

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE BASES DE DATOS

TEMA: Gestión de datos del análisis físico-químico y su influencia en el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en
Gestión de Bases de Datos

AUTOR: Ing. Edwin Orlando Cholota Morocho

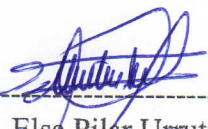
DIRECTOR: Ing. Carlos Israel Núñez Miranda, Mg

Ambato – Ecuador

2017

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas,
Electrónica e Industrial

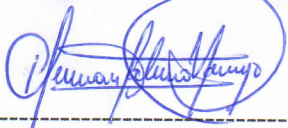
El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia Magíster, e integrado por los señores Ingeniero Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga Magister, Ingeniero Hernán Fabricio Naranjo Avalos Mg, Ingeniero Félix Oscar Fernández Peña PhD, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: "GESTIÓN DE DATOS DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y SU INFLUENCIA EN EL TIEMPO DE ENTREGA DE INDICADORES DE OPERATIVIDAD DE LOS TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA INEDYC", elaborado y presentado por el señor Ing. EDWIN ORLANDO CHOLOTA MORORCHO, para optar por el Grado Académico de Magister en Gestión de Bases de Datos; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



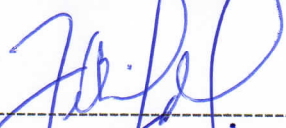
Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
Presidente del Tribunal



Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg
Miembro del Tribunal



Ing. Hernán Fabricio Naranjo Avalos, Mg
Miembro del Tribunal



Ing. Félix Oscar Fernández Peña, PhD
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

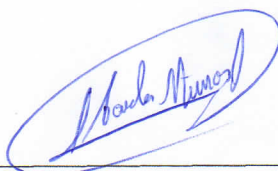
La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: “Gestión de datos del análisis físico-químico y su influencia en el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Edwin Orlando Cholota Morocho, Autor bajo la Dirección del Ingeniero Carlos Núñez Magíster, Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Edwin Orlando Cholota Morocho

c.c. 1803743952

AUTOR



Ing. Carlos Israel Núñez Miranda, Mg

c.c. 1803459450

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Ing. Edwin Orlando Cholota Morocho

c.c. 1803743952

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
A la unidad académica de titulación	II
Autoría del trabajo de investigación	III
Derechos de autor.....	IV
Agradecimiento	XIV
Dedicatoria	XV
Resumen ejecutivo	XVI
Executive summary.....	XVIII
Introducción	1
Capítulo I.....	2
El problema de investigación	2
1.1. Tema de investigación	2
1.2.1. Contextualización	2
1.2.2. Análisis crítico	4
1.2.3. Prognosis	5
1.2.4. Formulación del problema.....	5
1.2.5. Interrogantes	5
1.2.6. Delimitación del objeto de investigación	5
1.4.1. Objetivo general	7
1.4.2. Objetivos específicos	7
Capítulo II	8
Marco teórico	8
2.1. Antecedentes investigativos.....	8
2.2. Fundamentación filosófica.....	9
2.3. Fundamentación legal	9
2.3.1. Decreto 1014 software libre en ecuador	9
2.3.2. Ley de propiedad intelectual.....	10
2.4. Categorías fundamentales	11

Constelación de ideas variable independiente.....	12
Constelación de ideas variable dependiente.....	12
Mantenimiento predictivo del transformador.....	19
Análisis físico - químico de aceites dieléctricos	19
Análisis de gases disueltos norma: astm d-3612.....	20
Técnicas para interpretación de análisis dga (dissolved gas analysis) en Transformadores de potencia.	21
Técnica de gases claves.....	21
Método de rogers.....	23
Técnica de dornenburg	24
Triangulo de duval	25
Cuadro comparativo de metodologías ágiles	33
2.5. Hipótesis	35
2.6. Señalamiento de variables	35
Capítulo III.....	36
metodología.....	36
3.1. Enfoque.....	36
3.2. Modalidad básica de investigación.....	36
3.3. Nivel o tipo de investigación	36
3.4. Población y muestra.....	37
3.7. Procesamiento y análisis de la información.....	42
Capítulo IV.....	44
Análisis e interpretación de resultados.....	44
4.1. Interpretación de datos.....	44
4.2.1. Planteamiento de la hipótesis.....	56
4.2.2. Frecuencias observadas	59
4.2.3. Frecuencias esperadas.....	60
4.2.4. Prueba chi - cuadrado	60
4.2.5. Grados de libertad.....	61
4.2.6. Decisión estadística	61
Capítulo V	63
Conclusiones y recomendaciones	63

5.1. Conclusiones.....	63
5.2. Recomendaciones	64
Capítulo vi.....	65
Propuesta.....	65
6.1. Datos informativos.....	65
6.1.1. Título.....	65
6.1.2. Institución ejecutora.....	65
6.1.3. Beneficiarios	65
6.1.4. Ubicación.....	65
6.1.5. Equipo técnico responsable	65
6.2. Antecedentes de la propuesta.....	66
6.3. Justificación	66
6.4. Procesos de la situación actual sobre gestión los datos del análisis físico-químico.....	67
6.5. Tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.....	70
6.6. Objetivos.....	72
6.6.1. Objetivo general.....	72
6.6.2. Objetivos específicos	72
6.7. Análisis de factibilidad	72
6.7.1. Factibilidad técnica.....	72
6.7.2. Factibilidad organizacional.....	73
6.7.3. Factibilidad económica.....	73
6.7.4. Factibilidad operacional.....	73
6.8. Fundamentación.....	73
6.8.1. Filosófica	73
6.8.2. Aplicaciones de internet enriquecidas o mejoradas.....	74
6.8.3. Postgresql.....	74
6.8.4. Java	75
6.8.5. Ireports.....	75
6.9. Metodología de desarrollo	75
6.9.1. Aplicación de la metodología	76

6.9.4. Cuadro comparativo de tiempos antes y después de la propuesta	115
cuadro 6. 34: cuadro comparativo de tiempos antes y después de la propuesta ..	116
6.9.5. Pantallas del sistema web	117
6.9.6. Conclusiones.....	117
6.9.7. Recomendaciones	118
Anexo 1	123
Modelo de las encuestas.....	123
Anexo 2	125
Modelo de la entrevista	125
Anexo 3	126
1.1 Acceso al sistema.....	127
1.2 Pantalla inicial del sistema.....	127
1.3 Menú del sistema	128
1.4 Clientes	129
1.5 Transformador	130
1.6 Ingreso de datos de análisis	133
1.7 Rol de usuarios	136
1.8 Usuarios	136
1.9 Mantenimiento.....	137
1.10 Reportes	139
Anexo 4.....	141
Anexo 5	143

INDICE DE TABLAS

Tabla 4. 1: Disponibilidad de programas informáticos especializados.....	44
Tabla 4. 2: Existencia de repositorio para el almacenamiento y administración..	45
Tabla 4. 3: Disponibilidad de sistema de gestor de base de datos	46
Tabla 4. 4: Políticas de seguridad para protección de datos	47
Tabla 4. 5: Generación de reportes automáticos	48
Tabla 4. 6: Acceso online a informes.....	49
Tabla 4. 7: Existencia de bitácora de registro de cambios en informes	50
Tabla 4. 8: Indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores.....	51
Tabla 4. 9: Rapidez en comparación de indicadores.....	52
Tabla 4. 10: Herramienta gráfica para el estado de transformadores.....	53
Tabla 4. 11: Disponibilidad de Gestor de base de datos	58
Tabla 4. 12: políticas de seguridad en la protección de los datos	58
Tabla 4. 13: Generación de indicadores	58
Tabla 4. 14: Administración de herramientas graficas.....	59
Tabla 4. 15: Frecuencias Observadas.....	59
Tabla 4. 16: Frecuencias Esperadas	60
Tabla 4. 17: Chi - Cuadrado Calculado.....	60

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3. 1: Operacionalización De La Variable Independiente	40
Cuadro 3. 2: Operacionalización de La Variable Dependiente	41
Cuadro 3. 3: Recolección de la Informa.....	42
Cuadro 6. 1: Tiempos de entrega de indicadores de operatividad	71
Cuadro 6. 2: Historia de Usuario Ingreso al Sistema	77
Cuadro 6. 3: Historia de Usuario Ingreso de datos del cliente.....	77
Cuadro 6. 4: Historia de Usuario Ingreso de Información de Transformadores ...	78
Cuadro 6. 5: Historia de Usuario Condiciones relevantes del Transformador	79
Cuadro 6. 6: Historia de Usuario historial de mantenimiento del transformador .	80
Cuadro 6. 7: Historia de Usuario atributos adicionales en los transformadores ...	80
Cuadro 6. 8: Historia de Usuario Reporte de hoja de vida del Transformador.....	81
Cuadro 6. 9: Historia de Usuario Registro de datos sobre las condiciones de laboratorio	82
Cuadro 6. 10: Historia de Usuario Registro de datos de la toma de muestra de aceite	83
Cuadro 6. 11: Historia de Usuario Cálculo de Gravedad Especifica (15°/15°C) .	83
Cuadro 6. 12: Historia de Usuario Cálculo de Tensión Interfacial astm d-971	84
Cuadro 6. 13: Historia de Usuario Cálculo de Agua.....	85
Cuadro 6. 14: Historia de Usuario Cálculo de N° de neutralización	85
Cuadro 6. 15: Historia de Usuario Cálculo de valor de estandarización	86
Cuadro 6. 16: Historia de Usuario Cálculo de rigidez dieléctrica Astm D 877 Y 1816.....	87
Cuadro 6. 17: Historia de Usuario Cálculo de Porcentaje de Saturación de Agua	87
Cuadro 6. 18: Historia de Usuario análisis de gases disueltos.....	88
Cuadro 6. 19: Historia de Usuario Análisis de datos aplicando: DGA IEC 60599	89
Cuadro 6. 20: Historia de Usuario Análisis de datos aplicando: Técnica de Gases Claves.....	89
Cuadro 6. 21: Historia de Usuario Análisis de datos aplicando: Técnica de Rogers	90

Cuadro 6. 22: Historia de Usuario Análisis de datos aplicando: El triángulo de Duval.....	90
Cuadro 6. 23: Historia de Usuario Reporte de Análisis de resultados	91
Cuadro 6. 24: planificación Sprint	93
Cuadro 6. 25: Funciones Sql: Cálculo de Gravedad especifica ASTM D 1298 ...	99
Cuadro 6. 26: Funciones Sql: Cálculo de Gravedad Específica ASTM D 1298.	100
Cuadro 6. 27: Funciones Sql: Cálculo de Contenido de Agua.....	101
Cuadro 6. 28: Funciones Sql: Cálculo Número de Neutralizaciones.....	102
Cuadro 6. 29: Funciones Sql: Cálculo Rigidez Dieléctrica ASTM	102
Cuadro 6. 30: Funciones Sql: Cálculo Tención Interfacial	103
Cuadro 6. 31: Funciones Sql: Cálculo Valor Estandarización.....	104
Cuadro 6. 32: Funciones Sql: Análisis de Aceite.....	105
Cuadro 6. 33: Funciones Sql: Análisis de gas.....	115
Cuadro 6. 34: Cuadro comparativo de tiempos antes y después de la propuesta	116

INDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. 1: árbol de Problemas.....	4
Gráfico 2. 1: Categorías Fundamentales	11
Gráfico 2. 2: Constelación de Ideas Variable Independiente	12
Gráfico 2. 3: Constelación de Ideas Variable Dependiente	12
Gráfico 2. 4: Interpretación de análisis DGA.....	21
Gráfico 2. 5: Criterios de Diagnóstico de la Técnica de Gases Claves.....	22
Gráfico 2. 6: Técnica de Dornenburg.....	24
Gráfico 2. 7: a Triangulo Duval Original; b Triangulo Duval Revisado	26
Gráfico 2. 8: Fault classification by Duval's triangle	27
Gráfico 4. 1: Disponibilidad de programas informáticos especializados.....	45
Gráfico 4. 2: Existencia de repositorio para el almacenamiento y administración.....	46
Gráfico 4. 3: Disponibilidad de sistema de gestor de base de datos	47
Gráfico 4. 4: Políticas de seguridad para protección de datos	48
Gráfico 4. 5: Generación de reportes automáticos	49
Gráfico 4. 6: Acceso online a informes.....	50
Gráfico 4. 7: Existencia de bitácora de registro de cambios en informes	51
Gráfico 4. 8: Indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores.....	52
Gráfico 4. 9: Rapidez en comparación de indicadores.....	53
Gráfico 4. 10: Herramienta grafica para el estado de transformadores.....	54
Gráfico 4. 11: Valor Chi - Cuadrado según la tabla de distribución.....	61
Gráfico 4. 12: Zona de aceptación y rechazo según Chi - Cuadrado Elaborado ..	61
Gráfico 6. 1: Diagrama de procesos 1	68
Gráfico 6. 2: Diagrama de procesos 2.....	69
Gráfico 6. 3: Modulo se seguridad	94
Gráfico 6. 4: Módulo de Historial de Mantenimiento del trasformador	95
Gráfico 6. 5: Módulo de configuraciones	96
Gráfico 6. 6: Módulo de indicadores de estado del transformador	97
Gráfico 6. 7: Diagrama de la base de datos.....	98

Gráfico 6. 8: Comparativo de tiempos antes y después de la propuesta en indicadores de en Aceites Dieléctricos	116
Gráfico 6. 9: Comparativo de tiempos antes y después de la propuesta en indicadores de en Gases Disueltos	117

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud y fuerzas para poder seguir adelante en esta vida.

A mi esposa, que en todo este tiempo, me brindo su comprensión y apoyo total para culminar esta etapa de mi carrera profesional.

A la empresa INDEYC por darme la oportunidad de realización del trabajo de investigación.

DEDICATORIA

La concepción de este proyecto está dedicada a mi esposa Adriana y mi hijo Joel, los cuales son los pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora.

A Dios por darme fuerzas para poder culminar este desafío profesional.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE BASES DE DATOS

TEMA

“Gestión de datos del análisis físico-químico y su influencia en el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.”

AUTOR: Orlando Cholota Morocho

DIRECTOR: Ing. Carlos Nuñez, Mg.

FECHA: Abril del 2017

RESUMEN EJECUTIVO

Uno de los servicios que presta la empresa INEDYC es la de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de transformadores de distribución y potencia, para ello, utiliza métodos especializados para la toma de muestras de gases del aceite en operación del transformador. Posteriormente se procede aplicar las metodologías y técnicas para el análisis de gases disueltos, y con ello es posible determinar el proceso de deterioro o fallas que pueden presentar los equipos durante su vida útil.

Actualmente la aplicación de los métodos antes mencionados, se lo realiza en forma manual utilizando documentos electrónicos para almacenar, procesar y gestionar los datos obtenidos, con el paso del tiempo la administración de la información se torna compleja, debido a la no existencia de un repositorio centralizado, por esta razón se desarrolló la investigación denominada “Gestión de datos del análisis

físico-químico y su influencia en el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.”, donde se analizaron los procedimientos y formulas empleadas para llegar al resultado final, que son los informes o indicadores de operatividad de los equipos eléctricos tema de estudio, en la cual se planteó un modelo de base de datos capaz de: almacenar, procesar y gestionar la información, así como también el desarrollo de un software en ambiente web, logrando aprovechar y acoplar los recursos de la empresa de forma mucho más práctica, cabe señalar que los beneficios más importantes que proporciona es la seguridad, actualización de los datos y específicamente de la movilidad, ya que se puede acceder a la aplicación desde cualquier parte del mundo y prácticamente desde cualquier dispositivo conectado a Internet, brindando comodidad a sus clientes, y permitiendo revisar el estado o los resultados del mantenimiento de sus transformadores, ahorrando mucho tiempo y dinero, tanto para la empresa como para sus clientes.

Descriptores: Mantenimiento de transformadores, Análisis de gases disueltos, Análisis de aceites dieléctricos, Técnica de gases clave, Método de Rogers, Técnica de Dornenburg, Método de interpretación IEC, Triangulo de Duval, Aplicación web, Postgres, Gwt, Java .

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA
EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE BASES DE DATOS

THEME

“Data Management physico-chemical analysis and its influence on the Delivery Time Indicator operation of transformers INEDYC Distribution Company”

AUHTOR: Orlando Cholota Morocho

DIRECTED BY: Ing. Carlos Nuñez, Mg.

DATE: April 2017

EXECUTIVE SUMMARY

One of the services provided by INEDYC is the predictive, preventive and corrective maintenance of distribution and power transformers. For this purpose, it uses specialized methods for the sampling of oil gases in operation of the transformer. Subsequently it is necessary to apply the methodologies and techniques for the analysis of dissolved gases and with this it is possible to determine the process of deterioration or failures that can present the equipment during its useful life.

Currently, the application of the aforementioned methods is done manually using electronic documents to store, process and manage the data obtained, over time the administration of the information becomes complex, because there is not exist a centralized repository, for this reason was developed the research called "Data management of the physical-chemical analysis and its influence on the delivery time of performance indicators of the distribution transformers of the company INEDYC.", where the procedures and formulas used to arrive at the final result,

which are the reports or indicators of operability of the electrical equipment subject of study, in which a database model was proposed capable of: storing, processing and managing information, as well as development of a software in a web environment, managing to take advantage and to couple the resources of the company of a much more practical approach, it should be noted that the most important benefits it provides are security, data updating and mobility specifically, as it can be accessed from anywhere in the world and practically from any device connected to the Internet, Providing comfort to its customers, and allowing to review the status or results of the maintenance of its transformers, saving a lot of time and money for both the company and its customers.

Keywords: Transformer maintenance, Dielectric oil analysis, Key gas technology, Rogers method, Dornenburg technique, IEC interpretation method, Duval triangle, Web application, Postgres, Gwt, Java.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como tema: Gestión de datos del análisis físico-químico y su influencia en el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.

Su importancia radica en la necesidad de una aplicación de tecnología para la recopilación y análisis de la información de las pruebas realizadas a los transformadores, brindando información veraz y oportuna.

En el capítulo I “El Problema de Investigación” se desarrolla el tema de investigación, planteamiento del problema, contextualización, árbol de problemas, análisis crítico, pronóstico, formulación del problema, interrogantes de la investigación, delimitación del objetivo de investigación, justificación, objetivo general, objetivos específicos.

En el capítulo II “Marco Teórico” se estructura con los antecedentes investigativos, las fundamentaciones filosóficas, legales, Categorías fundamentales, constelaciones de ideas, hipótesis, señalamiento de variables.

En el capítulo III “Metodología” contiene el enfoque, modalidades básicas de investigación, niveles o tipos de investigación, población y muestra, operacionalización de variables, plan de recolección de la información, procesamiento y análisis de la información.

En el capítulo IV “Marco Administrativo” contiene: recursos, cronograma, finalmente se encuentra la bibliografía y anexos

En el capítulo V “Conclusiones y Recomendaciones” se expone las conclusiones y recomendaciones convenientes, después de haber verificado y analizado la información de las encuestas y entrevistas realizadas al personal de la empresa

En el capítulo VI “Propuesta” contiene: información relacionada a los antecedentes de la institución, justificación, objetivos, análisis de factibilidad, fundamentación, metodología utilizada y desarrollo de la propuesta.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.Tema de Investigación

Gestión de datos del análisis físico-químico y su influencia en el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.

1.2.Planteamiento del Problema

1.2.1. Contextualización

La energía eléctrica es uno de los puntos clave para la modernización, nace a los inicios del siglo XVIII y continúa avanzando hasta el día de hoy. En el transcurso de este proceso, la ciencia tuvo que solucionar un problema, llevar la energía eléctrica hasta las ciudades, fábricas y casas. El transformador eléctrico fue el dispositivo que ha hecho posible esto y debido a la naturaleza de su operación, casi siempre están expuestos a condiciones severas, es decir, ambientes con presencia de polvo, tierra, viento o lluvia, que inciden directamente en el correcto funcionamiento de este equipo. Por ello es necesario someterlos a mantenimientos periódicos para poder prevenir algún inconveniente en los mismos.

Para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de transformadores de distribución y potencia, existen sistemas de gestión de la calidad enfocadas a los laboratorios de ensayos físico-químicos como es la norma ISO/IEC 17025, esto para el aspecto técnico, pero para la gestión de datos se ha encontrado que en México existe una investigación de un proyecto de tesis que desarrolla los elementos necesarios para el mantenimiento preventivo a los transformadores con ayuda de la implementación de software, aplicados a los métodos del análisis de gas disuelto en aceite DGA [1]

En el Ecuador existen numerosas empresas que se encargan de realizar mantenimientos a los equipos eléctricos antes mencionados, debido a que los principales clientes son empresas del sector productivo, los cuales compran su propio transformador para el trabajo diario.

Buscando información en repositorios de universidades se encuentra varios temas de cómo aplicar las metodologías para obtener resultados del estado actual de los transformadores (revisar antecedentes investigativos del marco teórico), pero siempre enfocados a la especialización o carrera de Ingeniería Eléctrica, y no se ha podido encontrar temas con respecto a la gestión o administración de esos resultados mediante la utilización de programas informáticos.

En Ambato una empresa dedicada al mantenimiento de estos equipos se llama INEDYC, la cual tiene como objetivo mantenerse a la vanguardia del crecimiento energético en el Ecuador, y debido a su ánimo de innovación y las necesidades de sus clientes, pretenden actualizar su departamento de ingeniería. Para ello, es importante mejorar los procesos actuales sobre la administración o gestión de los datos recolectados sobre el estado de operatividad de los transformadores.

Con lo expuesto anteriormente, se puede analizar que la empresa INEDYC debe considerar la implementación de una aplicación tecnología para la recopilación y análisis de la información de las pruebas realizadas a los transformadores.

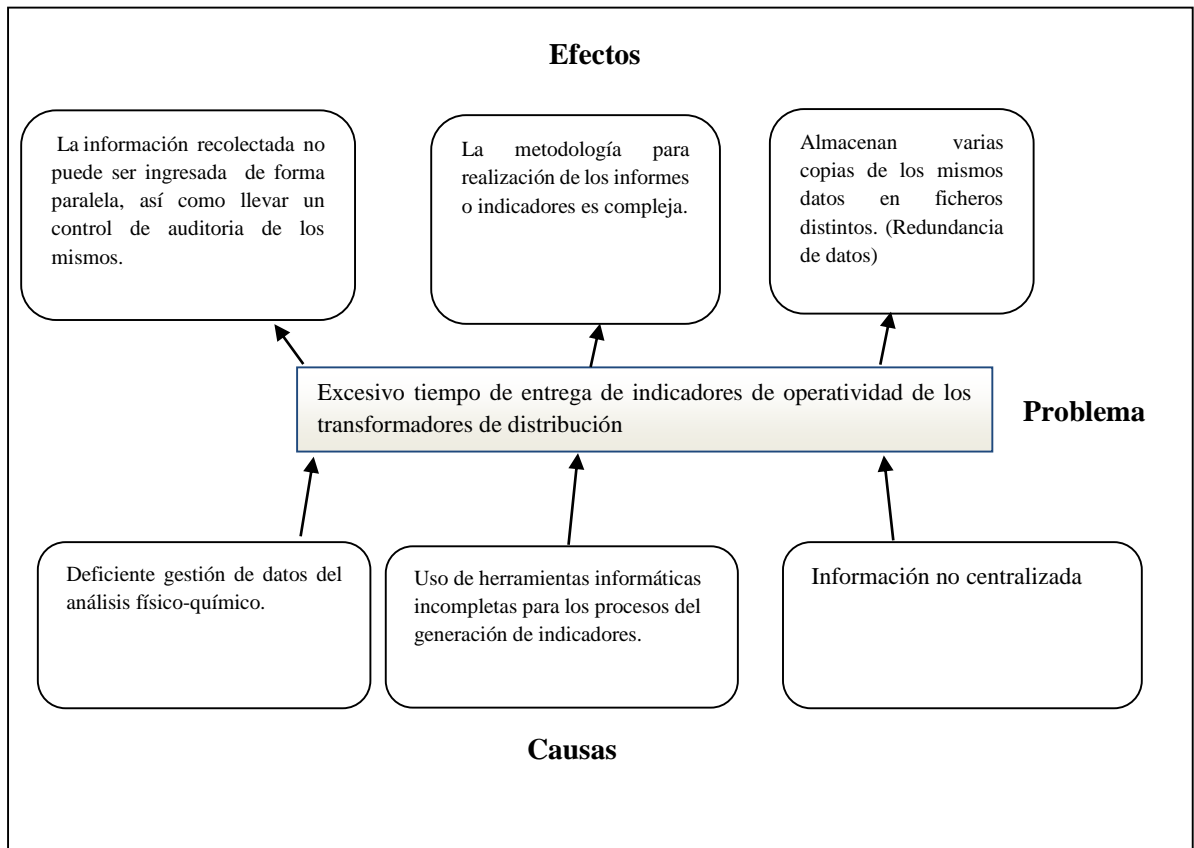


Gráfico 1. 1: árbol de Problemas

Elaborado: Investigador

1.2.2. Análisis crítico

En la actualidad la gestión de datos del análisis físico-químico que se obtiene de las pruebas realizadas a los transformadores de distribución es deficiente, y provoca que la información recolectada no pueda ser ingresada al mismo tiempo por las personas que intervienen en dicho proceso, así como también, no se puede llevar un control de auditoría de cambios.

El uso de herramientas informáticas incompletas para el proceso de generación de indicadores de operatividad, hacen que este procedimiento sea complejo, con el termino incompleto se hace referencia a que se usan varios programas para el cálculo y presentación grafica del estado de funcionamiento de los transformadores.

Al no estar la información centralizada, se puede observar que hay varias copias de los informes del estado del transformador en distintas computadoras, es decir existe redundancia de datos.

Las causas expuestas anteriormente, han provocado un excesivo tiempo en la realización de los indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

1.2.3. Prognosis

De continuar con la actual forma de la gestión de datos, esta será cada vez más compleja para poder: recolectar, manipular, almacenar y recuperar la información que generan los transformadores al ser expuestos a pruebas físico-químico, se podría perder calidad en los datos y que la empresa presente indicadores erróneos, lo cual afectaría gravemente la imagen de la misma. También al seguir con la actual metodología y al continuo incrementando los clientes los tiempos de entrega de los indicadores se aumentarían exponencialmente, y al no existir un repositorio centralizado provocaría que los datos históricos de cada cliente sean vulnerables.

1.2.4. Formulación del problema

¿Existe incidencia en la gestión de datos del análisis físico-químico en los tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución?

1.2.5. Interrogantes

- ¿Cómo se gestiona los datos del análisis físico-químico de los transformadores de distribución?
- ¿Cuáles son los tiempos de entrega de los indicadores de operatividad?
- ¿Se puede proponer una solución factible al problema planteado?

1.2.6. Delimitación del Objeto de investigación

Delimitaciones de contenido

Campo: BASES DE DATOS

Área: SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS

Aspecto: ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Delimitación espacial

Empresa INEYC de la ciudad de Ambato

Delimitación temporal

La investigación se lo efectuará con datos del primer semestre del año 2016

1.3. Justificación

La información es el bien más importante de la institución, por ello es indispensable el adecuado uso de metodologías y herramientas informáticas actuales, para una buena, efectiva, rápida y transparente entrega de resultados hacia el cliente.

La presente investigación es necesaria para resolver los problemas actuales y así automatizar los procesos para el almacenamiento y posterior recuperación de la información.

La importancia radica en mejorar los procedimientos y así mitigar los tiempos de las personas que emplean para el análisis de la información.

El interés a nivel de los directivos de la empresa INEDYC es resolver este problema elaborando una propuesta usando las metodologías y herramientas actuales.

El impacto se enfoca en una mejora para el tratamiento de los datos que son de vital importancia.

La Factibilidad del proyecto se enfocó en 3 premisas importantes como son:

Factibilidad Técnica: La empresa INEDYC facilita la información para el tema de estudio.

Factibilidad Operativa: El investigador, según su experiencia, está en la capacidad de desarrollarlo, ya que en la actualidad existen fuentes de información en internet, así también como en libros.

Factibilidad Económica: la empresa INEDYC, cuenta con el material necesario para la investigación, y de ser necesario, el investigador podrá aportar económicamente para el correcto desarrollo de la investigación.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de la gestión del análisis físico-químico sobre el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

1.4.2. Objetivos específicos

- Establecer los procesos de la situación actual sobre gestión los datos del análisis físico-químico.
- Determinar los tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución
- Proponer una solución viable encaminada a reducir el tiempo de los procedimientos para la generación de indicadores de operatividad de los transformadores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

Revisado los archivos en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional del Ecuador se han encontrado temas similares, sobre el desarrollo del sistema propuesto, los cuales se describen a continuación:

- Análisis de gases disueltos en aceite para el mantenimiento preventivo a transformadores de potencia mediante la implementación de software, realizado por Carrera Gómez Arturo; en donde se encuentra las siguientes conclusiones descritas en la pág. 117:

Se encontró que los métodos que utilizan códigos para determinar las fallas del transformador son más precisos en la implementación de software, que la obtención de los códigos de fallas mediante cálce existe un mayor porcentaje de error induciendo un código erróneo en cualquier diagnóstico.

El desarrollo de las implementaciones de los software en Matlab para el análisis de gases disueltos en aceite por el método de la relación de Roger, relación IEC y el Triángulo de Duval son propuestas muy atractivas, ya que los equipos nos permiten obtener los resultados para su mantenimiento y diagnósticos confiables.

En estas implementaciones de software para el análisis de gases disueltos en aceite, se tiene una ventaja muy importante que nos arrojan diagnósticos completos de fallas confiables en segundos gracias a los potentes microprocesadores de las computadoras personales.

Estos métodos son muy confiables al igual que el diseño de los programas, pues se obtienen resultados iguales al compararlos con teoría y con los resultados del Script,

para que sean utilizados con el fin de disminuir errores, fallas futuras, tiempo de intervención en los equipos y alargar la vida útil del transformador.

2.2.Fundamentación Filosófica

La presente investigación se embarca en el paradigma Crítico Propositivo. Es crítico porque realiza un análisis crítico del problema, y es propositivo porque busca proponer una solución factible al problema.

2.3.Fundamentación Legal

La investigación tendrá su base legal en los reglamentos internos de la empresa y leyes nacionales ya que al ser una institución privada está sujeta a más reglamentos vigentes en la constitución.

2.3.1. Decreto 1014 Software Libre en Ecuador

Art. 1: Se entiende por software libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan el acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- Utilización de programa con cualquier propósito de uso común.
- Distribución de copias sin restricción alguna
- Estudio y modificación de programa (Requisito: código fuente disponible) - Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible)

Art. 2: Las entidades de la administración pública central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para este tipo de software.

Art. 3: Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de software libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo de seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

2.3.2. Ley de Propiedad Intelectual

Art. 1. El Estado reconoce, regula y garantiza la propiedad intelectual adquirida de conformidad con la ley, las Decisiones de la Comisión de la Comunidad Andina y los convenios internacionales vigentes en el Ecuador.

La propiedad intelectual comprende:

- Los derechos de autor y derechos conexos.
- La propiedad industrial, que abarca, entre otros elementos, los siguientes:
 - a. Las invenciones; b. Los dibujos y modelos industriales; c. Las marcas de fábrica, de comercio, de servicios y los lemas comerciales; d. Los nombres comerciales; etc.

Art. 3. El Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI), es el Organismo Administrativo Competente para propiciar, promover, fomentar, prevenir, proteger y defender a nombre del Estado Ecuatoriano, los derechos de propiedad intelectual reconocidos en la presente Ley y en los tratados y convenios internacionales, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que sobre esta materia deberán conocerse por la Función Judicial. Del Derecho de Autor

Art. 4. Se reconocen y garantizan los derechos de los autores y los derechos de los demás titulares sobre sus obras.

Art. 5. El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión.

Art. 6. Para los efectos de este Título los términos señalados a continuación tendrán los siguientes significados:

- Autor: Persona natural que realiza la creación intelectual.
- Base de datos: Compilación de obras, hechos o datos en forma impresa, en una unidad de almacenamiento de ordenador o de cualquier otra forma.
- Copia o ejemplar: Soporte material que contiene la obra o producción, incluyendo tanto el que resulta de la fijación original como el que resulta de un acto de reproducción.
- Distribución: Puesta a disposición del público, del original o copias de la obra, mediante su venta, arrendamiento, préstamo público o de cualquier otra forma conocida o por conocerse de transferencia de la propiedad, posesión o tenencia de dicho original o copia.

- **Divulgación:** El acto de hacer accesible por primera vez la obra al público, con el consentimiento del autor, por cualquier medio o procedimiento conocido o por conocerse.
- **Licencia:** Autorización o permiso que concede el titular de los derechos al usuario de la obra u otra producción protegida, para utilizarla en la forma determinada y de conformidad con las condiciones convenidas en el contrato. No transfiere la titularidad de los derechos.
- **Obra:** Toda creación intelectual original, susceptible de ser divulgada o reproducida en cualquier forma, conocida o por conocerse.
- **Programa de ordenador (software):** Toda secuencia de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un dispositivo de lectura automatizada, ordenador, o aparato electrónico o similar con capacidad de procesar información, para la realización de una función o tarea, u obtención de un resultado determinado, cualquiera que fuere su forma de expresión o fijación. El programa de ordenador comprende también la documentación preparatoria, planes y diseños, la documentación técnica, y los manuales de uso.

2.4. Categorías fundamentales

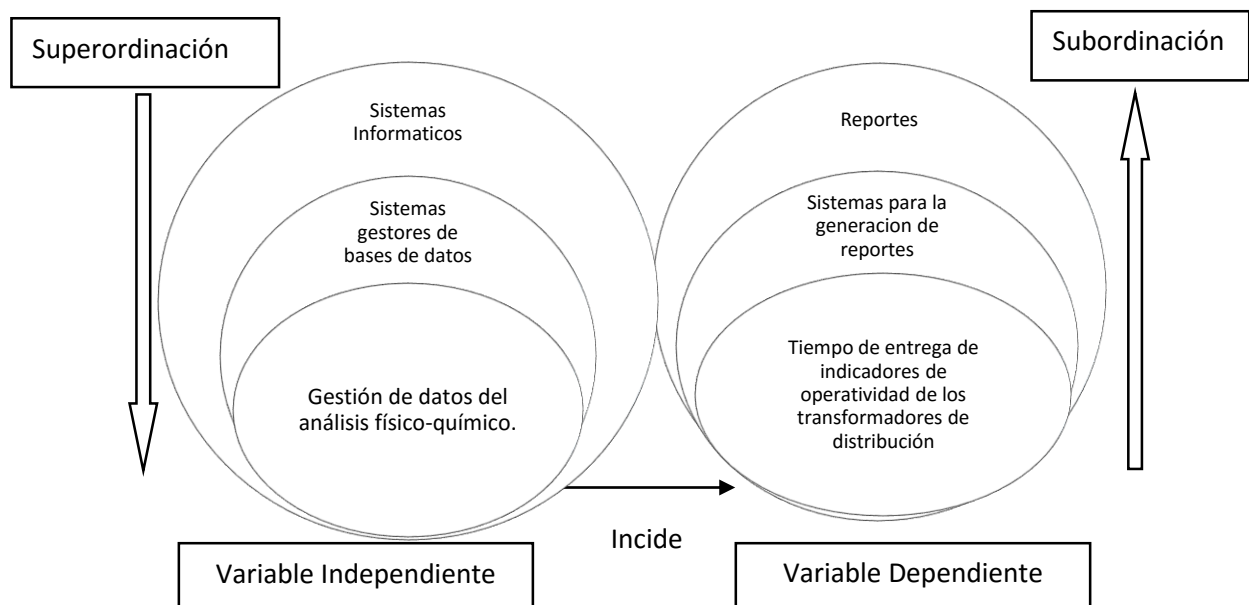


Gráfico 2. 1: Categorías Fundamentales

Elaborado por: Investigador

Constelación de Ideas Variable Independiente

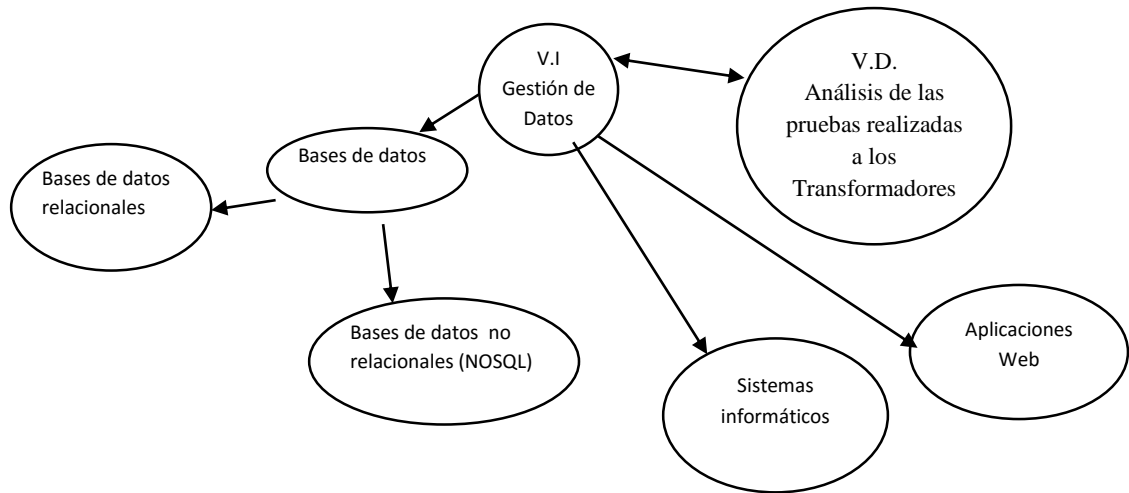


Gráfico 2. 2: Constelación de Ideas Variable Independiente

Elaborado por: Investigador

Constelación de Ideas Variable Dependiente

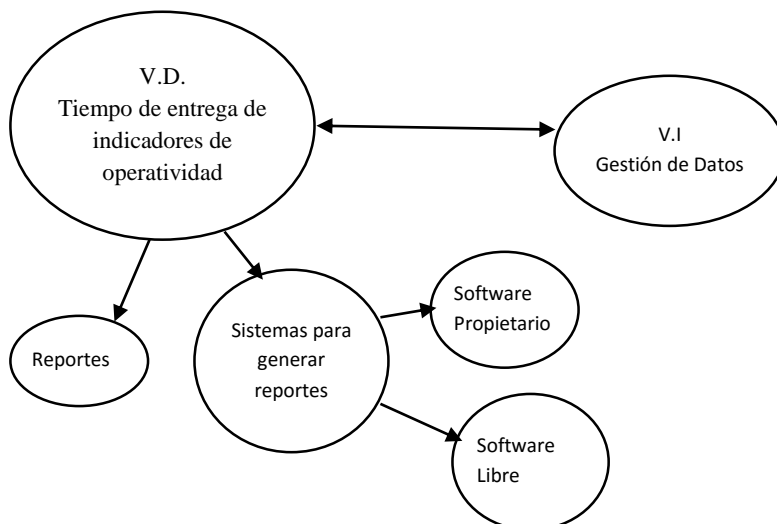


Gráfico 2. 3: Constelación de Ideas Variable Dependiente

Elaborado por: Investigador

Categorías fundamentales de la Variable Independiente.

Gestión de datos

Este mecanismo nos permite realizar una recopilación de los datos obtenidos en una empresa o datos que queremos ordenar, la utilización de este método nos permitirá acceder a la recopilación de datos almacenados. Estos programas nos permiten, crear una base de datos partiendo de la información obtenida de dicha documentación, mejorando la calidad de su almacenamiento, permitiendo la accesibilidad y manejo de los datos guardados, de los datos que anteriormente se tenían (físicos); en la cual se guardarán en archivos lógicos. Un ejemplo para la gestión de datos sería: Una biblioteca administra libros, este es una base de datos que se tiene físicamente; ahora para la realización de una base de datos la cual guarde la información que se obtiene de la biblioteca, para este se implementa uno de los diferentes programas que nos permiten realizar el desarrollo de una base de datos. De esto podemos decir que la gestión de una base de datos nos permite realizar un almacenamiento de información permitiendo la facilidad de manejo, accesibilidad de estos.

La gestión de bases de datos realiza funciones como: La definición, manipulación, seguridad e integridad, recuperación y concurrencia de los datos [2].

Sistemas gestores de bases de datos

SGBD, en inglés DBMS: DataBase Management System es un sistema de software que permite la definición de bases de datos; así como la elección de las estructuras de datos necesarios para el almacenamiento y búsqueda, ya sea de forma interactiva o a través de un lenguaje de programación.

Estos sistemas ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario.

El SGBD provee facilidades para la manipulación de grandes volúmenes de datos. Entre éstas se encuentran:

- Simplifican la Programación de equipos de consistencia.
- Manejando las Políticas de respaldo adecuadas, garantizan que los cambios de la base serán siempre consistentes.
- Organizan los datos con un impacto mínimo en el Código de los programas.
- Bajan drásticamente los tiempos de desarrollo y aumentan la calidad del sistema.
- Usualmente, proveen interfaces y lenguajes de consulta que simplifican la Recuperación de los datos [3].

Bases de datos

“Fondo común de información almacenada en una computadora para que cualquier persona o programa autorizado pueda acceder a ella, independientemente de su procedencia y del uso que haga” [4].

Base de Datos Relacional

Una base de datos relacional el modelo más utilizado en la actualidad para implementar bases de datos ya planificadas. Permiten establecer interconexiones (relaciones) entre los datos (que están guardados en tablas), y a través de dichas conexiones relacionar los datos de ambas tablas, de ahí proviene su nombre: "Modelo Relacional [5].

Base de datos NOSQL

Se puede decir que la aparición del término NOSQL aparece con la llegada de la web 2.0 ya que hasta ese momento sólo subían contenido a la red aquellas empresas que tenían un portal, pero con la llegada de aplicaciones como YouTube, Twitter o, Facebook cualquier usuario podía subir contenido, provocando así un crecimiento exponencial de los datos.

Es en este momento cuando empiezan a aparecer los primeros problemas de la gestión de toda esa información almacenada en bases de datos relacionales. En un principio, para solucionar estos problemas de accesibilidad, las empresas optaron por utilizar un mayor número de máquinas pero pronto se dieron cuenta de que esto no solucionaba el problema, además de ser una solución muy

cara. La otra solución era la creación de sistemas pensados para un uso específico que con el paso del tiempo han dado lugar a soluciones robustas, apareciendo así el movimiento NoSQL.

Por lo tanto hablar de bases de datos NoSQL es hablar de estructuras que nos permiten almacenar información en aquellas situaciones en las que las bases de datos relacionales generan ciertos problemas debido principalmente a problemas de escalabilidad y rendimiento de las bases de datos relacionales donde se dan cita miles de usuarios concurrentes y con millones de consultas diarias.

Además de lo comentado anteriormente, las bases de datos NoSQL son sistemas de almacenamiento de información que no cumplen con el esquema entidad – relación. Tampoco utilizan una estructura de datos en forma de tabla donde se van almacenando los datos sino que para el almacenamiento hacen uso de otros formatos como clave – valor, mapeo de columnas o grafos.

Esta forma de almacenar la información ofrece ciertas ventajas sobre los modelos relacionales. Entre las ventajas más significativas podemos destacar:

- Se ejecutan en máquinas con pocos recursos: Estos sistemas, a diferencia de los sistemas basados en SQL, no requieren de apenas computación, por lo que se pueden montar en máquinas de un coste más reducido.
- Escalabilidad horizontal: Para mejorar el rendimiento de estos sistemas simplemente se consigue añadiendo más nodos, con la única operación de indicar al sistema cuáles son los nodos que están disponibles.
- Pueden manejar gran cantidad de datos: Esto es debido a que utiliza una estructura distribuida, en muchos casos mediante tablas Hash
- No genera cuellos de botella: El principal problema de los sistemas SQL es que necesitan transcribir cada sentencia para poder ser ejecutada, y cada sentencia compleja requiere además de un nivel de ejecución aún más complejo, lo que constituye un punto de entrada en común, que ante muchas peticiones puede ralentizar el sistema [6].

Aplicaciones Web

En la ingeniería software se denomina aplicación web aquellas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En

otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web, y en la que se confía la ejecución de la aplicación al navegador

Actualmente son populares por lo práctico al permitir una comunicación más fluida y dinámica en la computación Cliente-Servidor. El alto grado de desarrollo actual permite la actualización y el mantenimiento (vía Internet) de dichas Aplicaciones, sin que se deba distribuir e instalar software específico o versiones individuales a un usuario cada vez. Una página Web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información (vía Servidor); logrando el usuario acceso a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones. Las aplicaciones web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como HTML o XHTML, que soportan por los navegadores web comunes. Se utilizan lenguajes interpretados en el lado del cliente, tales como JavaScript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página web en particular se envía al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas ofrece al usuario una experiencia interactiva [7].

Reportes

Un reporte es un Documento, generado por el Sistema, que nos presenta de manera Estructurada y/o Resumida, datos relevantes guardados o generados por la misma aplicación de tal manera que se vuelvan útiles de acuerdo a un interés específico [8].

Sistemas para la Generación de Reportes

Los sistemas de reportes tienen como objetivo principal mostrar una visión general de la situación de la empresa. Consecuentemente, estos muestran la situación de las operaciones regulares de la empresa para que los directivos puedan controlar, organizar, planear y dirigir. Los reportes se pueden visualizar, exportar a otros formatos como PDF, HTML, XML, etc. y también se pueden imprimir en papel [9].

Software Libre

Software libre se refiere a la libertad que tiene un usuario para modificar, copiar, distribuir y modificar un software sin que ninguna compañía o individual pueda emprender acciones legales contra él. Para que un software pueda ser considerado libre tiene que cumplir unas reglas establecidas que aseguren que sigue la filosofía del software libre, una especie de mandamientos. Se les llama las cuatro libertades, y son:

- Ejecutar el programa, para cualquier propósito.
- Estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a sus necesidades.
- Redistribuir copias.
- Mejorar el programa, y poner sus mejoras a disposición del público, para beneficio de toda la comunidad.

De esta manera, un usuario es completamente libre de modificar el código fuente del software en cuestión, mejorarlo o adaptarlo a las necesidades que tenga, sin tener que pagar a nadie por ello. De la misma manera, puede distribuir copias del software libremente, no sólo del software tal y como lo consiguió, sino que puede redistribuirlo con las modificaciones que haya llevado a cabo en él. Naturalmente, y para seguir la filosofía del software libre, si distribuye un software modificado ha de seguir cumpliendo las cuatro libertades y proporcionar el código fuente [10].

Software Privativo

Cuando adquirimos un software propietario, habitualmente recibimos una copia del programa ejecutable y una licencia que nos permite ejecutarlo en un número determinado de ordenadores. Esta licencia deja bien claro que, en realidad, lo que adquirimos no es el programa en sí, sino el derecho de poder ejecutarlo, pues el programa sigue siendo propiedad de la empresa que lo fabrica. De esta manera, no estamos autorizados a hacer ningún cambio o modificación en el programa, cosa que tampoco seríamos capaces de hacer ya que no tenemos acceso al código fuente [10].

Indicadores de operatividad de los transformadores de distribución

En el siguiente cuadro, se puede observar los indicadores de operatividad que actualmente la empresa utiliza para diagnosticar el estado de funcionamiento de los transformadores.

Indicador	Método
ACEITES DIELECTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Aspecto Visual • Color • Gravedad Específica • Tensión interfacial • Numero de neutralización
GASES DISUELTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica de Gases Claves • Método de ROGERS • Técnica de Dornenburg • Método de Interpretación IEC • Triángulo de Duval

Tabla 2. 1: Indicadores de Operatividad

Elaborado por: Investigador

IEEE

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

Esta asociación está relacionada a la conducción y desarrollo de estándares en la industria en una amplia variedad de campos. Mundialmente reconocida la IEEE-SA (IEEE-SA, Intitute of of Electronical and Electric Engineers- Standards Asociation) tiene relaciones estratégicas con el IEC (International Elechrotecnical Commission), la ISO (International Organization Standardization) y el ITU (International Comunication Union) y satisface todos los requisitos que la SDO (Standards Development Organization) fija a través d.e la Organización Mundial de Marcas WTO, (World Trade Oraganization) facilitando las vías para lograr una estandarización a nivel internacional.

Los campos sobre los que generalmente se ocupa de desarrollar estándares son:

- Energía eléctrica
- Información y tecnología
- Telecomunicaciones
- Transportes
- Medicina y rehabilitación.
- Nuevos campo como la nanotecnología, ciberseguridad, información y tecnología verde [11].

Mantenimiento predictivo del transformador

El diagnóstico y mantenimiento preventivo de transformadores de potencia, es una tarea sistemática que deben realizar las diferentes empresas y especialmente las de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, con la finalidad de mantener en condiciones de operación óptimas los equipos y de identificar posibles condiciones de operación críticas, que puedan dar lugar a la aparición de fallas incipientes. Permitiendo una detección oportuna para su corrección mediante un mantenimiento preventivo previo a una posible falla en el equipo, logrando así ahorros importantes en los costos operativos (Fernandez, 1999). De acuerdo a la Norma IEEE std. 62-1995: “IEEE, Guía de campo de diagnóstico Prueba de energía eléctrica – aparatos Parte 1: Transformadores en aceite, reguladores y reactores”, Las pruebas que permiten diagnosticar el estado operativo de los transformadores de potencia se pueden clasificar en pruebas eléctricas, pruebas de aceites dieléctricos y pruebas de funcionamiento de sus protecciones eléctricas y mecánicas. Estas pruebas de diagnóstico están descritas con referencia a las categorías de sistemas y componentes que constituyen el transformador tales como: Devanados o bobinas, Aislador pasa tapas o bushing, aceite aislante, conmutador de carga o cambiador de tomas, el núcleo, tanque o cuba, y los dispositivos asociados

Análisis físico - químico de aceites dieléctricos

Durante el funcionamiento del aceite aislante en el transformador, este se encuentra generalmente sujeto a la degradación por calentamiento, oxidación y presencia de humedad. El calor en presencia de oxígeno produce un cambio físico y químico en el aceite; la magnitud de este cambio depende de la temperatura, del tiempo y de la acción catalítica de los metales del equipo en el que se halle presente. Una alta temperatura durante un tiempo corto, o una temperatura relativamente baja durante un largo tiempo, en que afectan las características del aceite, principalmente desarrollando acidez orgánica y formando lodos. Para determinar el estado en que el aceite está operando dentro del transformador, se desarrolla un análisis Físico - Químico, el cual comprende de un conjunto de ensayos que brinda información más detallada respecto de lo que ha sucedido o puede suceder a medida que el transformador está en operación.

El análisis Físico químico cuenta de las siguientes pruebas:

- Inspección visual
- Color

- Número de neutralización
- Tensión interfacial
- Contenido de humedad
- Densidad
- Azufre corrosivo
- Punto de inflamación e ignición
- Temperatura de anilina
- Viscosidad cinética
- Inhibidor de oxidación
- Estabilidad a la oxidación [12].

Análisis de gases disueltos norma: astm d-3612

Durante la operación normal del equipo, los materiales aislantes que se encuentran dentro del transformador (aislamiento líquido y sólido), se empiezan a descomponer con el tiempo y esto hace se vaya debilitando o perdiendo poco a poco sus propiedades dieléctricas (efecto de la degradación) para las que es utilizado dentro del transformador (como aislador). El aislamiento líquido o conocido como aceite dieléctrico se empieza a descomponer, ya que este se encuentra constituido por una mezcla de diferentes moléculas de hidrocarburos que contienen grupos químicos, como: CH₃, CH₂ y CH, y a su vez estos están unidos por enlaces carbono-carbono y carbono-hidrógeno.

El papel o aislamiento sólido, mejor conocido como celulosa, también posee moléculas de hidrocarburo, que con los años, también se va degradando o descomponiendo como lo hace el aceite, y a medida que sucede este proceso, estos elementos aislantes se empiezan a mezclar entre ellos en el interior del transformador (mezcla aceite-papel). La mezcla hace que se generen ciertos gases y estos se muevan libremente en el aceite, y cuando el transformador se somete a esfuerzos térmicos y eléctricos anormales, hace que estos gases generen fallas dentro del transformador, incluso es posible que puedan llevar a la paralización total del servicio, por esto, cuando un transformador falla, se puede deducir que fue producido por la presencia de gases en el aceite. La distribución de los gases que se generan en el interior del transformador, pueden estar relacionadas con el tipo de falla del suministro eléctrico, y la tasa de generación (rapidez de crecimiento de los gases) está relacionada con el tiempo que dura la falla. La identificación de los gases que se

generan en una unidad puede ser una información muy útil en cualquier programa de mantenimiento preventivo [13].

Técnicas para Interpretación de análisis DGA (Dissolved Gas Analysis) en transformadores de potencia.

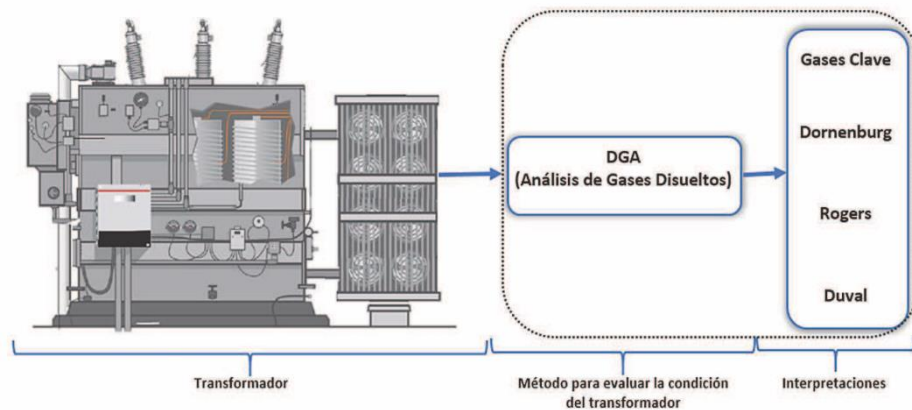


Gráfico 2. 4: Interpretación de análisis DGA

Fuente: D. Pugh. “Combustible Gas Analysis,” Minutes of Fortiech International Conference of Doble Clients, pp. Section 10-401, 1973.

Los objetivos de las técnicas son:

- Proveer un medio no invasivo para determinar objetivamente si existe una condición de falla en evolución al interior de un transformador
- Confirmar la condición del equipo antes que entre en servicio.
- Prevenir una salida inesperada del equipo.
- Reducir el nivel de riesgo de la unidad en el sistema [14].

Técnica de Gases Claves

La presencia de los gases combustibles depende de la temperatura presente en el aceite del transformador. Cuando se presenta una avería, la temperatura del transformador aumenta y se libera gran cantidad de gases combustibles en la cuba de transformador. La técnica de Clave detecta las averías mediante la medición de los gases individuales en lugar de calcular las proporciones de gas. Esta técnica tuvo sus inicios en 1973 en los laboratorios de Double [13].

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DE LA TÉCNICA DE GASES CLAVES

Origen de la avería	Gas Clave	Porcentaje de gas presente	Gráfica														
Arco	Acetileno (C2H2)	CO: <0.1% H2: 60% CH4: 5% C2H6: 1.6% C2H4: 3.3% C2H2: 30%	<table border="1"> <caption>Data for Arc Fault Gas Analysis</caption> <thead> <tr> <th>Gas</th> <th>% Combustible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO</td> <td><0.01</td> </tr> <tr> <td>H2</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>CH4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>C2H6</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>C2H4</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>C2H2</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Gas	% Combustible	CO	<0.01	H2	60	CH4	5	C2H6	1.6	C2H4	3.3	C2H2	30
Gas	% Combustible																
CO	<0.01																
H2	60																
CH4	5																
C2H6	1.6																
C2H4	3.3																
C2H2	30																
Corona (Descargas parciales)	Hidrógeno (H2)	CO: 0.2% H2: 86% CH4: 13% C2H6: 0.5% C2H4: 0.2% C2H2: 0.1%	<table border="1"> <caption>Data for Corona Discharge Gas Analysis</caption> <thead> <tr> <th>Gas</th> <th>% Combustible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>H2</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>CH4</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>C2H6</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>C2H4</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>C2H2</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>	Gas	% Combustible	CO	0.2	H2	86	CH4	13	C2H6	0.5	C2H4	0.2	C2H2	0.1
Gas	% Combustible																
CO	0.2																
H2	86																
CH4	13																
C2H6	0.5																
C2H4	0.2																
C2H2	0.1																
Sobrecalentamiento del aceite	Etileno (C2H4)	CO: <0.01% H2: 2% CH4: 16% C2H6: 17% C2H4: 63% C2H2: 2%	<table border="1"> <caption>Data for Oil Overheating Gas Analysis</caption> <thead> <tr> <th>Gas</th> <th>% Combustible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO</td> <td><0.01</td> </tr> <tr> <td>H2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>CH4</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>C2H6</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>C2H4</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>C2H2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Gas	% Combustible	CO	<0.01	H2	2	CH4	16	C2H6	17	C2H4	63	C2H2	2
Gas	% Combustible																
CO	<0.01																
H2	2																
CH4	16																
C2H6	17																
C2H4	63																
C2H2	2																
Sobrecalentamiento de la celulosa	Monóxido de carbono (CO)	CO: 92% H2: 6.7% CH4: 1.2% C2H6: <0.01% C2H4: <0.01% C2H2: <0.01%	<table border="1"> <caption>Data for Cellulose Overheating Gas Analysis</caption> <thead> <tr> <th>Gas</th> <th>% Combustible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>H2</td> <td>6.7</td> </tr> <tr> <td>CH4</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>C2H6</td> <td><0.01</td> </tr> <tr> <td>C2H4</td> <td><0.01</td> </tr> <tr> <td>C2H2</td> <td><0.01</td> </tr> </tbody> </table>	Gas	% Combustible	CO	92	H2	6.7	CH4	1.2	C2H6	<0.01	C2H4	<0.01	C2H2	<0.01
Gas	% Combustible																
CO	92																
H2	6.7																
CH4	1.2																
C2H6	<0.01																
C2H4	<0.01																
C2H2	<0.01																

Gráfico 2. 5: Criterios de Diagnóstico de la Técnica de Gases Claves

Fuente: D. Pugh. “Combustible Gas Analysis,” Minutes of Fortiech International Conference of Doble Clients, pp. Section 10-401, 1973.

Método de ROGERS

El método de Roger, utiliza cuatro razones de gas: CH_4/CH_2 , C_2H_6/CH_4 , $C_2H_4/C_2H_2/C_2H_4$. El diagnóstico de fallos se logra a través de un esquema simple de codificación basado en rangos de las proporciones, como se muestra en las siguientes tablas:

Proporción	Código
CH₄/H₂	1
C₂H₆/CH₄	2
C₂H₄/C₂H₂	3
C₂H₂/C₂H₄	4

Método de Roger's código

1	2	3	4	Rangos
0	5	0	0	<0.1
1	0	0	0	0.1 to <1.0
1	1	1	1	1.0 to 3.0
2	2	2	1	>3.0
Diagnostic Code				Fault
0	0	0	0	No fault: normal deterioration
0	5	0	0	Partial discharge of low energy density or hydrolysis
1	5	0	0	Partial discharge of high density, possibly with tracking
0	5	1	0	Coincidental partial discharge and conductor overheating
0	5	0	1	Partial discharges of increasing energy density
1>2	0	0	0	Low energy discharge: flashover without power follow through
1>2	0	1	0	Low energy discharge: continuous sparking to floating potential
1>2	0	2	0	High energy discharge: arc with power follow through
0	0	1	0	Insulated conductor overheating
0	0	1	1	Complex thermal hotspot and conductor overheating
1	0	0	1	Coincidental thermal hotspot and low energy discharge
0	1	0	0	Thermal fault of low temperature range <150 °C
0	0>2	0	1	Thermal fault of temperature range 100 – 200 °C
0	1	1	0	Thermal fault of temperature range 150 – 300 °C overheating of copper due to eddy currents
0	1>2	2	0	Thermal fault of temperature range 300 – 700°C : bad contacts / joints (pyrolytic carbon formation): core and tank circulating currents

Tabla 2. 2: Método de Roger's código

Fuente: R. R. Rogers, "IEEE and IEC Codes to Interpret Incipient Faults in Transformers, Using Gas in Oil Analysis," in IEEE Transactions on Electrical Insulation, vol. EI-13, no. 5, pp. 349-354, Oct. 1978. doi: 10.1109/TEI.1978.298141

Técnica de Dornenburg

Este método utiliza la concentración de gas en relación CH_4/H_2 , $\text{C}_2\text{H}_2/\text{CH}_4$, $\text{C}_2\text{H}_4/\text{C}_2\text{H}_6$, $\text{C}_2\text{H}_2/\text{C}_2\text{H}_4$. El valor de los gases en un primer momento debe superar la concentración de LI a determinar si realmente hay un problema con la unidad y luego si hay suficiente generación de cada gas para la relación análisis que se aplica. [15]

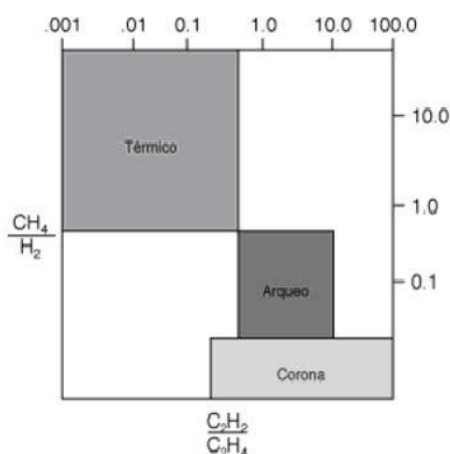


Gráfico 2. 6: Técnica de Dornenburg

Interpretación del Origen de la Avería de acuerdo a Dornenburg

Avería Originada por	R1	R2	R3	R4
Descomposicion termica	>1.0	<0.75	<0.3	>0.4
Corona(PD de baja intensidad)	<0.1	No es significativa	<0.3	>0.4
Arco (PD de alta intensidad)	>0.1 y <1.0	>0.75	>0.3	<0.4

Tabla 2. 3: Interpretación del Origen de la Avería de acuerdo a Dornenburg

Fuentes: R. R. Rogers, "IEEE and IEC Codes to Interpret Incipient Faults in Transformers, Using Gas in Oil Analysis," in IEEE Transactions on Electrical Insulation, vol. EI-13, no. 5, pp. 349-354, Oct. 1978. doi: 10.1109/TEI.1978.298141

Método de Interpretación IEC

Este método se originó del método de coeficiente de Roger, excepto que la relación C_2H_6/CH_4 fue eliminada, ya que sólo se indica un rango de temperatura limitado de descomposición. En este caso, las otras tres relaciones de gas tienen diferentes rangos de código en comparación con el método de la relación de Roger [15]

Proporción	Código
C_2H_4/C_2H_6	1
CH_4/H_2	2
C_2H_4/CH_4	3

Case	Characteristic fault	1	2	3
PD	Partial discharges (see note 3 & 4)	NS4	<0.1	<0.2
D1	Discharge of low energy	>1	0.1 – 0.5	>1
D2	Discharge of high energy	0.6 – 2.5	0.1 – 1	>2
T1	Thermal fault $t < 300^\circ C$	NS2	>1 but NS2	<1
T2	Thermal fault $300^\circ C < t < 700^\circ C$	<0.1	>1	1.4
T3	Thermal fault $t > 700^\circ C$	<0.22	>1	<4

Tabla 2. 4: Método de Interpretación IEC

Fuente: N. A. Muhamad, et al., “Comparative Study and Analysis of DGA Methods for Transformer Mineral Oil,” IEEE Lausanne Power Tech pp 45 – 50, 2007 [DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/PCT.2007.4538290>]

Triángulo de duval

En la década de 1970 se identificó que los métodos de relación de gas tienen la desventaja de que algunos resultados de DGA pueden no caer dentro de los códigos de relación y, por tanto, el diagnóstico [16]

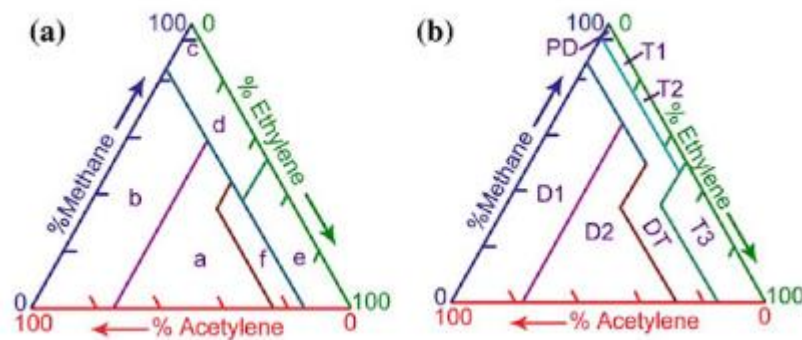


Gráfico 2. 7: a Triángulo Duval Original; b Triángulo Duval Revisado

Fuente:<https://books.google.com.ec/books?id=Vyq5BAAAQBAJ&pg=PA130&dq=duval+triangle&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwj0oMzuttjSAhUDbiYKHR3DCq4Q6AEIGjAA#v=onepage&q=duval%20triangle&f=false>

El método gráfico fue propuesto por Duval en 1974. El triángulo original se muestra en el Grafico 2.7 a y la versión revisada se muestra en la Fig. 2.7 b. Seis clases diferentes de fallas fueron diagnosticadas usando el método del triángulo original como se muestra en la tabla 2.4 En la forma revisada. Se podrían diagnosticar siete clases de fallas diferentes. Los cuales también se dan en la tabla 2.4 siguiendo la nomenclatura dada en IEC. Seis clases de falla están listadas en IEC. VIZ. PD, D1, D2, T1, T2 y T3. En el triángulo revisado de Duval se introduce una séptima zona DT que corresponde a una mezcla de fallas eléctricas y térmicas. Dado que el triángulo de Duval representa los resultados de la DGA en forma gráfica fácil de usar. Es muy útil para la visualización de diferentes fallas y también para seguir la evolución de fallas con el tiempo, por ejemplo, la evolución de una falla térmica inofensiva en una falla eléctrica potencialmente peligrosa.

El triángulo de Duval utiliza tres gases de características, Viz CH_4 , C_2H_4 . Y C_2H_2 , que corresponden a niveles crecientes de energía que se requieren para generar gases en un transformador. Los tres lados del triángulo se expresan en coordenadas triangulares (x, y, z), donde x, y, z son la concentración relativa en porcentaje de CH_4

Original Duval's			
<i>Fault code</i>	<i>Fault type</i>	<i>Fault code</i>	<i>Fault type</i>
a	High energy arcing	PD	Partial discharge
b	Low energy arcing, tracking	D1	Low energy discharge
c	Corona discharge	D2	High energy discharge
d	Hot spots, $T < 200\text{ }^{\circ}\text{C}$	DT	Mixture of electrical and thermal faults
e	Hot spots, $200\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 400\text{ }^{\circ}\text{C}$	T1	Thermal faults, $T < 300\text{ }^{\circ}\text{C}$
f	Hot spots, $T > 400\text{ }^{\circ}\text{C}$	T2	Thermal faults, $300\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$
		T3	Thermal faults, $T > 700\text{ }^{\circ}\text{C}$

Gráfico 2. 8: Fault classification by Duval's triangle

Fuente: <https://books.google.com.ec/books?id=Vyq5BAAAQBAJ&pg=PA130&dq=duval+triangle&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwj0oMzuttjSAhUDbiYKHR3DCq4Q6AEIGjAA#v=onepage&q=duval%20triangle&f=false>

Metodologías Ágiles

Según Sommerville, un método de desarrollo es un conjunto de actividades que auxilian la producción de software. El resultado de esas actividades es un producto que refleja la forma de conducir un proceso como un todo. En la década de 1990, los problemas con los proyectos ya instalados con los enfoques pesados de desarrollo de software llevaron algunos desarrolladores a proponer nuevos métodos.

El término de Metodologías Ágiles se hizo popular cuando diecisiete especialistas en desarrollo de software, presentaron los métodos Extreme Programming (XP), Scrum, Feature Driven Development FDD, entre otros, establecieron principios comunes compartidos por todos. El resultado fue la creación de la Alianza Ágil5 (Agile Allienace) y el establecimiento del manifiesto ágil o Agile Manifiesto, en el año del 2004. Las metodologías ágiles varían en sus prácticas y en sus fases, sin embargo, comparten algunas características, tales como: desarrollo iterativo e incremental, comunicación y reducción de productos intermediarios y la documentación extensiva.

Koscianski y Suenes describen los conceptos clave del Manifiesto Ágil de la siguiente forma:

- Individuos e iteraciones en vez de procesos y herramientas
- Software ejecutable en vez de documentación
- Colaboración de clientes en vez de negociación de contratos;

- Respuestas rápidas a los cambios en vez de seguir los planes. Según los autores, el manifiesto no rechaza los procesos y las herramientas, la documentación, la negociación de contratos o la planificación, pero simplemente muestra que estos tienen una importancia secundaria cuando comparados con los elementos humanos del proyecto (desarrolladores y clientes) y la rápida disponibilidad de un software ejecutable, de acuerdo a la necesidad del cliente.

Según Sommerville, al utilizar una metodología ágil, un representante de los stakeholders debe estar disponible casi todo el tiempo. Esto puede ser un problema principalmente si hay muchos stakeholders con prioridades diferenciadas, La motivación para la agilidad reside en los siguientes tópicos:

- Los clientes y usuarios no tienen la certeza de lo que quieren;
- Estos tienen dificultad para decir lo que quieren y lo que saben;
- Los detalles que estos necesitan serán revelados durante el desarrollo;
- Los detalles son complejos para los usuarios;
- Cómo estos ven el desarrollo del producto, estos cambian sus pensamientos;

Las fuerzas externas (competidores, productos, servicios, entre otros) pueden conllevar las modificaciones del software.

Pressman relata que la Agilidad fue como una palabra mágica cuando se describe un proceso moderno de software, todo debe ser ágil, Un equipo capaz de responder adecuadamente a las modificaciones que pueden ser aplicadas a todo lo que envuelve el desarrollo de software, tales como reglas de negocios, miembros del equipo, tecnologías; entre otra.

Cada metodología propone procesos diferentes, pero comparten un conjunto de principios comunes. Esos principios son enumerados en la tabla 2.5. [17]

Principio	Descripción
Participación del Cliente	Los clientes deben participar en el proceso de desarrollo. Su papel es proveer y priorizar nuevos requisitos del sistema y evaluar las iteraciones del sistema.
Entrega Incremental	El software está desarrollado en incrementos y el cliente especifica los requisitos que serán incluidos en cada incremento.
Orientado en las personas y no en proceso	Las habilidades del equipo de desarrollo deben ser reconocidas y exploradas. Los miembros del equipo deben devolver sus propias maneras de trabajar.
Aceptar Cambios	Tener en mente que los requisitos del sistema van a cambiar, por esto el proyecto y el sistema se van a acomodar a estos cambios.
Mantener la simplicidad	Concentrarse en la simplicidad del software que está siendo desarrollado y en el proceso de desarrollos. Siempre que sea posible, eliminar la complejidad del sistema

Tabla 2. 5: Principios de Metodologías Ágiles

Fuente: José Rubén Láines Fuentes, 2015, Desarrollo de software Ágil Extreme Programming y Scrum 2da Edición, IT Campus Academy,

Scrum

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos. Se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

El equipo de desarrollo se encuentra apoyado en dos roles: el ScrumMaster y el Product Owner. El ScrumMaster es quien vela por la utilización de Scrum, la remoción de impedimentos y asiste

al equipo a que logre su mayor nivel de performance posible. Puede ser considerado un facilitador encargado de acompañar al equipo de desarrollo.

El Product Owner es quien representa al negocio, stakeholders, cliente y usuarios finales. Tiene la responsabilidad de conducir al equipo de desarrollo hacia el producto adecuado.

El progreso de los proyectos que utilizan Scrum se realiza y verifica en una serie de iteraciones llamadas Sprints. Estos Sprints tienen una duración fija, pre-establecida de no más de un mes. Al comienzo de cada Sprint el equipo de desarrollo realiza un compromiso de entrega de una serie de funcionalidades o características del producto en cuestión.

Al finalizar el Sprint se espera que estas características comprometidas estén terminadas, lo que implica su análisis, diseño, desarrollo, prueba e integración al producto. En este momento es cuando se realiza una reunión de revisión del producto construido durante el Sprint, donde el equipo de desarrollo muestra lo construido al Product Owner y a cualquier stakeholder interesado en participar. El feedback obtenido en esta reunión puede ser incluido entre las funcionalidades a construir en futuros Sprints.[18]

EL CICLO DE SCRUM

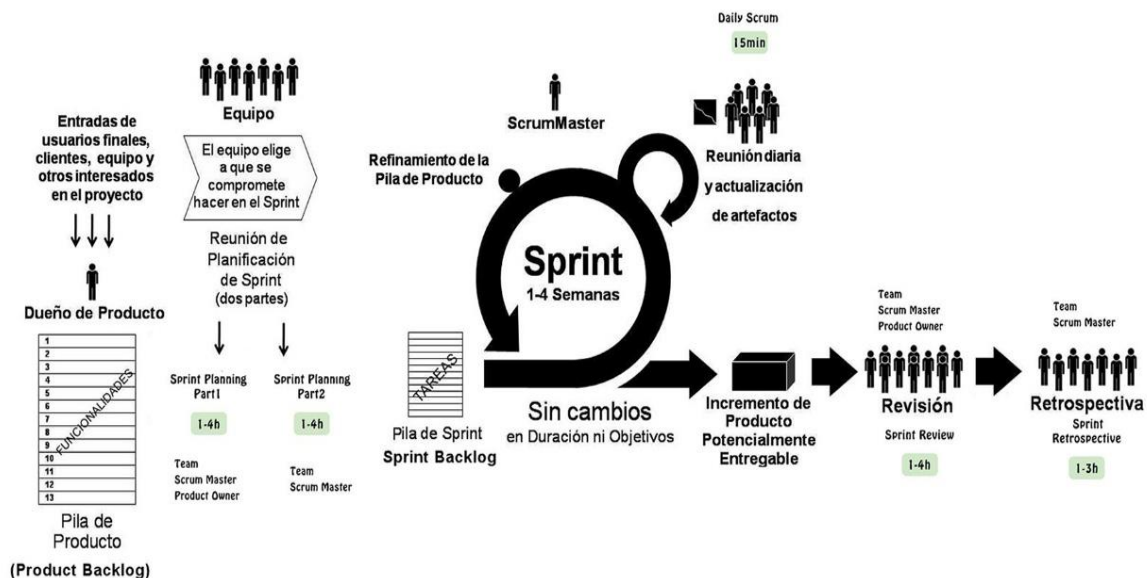


Tabla 2. 6: Scrum

Fuente: Deemer P., Benfield G., Larman G. y Vodde B. (2010): *The Scrum Primer*. Scrum Training Institute. In

Elementos de Scrum

El proceso de Scrum posee una mínima cantidad necesaria de elementos formales para poder llevar adelante un proyecto de desarrollo. A continuación describiremos cada uno de ellos.

Product Backlog

El primero de los elementos, y principal de Scrum, es el Backlog del Producto o también conocido como Pila del Producto o Product Backlog es básicamente un listado de ítems (Product Backlog Ítems, PBIs) o características del producto a construir, mantenido y priorizado por el Product Owner. Es importante que exista una clara priorización, ya que es esta priorización la que determinará el orden en el que el equipo de desarrollo transformará las características (ítems) en un producto funcional acabado.

Sprint Backlog

El Sprint Backlog es el conjunto de PBIs que fueron seleccionados para trabajar en ellos durante un cierto Sprint, conjuntamente con las tareas que el equipo de desarrollo ha identificado que debe realizar para poder crear un incremento funcional potencialmente entregable al finalizar el Sprint.

Sprint (Iteración)

Las iteraciones en Scrum se conocen como Sprints. Scrum, como todos los enfoques ágiles, es un proceso de desarrollo incremental e iterativo. Esto significa que el producto se construye en incrementos funcionales entregados en periodos cortos para obtener feedback frecuente.

Programación Extrema

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos

los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.

Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre. Kent Beck, el padre de XP, describe la filosofía de XP sin cubrir los detalles técnicos y de implantación de las prácticas. Posteriormente, otras publicaciones de experiencias se han encargado de dicha tarea. A continuación presentaremos las características esenciales de XP organizadas en los tres apartados siguientes: historias de usuario, roles, proceso y prácticas.

Un proyecto XP tiene éxito cuando el cliente selecciona el valor de negocio a implementar basado en la habilidad del equipo para medir la funcionalidad que puede entregar a través del tiempo. El ciclo de desarrollo consiste (a grandes rasgos) en los siguientes pasos:

1. El cliente define el valor de negocio a implementar.
2. El programador estima el esfuerzo necesario para su implementación.
3. El cliente selecciona qué construir, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
4. El programador construye ese valor de negocio.
5. Vuelve al paso 1.

En todas las iteraciones de este ciclo tanto el cliente como el programador aprenden. No se debe presionar al programador a realizar más trabajo que el estimado, ya que se perderá calidad en el software o no se cumplirán los plazos. De la misma forma el cliente tiene la obligación de manejar el ámbito de entrega del producto, para asegurarse que el sistema tenga el mayor valor de negocio posible con cada iteración.[26].

El ciclo de vida ideal de XP consiste de seis fases: Exploración, Planificación de la Entrega (Release), Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto.

Cuadro comparativo de Metodologías Ágiles

		METODOLOGÍA			
		XP	SCRUM	MOBILE-D	
A. CREAC. CREADOR		Kent Beck	Ikujiro Nonaka e Hiroataka Takeuchi	Instituto de Investigación Finlandés	
		1999	1995	2004	
	ETAPAS		<ul style="list-style-type: none"> * Exploración * Planificación de la Entrega (Release) * Iteraciones * Producción * Mantenimiento * Muerte del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> * Planificación * Análisis * Control y Pruebas * Implementación 	<ul style="list-style-type: none"> * Exploración * Iniciación * Producción * Estabilización * Pruebas
		DETALLE	<p>Es una metodología ligera para pequeños y medianos equipos de desarrollo de software en la cara de los requerimientos imprecisos o rápidamente cambiantes.</p> <p>Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software.</p>	<p>Es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para su empresa (ROI). Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.</p>	<p>Se trata de método basado en soluciones conocidas y consolidadas: Extreme Programming (XP), Crystal Methodologies y Rational Unified Process (RUP), XP para las prácticas de desarrollo, Crystal para escalar los métodos y RUP como base en el diseño del ciclo de vida.</p>

CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> * Metodología basada en prueba y error * Fundamentada en Valores y Prácticas * Expresada en forma de 12 Prácticas–Conjunto completo–Se soportan unas a otras–Son conocidas desde hace tiempo. La novedad es juntarlas 	<ul style="list-style-type: none"> * Es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles. * El equipo crea un incremento de software potencialmente entregable llamado * Divide un proyecto en iteraciones y antes de que comience una carrera se define la funcionalidad requerida para esa carrera y entonces se deja al equipo para que la entregue. * Se enfoca principalmente en la planeación iterativa y el seguimiento del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> * Fue creado con el objetivo de ser una metodología de rápidos resultados * Se enfoca a grupos de trabajo pequeños, los cuales deberían poseer confianza entre sus miembros, y un nivel de habilidad similar * Busca entregar resultados funcionales en periodos cortos de tiempo, no superiores a 10 semanas.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> * Programación organizada. * Menor tasa de errores. * Satisfacción del programador. * Solución de errores de programas * Versiones nuevas * Implementa una forma de trabajo donde se adapte fácilmente a las circunstancias 	<ul style="list-style-type: none"> * Es fácil de aprender. * Requiere muy poco esfuerzo para comenzarse a utilizar. * Permite que abarcar proyectos donde los requisitos de negocio están incompletos * Permite el desarrollo, testeo y correcciones rápido * Mediante las reuniones diarias se ven claramente los avances y problemas * Como toda metodología ágil, obtiene mucho feedback del cliente. * Facilita la entrega de productos de calidad a tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> * Posee bajos costos al realizar un cambio en el proyecto. * Entrega rápidos resultados. * Asegura el software adecuado en el momento adecuado.

Continúa en la siguiente página...

		METODOLOGÍA		
		XP	SCRUM	MOBILE-D
DESVENTAJAS		<ul style="list-style-type: none"> * Es recomendable emplearlo solo en proyectos a corto plazo * Altas comisiones en caso de fallar * Imposible prever todo antes de programar * Demasiado costoso e innecesario 	<ul style="list-style-type: none"> * Si no se define una fecha de fin, los stakeholders siempre pedirán nuevas funcionalidades. * Si una tarea no está bien definida puede incrementar costes y tiempos. * Si el equipo no se compromete hay mucha probabilidad de fracasar. * Solo funciona bien en equipos pequeños y ágiles. * Se requieren miembros del equipo experimentados. * Solo funciona cuando el Scrum Manager confía en su equipo. * Que un miembro abandone el equipo durante el desarrollo puede conllevar grandes problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> * No sirve para grupos de desarrollo demasiado grandes o segmentados. * Depende demasiado de que exista una buena comunicación entre los miembros del equipo
	ROLES		<ul style="list-style-type: none"> * Programador * Cliente * Encargado de Pruebas * Encargado de Seguimiento (Tracker) * Entrenador (Coach) * Consultor * Jefe del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> * ScrumMaster * ProductOwner * Teamque

Continúa en la siguiente página...

		METODOLOGÍA		
		XP	SCRUM	MOBILE-D
VALORES				
		<ul style="list-style-type: none"> * Simplicidad * Comunicación * Realimentación * Coraje * Respeto 	<ul style="list-style-type: none"> * Foco * Comunicación * Respeto * Coraje 	<ul style="list-style-type: none"> * Agilidad * Especificación de principios de la arquitectura física * Sesiones basadas en la arquitectura de desarrollo * Revisión y aprendizaje

Fin

Tabla 2. 7: Cuadro Comparativo entre Metodologías Ágiles

Fuente: Ing. Cesar Javier Jerez Villamarín. (2016). “La comunicación en línea del proceso de recuperación de cartera de créditos en campo y su incidencia en el índice de morosidad de la cooperativa de ahorro y crédito chibuleo ltda. Disponible en: http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23401/1/Tesis_t1133mbd.pdf

2.5. Hipótesis

La gestión de datos del análisis físico-químico, SI incide en los tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

2.6. Señalamiento de Variables

Variable Independiente

La gestión de datos del análisis físico-químico.

Variable Dependiente

Tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque

La presente investigación estará enmarcada dentro del paradigma crítico propósito, por lo tanto, tendrá un enfoque cuali-cuantitativo ya que se trabajará con sentido holístico y participativo considerando una realidad dinámica, pero al mismo tiempo, estará orientada a la comprobación de hipótesis y con énfasis en el resultado.

3.2. Modalidad Básica de Investigación

Investigación bibliográfica

La investigación será bibliográfica porque utilizará fuentes como libros documentos, artículos, revistas etc., para la construcción del marco teórico tanto de los datos del Análisis físico-químico como de los indicadores de operatividad de los transformadores en la empresa INEDYC.

Investigación de campo

Poseerá también investigación de campo por que se busca obtener la información para el desarrollo del Sistema de Gestión de Base de Datos y del análisis de la información de las pruebas realizadas a los transformadores de la empresa INEDYC.

3.3. Nivel o tipo de investigación

Exploratorio

El nivel de investigación exploratorio permite analizar un problema poco investigado o desconocido en un contexto determinado, especialmente para definir el tema de investigación.

Descriptivo

Es descriptivo porque se informará los resultados obtenidos de la investigación entre la comparación de dos variables, tomando en cuenta criterios de coherencia interna y pertinencia.

Asociación de variables

Porque permite establecer y estudiar las tendencias de comportamiento entre variables en un contexto determinado.

3.4. Población y Muestra

El trabajo investigativo se realizará en la Empresa INEDYC con una población de alrededor de 4 personas de las cuales, 1 es directivo y 3 empleados que corresponden a la administración de la información de los datos obtenidos del mantenimiento de los transformadores. Se trabajará con todo el universo investigativo considerando que el universo es pequeño.

3.5. Técnicas e Instrumentos

Observación

Mediante la observación nos permitirá adquirir aspectos significativos del problema a investigar. Para recopilar datos que son relevantes de la empresa INEDYC, el instrumento que se utilizó, es una lista de comprobación de los principales criterios que se deseaba observar

Análisis de documentos

Se realizaron inspecciones físicas de instalaciones y puestos de trabajo en el personal operativo para la evaluación de los riesgos.

Entrevista

Dirigido a personal directivo y técnico, elaborado con preguntas abiertas y que permitirán obtener información de los especialistas sobre las variables de estudio. Su instrumento será la guía de la entrevista.

Guía de Entrevista

Este instrumento ayudará a poder llevar una entrevista que esté acorde con el tema planteado y que la información que se pueda obtener de los directivos y a administradores de Bases de Datos de la Universidad, ayude a sacar adelante la investigación planteada.

3.6.Operacionalización de las variables

Variable Independiente: Gestión de datos del análisis físico-químico.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Conjunto de procedimientos o programas informáticos que permiten la administración de la información dentro de una base de datos, las cuales proporcionan métodos para mantener la integridad de los mismos, administrar el acceso a usuarios, e incluye un generador de informes para la gestión de los datos.	<p>Conjunto de Programas para la administración de la información</p> <p>Base de datos</p>	<p>Programas informáticos</p> <p>Administración</p> <p>Base de datos</p>	<p>¿Su empresa hace uso de programas informáticos especializados para el manejo de los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los transformadores?</p> <p>¿Existe un repositorio centralizado para el almacenamiento y administración de los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?</p> <p>¿Dispone de un sistema gestor de base de datos para el almacenamiento de la información de las pruebas a transformadores?</p>	<p>Encuesta-Subgerente</p>

	Métodos para mantener la integridad de los datos	Integridad	<p>¿Se manejan políticas de seguridad para la protección de los datos que arrojan las pruebas a los transformadores?</p> <p>¿La generación de reportes de los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los transformadores se realiza de forma automática?</p>	
	Generador de informes.	Presentación de datos	<p>¿Los clientes tienen acceso online a los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?</p> <p>¿Existe alguna bitácora donde se registran los cambios que se realizan a los informes de las pruebas a los transformadores?</p>	

Cuadro 3. 1: Operacionalización De La Variable Independiente

Elaborado Por: Investigador

Variable Dependiente: Tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMES BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El plazo de entrega estimado se basa en el tiempo de la administración de los indicadores los mismos que muestran un valor numérico que representa una magnitud que debe ser comparada a lo largo del tiempo, para evaluar posibles situaciones y facilitar la toma de decisiones	Tiempo en la administración de los indicadores	Administración	¿La actual metodología para la administración de datos permite generar indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores en un tiempo menor a un día?	Encuesta - diccionario
	Interpretación de los indicadores	Indicadores	¿Los indicadores históricos de los resultados de los análisis a los transformadores de distribución pueden ser comparados rápidamente?	
	Toma de decisiones	Decisiones	¿Cuenta con una herramienta grafica como por ejemplo un cuadro de mando integral (balance score card) sobre el estado de los transformadores?	

Cuadro 3. 2: Operacionalización de La Variable Dependiente

Elaborado Por: Investigador

Recolección de la Información.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la Investigación.
¿De qué personas u objetos?	Datos de las pruebas realizadas a los transformadores en la empresa INEDYC
¿Sobre qué aspectos?	Indicadores (matriz de Operacionalización de Variable)
¿Quién, quiénes?	Ing. Orlando Cholota
¿Cuándo?	Tiempo de desarrollo de la tesis.
¿Dónde?	Empresa INEDYC
¿Cuántas veces?	Una para la obtención de la información para la Investigación
¿Qué técnicas de recolección?	Entrevista y Registros
¿Con qué?	Encuesta Medios magnéticos
¿En qué situación?	Durante las jornadas de trabajo

Cuadro 3. 3: Recolección de la Informa

Elaborado Por: Investigador

3.7. Procesamiento y Análisis de la Información

Procesamiento de la Información

Revisión crítica de la información recogida, es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.

Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.

Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.

Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).

Estudio estadístico de datos para representación de resultados.

Análisis de Resultados

Análisis de resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.

Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.

Comprobación de hipótesis para la verificación estadística.

Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Interpretación de datos

Para la obtención de los resultados del estudio de campo, se realizó una encuesta a tres empleados, que es número total de la población, con los siguientes roles tales como de SUBGERENTE y asistentes de operaciones, así como también por medio de una entrevista con el Gerente General se pudo obtener información de los aspectos más relevantes del proceso actual de la gestión de información.

Encuesta realizada a los Administradores de la empresa INEDYC

La encuesta consta de 10 preguntas y fue aplicada a 3 Gestores de Campo

Pregunta 1.- ¿Su empresa hace uso de programas informáticos especializados para el manejo de los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 1: Disponibilidad de programas informáticos especializados

Elaborado por: Investigador

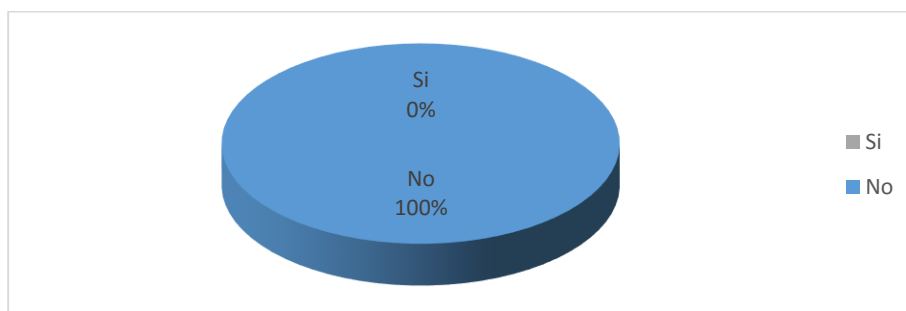


Gráfico 4. 1: Disponibilidad de programas informáticos especializados

Elaborado por: Investigador

Análisis

El 100% de los encuestados, indican que en la actualidad la empresa no consta con programas informáticos especializados para el manejo de los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los transformadores.

Interpretación

El uso de un sistema informático ha cambiado en la forma en que operan las organizaciones actualmente, con el fin de facilitar la administración de los datos, y ofrecer mejoras en la toma de decisiones como también la eficiencia en el servicio al cliente.

Pregunta 2.- ¿Existe un repositorio centralizado para el almacenamiento y administración de los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	2	67 %
NO	1	33 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 2: Existencia de repositorio para el almacenamiento y administración

Elaborado por: Investigador

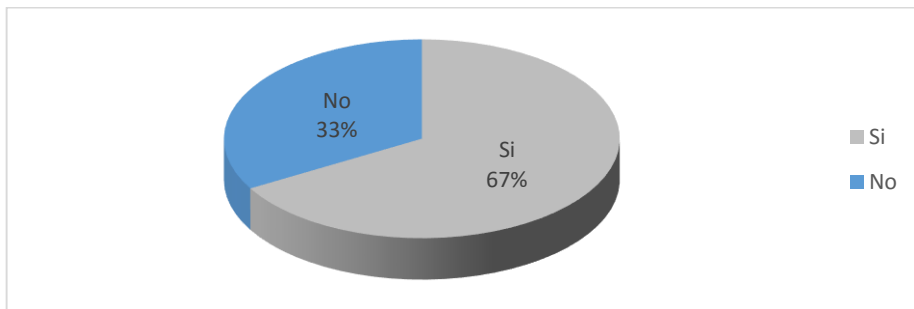


Gráfico 4. 2: Existencia de repositorio para el almacenamiento y administración

Elaborado por: Investigador

Análisis

Del 100% de los encuestados, el 67 % manifiestan que si operan un repositorio centralizado para el almacenamiento y administración de los informes de las pruebas realizadas a los transformadores, mientras que el 33% señalan que no.

Interpretación

El porcentaje de Gestores que dispone de un repositorio lo realizan en archivos planos, ya que no administran un sistema específicamente para esta labor. Cabe señalar que un repositorio de datos es un sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital, habitualmente bases de datos o archivos informáticos.

Pregunta 3.- ¿Dispone de un sistema gestor de base de datos para el almacenamiento de la información de las pruebas a transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 3: Disponibilidad de sistema de gestor de base de datos

Elaborado por: Investigador

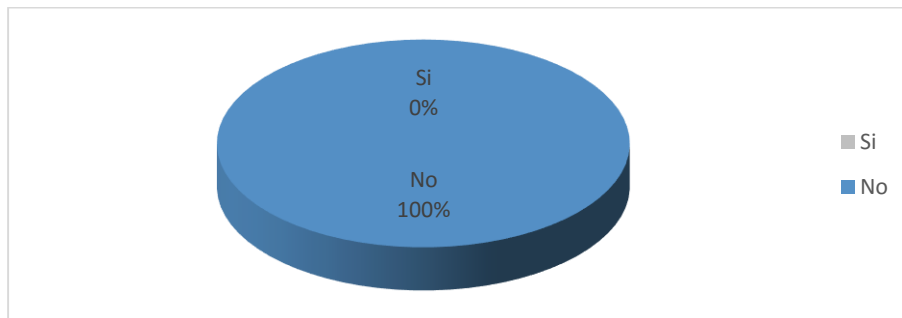


Gráfico 4. 3: Disponibilidad de sistema de gestor de base de datos

Elaborado por: Investigado

Análisis

El 100% de los encuestados, concuerdan que no tienen un sistema gestor de base de datos para el almacenamiento de la información de las pruebas a transformadores

Interpretación

Se puede indicar que la empresa INEDYC no dispone de un sistema de gestor de base de datos. Es muy importante gestionar el desarrollo de la misma ya que facilita el registro de gran cantidad de datos, como también el acceso, recuperación y actualización de los mismos.

Pregunta 4.- ¿Se manejan políticas de seguridad para la protección de los datos que arrojan las pruebas a los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	1	33 %
NO	2	67 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 4: Políticas de seguridad para protección de datos

Elaborado por: Investigador

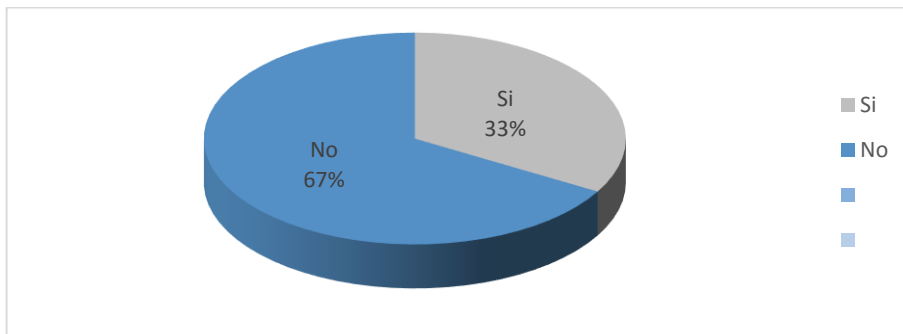


Gráfico 4. 4: Políticas de seguridad para protección de datos

Elaborado por: Investigador

Análisis

Del 100% de los encuestados, el 67% indica que no manejan políticas de seguridad para la protección de los datos que arrojan las pruebas a los transformadores y el 33% manifiestan que si realizan copias de seguridad en memorias Flash o medios externos.

Interpretación

Un alto porcentaje de los encuestados manifiesta que la protección de datos que se maneja en la empresa son definitivamente insuficientes, ya que una adecuada gestión de la información, debe contar con estrategias para el almacenamiento de información, mantener registros sistemáticos de actualización de los archivos y verificación frecuente de la validez de los backups efectuados.

Pregunta 5.- ¿La generación de reportes de los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los transformadores se realiza de forma automática?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 5: Generación de reportes automáticos

Elaborado por: Investigador

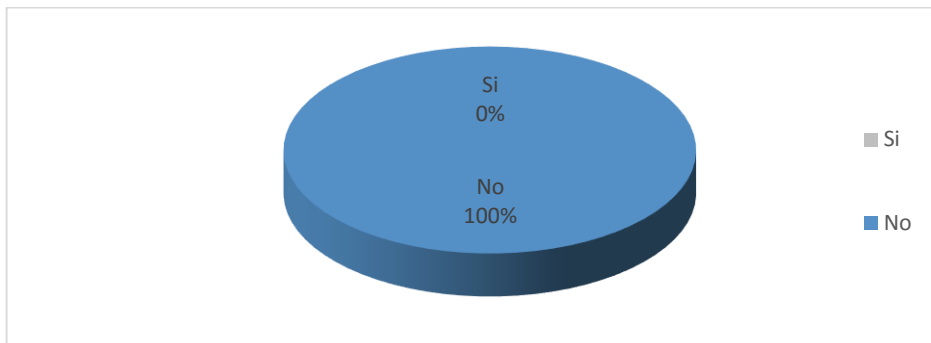


Gráfico 4. 5: Generación de reportes automáticos

Elaborado por: Investigador

Análisis

El 100% de los encuestados, exponen que no cuentan con la generación automática de reportes de los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los transformadores, ya que trabajan de forma manual

Interpretación

Se puede observar que en la empresa existe una ausencia de sistemas informáticos, por esta razón, la disposición de la misma en optar por el desarrollo de software para el almacenamiento y el análisis de los datos obtenidos de las pruebas realizadas a los transformadores.

Pregunta 6.- ¿Los clientes tienen acceso online a los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 6: Acceso online a informes

Elaborado por: Investigado

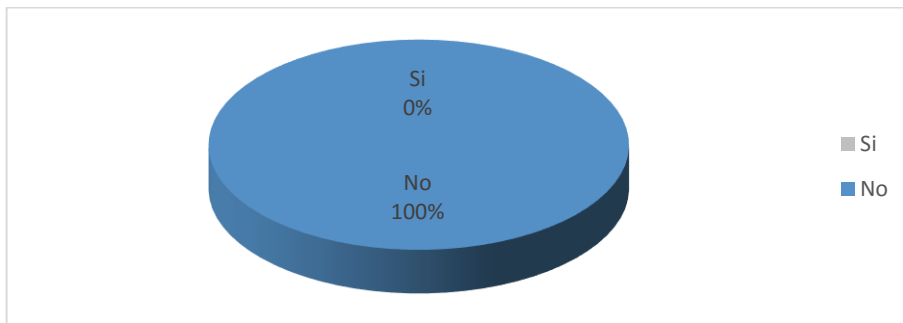


Gráfico 4. 6: Acceso online a informes

Elaborado por: Investigado

Análisis

El 100% de los encuestados, exponen que los clientes no tienen acceso online a los informes de las pruebas realizadas a los transformadores

Interpretación

Se puede indicar que la empresa no cuenta con un servicio de acceso online que permita consultar los resultados del mantenimiento de los transformadores de forma rápida y eficaz, cabe señalar que se implementara este servicio para la comodidad de los clientes.

Pregunta 7.- ¿Existe alguna bitácora donde se registran los cambios que se realizan a los informes de las pruebas a los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 7: Existencia de bitácora de registro de cambios en informes

Elaborado por: Investigador

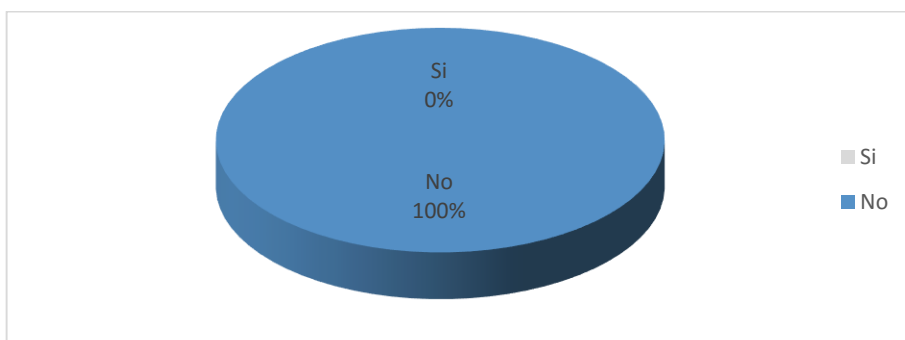


Gráfico 4. 7: Existencia de bitácora de registro de cambios en informes

Elaborado por: Investigador

Análisis

El 100% de los encuestados, indican que no trabajan con una bitácora de los cambios que se realizan a los informes de las pruebas a los transformadores

Interpretación

Es de gran importancia en una institución, la utilización de una bitácora ya que permite registrar un historial de cada modificación que sufre la base de datos como resultado de las transacciones.

Pregunta 8.- ¿La actual metodología para la administración de datos permite generar indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores en un tiempo menor a un día?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 8: Indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores

Elaborado por: Investigador

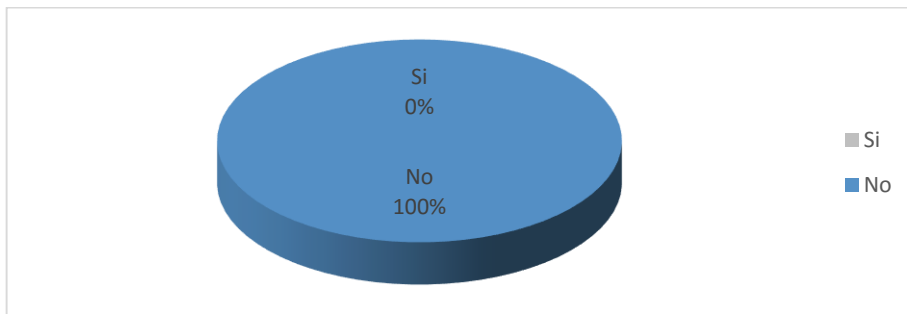


Gráfico 4. 8: Indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores

Elaborado por: Investigador

Análisis

El 100 % de los administradores señalan que no cuentan con metodologías para la administración de datos que permite generar indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores en un tiempo menor a un día

Interpretación

Para determinar si una institución o trabajo está cumpliendo con sus objetivos es necesario adoptar una metodología que permita generar indicadores que reflejen datos veraces y fiables, para el análisis de estos y determinar acciones correctivas o preventivas en el presente y en el futuro.

Pregunta 9.- ¿Los indicadores históricos de los resultados de los análisis a los transformadores de distribución pueden ser comparados rápidamente?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 9: Rapidez en comparación de indicadores

Elaborado por: Investigador

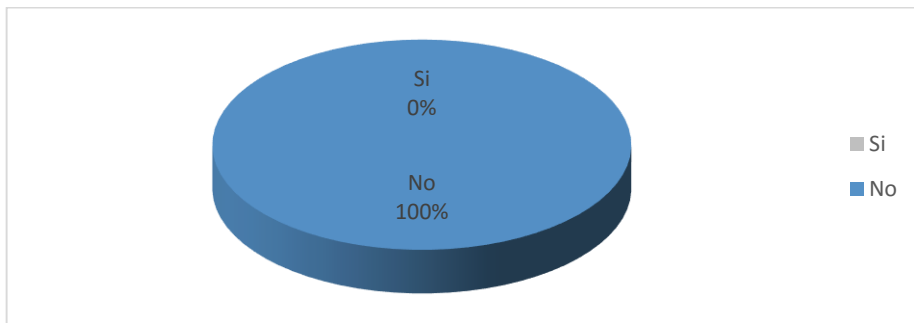


Gráfico 4. 9: Rapidez en comparación de indicadores

Elaborado por: Investigador

Análisis

El 100% de los encuestados, exponen que es imposible realizar con rapidez la comparación de los indicadores históricos con los resultados de los análisis a los transformadores de distribución ya que todo lo realizan de forma manual.

Interpretación

La actual forma de analizar los datos de las pruebas que se realiza a los transformadores en diferentes periodos de tiempo, no es la adecuada ya que se necesita mucho tiempo para compararlos, estudiarlos y obtener un resultado eficiente. Uno de los objetivos muy importantes de una empresa, es el buen servicio hacia sus usuarios entregando resultados precisos lo más pronto posible, para lograr esto es importante utilizar un sistema adaptado a esta necesidad.

Pregunta 10.- ¿Cuenta con una herramienta grafica como por ejemplo un cuadro de mando integral (balance score card) sobre el estado de los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 10: Herramienta gráfica para el estado de transformadores

Elaborado por: Investigador

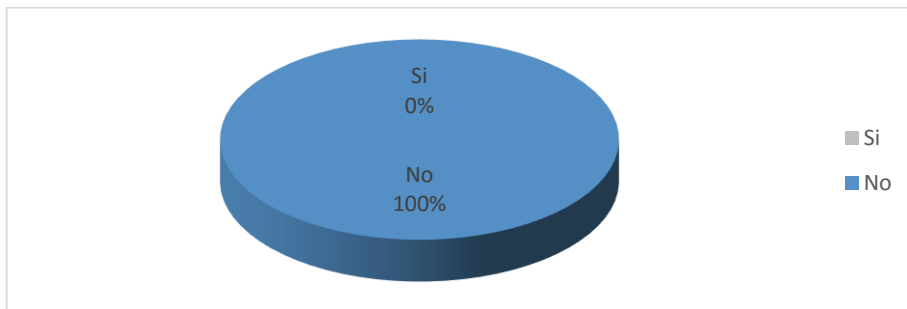


Gráfico 4. 10: Herramienta grafica para el estado de transformadores

Elaborado por: Investigador

Análisis

El 100% de los encuestados, indica que no utiliza una herramienta grafica sobre el estado de los transformadores

Interpretación

Una herramienta grafica es un buen método para la interpretación y análisis del estado de los transformadores, ya que permite resumir información y explicar ideas complejas de modo más concreto logrando de esta manera un desempeño rápido y eficiente.

Entrevista realizada al Gerente de la empresa INEDYC

La encuesta consta de 5 preguntas

Pregunta 1.- ¿Se ha hecho el análisis de incorporar nuevas plataformas tecnológicas como: Sistemas Operativos, hardware dentro de empresa?

Si, debido al crecimiento de la empresa existe la necesidad de que se adquiriera herramientas tanto de hardware como de software para una mejor administración de la empresa.

Pregunta 2.- ¿Se capacita al personal frente a las nuevas herramientas de tecnología adquiridas por la empresa?

Si, la empresa brinda un total apoyo a los trabajadores, ya que el objetivo de la misma es crear personas competentes ante nuevas tecnologías.

Pregunta 3.- ¿Se manejan políticas de seguridad en los sistemas de información de la empresa?

Actualmente no tenemos una política exclusiva para el manejo interno de la seguridad de los documentos electrónicos, debido que al ser pocas las personas quienes administran los datos, confiamos más en la calidad moral de cada uno

Pregunta 4.- ¿Existen normas y estándares para los procesos de análisis de datos, que ayuden a la generación de informes sobre el estado de los transformadores?

Sí, porque para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de transformadores de distribución y potencia, nos basamos en estándares IEEE, así como estándares específicos para la realización de estos trabajos

Pregunta 5.- Se ha implementado con anterioridad algún software para el procesamiento y análisis del estado de los transformadores.

No, la causa principal es que no existía la necesidad, ya que se manejaba poca información y su administración no era compleja, pero con el pasar del tiempo los datos y usuarios se ha incrementado que habido la necesidad del desarrollo de un software para el manejo de los mismos.

Análisis e Interpretación

INEDYC se identifica como una empresa en constante desarrollo, sus conocimientos y formación determinan la capacidad para resolver problemas en el área eléctrica de potencia, control y transformadores, por lo que su misión se enfoca a la asistencia y asesoramiento en las diferentes áreas. Por esta razón existe la necesidad de implementar herramientas tecnológicas, las mismas que permitirán cumplir con la demandada en el mercado industrial.

4.2. Verificación de hipótesis

4.2.1. Planteamiento de la Hipótesis

La gestión de datos del análisis físico-químico, SI incide en los tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

- **Modelo Lógico**

H0: La gestión de datos del análisis físico-químico. NO incide en los tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

H1: La gestión de datos del análisis físico-químico. SI incide en los tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

Modelo Matemático

$H_0 : O = E$

$H_1 : O \neq E$

Modelo Estadístico

En este trabajo se utilizó la prueba estadística Chi - Cuadrado, debido a que es aplicable para variables aleatorias discretas o continuas, y nos permitirá determinar si existe o no, la relación entre las dos variables.

Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$x^2 = \sum [(O-E)^2 / E]$$

En donde:

- x^2 = Chi – Cuadrado
- O = Frecuencias Observadas
- E = Frecuencias Esperadas
- \sum = Sumatoria

Nivel de Significancia

$\alpha = 0,05$ Nivel de significancia y con un nivel de confianza del 95 %

Para la verificación de la hipótesis, se procedió a seleccionar de dos preguntas por cada variable dependiente e independiente para determinar la relación que existe entre las dos, que en este caso es la Gestión de datos del análisis físico-químico como variable independiente y el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución como variable dependiente, las preguntas y respuestas seleccionadas fueron:

- **Gestión de datos del análisis físico – químico**

Pregunta 3.- ¿Dispone de un sistema de gestor de base de datos para el almacenamiento de los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 11: Disponibilidad de Gestor de base de datos

Elaborado por: Investigador

Pregunta 4.- ¿Se manejan políticas de seguridad para la protección de los datos que arrojan las pruebas a los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	1	33 %
NO	2	67 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 12: políticas de seguridad en la protección de los datos

Elaborado por: Investigador

- **Tiempo de entrega de los indicadores de operatividad de los transformadores de distribución**

Pregunta 8.- ¿La actual metodología para la administración de los datos permite generar indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores en un tiempo menor a un día?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 13: Generación de indicadores

Elaborado por: Investigador

Pregunta 10.- ¿Cuenta con una herramienta grafica como por ejemplo un cuadro de mando integral (balance score card) sobre el estado de los transformadores?

ALTERNATIVAS	GESTORES DE CAMPO	
	FRECUENCIA	%
SI	0	0 %
NO	3	100 %
TOTAL	3	100 %

Tabla 4. 14: Administración de herramientas graficas

Elaborado por: Investigador

4.2.2. Frecuencias Observadas

V	PREGUNTAS	FRECUENCIAS		
		SI	NO	TOTAL
VI	Pregunta 3.- ¿Dispone de un sistema de gestor de base de datos para el almacenamiento de los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?	0	3	3
	Pregunta 4.- ¿Se manejan políticas de seguridad para la protección de los datos que arrojan las pruebas a los transformadores?	1	2	3
VD	Pregunta 8.- ¿La actual metodología para la administración de los datos permite generar indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores en un tiempo menor a un día?	0	3	3
	Pregunta 10.- ¿Cuenta con una herramienta grafica como por ejemplo un cuadro de mando integral (balance score card) sobre el estado de los transformadores?	0	3	3
TOTAL		1	11	12

Tabla 4. 15: Frecuencias Observadas

Elaborado por: Investigador

4.2.3. Frecuencias Esperadas

V	PREGUNTAS	FRECUENCIAS		
		SI	NO	TOTAL
VI	Pregunta 3.- ¿Dispone de un sistema de gestor de base de datos para el almacenamiento de los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?	0.25	2.75	3
	Pregunta 4.- ¿Se manejan políticas de seguridad para la protección de los datos que arrojan las pruebas a los transformadores?	0.25	2.75	3
VD	Pregunta 8.- ¿La actual metodología para la administración de los datos permite generar indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores en un tiempo menor a un día?	0.25	2.75	3
	Pregunta 10.- ¿Cuenta con una herramienta grafica como por ejemplo un cuadro de mando integral (balance score card) sobre el estado de los transformadores?	0.25	2.75	3
	TOTAL	1	11	12

Tabla 4. 16: Frecuencias Esperadas

Elaborado por: Investigador

4.2.4. Prueba Chi - Cuadrado

V	ALTERNATIVAS	CALCULOS				
		O	E	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² / E
VI	SI	0	0.25	-0.25	0.0625	0.25
	SI	1	0.25	0.75	0.5625	2.25
	NO	3	0.75	2.25	5.0625	6.75
VD	NO	2	0.75	1.25	1.5625	2.08
	SI	0	0.25	-0.25	0.0625	0.25
	SI	0	0.25	-0.25	0.0625	0.25
	NO	3	0.75	2.25	5.0625	6.75
	NO	3	0.75	2.25	5.0625	6.75
	TOTAL	12	4	4	17.50	25.33

Tabla 4. 17: Chi - Cuadrado Calculado

Elaborado por: Investigador

El Chi - Cuadrado Calculado es 25.33

4.2.5. Grados de Libertad

$$gl = (f - 1)(c - 1)$$

$$gl = (4 - 1)(2 - 1)$$

$$gl = 3 * 1$$

$$gl = 3$$

Con los grados de libertad obtenidos el valor Chi - Cuadrado según la tabla de distribución es de 7.8147

v/p	0.001	0.0025	0.005	0.01	0.025	0.05
1	10.8274	9.1404	7.8794	6.6349	5.0239	3.8415
2	13.8150	11.9827	10.5965	9.2104	7.3778	5.9915
3	16.2660	14.3202	12.8381	11.3449	9.3484	7.8147

Gráfico 4. 11: Valor Chi - Cuadrado según la tabla de distribución

Fuente: http://labrad.fisica.edu.uy/docs/tabla_chi_cuadrado.pdf

4.2.6. Decisión estadística

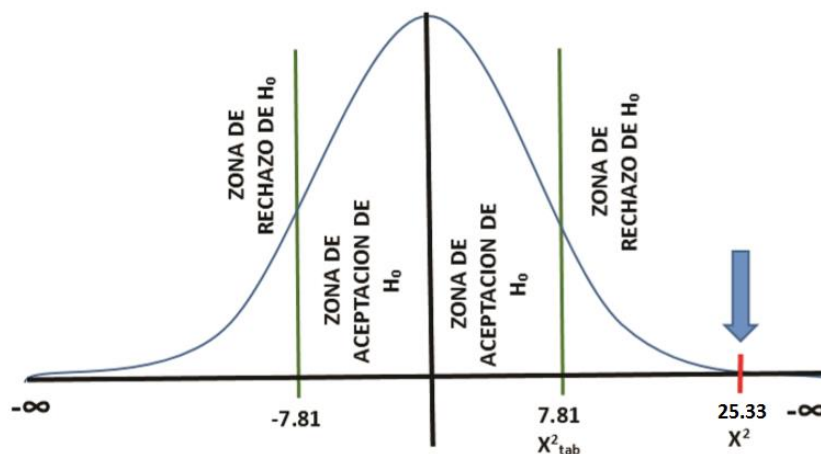


Gráfico 4. 12: Zona de aceptación y rechazo según Chi - Cuadrado Elaborado

Elaborado por: Investigador

X_{2tab} = Valor obtenido de la tabla de distribución de Chi - Cuadrado; Gráfico 4.11

X_2 = Valor obtenido del cálculo de Chi - Cuadrado; Cuadro 4.17

Si $X_2 > X_{2tab}$ se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

$25.33 > 7.81$

Entonces se rechaza H_0 y se acepta H_1 , lo que significa que La gestión de datos del análisis físico-químico, si incide en los tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El análisis de las encuestas aplicadas a los Administradores, y la entrevista realizada al Gerente de la empresa INEDYC., con el objetivo de valorar, entender y comprender la dimensión del problema de investigación, se puede concluir que:

- Actualmente la Empresa INEDYC no dispone de un Gestor de Base de Datos
- La empresa capacita al personal para el uso de sistemas informáticos ya que es de gran apoyo, en el desarrollo de la misma.
- Uno de los problemas principales es la falta de seguridad para los datos, ya que no gozan de un software que ayuda al respaldo diario de la información.
- La actual metodología que administran no permite generar automáticamente indicadores o reportes de forma inmediata, para la toma de decisiones oportunas.
- Los clientes no tienen acceso online a los informes de las pruebas realizadas a los transformadores
- La empresa no cuenta con una bitácora en donde se registran las actualizaciones de los informes realizados

- Ausencia de una herramienta gráfica, para un mejor análisis e interpretación del estado de los transformadores.

5.2. Recomendaciones

- Implementar un Sistema de Gestor de Base de datos, ya que es de gran importancia y utilidad a la hora de almacenar, clasificar y manejar información.
- Desarrollar una bitácora que permita registrar, analizar, actualizar y notificar eventos que sucedan en la base de datos, de tal manera que estos puedan ser auditadas y analizadas posteriormente
- Establecer estrategias para la seguridad de la información y además de mantener registros sistemáticos de actualización de los archivos como también la verificación frecuente de la validez de los backups efectuados.
- Crear un sistema que permita generar reportes de forma automática, para supervisar y optimizar fácilmente los datos requeridos por los usuarios.
- Implementar un sistema online, que permita obtener información en tiempo real del estado de los transformadores, para que los clientes puedan obtener información desde tu smartphone, notebook, o cualquier otro dispositivo portátil en cualquier lugar del mundo y a cualquier hora.
- Diseñar una herramienta gráfica para una mejor comprensión del estado de los transformadores

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Datos Informativos

6.1.1. Título

“Desarrollo de un sistema informático web para la Gestión (procesamiento e interpretación) de datos del análisis físico-químico de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.”

6.1.2. Institución Ejecutora

EMPRESA INEDYC

6.1.3. Beneficiarios

- Departamento de Análisis
- Clientes de la empresa

6.1.4. Ubicación

- Provincia: Tungurahua
- Cantón: Ambato
- Dirección: Av. Indoamérica Km. 4 1/2 Edificio Plaza Norte

6.1.5. Equipo técnico responsable

- Investigador: Edwin Orlando Cholota Morocho
- Departamento de análisis de datos.

6.2. Antecedentes de la propuesta

INEDYC se identifica como una empresa en constante desarrollo, su acumulación de conocimientos y formación determinan la solvencia y capacidad para la resolución de problemas en el área eléctrica de potencia, control y transformadores, por lo que su misión se enfoca a la asistencia y asesoramiento en las áreas específicas mencionadas

Unos de los problemas que afectan actualmente a la empresa es la ausencia de tecnologías de la información para la gestión de los datos de los análisis de los transformadores eléctricos y de potencia; al mencionar gestión, se refiere tanto al almacenamiento, procesamiento y publicación de los resultados, que mediante una serie de estándares establecidos por la IEEE se obtienen y estos sirven para la toma de decisiones sobre el estado de un transformador.

El personal técnico de la empresa, realiza la toma de muestras en campo, esto quiere decir, que tienen que trasladarse físicamente hacia la ubicación del transformador y aplicar mecanismos (que no son objeto de estudio de esta propuesta) para obtener información y luego trasladarla hacia el departamento de análisis de la empresa. La persona encargada de generar los informes, elabora los documentos mediante el paquete de ofimática de Microsoft, el cual debe presentarse al cliente que solicitó dicho análisis.

6.3. Justificación

El desarrollo de un sistema informático para el procesamiento e interpretación de datos de los resultados obtenidos en el mantenimiento de transformadores de distribución y potencia hasta 60 Mva - 138 kv, es de suma importancia, debido al crecimiento continuo de la empresa y por ende la carga de trabajo de la persona que elabora los informes se acumula paulatinamente.

El aplicativo se lo podrá ocupar mediante la utilización de un explorador web, es decir se ocupará tecnología web para su uso, contará con las debidas seguridades, así como el procesamiento de datos según lo establece los estándares de la IEEE que se detallaran más adelante.

6.4. Procedimientos de la situación actual sobre gestión los datos del análisis físico-químico.

Uno de los objetivos de la investigación se enfocó en establecer procesos de gestión de datos en el análisis físico-químico de los transformadores, para ello se desarrolló los diagramas sobre los mismos, y se utilizó la técnica de observación, trabajando conjuntamente con la persona designada por la empresa para el desarrollo del tema de investigación.

PROCEDIMIENTO PARA REGISTRAR EL HISTORIAL DE MANTENIMIENTO DEL TRANSFORMADOR

Esto se lo realiza por cada transformador de un cliente, en consecuencia pueden existir 2 archivos con a misma información

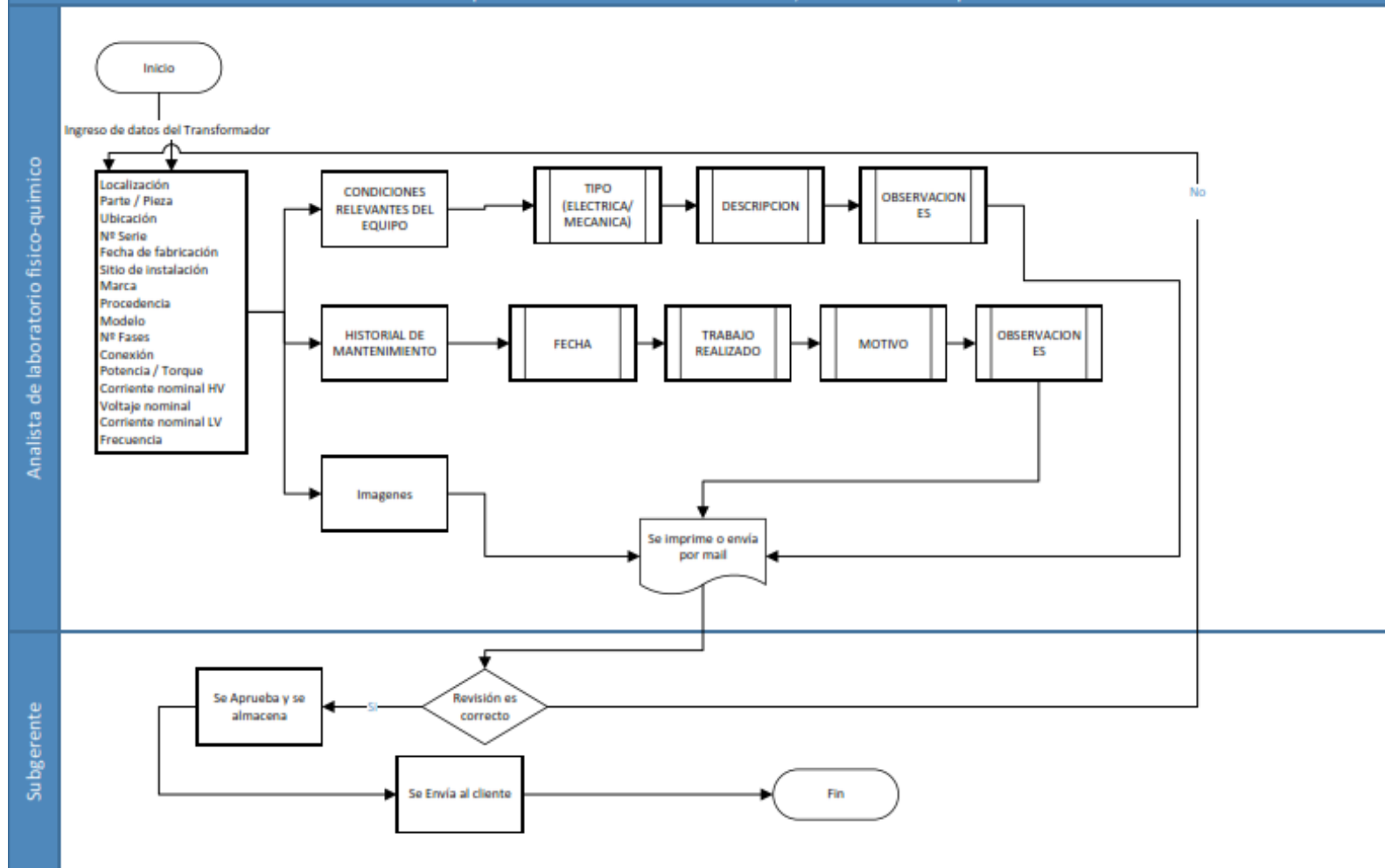


Gráfico 6. 1: Diagrama de procesos 1

Elaborado por Investigador

PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DEL ESTADO DEL TRANSFORMADOR

Esto se lo realiza por cada transformador de un cliente, en consecuencia pueden existir 2 archivos con a misma información

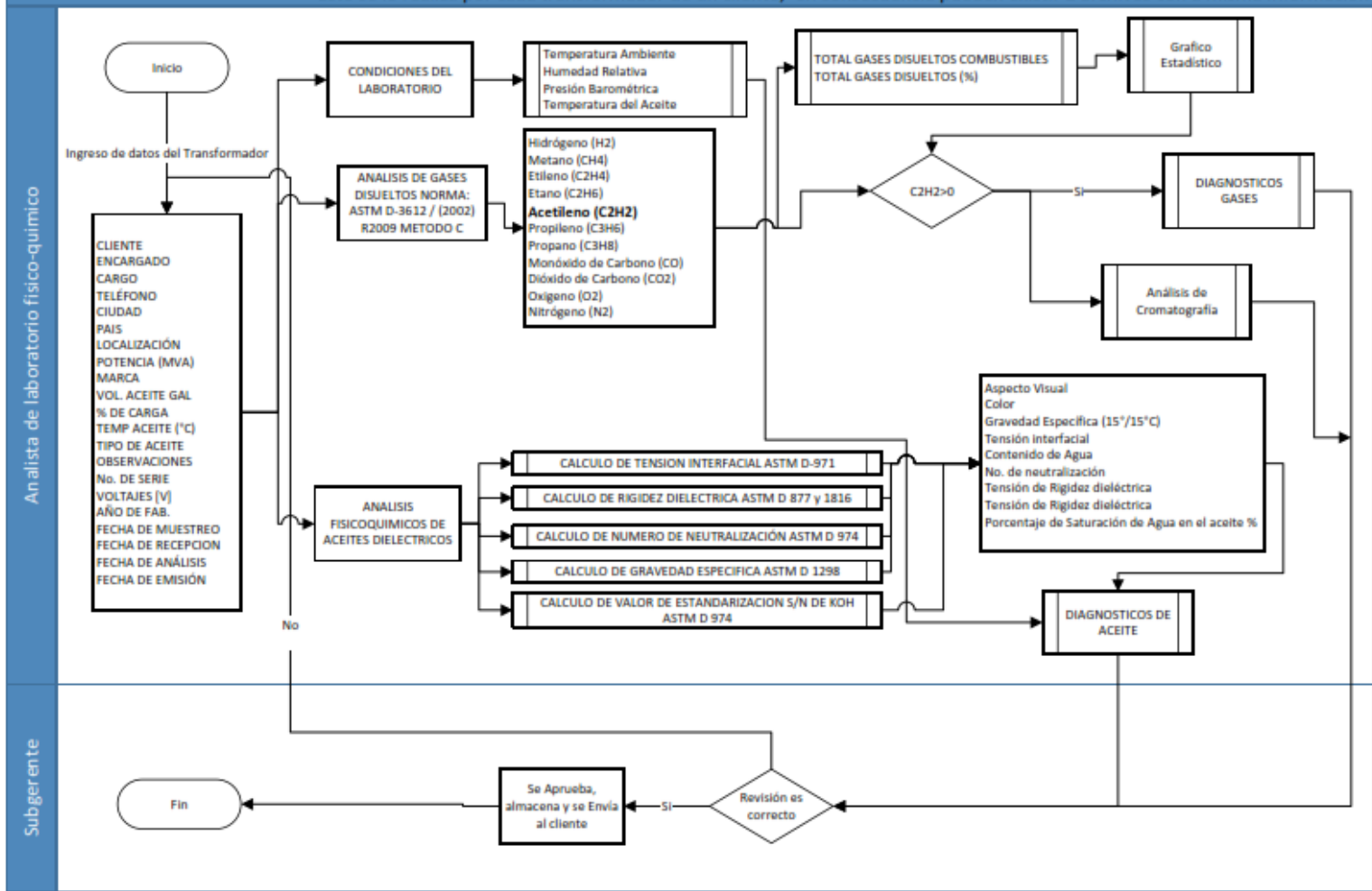


Gráfico 6. 2: Diagrama de procesos 2

Elaborado por Investigador

6.5. Tiempos de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución.

Una vez realizado el diagrama de proceso se establece un cuadro, en donde se indica los métodos, tareas manuales, tiempo mínimo estimado por tareas o acciones y las observaciones que pueden suceder para realizar los informes o indicadores del análisis físico-químico de transformadores de distribución, este cuadro se lo realizó en conjunto con el personal de la empresa.

En el siguiente cuadro se puede observar que para la elaboración de un informe toma alrededor dos días, ya que todos los involucrados deben reunirse en la oficina central.

Proceso	Acciones	Tiempo / Horas	Observaciones
Historial de mantenimiento	Buscar en la computadora la localización del archivo en formato Excel previamente creado, si no existe crear uno nuevo partir de un existente y borrar el contenido para poder ingresar los datos nuevos.	0.5	Como son archivos puede que una persona ya haya creado con anterioridad y entonces debe preguntar al grupo de trabajo si ya existe la ficha del historial o no.
	Llenar los datos en el documento de Excel, posteriormente imprimir o enviar por mail a otra persona encargada de dar el visto bueno, si estuviese algo mal, se debe reenviar el documento indicando las correcciones necesarias	3	Suele suceder que al enviar el archivo para corrección, la persona encargada para esta tarea lo corrige personalmente y no se actualiza en la computadora donde se creó primero, provocando así duplicidad de información Si la persona encarga de revisar no está en la ciudad el proceso es mas demoroso.
Análisis físico-químico	En esta etapa también se hace uso de documentos tipo Excel para que realicen el cálculo, el tiempo para	1	El grafico se lo realiza en otra hoja de Excel, luego se extrae en

	realizar el grafico estadístico de análisis de gases disueltos norma ASTM d-3612 / (2002) r2009 METODO c		forma de imagen y se lo inserta en el documento de Excel. Si los datos cambian el proceso se repite.
	Para la realización del proceso de Análisis de aceites, se debe hacer uso de varias fórmulas que están en otro documento Excel y además para el cálculo del Porcentaje de Saturación de Agua en el aceite, se debe ocupar otro programa para obtener los resultados.	1	Una persona es la que sabe en donde están ubicados los programas para realización de cálculo, si otra quiere intentar registrar la información debe preguntar o pedir dichos programas para utilizarlos.
	Para el diagnósticos de gases, se debe pintar manual mente las filas de los resultados, así como también resaltar los resultados obtenidos	1	Como es un proceso manual, puede existir error humano al momento de relatar los resultados.
	Para el diagnóstico de Aceite, se debe pintar manualmente las filas de los resultados, así como también resaltar los resultados obtenidos	1	Como es un proceso manual, puede existir error humano al momento de relatar los resultados.
	Revisar el informe	5	Las personas encargadas debe imprimir o enviar por correo electrónico el documento y dar el visto bueno para que ese informe se envía la cliente, De igual manera si el personal no está en la ciudad el proceso se demora más.
TOTAL		12.5	

Cuadro 6. 1: Tiempos de entrega de indicadores de operatividad

Elaborado por Investigador

6.6. Objetivos

6.6.1. Objetivo general

- Desarrollar un sistema informático web para la Gestión (procesamiento e interpretación) de datos del análisis físico-químico de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.

6.6.2. Objetivos específicos

- Seleccionar las herramientas y procedimientos necesarios para el desarrollo del sistema informático.
- Diseñar la base de datos para la gestión (procesamiento e interpretación de datos) de los resultados obtenidos para el mantenimiento de transformadores de distribución.
- Implementar y hacer pruebas de funcionamiento del sistema informático.

6.7. Análisis de factibilidad

La propuesta planteada es factible ya que la empresa INEDYC, cuenta con los equipos tecnológicos, personal y el apoyo absoluto para el desarrollo de un sistema informático para el procesamiento e interpretación de datos de los resultados obtenidos en el mantenimiento de transformadores de distribución y potencia de 60 Mva - 138 kv.

6.7.1. Factibilidad Técnica

- Java JRE versión 1.7
- Base de datos Postgresql 9.5
- Servidor Centos 6.7
- Ireports 5.6

6.7.2. Factibilidad Organizacional

Puesto que el desarrollo de un sistema informático para el procesamiento e interpretación de datos de los resultados obtenidos en el mantenimiento de transformadores de distribución y potencia hasta 60 Mva - 138 kv, ayudara a la gestión de los datos, se cuenta con la disponibilidad del personal involucrado para su desarrollo y aprobación.

6.7.3. Factibilidad Económica

La empresa INEDYC cuenta con los recursos tecnológicos necesarios, y el desarrollo por parte del investigador, lo cual implica una inversión económica mínima para la ejecución del aplicativo web.

6.7.4. Factibilidad operacional

Se cuenta con el recurso humano de desarrollo, puesto que el investigador tiene habilidades en el campo de desarrollo de software.

6.8. Fundamentación

6.8.1. Filosófica

Se utiliza el paradigma filosófico crítico propositivo porque se fundamenta en el cuestionamiento, y en base a esto se desarrolla una propuesta de solución al problema de la gestión de datos del análisis físico-químico y su influencia en el tiempo de entrega de indicadores de operatividad de los transformadores de distribución de la empresa INEDYC.

Para esclarecer el panorama de la investigación, se planteara algunos conceptos, definiciones, normativas que se encuentran directamente involucradas en la gestión

de datos de la empresa INEDYC, y que serían un buen punto de partida para el desarrollo de un sistema informático de administración o gestión de datos.

6.8.2. Aplicaciones de internet enriquecidas o mejoradas

Las RIA, o aplicaciones de Internet enriquecidas son aplicaciones que nacen del aprovechamiento de las ventajas que las aplicaciones web y tradicionales. En las aplicaciones web, se recargan continuamente las páginas cada vez que el usuario hace clic sobre un vínculo, lo que produce mucho tráfico entre el servidor web y el navegador, teniendo que recargar todo incluso frente al menor cambio.

En las aplicaciones enriquecidas no se producen re-cargas totales por cada cambio, sino que se carga inicialmente la aplicación completa y la comunicación con el servidor solo ocurren si se necesitan datos del exterior. Además, las capacidades multimedia se mejoran fuertemente, dado que los RIA cuentan con reproductores internos. Entre las numerosas herramientas y tecnologías para el desarrollo de entornos RIA, se encuentran Flash, Flex y AIR, OpenLaszlo, Ajax, Siverlighth, Java Fx Script , y Javascript [19]

6.8.3. Postgresql

Es un poderoso sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto. Cuenta con una arquitectura probada que le ha valido una sólida reputación de fiabilidad, integridad de datos y corrección. Se ejecuta en todos los principales sistemas operativos [20].

La experiencia laboral del investigador sobre la administración y conocimientos técnicos de la base de datos antes mencionada, influyo para que el motor de base de datos a utilizarse en el desarrollo de la propuesta.

6.8.4. Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel [21]

6.8.5. Ireports

iReport Designer es una herramienta de autoría de código abierto que puede crear informes complejos desde cualquier tipo de aplicación Java a través de La biblioteca de JasperReports. Está escrito en Java 100% puro y se distribuye con el código fuente de acuerdo con el GNU General Licencia Pública.

A través de una interfaz gráfica intuitiva y rica, iReport le permite crear rápidamente cualquier tipo de informe con mucha facilidad. [22]

6.9. Metodología de Desarrollo

Una metodología es una colección de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas de información. Una metodología está formada por fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores de sistemas a elegir las técnicas más apropiadas en cada momento del proyecto y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo[23].

Para la realización de la propuesta se usara una metodología ágil, que se basan el desarrollo interactivo e incremental, de acuerdo con la tabla de Comparación entre Metodologías Ágiles (tabla 2.8), se pueden observar las semejanzas, basadas en los valores de ágil manifiesto, como son: Participación del Cliente, Entrega

Incremental, Orientado en las personas y no en proceso, Aceptar Cambios, Mantener la simplicidad.

Por ello el investigador usara características o procedimientos que la metodóloga SCRUM propone, para el desarrollo de software, en un ambiente donde pueden cambiar los requisitos de funcionalidad.

Un valor del manifiesto ágil que indica que participación del cliente es importante, por ello se utilizara de una herramienta online para poder gestionar el proyecto, el cual está alojado en la url: <https://taiga.io/>, la cual tiene una administración sencilla y permite ver gráficamente los avances de las iteraciones, así como también el registro de las peticiones del usuario.

6.9.1. Aplicación de la metodología

6.9.2. Pila de Producto

En esta sesión el product backlog nos permite establecer una lista priorizada de historias de usuario, en donde los elementos más importantes se encuentran al principio, para saber que se debe entregar primero.

6.9.2.1. Historias de Usuario

Para desarrollar las historias de usuario primero se establecieron reuniones entre el Gerente y el Investigador para poder anotar las ideas generales de lo que se quería automatizar, estas ideas generares se les puede observar en los anexos; una vez concluida las reuniones el investigador realizo las siguientes Historias de Usuario las cuales fueron revisadas conjuntamente en la persona encargada por parte de la empresa para realizar este desarrollo:

Historia de Usuario	
Número: HU01	Usuario: Usuario
Nombre historia: Ingreso al sistema	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Como: Usuario Quiero: poder ingresar al sistema con la respectiva clave de acceso Para: Usar el Sistema	
Observaciones: Existen tres roles de usuario: Administrador, Usuario y Cliente	

Cuadro 6. 2: Historia de Usuario Ingreso al Sistema

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU02	Usuario: Usuario
Nombre historia: Ingreso de datos del Clientes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Como: Usuario Autenticado Quiero: Poder ingresar datos de un cliente Para: Los informes pertinentes Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación • Cliente • Encargado • Cargo • Teléfono • Ciudad • País • Localización 	

Cuadro 6. 3: Historia de Usuario Ingreso de datos del cliente

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU03	Usuario: Usuario
Nombre historia: Ingreso de información de transformadores	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Poder registrar la información de los transformadores eléctricos Para: la elaboración de los informes pertinentes y cálculos para su análisis</p> <p>Datos de los transformadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localización • Parte / Equipo • Ubicación • Serie • Año de fabricación • Sitio de instalación • Marca • Procedencia • Modelo • N° Fases • Conexión • Potencia/Torque (KVA) • Corriente nominal HV • Alta tensión (V) • Baja tensión (V) • Frecuencia • Imagen • Coordenadas geográficas 	
<p>Observaciones: Cada cliente puede tener varios transformadores Un dato a considerar es el dato de “Alta tensión (V)” del transformador ya que permite establecer los métodos de cálculo para establecer las condiciones del mismo. Debe permitir visualizar la ubicación física del transformador en un mapa.</p>	

Cuadro 6. 4: Historia de Usuario Ingreso de Información de Transformadores

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU04	Usuario: Usuario
Nombre historia: Ingreso de información sobre las condiciones relevantes del transformador.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 2
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Poder ingresar información referente al transformador sobre las condiciones relevantes Para: Generar el reporte de Historial de Mantenimiento Descripción: Información que se debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo: eléctrica o mecánica • Descripción • Observación 	
<p>Observaciones: Debe poder permitir ingresar varias líneas.</p>	

Cuadro 6. 5: Historia de Usuario Condiciones relevantes del Transformador

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU05	Usuario: Usuario
Nombre historia: Ingreso de información sobre el historial de mantenimiento del transformador.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 2
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar información referente al transformador sobre el historial de manteniendo realizado en una fecha establecida. Para: Poder obtener el reporte de los mantenimientos realizados</p>	

<p>Descripción: La información que se debe incluir son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo realizado • Motivo • Observaciones
<p>Observaciones: Debe poder permitir ingresar varias líneas.</p>

Cuadro 6. 6: Historia de Usuario historial de mantenimiento del transformador

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU06	Usuario: Usuario
Nombre historia: Ingreso de información de atributos adicionales en los transformadores	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 2
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar información de atributos adicionales Para: Poder obtener el reporte de los mantenimientos realizados</p> <p>Descripción: La información que se debe incluir son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atributo • Valor 	
<p>Observaciones: Debe poder permitir ingresar varias líneas.</p>	

Cuadro 6. 7: Historia de Usuario atributos adicionales en los transformadores

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU07	Usuario: Usuario
Nombre historia: Reporte de hoja de vida del transformador	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 2
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Visualizar la un reporte en el cual según la información ingresada sobre los trasformadores eléctricos muestre el historial de hechos que se efectuaron Para: Generar el reporte de Historial de Mantenimiento</p> <p>Descripción: La información que debe contener dicho reporte son</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información del trasformador • Información condiciones relevantes del equipo • Información sobre historial de mantenimiento • La imagen almacenada del transformador 	
<p>Observaciones: Se entregó el formato actual de dicho reporte.</p>	

Cuadro 6. 8: Historia de Usuario Reporte de hoja de vida del Transformador

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU08	Usuario: Usuario
Nombre historia: Registro de datos sobre las condiciones de laboratorio	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta

Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 3
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar los datos sobre las condiciones de laboratorio Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador.</p> <p>Descripción: La información requerida es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura Ambiente • Humedad Relativa • Presión Barométrica • Temperatura del Aceite 	
<p>Observaciones: La información puede variar en dependencia de la normativa de la empresa, es decir en un primer informe se establecen las variables que se indicaron anteriormente, pero para un segundo análisis pueden ser otra información.</p>	

Cuadro 6. 9: Historia de Usuario Registro de datos sobre las condiciones de laboratorio

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU09	Usuario: Usuario
Nombre historia: Registro de datos de la toma de muestras de aceite	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 3
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar los datos sobre toma de muestras de aceite en el proceso de mantenimiento del transformador eléctrico. Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador</p> <p>Descripción: El detalle de la información es la siguiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspecto Visual (ingreso de información) 	

<ul style="list-style-type: none"> • Color (ingreso de información) • Gravedad Específica (15°/15°C) (cálculos) • Tensión interfacial (cálculos) • Contenido de Agua (cálculos) • No. de neutralización (cálculos) • Tensión de Rigidez dieléctrica (cálculos) • Porcentaje de Saturación de Agua en el aceite % (cálculos) • Índice de Calidad (cálculos)
<p>Observaciones: Para cada uno de los ítems existe una metodología o formula que se deben aplicar, el sistema debe ser capaz de poder realizar dichos procedimientos ya que en la actualidad esto es de forma manual.</p>

Cuadro 6. 10: Historia de Usuario Registro de datos de la toma de muestra de aceite

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU10	Usuario: Usuario
Nombre historia: Cálculo de Gravedad Específica (15°/15°C)	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 3
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar datos y que el sistema aplique las fórmulas correspondientes para obtener el resultado. Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador</p> <p>Descripción: Los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ temperatura aceite ✓ valor medido 	

Cuadro 6. 11: Historia de Usuario Cálculo de Gravedad Específica (15°/15°C)

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU11	Usuario: Usuario
Nombre historia: Cálculo de tensión interfacial astm d-971	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 3
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar datos y que el sistema aplique las fórmulas correspondientes para obtener el resultado.</p> <p>Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador</p> <p>Descripción: Los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lectura en dial ✓ R/r del anillo ✓ Circunferencia del anillo ✓ Densidad agua ✓ Densidad aceite 	

Cuadro 6. 12: Historia de Usuario Cálculo de Tensión Interfacial astm d-971

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU12	Usuario: Usuario
Nombre historia: Cálculo de Contenido de Agua	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 4
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar datos y que el sistema aplique las fórmulas correspondientes para obtener el resultado.</p> <p>Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador</p>	

<p>Descripción: Los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valor 1 ✓ Valor 2 ✓ Valor 3 ✓ Valor 4

Cuadro 6. 13: Historia de Usuario Cálculo de Agua

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU13	Usuario: Usuario
Nombre historia: Cálculo de No. de neutralización	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 4
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar datos y que el sistema aplique las fórmulas correspondientes para obtener el resultado. Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador</p> <p>Descripción: Los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Normalidad de KOH ✓ Volumen blanco ✓ Volumen Muestra ✓ Peso Molecular KOH ✓ Gramos de muestra 	

Cuadro 6. 14: Historia de Usuario Cálculo de N° de neutralización

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU14	Usuario: Usuario
Nombre historia: Cálculo de valor de estandarización s/n de KOH ASTM D 974	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 4
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar datos y que el sistema aplique las fórmulas correspondientes para obtener el resultado. Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador</p> <p>Descripción: Los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ mg de Biftalato ✓ Normalidad Anterior ✓ Volumen real (ml) ✓ Peso Molecular ✓ (meq) de biftalato ✓ Volumen supuesto ✓ Normalidad Real 	

Cuadro 6. 15: Historia de Usuario Cálculo de valor de estandarización

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU15	Usuario: Usuario
Nombre historia: Cálculo de rigidez dieléctrica Astm D 877 Y 1816	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 4
Como: Usuario Autenticado	

<p>Quiero: Ingresar datos y que el sistema aplique las fórmulas correspondientes para obtener el resultado.</p> <p>Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador</p> <p>Descripción: Los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valor 1 ✓ Valor 2 ✓ Valor 3 ✓ Valor 4 ✓ Valor 5
--

Cuadro 6. 16: Historia de Usuario Cálculo de rigidez dieléctrica Astm D 877 Y 1816

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU16	Usuario: Usuario
Nombre historia: Cálculo de Porcentaje de Saturación de Agua en el aceite	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 4
<p>Como: Usuario Autenticado</p> <p>Quiero: Ingresar datos y que el sistema aplique las fórmulas correspondientes para obtener el resultado.</p> <p>Para: Generar el informe de análisis de estados del transformador</p> <p>Descripción: Los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Temp. Muestra ✓ Contenido de Agua PPM ✓ Voltaje (kv) Valor 3 	
<p>Observaciones: El valor de Contenido de Agua PPM se debe tomar de los cálculos anteriores.</p>	

Cuadro 6. 17: Historia de Usuario Cálculo de Porcentaje de Saturación de Agua

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU17	Usuario: Usuario
Nombre historia: Ingreso de datos de análisis de gases disueltos norma: ASTM D-3612 / (2002) R2009 METODO C	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 5
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Ingresar información recogida de los análisis de gases efectuados a un transformador de distribución. Para: Poder realizar los informes de estado del transformador.</p> <p>Descripción: El sistema debe permitir el ingreso de la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hidrógeno (H2) ✓ Metano (CH4) ✓ Etileno (C2H4) ✓ Etano (C2H6) ✓ Acetileno (C2H2) ✓ Propileno (C3H6) ✓ Propano (C3H8) ✓ Monóxido de Carbono (CO) ✓ Dióxido de Carbono (CO2) ✓ Oxígeno (O2) ✓ Nitrógeno (N2) 	
<p>Observaciones: Esta información será útil para las metodologías que se deben aplicar para obtener el resultado del análisis.</p>	

Cuadro 6. 18: Historia de Usuario análisis de gases disueltos

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU18	Usuario: Usuario
Nombre historia: Análisis de datos aplicando: DGA IEC 60599	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 6
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Que el sistema pueda entregarme los valores que al aplicar la metodología de IEC sobre el estado de los transformadores. Para: Poder realizar los informes de estado del transformador.</p> <p>Descripción: Solicitar la documentación correspondiente para ejecutar estas operaciones.</p>	

Cuadro 6. 19: Historia de Usuario Análisis de datos aplicando: DGA IEC 60599

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU19	Usuario: Usuario
Nombre historia: Análisis de datos aplicando: Técnica de Gases Claves	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 7
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Que el sistema me diga cuál es el resultado al aplicar la metodología de la técnica de gases claves. Para: Poder realizar los informes de estado del transformador.</p> <p>Descripción: Solicitar la documentación correspondiente para ejecutar estas operaciones.</p>	

Cuadro 6. 20: Historia de Usuario Análisis de datos aplicando: Técnica de Gases Claves

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU20	Usuario: Usuario
Nombre historia: Análisis de datos aplicando: Técnica de Rogers	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 8
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Que el sistema me diga cuál es el resultado al aplicar la metodología de la técnica de rogers. Para: Poder realizar los informes de estado del transformador.</p> <p>Descripción: Solicitar la documentación correspondiente para ejecutar estas operaciones.</p>	

Cuadro 6. 21: Historia de Usuario Análisis de datos aplicando: Técnica de Rogers

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU21	Usuario: Usuario
Nombre historia: Análisis de datos aplicando: El triángulo de Duval	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 9
<p>Como: Usuario Autenticado Quiero: Que el sistema me diga cuál es el resultado al aplicar la metodología del triángulo de duval. Para: Poder realizar los informes de estado del transformador.</p> <p>Descripción: Solicitar la documentación correspondiente para ejecutar estas operaciones.</p>	
<p>Observaciones: Esta técnica se aplica solo si en gastos hay rastro de acetileno.</p>	

Cuadro 6. 22: Historia de Usuario Análisis de datos aplicando: El triángulo de Duval

Elaborado por: Investigador

Historia de Usuario	
Número: HU22	Usuario: Usuario
Nombre historia: Reporte de Análisis de resultados	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 10
Como: Usuario Autenticado Quiero: Cuando el sistema haya calculado y encontrado los resultados mediante los procedimientos y metodologías establecidas, el sistema debe permitirme imprimir dichos análisis. Para: Entregar al cliente.	

Cuadro 6. 23: Historia de Usuario Reporte de Análisis de resultados

Elaborado por: Investigador

6.9.3. Planificación de las Iteraciones

En esta etapa, el investigador realiza un cronograma de actividades en base a su experiencia para el desarrollo de la propuesta y se establece revisiones periódicas para cada iteración y así trabajar conjuntamente con la persona encargada de la empresa para la revisión de los avances.

Nombre de Tarea	H U	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Total		76 días?	jue 24/03/16	jue 07/07/16	
Iteración #1		17 días	jue 24/03/16	vie 15/04/16	
Diseño del formulario para autenticación de usuario	HU01	4 días	jue 24/03/16	mar 29/03/16	
Diseño del formulario para cambiar la contraseña	HU01	3 días	mié 30/03/16	vie 01/04/16	3
Diseño del formulario para ingreso de datos de cliente	HU02	3 días	lun 04/04/16	mié 06/04/16	4

Diseño del formulario para ingreso de datos de transformadores	HU03	3 días	jue 07/04/16	lun 11/04/16	5
Diseño del formulario para Ingreso de información sobre las condiciones relevantes del transformador.	HU04	4 días	mar 12/04/16	vie 15/04/16	6
Iteración #2		11 días?	lun 18/04/16	lun 02/05/16	
Diseño del formulario para Ingreso de información sobre el historial de mantenimiento del transformador	HU05	4 días	lun 18/04/16	jue 21/04/16	7
Diseño del formulario para Ingreso de información de atributos adicionales en los transformadores	HU06	4 días	vie 22/04/16	mié 27/04/16	9
Diseño del Reporte de hoja de vida del transformador	HU07	1 día?	jue 28/04/16	jue 28/04/16	10
Pruebas de satisfacción del reporte	HU07	2 días	vie 29/04/16	lun 02/05/16	11
Iteración #3		6 días	mar 03/05/16	mar 10/05/16	
Registro de datos sobre las condiciones de laboratorio	HU08	3 días	mar 03/05/16	jue 05/05/16	12
Registro de datos de la toma de muestras de aceite	HU09	2 días	vie 06/05/16	lun 09/05/16	14
Cálculo de Gravedad Específica (15°/15°C)	HU10	1 día	mar 10/05/16	mar 10/05/16	15
Iteración #4		18 días	mié 11/05/16	vie 03/06/16	
Cálculo de tensión interfacial astm d-971	HU11	3 días	mié 11/05/16	vie 13/05/16	16
Cálculo de Contenido de Agua	HU12	3 días	lun 16/05/16	mié 18/05/16	18
Cálculo de No. de neutralización	HU13	3 días	jue 19/05/16	lun 23/05/16	19

Cálculo de valor de estandarización s/n de KOH ASTM D 974	HU14	3 días	mar 24/05/16	jue 26/05/16	20
Cálculo de rigidez dieléctrica Astm D 877 Y 1816	HU15	3 días	vie 27/05/16	mar 31/05/16	21
Cálculo de Porcentaje de Saturación de Agua en el aceite	HU16	3 días	mié 01/06/16	vie 03/06/16	22
Iteración #5		10 días	lun 06/06/16	vie 17/06/16	
Ingreso de datos de análisis de gases disueltos norma: ASTM D-3612 / (2002) R2009 METODO C	HU17	6 días	lun 06/06/16	lun 13/06/16	23
Análisis de datos aplicando: DGA IEC 60599	HU18	4 días	mar 14/06/16	vie 17/06/16	25
Iteración #6		14 días	lun 20/06/16	jue 07/07/16	
Análisis de datos aplicando: Técnica de Gases Claves	HU19	3 días	lun 20/06/16	mié 22/06/16	26
Análisis de datos aplicando: Técnica de Rogers	HU20	3 días	jue 23/06/16	lun 27/06/16	28
Análisis de datos aplicando: El triángulo de Duval	HU21	4 días	mar 28/06/16	vie 01/07/16	29
Reporte de Análisis de resultados	HU22	4 días	lun 04/07/16	jue 07/07/16	30

Cuadro 6. 24: planificación Sprint

Elaborado por: Investigador

Diseño de la Base de Datos.

A continuación se presenta el diagrama de la base de datos, separado en módulos, que se realizó como propuesta al tema de la Tesis planteado:

Módulo de Seguridad

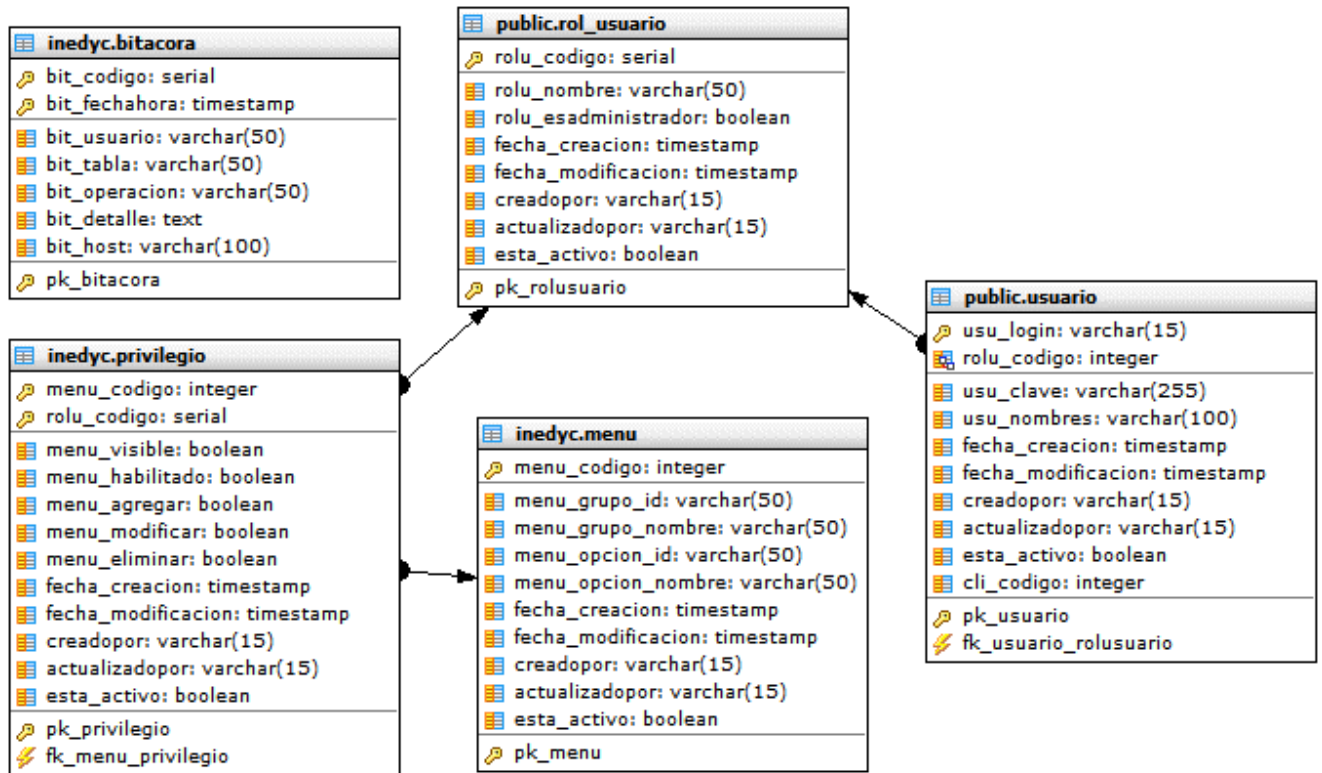


Gráfico 6. 3: Modulo se seguridad

Elaborado por: Investigador

Módulo de Historial de Mantenimiento del Transformador

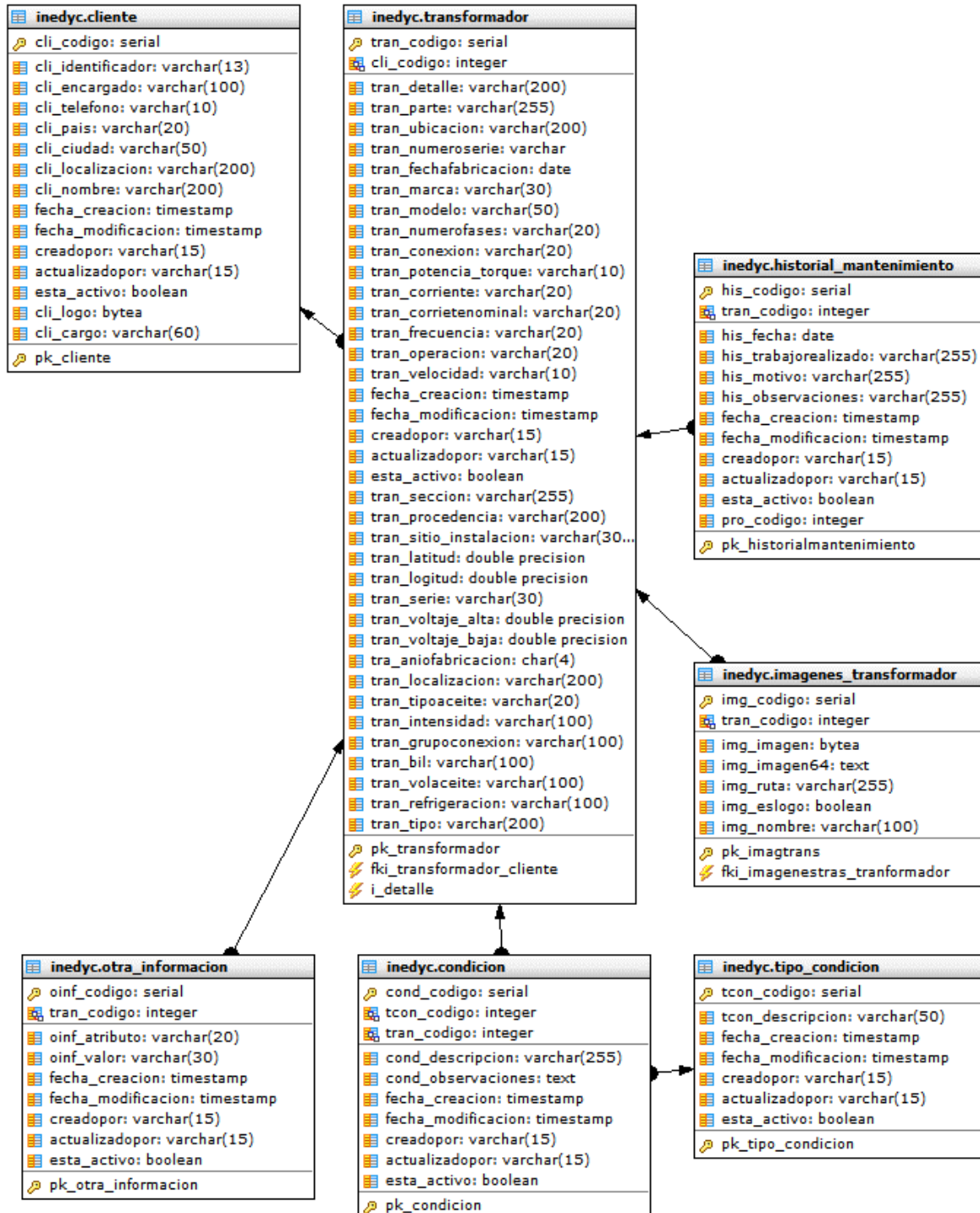


Gráfico 6. 4: Módulo de Historial de Mantenimiento del transformador

Elaborado por: Investigador

Módulo de Configuraciones

Descripción: Aquí se almacenan los valores y diagnósticos, de las técnicas que se utilizan para establecer el estado del transformador.

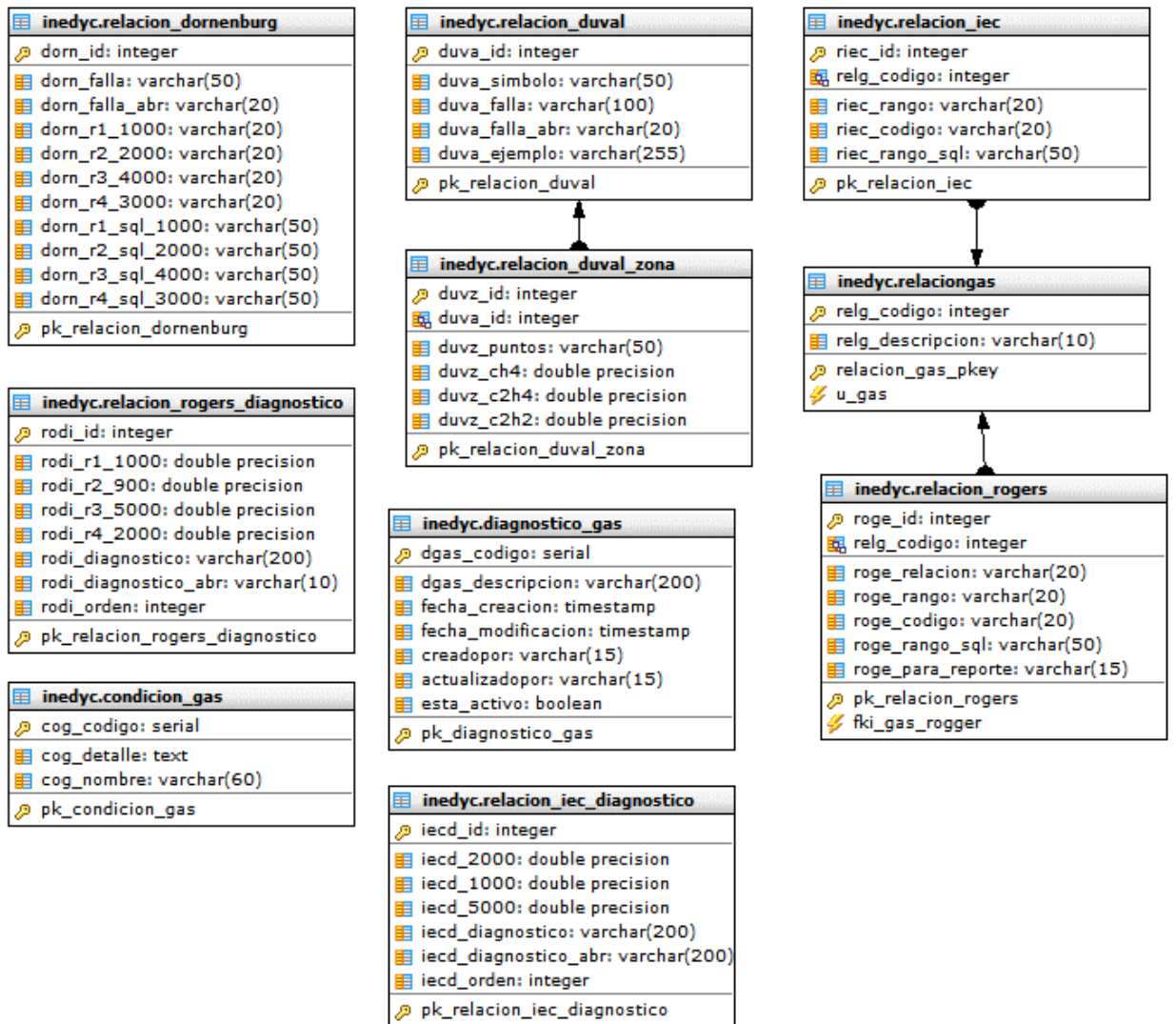


Gráfico 6. 5: Módulo de configuraciones

Elaborado por: Investigador

La propuesta de desarrollo, se centra en la creación de una Base de Datos que permita generar los informes de análisis sobre el estado de los transformadores. Para cumplir este objetivo, los cálculos que necesita dichos informes, deben ser realizados en la base de datos.

A continuación se presenta el código de las funciones que se utilizan para los diversos cálculos para conseguir el objetivo del tema de tesis:

```
CÁLCULO DE GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D 1298

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_calculo_1(
  andc_v1 double precision,
  andc_v2 double precision)
  RETURNS double precision AS
$BODY$

DECLARE v_resultado double precision ;
DECLARE Konstante double precision ;
BEGIN
  v_resultado=0;
  -- "CALCULO DE GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D 1298"
  Konstante=0.00065;
  v_resultado = 0.0001+ andc_v2-(Konstante*(15-andc_v1));
RETURN v_resultado ;
END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100;
ALTER FUNCTION fn_calculo_1(double precision, double precision)
  OWNER TO inedyc;
COMMENT ON FUNCTION fn_calculo_1(double precision, double precision) IS 'CALCULO
DE GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D 1298 15%';
```

Cuadro 6. 25: Funciones Sql: Cálculo de Gravedad específica ASTM D 1298

Elaborado por: Investigador

CÁLCULO DE GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D 1298

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_calculo_1_25(  
    andc_v1 double precision,  
    andc_v2 double precision)  
    RETURNS double precision AS  
$BODY$  
DECLARE v_resultado double precision ;  
DECLARE Konstante double precision ;  
BEGIN  
    v_resultado=0;  
    -- "CALCULO DE GRAVEDAD ESPECIFICA ASTM D 1298"  
    Konstante=0.00065;  
    v_resultado = 0.0001+ andc_v2-(Konstante*(25-andc_v1));  
RETURN v_resultado ;  
END;  
$BODY$  
LANGUAGE plpgsql VOLATILE  
COST 100;
```

Cuadro 6. 26: Funciones Sql: Cálculo de Gravedad Específica ASTM D 1298

Elaborado por: Investigador

CÁLCULO DE CONTENIDO DE AGUA

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_calculo_contenidoagua(  
    in_pro_codigo integer,  
    in_v1 double precision,  
    in_v2 double precision,  
    in_v3 double precision,  
    in_v4 double precision)  
    RETURNS double precision AS  
$BODY$  
DECLARE v_resultado double precision ;  
DECLARE v_numerico double precision ;  
DECLARE v_tran_voltaje_alta double precision ;  
DECLARE v_suma double precision ;  
DECLARE v_anad_codigo integer ;  
DECLARE v_pro_temp_aceite character varying ;  
BEGIN  
    v_numerico =0;  
    if( in_v1 <> 0 ) then  
        v_numerico =v_numerico +1;  
    end if ;  
    if( in_v2 <> 0 ) then  
        v_numerico =v_numerico +1;  
    end if ;  
    if( in_v3 <> 0 ) then  
        v_numerico =v_numerico +1;  
    end if ;  
RETURN v_resultado ;  
END;
```



```

if( in_v4 <> 0 ) then
v_numerico =v_numerico +1;
end if ;
v_resultado = (in_v1+in_v2+in_v3+ in_v4) /v_numerico ;
v_resultado =round( v_resultado::numeric, 1)::double precision ;
-- copiando valor en el porcentaje de saturacion
select anad_codigo into v_anad_codigo from analisis_detalle where ace_codigo=9 and
pro_codigo=in_pro_codigo;

UPDATE analisis_detalle_calculo
SET andc_v2=v_resultado
WHERE ace_codigo = 9 and anad_codigo =v_anad_codigo;
-- copiando Temp. Muestra
SELECT
coalesce( pro_temp_aceite ,0') into v_pro_temp_aceite
FROM proceso
where pro_codigo = in_pro_codigo;
v_suma = v_pro_temp_aceite:: double precision + 5.0;

UPDATE analisis_detalle_calculo
SET andc_v1=v_suma
WHERE ace_codigo = 9 and anad_codigo =v_anad_codigo;

-- copiando Voltaje (kv)
SELECT coalesce(tran_voltaje_alta,0.0) into v_tran_voltaje_alta
FROM transformador t inner join proceso p on ( p.tran_codigo=t.tran_codigo)
and p.pro_codigo =in_pro_codigo;

v_tran_voltaje_alta=v_tran_voltaje_alta/1000;
UPDATE analisis_detalle_calculo
SET andc_v3=v_tran_voltaje_alta
WHERE ace_codigo = 9 and anad_codigo =v_anad_codigo;
RETURN v_resultado ;
END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100;

```

Cuadro 6. 27: Funciones Sql: Cálculo de Contenido de Agua

Elaborado por: Investigador

CÁLCULO NÚMERO DE NEUTRALIZACIONES

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_calculo_numero_de_neutralizacion(
in_pro_codigo integer,
innormalidad_de_koh double precision,
involumen_blanco double precision,
involumen_muestra double precision,
inpeso_molecular_koh double precision,
ingramos_de_muestra double precision)
RETURNS double precision AS
$BODY$

```

```

DECLARE v_resultado double precision ;
BEGIN
v_resultado= ( (inVolumen_Muestra-inVolumen_blanco) * inNormalidad_de_KOH *
inPeso_Molecular_KOH ) / inGramos_de_muestra;
RETURN round( v_resultado::numeric, 4)::double precision  ;

END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100;

```

Cuadro 6. 28: Funciones Sql: Cálculo Número de Neutralizaciones

Elaborado por: Investigador

CÁLCULO RIGIDEZ DIELECTRICA ASTM

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_calculo_rigidez_dielectrica_astm(
in_pro_codigo integer,
inv1 double precision,
inv2 double precision,
inv3 double precision,
inv4 double precision,
inv5 double precision)
RETURNS double precision AS
$BODY$

DECLARE v_resultado double precision ;

BEGIN
v_resultado= (inv1+inv2+inv3+inv4+inv5) / 5 ;
RETURN round( v_resultado::numeric, 4)::double precision  ;

END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100;

```

Cuadro 6. 29: Funciones Sql: Cálculo Rigidez Dieléctrica ASTM

Elaborado por: Investigador

CÁLCULO TENCIÓN INTERFACIAL

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_calculo_tencion_inter(
in_pro_codigo integer,
in_lectura_dial double precision,
in_r_anillo double precision,
in_circun_anillo double precision,
in_densidad_agua double precision)
RETURNS double precision AS

```

```

$BODY$

DECLARE v_resultado double precision ;
DECLARE konstante1 double precision ;
DECLARE konstante2 double precision ;
DECLARE konstante3 double precision ;
DECLARE konstante4 double precision ;
DECLARE v_densidad_aceite double precision ;
DECLARE v_f double precision ;
DECLARE v_raiz double precision ;
DECLARE v_raiz1 double precision ;
DECLARE v_raiz2 double precision ;
DECLARE v_raiz3 double precision ;
DECLARE valormedido double precision ;

BEGIN
-- constantes valores
konstante1=0.7250;
konstante2=1.452;
konstante3=0.04534;
konstante4=1.679;
select calc_gravedad25 into v_densidad_aceite from calculo where pro_codigo =in_pro_codigo;
v_resultado=0;
v_raiz1= ( (konstante2*in_lectura_dial) / ( pow(in_circun_anillo,2 ) * ( in_densidad_agua -
v_densidad_aceite ) ));
v_raiz2=konstante4 / in_r_anillo ;
v_raiz = v_raiz1 + konstante3 - v_raiz2;
v_f= konstante1 + sqrt ( v_raiz );
v_resultado = v_f* in_lectura_dial;
RETURN round( v_resultado::numeric, 1 )::double precision ;

END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100;

```

Cuadro 6. 30: Funciones Sql: Cálculo Tención Interfacial

Elaborado por: Investigador

```

CÁLCULO VALOR ESTANDARIZACIÓN

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_calculo_valor_estandarizacion(
in_pro_codigo integer,
in_andc_codigo integer,
in_mgdebiftalato double precision,
in_normalidad_anterior double precision,
in_volumen_real double precision,
in_peso_molecular double precision)
RETURNS double precision AS
$BODY$

```

```

DECLARE v_meq_bifalato double precision ;
DECLARE v_volumen_supuesto double precision ;
DECLARE v_normalidad_real double precision ;

BEGIN
v_meq_bifalato = in_mgdeBifalato / in_Peso_Molecular;
v_volumen_supuesto = v_meq_bifalato / in_Normalidad_Anterior;
v_normalidad_real = ( in_mgdeBifalato / in_Peso_Molecular ) / in_Volumen_real;

v_normalidad_real = round( v_normalidad_real::numeric, 6)::double precision;
andc_mg_bifalato=%,
andc_normalidad_anterior=%,
andc_volumen_real=%,andc_peso_molecular=%,
andc_meq_bifalato=%,andc_volumen_supuesto=%,andc_normalidad_real=% WHERE
andc_codigo=% ;
RETURN round( %::numeric, 6)::double precision  ;',v_normalidad_real,in_mgdeBifalato,
in_Normalidad_Anterior,in_Volumen_real,in_Peso_Molecular,v_meq_bifalato,v_volumen_supu
esto,v_normalidad_real,in_andc_codigo,in_andc_codigo;

UPDATE Analisis_detalle_calculo SET andc_v1=v_normalidad_real ,
andc_mg_bifalato=in_mgdeBifalato,
andc_normalidad_anterior=in_Normalidad_Anterior,
andc_volumen_real=in_Volumen_real,andc_peso_molecular=in_Peso_Molecular,
andc_meq_bifalato=v_meq_bifalato,andc_volumen_supuesto=v_volumen_supuesto,andc_norm
alidad_real=v_normalidad_real WHERE andc_codigo=in_andc_codigo ;
RETURN round( v_normalidad_real::numeric, 6)::double precision  ;

END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100;

```

Cuadro 6. 31: Funciones Sql: Cálculo Valor Estandarización

Elaborado por: Investigador

ANÁLISIS DE ACEITE

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_analisis_aceite(
  IN inpro_codigo integer,
  OUT ace_codigo integer,
  OUT ace_prueba character varying,
  OUT resultado character varying,
  OUT ace_can_min character varying,
  OUT ace_can_max character varying,
  OUT ace_nuevo_1 character varying,
  OUT ace_nuevo_2 character varying,
  OUT ace_nuevo_3 character varying,
  OUT ace_servicio_1 character varying,
  OUT ace_servicio_2 character varying,
  OUT ace_servicio_3 character varying,

```

```

    OUT ace_orden character varying,
    OUT tipo character varying,
    OUT voltaje double precision,
    OUT resultado_valor character varying)
    RETURNS SETOF record AS
$BODY$
DECLARE
pro_tipo character varying ;
v_voltaje double precision;
BEGIN
select proce.pro_tipo into pro_tipo from proceso proce where
proce.pro_codigo=inpro_codigo ;
select tran_voltaje_alta into v_voltaje from transformador where tran_codigo =(
select tran_codigo from proceso where pro_codigo=inpro_codigo );
RETURN QUERY
SELECT ace.ace_codigo, ace.ace_prueba ,
fn_resultado_aciete(ace.ace_codigo,pro_tipo , ( select trim(ace_valor):: character
varying from v_analisis_detalle_aceites wace where wace.pro_codigo=inpro_codigo
and wace.ace_codigo= ace.ace_codigo ) ) ,
fn_etiquetas_aceite( ace.ace_can_min), fn_etiquetas_aceite(ace.ace_can_max),
fn_etiquetas_aceite(ace.ace_nuevo_1),
fn_etiquetas_aceite(ace.ace_nuevo_2),fn_etiquetas_aceite( ace.ace_nuevo_3),
fn_etiquetas_aceite( ace.ace_servicio_1),fn_etiquetas_aceite( ace.ace_servicio_2),
fn_etiquetas_aceite(ace.ace_servicio_3), ace.ace_orden,
pro_tipo,v_voltaje , ( select trim(ace_valor):: character varying from
v_analisis_detalle_aceites wace where wace.pro_codigo=inpro_codigo and
wace.ace_codigo= ace.ace_codigo )
FROM aceite_dielectrico ace where ace.ace_orden is not null order by ace.ace_orden;
END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100
ROWS 1000;

```

Cuadro 6. 32: Funciones Sql: Análisis de Aceite

Elaborado por: Investigador

ANÁLISIS DE GAS
<pre> CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_analisis_gas(inpro_codigo integer) RETURNS text AS \$BODY\$ DECLARE r_descripcion text; DECLARE CH4_H2 numeric; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 1000 DECLARE C2H2_C2H4 numeric; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 2000 DECLARE C2H2_CH4 numeric;-- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 3000 DECLARE C2H6_C2H2 numeric; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 4000 DECLARE C2H4_C2H6 numeric; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 5000 DECLARE CO2_CO numeric; DECLARE C2H6_CH4 numeric; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 900 </pre>

```

declare existe int;
DECLARE R_CH4_H2 text;
DECLARE R_C2H2_C2H4 text;
DECLARE R_C2H2_CH4 text;
DECLARE R_C2H6_C2H2 text;
DECLARE R_C2H4_C2H6 text;
DECLARE R_CO2_CO text;
DECLARE R_C2H6_CH4 text;
DECLARE R_GAS_CLAVE text;

DECLARE CH4 character varying;
DECLARE C2H2 character varying;
DECLARE C2H6 character varying;
DECLARE C2H4 character varying;
DECLARE CO2 character varying;
DECLARE H2 character varying;
DECLARE CO character varying;

-- variables para IEC
DECLARE ratio_CH4_H2 int; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 1000
DECLARE ratio_C2H2_C2H4 int; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 5000
DECLARE ratio_C2H4_C2H6 int ; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 2000
DECLARE ratio_C2H6_CH4 int ; -- CODIGO EN LA TABLA relaciongas 900
DECLARE tmpcount int;
DECLARE roger_reporte1 character varying;
DECLARE roger_reporte2 character varying;
DECLARE roger_reporte3 character varying;
--variables para gases clave
DECLARE porcentaje_C2H2 double precision;
DECLARE porcentaje_H2 double precision;
DECLARE porcentaje_C2H4 double precision;
DECLARE porcentaje_CO double precision;

--variables para **
DECLARE P_CO2 double precision;
DECLARE P_c2h4 double precision;
DECLARE P_c2h2 double precision;
DECLARE P_c2h6 double precision;
DECLARE P_h2 double precision;
DECLARE P_ch4 double precision;
DECLARE P_co double precision;
DECLARE v_roger_f character varying;
BEGIN

select gas_valor into H2 from analisis_detalle where gas_codigo=3 and
pro_codigo=inpro_codigo ;
select gas_valor into CH4 from analisis_detalle where gas_codigo=4 and
pro_codigo=inpro_codigo ;
select gas_valor into C2H4 from analisis_detalle where gas_codigo=5 and
pro_codigo=inpro_codigo ;
select gas_valor into C2H6 from analisis_detalle where gas_codigo=6 and
pro_codigo=inpro_codigo ;
select gas_valor into C2H2 from analisis_detalle where gas_codigo=7 and
pro_codigo=inpro_codigo ;

```

```

--select gas_valor into C3H6 from analisis_detalle where gas_codigo=8 and
pro_codigo=inpro_codigo ;
--select gas_valor into C3H8 from analisis_detalle where gas_codigo=9 and
pro_codigo=inpro_codigo ;
select gas_valor into CO from analisis_detalle where gas_codigo=10 and
pro_codigo=inpro_codigo ;
select gas_valor into CO2 from analisis_detalle where gas_codigo=11 and
pro_codigo=inpro_codigo ;
-- select gas_valor into O2 from analisis_detalle where gas_codigo=12 and
pro_codigo=inpro_codigo ;

-- "CH4/H2"
R_CH4_H2='N/A' ;
if( H2 IS NOT null ) then
    IF( H2 NOT LIKE '%*%' and CH4 NOT LIKE '%*%' and CH4::numeric <> 0 )
THEN
        CH4_H2 = CH4::numeric/ H2::numeric ;
        CH4_H2 = round( CH4_H2 , 4);
        R_CH4_H2 = CH4_H2::text;
    END IF;
END IF;

-- "C2H2/C2H4"
R_C2H2_C2H4='N/A' ;
if( C2H4 IS NOT null ) then
    IF( C2H2 NOT LIKE '%*%' and C2H4 NOT LIKE '%*%' and C2H4::numeric <> 0
) THEN
        C2H2_C2H4 = C2H2::numeric/ C2H4::numeric ;
        C2H2_C2H4 = round( C2H2_C2H4 , 4);
        R_C2H2_C2H4 = C2H2_C2H4::text;
    END IF;
END IF;

-- "C2H2/CH4"
R_C2H2_CH4='N/A' ;
if( CH4 IS NOT null ) then
    IF( C2H2 NOT LIKE '%*%' and CH4 NOT LIKE '%*%' and CH4::numeric <> 0 )
THEN
        C2H2_CH4 = C2H2::numeric/ CH4::numeric ;
        C2H2_CH4 = round( C2H2_CH4 , 4);
        R_C2H2_CH4 = C2H2_CH4::text;
    END IF;
END IF;
RAISE NOTICE 'R_C2H2_CH4 % ',R_C2H2_CH4;
-- "C2H6/C2H2"
R_C2H6_C2H2='N/A' ;
if( C2H2 IS NOT null ) then
    IF( C2H2 NOT LIKE '%*%' and C2H2 NOT LIKE '%*%' and C2H2::numeric <> 0
) THEN
        C2H6_C2H2 = C2H6::numeric/ C2H2::numeric ;
        C2H6_C2H2 = round( C2H6_C2H2 , 4);
        R_C2H6_C2H2 = C2H6_C2H2::text;
    END IF;
END IF;

```

```

-- "C2H4/C2H6"
R_C2H4_C2H6='N/A' ;
if( C2H6 IS NOT null ) then
    IF( C2H6 NOT LIKE '%*%' and C2H4 NOT LIKE '%*%' and C2H4::numeric <> 0
) THEN
        C2H4_C2H6 = C2H4::numeric/ C2H6::numeric ;
        C2H4_C2H6 = round( C2H4_C2H6 , 4);
        R_C2H4_C2H6 = C2H4_C2H6::text;
    END IF;
END IF;

-- "CO2/CO"
R_CO2_CO='N/A' ;
if( CO IS NOT null ) then
    IF( CO NOT LIKE '%*%' and CO2 NOT LIKE '%*%' and CO2::numeric <> 0 )
THEN
        CO2_CO = CO2::numeric/ CO::numeric ;
        CO2_CO = round( CO2_CO , 4);
        R_CO2_CO = CO2_CO::text;
    END IF;
END IF;
-- EL SIGUIENTE CALCULO NO ESTA DEFINIDO EN EL EXCEL, PERO
ENTODOS LOS PAPERS CONSULTADOS, SE APLICA ESTA RECLACION C2H/CH4
R_C2H6_CH4 ='N/A' ;
if( CH4 IS NOT null ) then
    IF( CH4 NOT LIKE '%*%' and C2H6 NOT LIKE '%*%' and C2H6::numeric <> 0
) THEN
        C2H6_CH4 = C2H6::numeric/ CH4::numeric ;
        C2H6_CH4 = round( C2H6_CH4 , 4);
        R_C2H6_CH4 = C2H6_CH4::text;
    END IF;
END IF;

-- BORRANDO DATOS DELA TABLA metodos_resultados
delete from metodos_resultados where pro_codigo= inpro_codigo;

-----
-----DIAGNOSTICOS-----
-----

----- "DGA IEC 60599"-----
-----
if ( CH4_H2 is not null and C2H4_C2H6 is not null and C2H4_C2H6 is not null )
then

SELECT riec_codigo INTO ratio_CH4_H2
FROM relacion_iec where relg_codigo=1000 and eval_comparaciones(
rieo_rango_sql, CH4_H2 ) ;

SELECT riec_codigo INTO ratio_C2H2_C2H4
FROM relacion_iec where relg_codigo=2000 and eval_comparaciones(
rieo_rango_sql, C2H2_C2H4) ;

```



```

SELECT riec_codigo INTO ratio_C2H4_C2H6
FROM relacion_iec where relg_codigo=1000 and eval_comparaciones(
rieo_rango_sql, C2H4_C2H6) ;
ratio_C2H2_C2H4;
RAISE NOTICE 'IEC - C2H4_C2H6:% ratio_C2H4_C2H6:% ',C2H4_C2H6,
ratio_C2H4_C2H6;
SELECT COUNT(*) into tmpcount
FROM relacion_iec_diagnostico where ratio_CH4_H2 = iecd_1000 and
ratio_C2H2_C2H4 = iecd_2000 and ratio_C2H4_C2H6 = iecd_5000;

if( tmpcount >0 ) then
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador)
SELECT 'DGA IEC 60599' , iecd_diagnostico, inpro_codigo , 'IECDGA'
FROM relacion_iec_diagnostico where ratio_CH4_H2 = iecd_1000 and
ratio_C2H2_C2H4 = iecd_2000 and ratio_C2H4_C2H6 = iecd_5000;
else
-- PREGUNTAR ESTE VALOR POR DEFECTO
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador) VALUES ('DGA IEC 60599' , 'CONDICION NORMAL',
inpro_codigo,'IECDGA');
end if ;

end if;

-----
----- "DGA IEEE/ANSI (57.104) GAS CLAVE" -----
-----

R_GAS_CLAVE ='CONDICION NORMAL';

select fn_porcentaje_por_gas( inpro_codigo,gas_valor) INTO porcentaje_C2H2 from
 analisis_detalle where gas_codigo=7 and pro_codigo=inpro_codigo ;
select fn_porcentaje_por_gas( inpro_codigo,gas_valor) INTO porcentaje_H2 from
 analisis_detalle where gas_codigo=3 and pro_codigo=inpro_codigo ;
select fn_porcentaje_por_gas( inpro_codigo,gas_valor) INTO porcentaje_C2H4 from
 analisis_detalle where gas_codigo=5 and pro_codigo=inpro_codigo ;
select fn_porcentaje_por_gas( inpro_codigo,gas_valor) INTO porcentaje_CO from
 analisis_detalle where gas_codigo=10 and pro_codigo=inpro_codigo ;

if( porcentaje_C2H2>=30 ) then
R_GAS_CLAVE = 'Arco - C2H2';
END IF;

if( porcentaje_H2>=86 ) then
R_GAS_CLAVE = 'Corona - H2';
END IF;

if( porcentaje_C2H4>=63 ) then
R_GAS_CLAVE = 'Sobrecalentamineto Aceite - C2H4';
END IF;

if( porcentaje_CO>=92 ) then
R_GAS_CLAVE = 'Sobrecalentamineto Celulosa - CO ';
END IF;

```

```

INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador) VALUES ( 'Técnica de Gases Claves', R_GAS_CLAVE,
inpro_codigo,'GASKEY' );

-----
-----"DGA Método de Relacion de Rogers "-----
-----
/*
if ( CH4_H2 is not null and C2H6_CH4 is not null and C2H4_C2H6 is not null )
then

SELECT roge_codigo INTO ratio_CH4_H2
FROM relacion_rogers where relg_codigo=1000 and eval_comparaciones(
roge_rango_sql, CH4_H2 );

SELECT roge_codigo INTO ratio_C2H2_C2H4
FROM relacion_rogers where relg_codigo=2000 and eval_comparaciones(
roge_rango_sql, C2H2_C2H4) ;

SELECT roge_codigo INTO ratio_C2H4_C2H6
FROM relacion_rogers where relg_codigo=1000 and eval_comparaciones(
roge_rango_sql, C2H4_C2H6) ;

--- para reporte
SELECT roge_para_reporte into roger_reporte2
FROM relacion_rogers where relg_codigo=1000 and eval_comparaciones(
roge_rango_sql, CH4_H2 ) ;

SELECT roge_para_reporte into roger_reporte1
FROM relacion_rogers where relg_codigo=2000 and eval_comparaciones(
roge_rango_sql, C2H2_C2H4) ;

SELECT roge_para_reporte into roger_reporte3
FROM relacion_rogers where relg_codigo=1000 and eval_comparaciones(
roge_rango_sql, C2H4_C2H6) ;

--comprobar y luego borrar para no confundir
SELECT roge_codigo INTO ratio_C2H6_CH4
FROM relacion_rogers where relg_codigo=900 and eval_comparaciones(
roge_rango_sql, C2H6_CH4) ;

SELECT count(*) into tmpcount
FROM relacion_rogers_diagnostico where ratio_CH4_H2 = rodi_r1_1000 and
ratio_C2H2_C2H4 = rodi_r4_2000 and ratio_C2H4_C2H6 = rodi_r3_5000;

if( tmpcount > 0) then

INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador,met_otro)
SELECT 'ROGERS', rodi_diagnostico, inpro_codigo , 'ROGERS', ( roger_reporte1 || '
' || roger_reporte2 || '

```

```

' || roger_reporte3)
FROM relacion_rogers_diagnostico
where ratio_CH4_H2 = rodi_r1_1000
and ratio_C2H2_C2H4 = rodi_r4_2000
and ratio_C2H4_C2H6 = rodi_r3_5000;

else
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador) VALUES ('ROGERS' , 'N/A', inpro_codigo,'ROGERS');
end if;

else
-- PREGUNTAR ESTE VALOR POR DEFECTO
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador) VALUES ('ROGERS' , 'CONDICION NORMAL',
inpro_codigo,'ROGERS');
end if ;

*/
RAISE NOTICE 'ROGERS - C2H2_C2H4:% ' ,C2H2_C2H4;
RAISE NOTICE 'ROGERS - CH4_H2:% ' ,CH4_H2;
RAISE NOTICE 'ROGERS - C2H4_C2H6:% ' ,C2H4_C2H6;
v_roger_f=";
if( C2H2_C2H4 < 0.1 and CH4_H2>0.1 and CH4_H2<1.0 and C2H4_C2H6 < 1.0 )
then
v_roger_f='
C2H2/C2H4 < 0,1
CH4/H2 > 0,1 y CH4/H2 < 0,1
C2H4/C2H6 < 1,0';
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador,met_otro) VALUES ('ROGERS' , 'CONDICION NORMAL',
inpro_codigo,'ROGERS',v_roger_f);
else
if( C2H2_C2H4 < 0.1 and CH4_H2<0.1 and C2H4_C2H6 < 1.0 ) then
v_roger_f='
C2H2/C2H4 < 0,1
CH4/H2 > 0,1
C2H4/C2H6 < 1,0';
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador,met_otro) VALUES ('ROGERS' , 'CORONA',
inpro_codigo,'ROGERS',v_roger_f);
else
if( C2H2_C2H4 > 0.1 and C2H2_C2H4 < 3 and CH4_H2>0.1 and CH4_H2<1.0 and
C2H4_C2H6 > 3 ) then
v_roger_f='
C2H2/C2H4 > 0,1 y C2H2/C2H4 < 3
CH4/H2 > 0,1 y CH4/H2<1,0
C2H4/C2H6 > 3 ';
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador,met_otro) VALUES ('ROGERS' , 'ARCO',
inpro_codigo,'ROGERS',v_roger_f);
ELSE

```

```

        if( C2H2_C2H4 < 0.1 and CH4_H2>0.1 and CH4_H2<1.0 and
C2H4_C2H6 >1.0 and C2H4_C2H6 < 3.0 ) then
            v_roger_f =
            C2H2/C2H4 < 0,1
            CH4/H2 > 0,1 y CH4/H2 < 0,1
            C2H4/C2H6 < 3';

            INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador,met_otro) VALUES ('ROGERS' , 'SOBRECALENTAMIENTO',
inpro_codigo,'ROGERS',v_roger_f);
            ELSE
                if( C2H2_C2H4 < 0.1 and CH4_H2>0.1 and C2H4_C2H6
> 1.0 and C2H4_C2H6 < 3.0 ) then

                    v_roger_f =
                    C2H2/C2H4 < 0,1
                    CH4/H2 > 0,1
                    C2H4/C2H6 < 3';

                    INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador,met_otro) VALUES ('ROGERS' , 'T < 700°',
inpro_codigo,'ROGERS',v_roger_f);
                    ELSE
                        if( C2H2_C2H4 < 0.1 and CH4_H2>1.0 and
C2H4_C2H6 > 3.0 ) then

                            v_roger_f =
                            C2H2/C2H4 < 0,1
                            CH4/H2 > 0,1
                            C2H4/C2H6 > 3';
                            INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo,
met_resultado, pro_codigo,met_identificador,met_otro) VALUES ('ROGERS' , 'T > 700°',
inpro_codigo,'ROGERS',v_roger_f);
                            ELSE
                                INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo,
met_resultado, pro_codigo,met_identificador,met_otro) VALUES ('ROGERS' , 'N/A',
inpro_codigo,'ROGERS',v_roger_f);
                                END IF;
                                END IF;
                                END IF;

                                END IF;
                                END IF;
                                END IF;

                                END IF;
                                END IF;
                                END IF;

                                -----
                                ----- Técnica de Dornenburg -----
                                -----

                                RAISE NOTICE 'Técnica de Dornenburg - CH4_H2:% ratio_CH4_H2 :%
i',CH4_H2, ratio_CH4_H2;
                                RAISE NOTICE 'Técnica de Dornenburg - C2H2_C2H4:% ratio_C2H6_CH4:% j
',C2H2_C2H4, ratio_C2H6_CH4;
                                RAISE NOTICE 'Técnica de Dornenburg - C2H6_C2H2:% ratio_C2H4_C2H6:% k
',C2H6_C2H2, ratio_C2H4_C2H6;
                                RAISE NOTICE 'Técnica de Dornenburg - C2H2_CH4:% ratio_C2H2_C2H4:% l',
C2H2_CH4, ratio_C2H2_C2H4;

```

```

        if ( CH4_H2 is not null and C2H6_C2H2 is not null and C2H4_C2H6 is not null and
CH4_H2<>0 and C2H6_C2H2<>0 and C2H4_C2H6<>0 ) then
            SELECT count( dorn_falla ) into existe
            FROM relacion_dornenburg
            where
                eval_comparaciones( dorn_r1_sql_1000, CH4_H2 )
            and eval_comparaciones( dorn_r2_sql_2000, C2H2_C2H4)
            and eval_comparaciones( dorn_r3_sql_4000, C2H6_C2H2)
            and eval_comparaciones( dorn_r4_sql_3000 ,C2H2_CH4) ;

RAISE NOTICE '***** %', existe;

        if( existe > 0 ) then

            INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador)
                SELECT 'Técnica de Dornenburg', dorn_falla , inpro_codigo , 'DORNEN'
                FROM relacion_dornenburg
                where
                    eval_comparaciones( dorn_r1_sql_1000, CH4_H2 )
                and eval_comparaciones( dorn_r2_sql_2000, C2H2_C2H4)
                and eval_comparaciones( dorn_r3_sql_4000, C2H6_C2H2)
                and eval_comparaciones( dorn_r4_sql_3000 ,C2H2_CH4) ;
            else
            INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador) VALUES ('Técnica de Dornenburg' , 'N/A', inpro_codigo ,
'DORNEN' );
                end if;
            else
            INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador)
                VALUES ('Técnica de Dornenburg' , 'N/A', inpro_codigo , 'DORNEN' );

            end if ;
            --insertar en tabla
            delete from diagnosticogas_resultados where pro_codigo= inpro_codigo ;
            INSERT INTO diagnosticogas_resultados(pro_codigo, orden, dgas_codigo, descripcion,
valor)
                select inpro_codigo,1 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion, '' as valor from
diagnostico_gas where dgas_codigo=1
                UNION
                select inpro_codigo, 2 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion, '' as valor from
diagnostico_gas where dgas_codigo=3
                UNION
                select inpro_codigo, 3 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion, R_CH4_H2 as valor
from diagnostico_gas where dgas_codigo=4
                UNION
                select inpro_codigo,4 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion, R_C2H2_C2H4 as
valor from diagnostico_gas where dgas_codigo=5
                UNION
                select inpro_codigo, 5 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion,R_C2H2_CH4 as valor
from diagnostico_gas where dgas_codigo=6

```

```

UNION
select inpro_codigo, 6 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion,R_C2H6_C2H2 as valor
from diagnostico_gas where dgas_codigo=7
UNION
select inpro_codigo,7 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion,R_C2H4_C2H6 as valor
from diagnostico_gas where dgas_codigo=8
UNION
select inpro_codigo,8 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion, '' as valor from
diagnostico_gas where dgas_codigo=9
UNION
select inpro_codigo, 9 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion,R_CO2_CO as valor
from diagnostico_gas where dgas_codigo=10
UNION
select inpro_codigo, 10 as orden,dgas_codigo, dgas_descripcion,' ' as valor from
diagnostico_gas where dgas_codigo=11;

r_descripcion='El proceso de análisis se ejecutó correctamente, para ver los resultados
baya a la opción DIAGNOSTICO (GAS);
SELECT gas_valor::numeric into P_CO2 FROM v_analisis_detalle_gases where
gas_codigo=11 and pro_codigo=inpro_codigo ;
SELECT gas_valor::numeric into P_c2h4 FROM v_analisis_detalle_gases where
gas_codigo=5 and pro_codigo=inpro_codigo ;
SELECT gas_valor::numeric into P_c2h2 FROM v_analisis_detalle_gases where
gas_codigo=7 and pro_codigo=inpro_codigo ;
SELECT gas_valor::numeric into P_c2h6 FROM v_analisis_detalle_gases where
gas_codigo=6 and pro_codigo=inpro_codigo ;
SELECT gas_valor::numeric into P_h2 FROM v_analisis_detalle_gases where
gas_codigo=3 and pro_codigo=inpro_codigo ;
SELECT gas_valor::numeric into P_ch4 FROM v_analisis_detalle_gases where
gas_codigo=4 and pro_codigo=inpro_codigo ;
SELECT gas_valor::numeric into P_co FROM v_analisis_detalle_gases where
gas_codigo=10 and pro_codigo=inpro_codigo ;
if( ( P_CO2 >4000.0 and P_CO2 <=10000.0 ) or ( P_C2H4 >100.0 and P_C2H4
<=200.0 ) or ( P_C2H2 >9.0 and P_C2H2 <=35.0 ) or ( P_C2H6 >100.0 and P_C2H6
<=156.0 ) or ( P_H2 >700.0 and P_H2 <=1800.0 ) or ( P_CH4 >400.0 and P_CH4
<=1000.0 ) or ( P_CO >570.0 and P_CO <=1400.0 ) ) then
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador)
VALUES ('Método de Interpretación IEEE' , 'CONDICION 3', inpro_codigo , 'IEEE' );
end if;
if( ( P_CO2 >= 2501.0 and P_CO2 <=4000.0 ) or ( P_C2H2 >1.0 and P_C2H2 <=9.0)
or ( P_C2H6 >65.0 and P_C2H6 <=100.0) or ( P_H2 >100.0 and P_H2 <=700.0 ) or ( P_CH4
>120.0 and P_CH4 <=400.0) or ( P_CO >350.0 and P_CO <=570.0) or ( P_C2H4 >50.0 and
P_C2H4 <=100.0) ) then
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador)
VALUES ('Método de Interpretación IEEE' , 'CONDICION 2', inpro_codigo , 'IEEE' );
end if;
if( P_CO2 >10000.0 or P_C2H4 >200.0 or P_C2H2 >35.0 or P_C2H6 >150.0 or
P_H2 >1800.0 or P_CH4 >1000.0 or P_CO >1400.0 ) THEN
INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador)
VALUES ('Método de Interpretación IEEE' , 'CONDICION 4', inpro_codigo , 'IEEE' );
end if;

```

```

        if( P_CO2 = 2500::numeric or P_C2H4 = 50::numeric or P_C2H2 = 1::numeric or
P_C2H6 = 65::numeric or P_H2 = 100::numeric or P_CH4 = 119::numeric or P_CO =
350::numeric ) then
            INSERT INTO metodos_resultados( met_tipo, met_resultado,
pro_codigo,met_identificador)
                VALUES ('Método de Interpretación IEEE' , 'CONDICION 1', inpro_codigo , 'IEEE' );

        end if;
        -- update valores
        UPDATE diagnosticogas_resultados
            SET valor= ( select met_resultado from metodos_resultados where
pro_codigo=inpro_codigo and met_identificador ='ROGERS' )
            WHERE dgas_codigo= 3 and pro_codigo= inpro_codigo ;

        UPDATE diagnosticogas_resultados
            SET valor= ( select met_resultado from metodos_resultados where
pro_codigo=inpro_codigo and met_identificador ='IECDGA' )
            WHERE dgas_codigo= 9 and pro_codigo= inpro_codigo ;
        UPDATE diagnosticogas_resultados
            SET valor= ( select met_resultado from metodos_resultados where
pro_codigo=inpro_codigo and met_identificador ='GASKEY' )
            WHERE dgas_codigo= 11 and pro_codigo= inpro_codigo ;

        UPDATE diagnosticogas_resultados
            SET valor= ( select met_resultado from metodos_resultados where
pro_codigo=inpro_codigo and met_identificador ='IEEE' LIMIT 1 )
            WHERE dgas_codigo= 1 and pro_codigo= inpro_codigo ;
        RETURN r_descripcion ;
    END;
    $BODY$
    LANGUAGE plpgsql VOLATILE
    COST 100;
    ALTER FUNCTION fn_analisis_gas(integer)
        OWNER TO inedy;

```

Cuadro 6. 33: Funciones Sql: Análisis de gas

Elaborado por: Investigador

6.9.4. Cuadro comparativo de tiempos antes y después de la propuesta

A continuación se presenta un cuadro comparativo de los tiempos en minutos, enfocados específicamente a la elaboración de los indicadores de operatividad, no se toma en cuenta los tiempos de los procedimientos para: elaboración del formato de impresión, envío por mail para ser aprobados y corrección de observaciones.

Indicador	Método	Tiempos (minutos)	
		Antes	Después
ACEITES DIELECTRICOS	Aspecto Visual	1	0.5
	Color	1	0.5
	Gravedad Específica	5	0.5
	Tensión interfacial	10	0.5
	Numero de neutralización	20	0.5
	Tensión de Rigidez dieléctrica	5	0.5
	Porcentaje de Saturación	2	0.5
GASES DISUELTOS	Técnica de Gases Claves	40	1
	Método de ROGERS	40	1
	Técnica de Dornenburg	40	1
	Método de Interpretación IEC	40	1
	Triángulo de Duval	60	5
Total		264	9

Cuadro 6. 34: Cuadro comparativo de tiempos antes y después de la propuesta
Elaborado por: Investigador

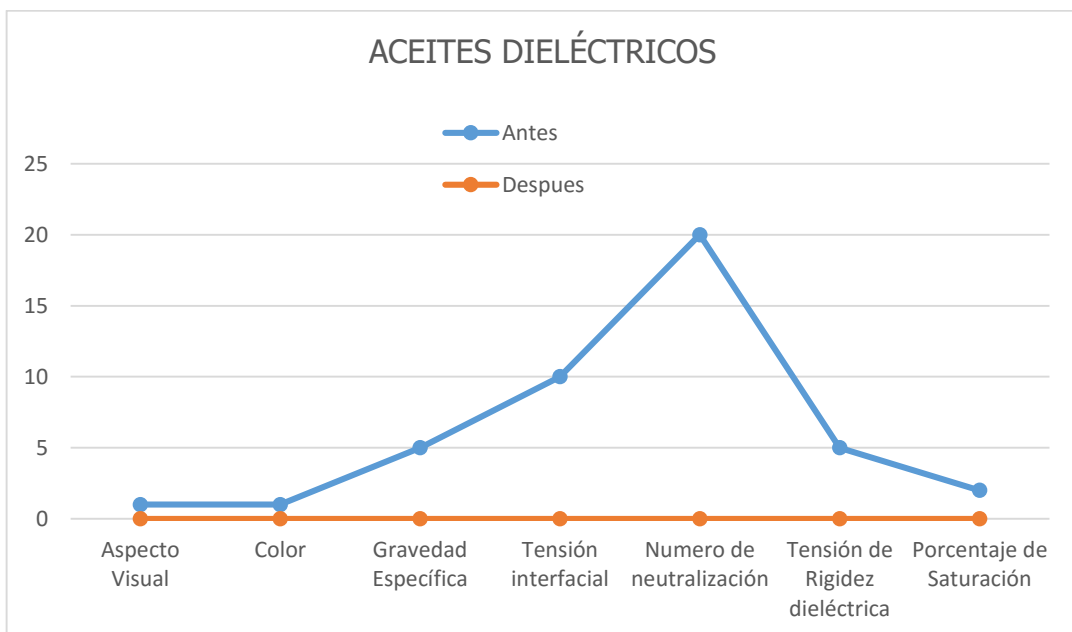


Gráfico 6. 8: Comparativo de tiempos antes y después de la propuesta en indicadores de Aceites Dieléctricos

Elaborado por: Investigador

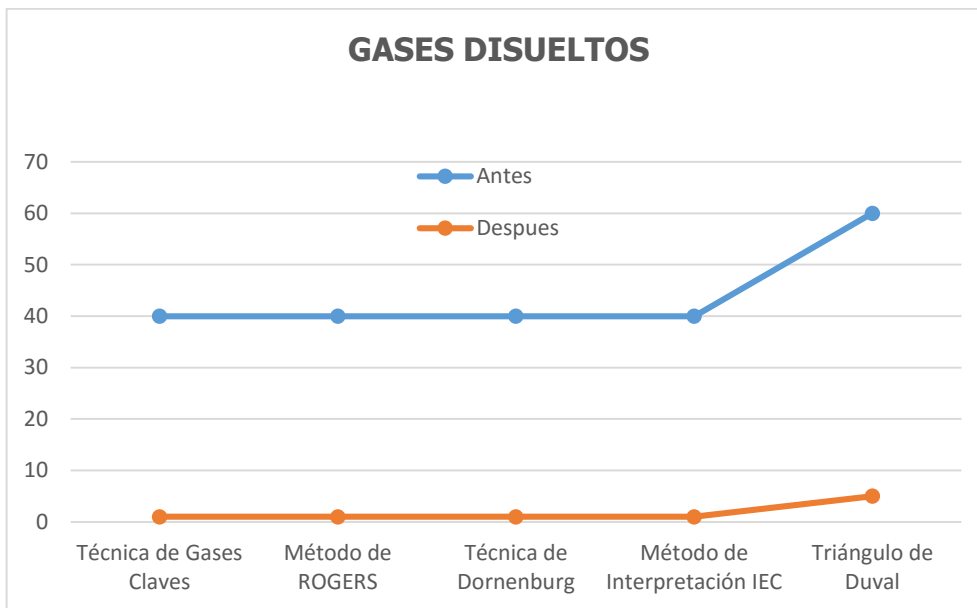


Gráfico 6. 9: Comparativo de tiempos antes y después de la propuesta en indicadores de Gases Disueltos

Elaborado por: Investigador

6.9.5. Pantallas del sistema Web

Para revisar la pantalla del aplicativo web desarrollado como propuesta, proceda a revisar los anexos.

6.9.6. CONCLUSIONES

Luego de desarrollada la propuesta, realizadas las pruebas y la implantación del sistema informático web, se concluye que:

- Con el desarrollo de la aplicación web se evidenció que el proceso para crear el historial de mantenimiento de transformadores se redujo el tiempo por un margen superior al 80%, ya que la revisión se lo puede hacer en línea y los cambios se registran con nombre del usuario y fecha, por seguridad, además de la visualización previa del informe.

- La implementación de fórmulas y los diferentes estándares para establecer los diagnósticos del estado de los transformadores, fue desarrollado en lenguaje SQL, utilizando funciones que en postgresql, ya que son muy flexibles.
- Al centralizar los cálculos para el análisis físico-químico de aceites dieléctricos, ya no es necesario la utilización de otros programas para insertar la información y obtener resultados por cada análisis, ya que el resultado del diagnóstico es automática.
- El sistema establece un diagnóstico del análisis de gases disueltos y presenta automáticamente el gráfico estadístico, reduciendo el tiempo de empleo en el mismo
- Con el desarrollo del software y la utilización de la metodología ágil, se puede introducir cambios funcionales o de prioridad en el inicio de cada nueva iteración sin ningún problema.

6.9.7. RECOMENDACIONES

Con el software en producción se recomienda:

- La empresa INEDYC debe designar a una persona o institución, para el respaldo de la base de datos de forma periódica, y así tener la información por cualquier inconveniente que pueda presentarse con el servidor.
- Se recomienda la utilización de un servidor en la nube, tomando en cuenta que los costos de hardware y comunicaciones se reducen en comparación con un servidor que este físicamente en la empresa.

- El administrador del sistema debe exigir que las contraseñas de los clientes sean robustas de mínimo 6 caracteres alfanuméricos, o sino proporcionar una clave generada por algún programa.
- Si la aplicación web va estar en el internet, se recomienda implementar certificados SSL (capa de sockets seguros) ya que este es una pieza esencial para la seguridad de transmisión de datos del software desarrollado.
- Así también se recomienda que se implemente un servidor proxy inverso para proteger a la maquina donde se aloja la aplicación web y la base de datos, y así restringir el acceso a usuarios no deseados, y con ello mejorar la seguridad del programa desarrollado.
- Para mantener la seguridad de la base datos postgresql, se recomienda no modificar ningún parámetro de configuración que se encuentran ya establecidos.

MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía

- [1] Carrera Gómez Arturo (2013, Marzo). Análisis de gases disueltos en aceite para el mantenimiento preventivo a transformadores de potencia mediante la implementación de software. Tesis de ingeniero electricista, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Zacatenco
- [2] slideshare (2009, 31 Julio) Gestión de datos. Disponible en: <https://es.slideshare.net/javiercd/sistema-de-gestion-de-datos>
- [3] Bertino, E. A. y Martino L. A. (1995). Sistema de gestión de bases de datos.
- [4] Pons O, Marín N, Medina J, Acid S, Vila M., 2009, Introducción a las Bases de datos. El Modelo Relacional.
- [5] TechTarget, S.A . (2015, Enero). Base de datos relacional. Disponible en: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-relacional>.
- [6] Acens. (2015,02 Agosto).Bases de datos NoSQL Disponible en: <http://www.acens.com/wp-content/images/2014/02/bbdd-nosql-wp-acens.pdf>
- [7] es.scribd.com. (2009, Febrero). Aplicación web. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/136052164/APLICACIONES-WEB-pdf#logout>
- [8] Instituto Tecnológico Sonora. ([2015, 31 julio).Sistema de Información. Disponible en: http://biblioteca.itson.mx/oa/dip_ago/introduccion_sistemas/p3.htm.
- [9] ITS EL GRULLO Inteligencia de Negocios (2015, 31 Julio).Sistemas de Reportes. Disponible en: <https://sites.google.com/site/itsginteligenciadenegocios/home/1-2-componentes-de-la-inteligencia-de-negocios/1-2-4-sistemas-de-reportes>
- [10] Daniel Gonzales Piñero. (19 enero 2004) Software libre, Disponible en: https://www.cs.upc.edu/~tonis/daniel_gonzalez_pinyero.pdf Publicación.
- [11] Froylán Huitrón Pérez. (2009, 18 Noviembre).IEEE. Disponible en: <http://huttab-ieee.blogspot.com/>

[12] Francisco Adalberto Antillón Hernández y Osmin Yovany Magaña Canales. (2015, Noviembre). Mantenimiento predictivo del transformador. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/9011/1/TRABAJO-DE-GRADUACION.pdf>

[13] D. Pugh. "Combustible Gas Analysis," Minutes of Fortiech International Conference of Doble Clients, pp. Section 10-401, 1973

[14] N. A. Muhamad, et al., "Comparative Study and Analysis of DGA Methods for Transformer Mineral Oil," IEEE Lausanne Power Tech pp 45 – 50, 2007 [DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/PCT.2007.4538290>]

[15] R. R. Rogers, "IEEE and IEC Codes to Interpret Incipient Faults in Transformers, Using Gas in Oil Analysis," in IEEE Transactions on Electrical Insulation, vol. EI-13, no. 5, pp. 349-354, Oct. 1978.
doi: 10.1109/TEI.1978.298141

[16] Sivaji Chakravorti, Debangshu Dey, Biswendu Chatterjee (2013) Recent Trends in the Condition Monitoring of Transformers. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=Vyq5BAAAQBAJ&pg=PA130&dq=duval+triangle&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwj0oMzuttjSAhUDbiYKHR3DCq4Q6AEIGjAA#v=onepage&q=duval%20triangle&f=false>

[17] José Rubén Laínes Fuentes, 2015, Desarrollo de software Ágil Extreme Programming y Scrum 2da Edición, IT Campus Academy,

[18] Martín Alaimo, 2013, Proyectos ágiles con scrum, Buenos Aires, Argentina, Ediciones Kleer.

[19] Daniel Benchimol, (2011), Hackin desde cero , Buenos Aires – Argentina , Fox Andina

[20] Rafael Martinez (2010, 02 Octubre). Postgresql. Disponible en: <http://www.postgresql.org.es>

[21] Henry Terrero & José Paredes (2010). Desarrollo de Aplicaciones con Java. Editorial: Fundación de Código Libre Dominicano, Núm. Páginas: 334p.

[22] Jaspersoft Corporation (2013). Ireports . Disponible en: <https://www.novell.com/documentation/zenworks113/pdfdoc/ireport-ultimate-guide/ireport-ultimate-guide.pdf>

[23] Ing. Cesar Javier Jerez Villamarín (2016). La comunicación en línea del proceso de recuperación de cartera de créditos en campo y su incidencia en el índice de morosidad de la cooperativa de ahorro y crédito chibuleo ltda. Tesis Maestría En Gestión De Bases De Datos. Universidad Técnica de Ambato

[24] Beck, K.. "Extreme Programming Explained. Embrace Change", Pearson Education, 1999. Traducido al español como: "Una explicación de la programación extrema. Aceptar el cambio", Addison Wesley, 2000.

[25] Jeffries, R., Anderson, A., Hendrickson, C. "Extreme Programming Installed". Addison-Wesley. 2001

[26] Ph.D. Patricio Letelier, 2006, Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP) , Volumen: 05
Número: 26

Anexo 1

MODELO DE LAS ENCUESTAS

CUESTIONARIO

Nombre de la organización:.....			
Área a examinar:.....			
Funcionario:.....			
Dirección:.....			
Telf.:.....		Telefax:.....	e-mail:.....
OBJETIVOS DEL CUESTIONARIO			
El objetivo de desarrollar este cuestionario surge de la necesidad de obtener información directa y precisa para el desarrollo del sistema de Gestión de Base de Datos dentro de la empresa tomando en cuenta la interoperabilidad que existen entre los movimientos normales de la empresa y la implantación en sistema.			
Este cuestionario extraerá información de su operatividad, su rendimiento y su orientación y adaptabilidad al nuevo SGBD.			
#	PREGUNTA	RESPUESTAS	
		SI	NO
1	¿Su empresa hace uso de programas informáticos especializados para el manejo de los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los transformadores?		
2	¿Existe un repositorio centralizado para el almacenamiento y administración de los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?		

3	¿Dispone de un sistema gestor de base de datos para el almacenamiento de la información de las pruebas a transformadores?		
4	¿Se manejan políticas de seguridad para la protección de los datos que arrojan las pruebas a los transformadores?		
5	¿La generación de reportes de los datos obtenidos en las pruebas realizadas a los transformadores se realiza de forma automática?		
6	¿Los clientes tienen acceso online a los informes de las pruebas realizadas a los transformadores?		
7	¿Existe alguna bitácora donde se registran los cambios que se realizan a los informes de las pruebas a los transformadores?		
8	¿La actual metodología para la administración de datos permite generar indicadores o reportes sobre el estado de los transformadores en un tiempo menor a un día?		
9	¿Los indicadores históricos de los resultados de los análisis a los transformadores de distribución pueden ser comparados rápidamente?		
10	¿Cuenta con una herramienta grafica como por ejemplo un cuadro de mando integral (balance score card) sobre el estado de los transformadores?		

CONCLUSIONES:

.....

RECOMENDACIONES:

.....

Anexo 2

MODELO DE LA ENTREVISTA

Pregunta 1.- ¿Se ha hecho el análisis de incorporar nuevas plataformas tecnológicas como: Sistemas Operativos, hardware dentro de empresa?

Pregunta 2.- ¿Se capacita al personal frente a las nuevas herramientas de tecnología adquiridas por la empresa?

Pregunta 3.- ¿Se manejan políticas de seguridad en los sistemas de información de la empresa?

Pregunta 4.- ¿Existen normas y estándares para los procesos de análisis de datos, que ayuden a la generación de informes sobre el estado de los transformadores?

Pregunta 5.- ¿Se ha implementado con anterioridad algún software para el procesamiento y análisis del estado de los transformadores?



Anexo 3

MANUAL DE USUARIO

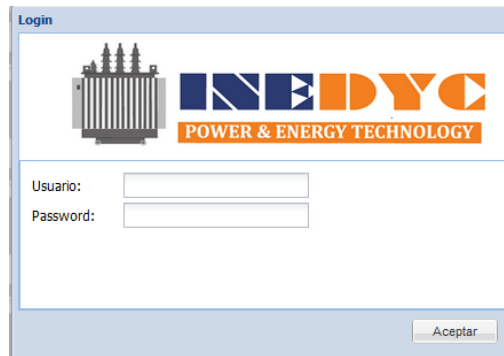
Descripción breve

En este manual se describe los pasos a seguir para la correcta utilización del sistema de análisis que gestiona los datos del análisis físico de transformadores de distribución

Orlando Cholota

1.1 Acceso al sistema

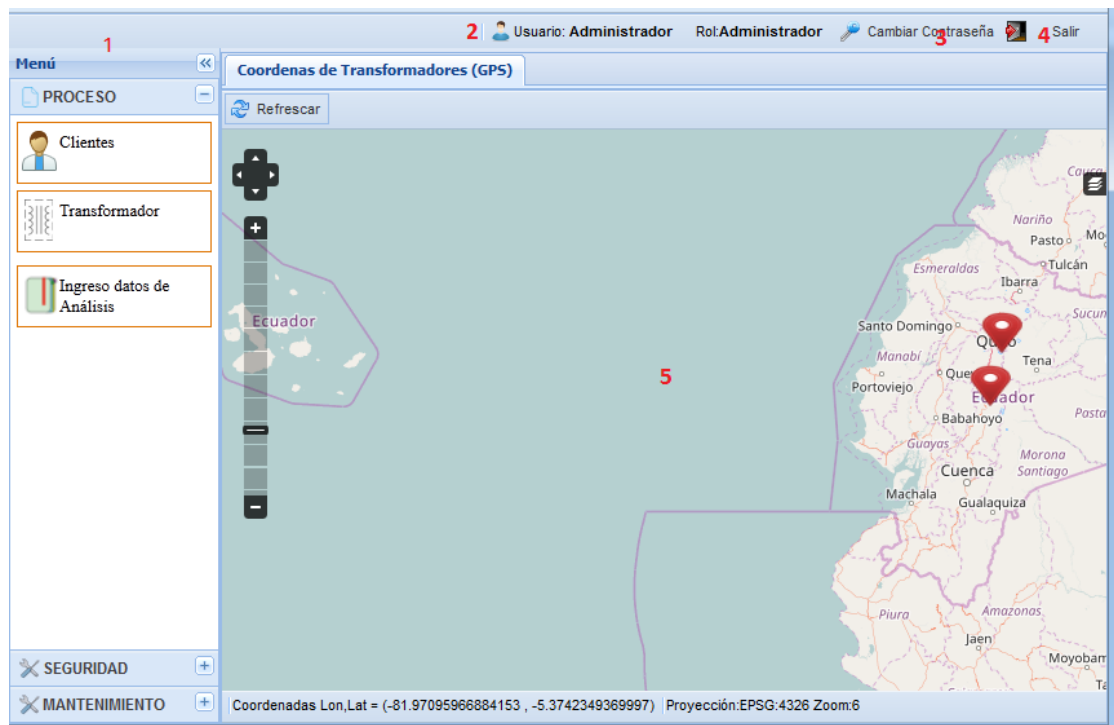
Para acceder a la aplicación se debe digitar la dirección URL que el administrador del sistema haya configurado, luego posteriormente se visualizará la aplicación en donde como primer paso es la autenticación de usuario



The image shows a login window titled "Login". At the top left is a logo of a power transformer. To its right is the INEDYC logo, which consists of the letters "INEDYC" in blue and orange, with "POWER & ENERGY TECHNOLOGY" written below it in a blue box. Below the logos are two input fields: "Usuario:" and "Password:". At the bottom right of the window is a button labeled "Aceptar".

1.2 Pantalla Inicial del sistema

Una vez iniciado sesión en el sistema se podrá observar la siguiente pantalla:

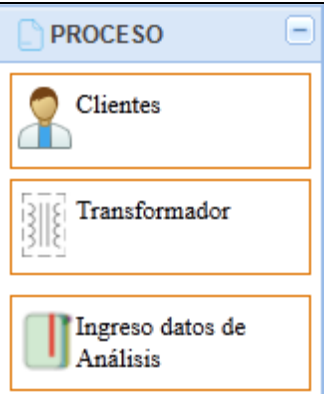




The image shows the main dashboard of the INEDYC system. At the top, there is a navigation bar with the following items: "1 Menú", "2 Usuario: Administrador Rol: Administrador", "3 Cambiar Contraseña", and "4 Salir". Below the navigation bar is a section titled "PROCESO" with a "Refrescar" button. On the left side, there is a vertical menu with three items: "Clientes", "Transformador", and "Ingreso datos de Análisis". The main area of the dashboard is a map of Ecuador, showing various provinces and cities. A red pin is placed on the map, and a red number "5" is displayed next to it. At the bottom of the map, there is a status bar with the text: "Coordenadas Lon, Lat = (-81.97095966884153, -5.3742349369997) Proyección: EPSG:4326 Zoom: 6".

En donde:

1. **Menú del sistema.**- Diferentes opciones para que el usuario pueda acceder
2. **Datos de usuario.**- El nombre del usuario que inicio sesión así como también el nombre del rol con que está asignado.
3. **Opción para cambiar contraseña.**- En esta opción el usuario podrá cambiar su contraseña con facilidad
4. **Opción para salir.**- En esta opción el usuario puede cerrar sesión, si el usuario cierra el browser automáticamente la sección se sierra también.
5. **Mapa de transformadores registrados en el sistema.**- En esta parte se pueden observar la dirección exacta donde están ubicados los transformadores que fueron registrados en el sistema

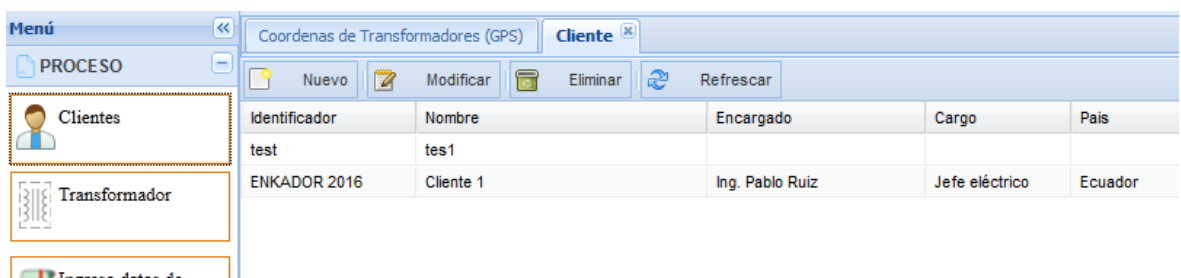
1.3 Menú del sistema

 <p>The screenshot shows a sidebar menu titled 'PROCESO'. It contains three items: 'Clientes' with a person icon, 'Transformador' with a transformer icon, and 'Ingreso datos de Análisis' with a test tube icon.</p>	<p>Clientes.- en esta opción se puede registrar clientes de la empresa.</p> <p>Transformador.- En esta sección se puede crear los transformadores que un cliente posea.</p> <p>Ingreso de datos de Análisis.- En esta sección se puede ingresar los datos de las muestras para poder establecer el análisis del estado del transformador.</p>
 <p>The screenshot shows a sidebar menu titled 'SEGURIDAD'. It contains two items: 'Rol de Usuarios' with a plus sign and two people icons, and 'Usuarios' with a person icon.</p>	<p>Rol de usuarios.- en esta sección se listan los roles de usuarios que el sistema soporta.</p> <p>Usuarios.- en esta sección se listan todos los usuarios del sistema</p>

	<p>Tipo de Condición.- En esta sección se estable los tipos de condición para el mantenimiento de transformadores.</p> <p>Gas disuelto.- Sección donde se administran los tipos de gases utilizados para el diagnóstico.</p> <p>Aceite dieléctrico.- Sección donde se administran los tipos de aceite para su respectivo diagnóstico.</p> <p>Diagnóstico de gas.- En esta sección se listan los diagnósticos que se van a aplicar a un transformador.</p> <p>Condición de gas.- En esta sesión se listan las condiciones que un gas analizado puede tener en un transformador.</p>
--	---

1.4 Clientes

En el siguiente módulo se puede administrar la información de los clientes, es decir podemos agregar, modificar y eliminar la información de los mismos.



Identificador	Nombre	Encargado	Cargo	Pais
test	tes1			
ENKADOR 2016	Cliente 1	Ing. Pablo Ruiz	Jefe eléctrico	Ecuador

Para ingresar información de un cliente se debe dar clic en la opción de Nuevo, luego de la cual nos presentará una pantalla en donde debemos registrar la información, la misma pantalla también sirve para modificar la información.

Formulario para agregar o modificar información

Identificador: ENKADOR 2016

Nombre: Cliente 1

Encargado: Ing. Pablo Ruiz

Cargo: Jefe eléctrico

Teléfono: 022870196

País: Ecuador

Ciudad: Rumiñahui

Activo:

Guardar Cancelar

1.5 Transformador

En este módulo podemos registrar un transformador, así como también todos los datos necesarios para poder establecer el reporte de historial de mantenimiento, por tal razón en esta página podemos ingresar datos sobre las condiciones relevantes de un mantenimiento históricos del equipo, y por último una imagen del transformador.

Coordenas de Transformadores (GPS) Cliente Transformador

Datos

Nuevo Modificar Eliminar Refrescar Imprimir Ver ubicación

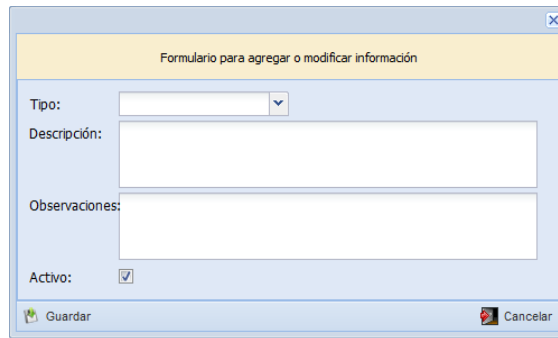
	Cliente	Detalle	Lacolización
1	Cliente 1	Transformador 1	SUBESTACIÓN
2	Cliente 1	Transformador 2	ecuador

Condicionen Relevantes del Equipo Historial de Mantenimiento Otra Información Imagen

Nuevo Modificar Eliminar Refrescar

Descripción	Observaciones	Tipo	Activo	Fecha Creación	Fecha Modifi
-------------	---------------	------	--------	----------------	--------------

Para ingresar la información sobre condiciones relevantes del equipo debemos: primero seleccionar una fila en el listado de transformadores y luego en la pestaña antes mencionada damos en la opción nuevo, la siguiente imagen muestra cómo debemos ingresar la información.



Formulario para agregar o modificar información

Tipo:

Descripción:

Observaciones:

Activo:

Guardar Cancelar

Para el ingreso del historial de manteniendo al igual que la opción anterior debemos seleccionar la fila y posteriormente dar clic en el botón nuevo.

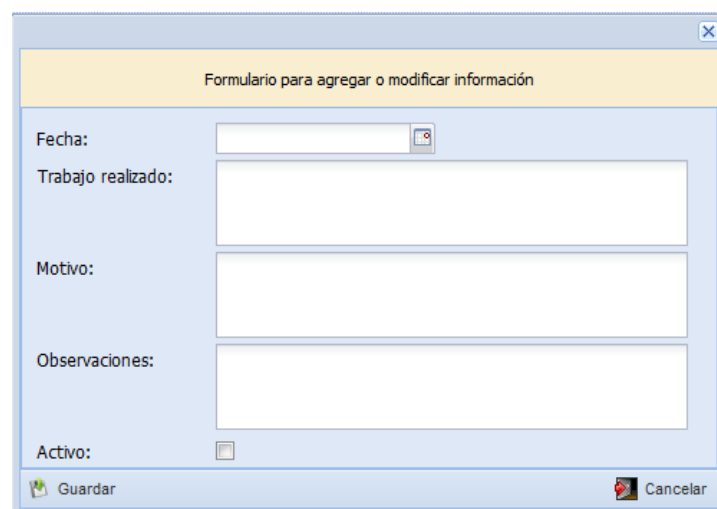


Condiciones Relevantes del Equipo **Historial de Mantenimiento** Otra Información Imagen

Nuevo Modificar Eliminar Refrescar

Fecha	Trabajo Realizado	Motivo
-------	-------------------	--------

La siguiente pantalla sirve tanto para agregar como modificar la información:



Formulario para agregar o modificar información

Fecha:

Trabajo realizado:

Motivo:

Observaciones:

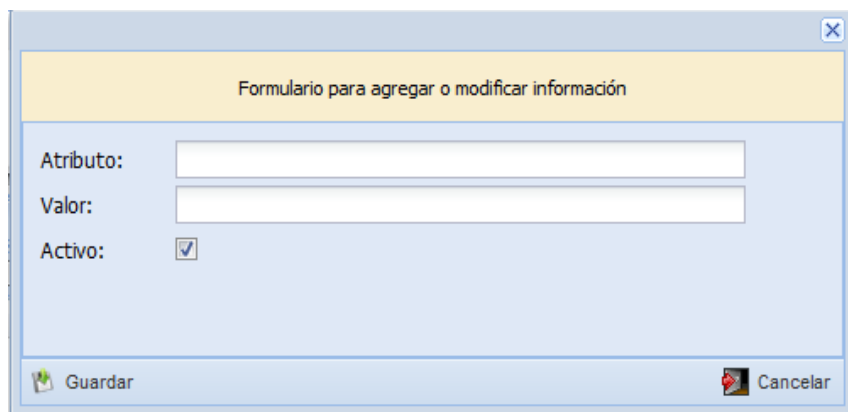
Activo:

Guardar Cancelar

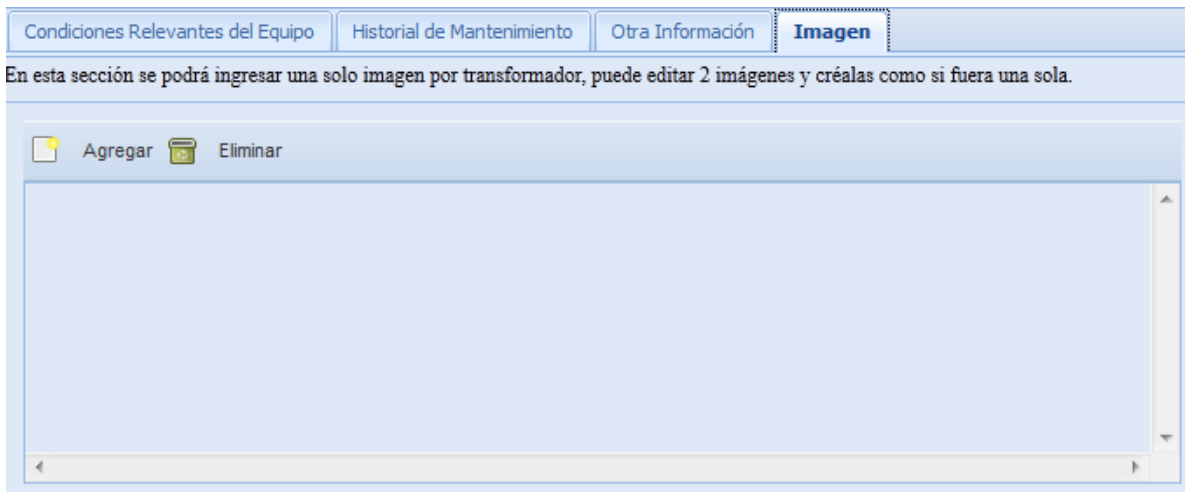
En el listado de Otra información podemos ingresar información que según sea el caso se pueden presentar en el manteniendo de un transformador para ingresar esta información en el listado de transformadores debemos seleccionar una fila y en la pestaña seleccionar la opción que necesitamos.



La siguiente pantalla sirve para agregar y modificar información en el cual está compuesto por atributo y valor.

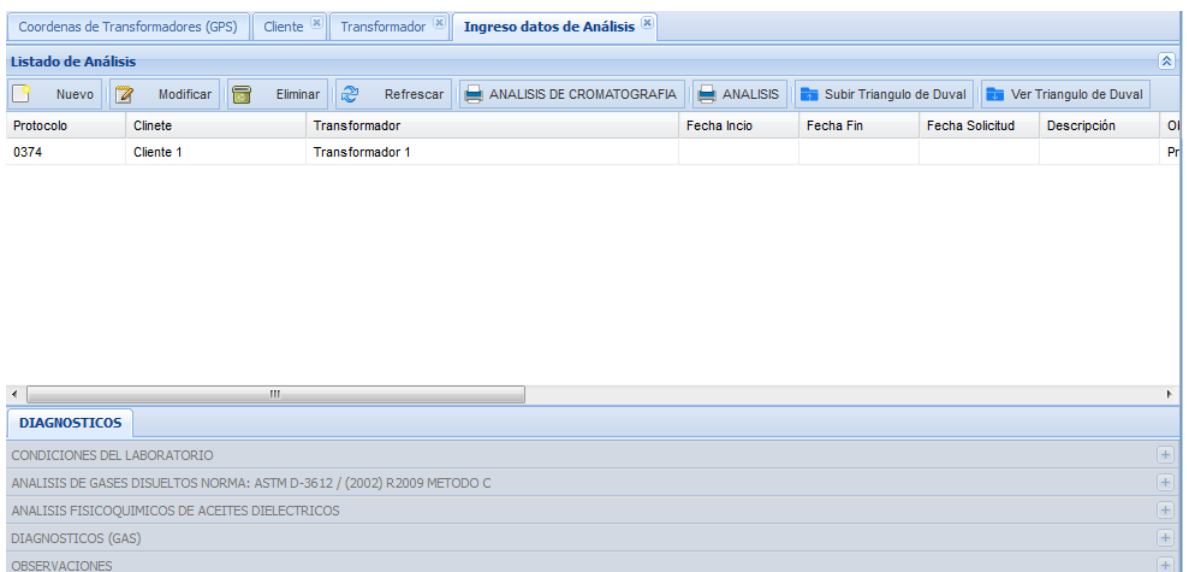
A screenshot of a dialog box titled 'Formulario para agregar o modificar información'. The dialog has a light blue background and a yellow header. It contains three input fields: 'Atributo:' with a text input field, 'Valor:' with a text input field, and 'Activo:' with a checked checkbox. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Guardar' (with a floppy disk icon) and 'Cancelar' (with a red X icon).

En la pestaña de imagen se puede asignar una imagen que este relacionada con el transformador para ellos tenemos la opción de agregar y eliminar, si queremos cambiar la imagen debemos eliminarla primero y luego agregarla nuevamente.



1.6 Ingreso de datos de análisis

En este módulo sirve para registrar todos los datos recolectados del análisis del transformador y posteriormente el sistema estará en la capacidad de generar o presentar los diagnósticos obtenidos mediante las metodologías aplicadas.



A continuación se presentan las pantallas en donde registran los datos que se necesitan para poder establecer el informe de análisis.

Condiciones del laboratorio

En la siguiente imagen se puede observar la información que el sistema puede almacenar y que luego van hacer usados para la generación de reportes de análisis.

CONDICIONES DEL LABORATORIO

Refrescar

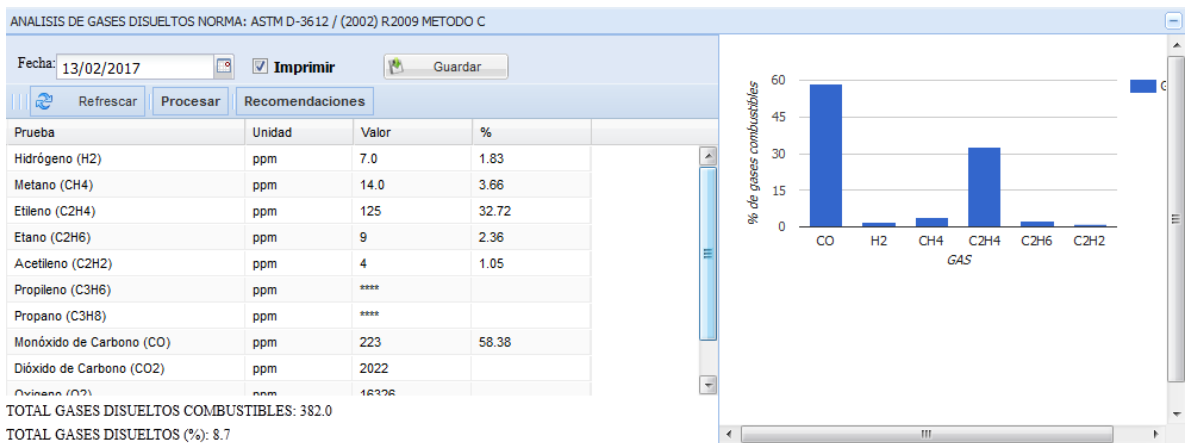
Detalle	Valor
Temperatura Ambiente	22 °C 1
Presión Barométrica	758 mm Hg 2
Humedad Relativa	4 % 4
Temperatura del Aceite	2 °C 3

Cancelar Guardar

Análisis de gases disueltos

En esta pantalla se puede ingresar los valores de los gases que se han encontrado en un transformador, el grafico se calcula automáticamente apenas cambia un valor, también podemos encontrar una opción de impresión ya que el sistema puede o no imprimir este análisis en el informe.

También podemos observar, que existe la opción de procesar, este permite al sistema aplicar las metodologías para establecer el estado del transformador.



Análisis físico-químicos de aceites

En esta pantalla se puede ingresar datos que van a ser utilizados para el análisis de aceites, los datos para cada línea según se seleccione puede o no tener un método de cálculo pre establecido, el sistema muestra según sea el caso, los diferentes valores que se deben ingresar para poder obtener el valor.

ANALISIS FISICOQUIMICOS DE ACEITES DIELECTRICOS

Fecha: 01/03/2017

Refrescar

NORMA (AÑO)	PRUEBA	UNIDAD	VALOR
D-1524 R(2010)	Aspecto Visual	Relativo	Claro y brillante
D-1500 R(2010)	Color	Relativo	<1.0
D-1298 (2005)	Gravedad Específica (15°/15°C)	Relativo	0.856
D-971 (2004)	Tensión interfacial	Dynas/cm	42.9
D-1533 (2005)	Contenido de Agua	ppm	24.7
D-974 (2008)	No. de neutralización	mg KOH/g aceite	0.0108
D-1816 (2004)	Tensión de Rigidez dieléctrica D-1816	kV	36.1
D-877 (2007)	Tensión de Rigidez dieléctrica D-877	kV	****
C 57.106-2002	Porcentaje de Saturación de Agua en el aceite %		17.0
	Índice de calidad		3972.22

Calculos

CALCULO DE TENSION INTERFACIAL ASTM D-971

Lectura en dial: 40.0

R/r del anillo: 56.505

Circunf. Del anillo: 61.0

Densidad agua: 0.997

Densidad aceite: 0.8491

Resultado: 42.9

Calcular

Diagnóstico de gas

En esta pantalla se presentan los resultados obtenidos según los datos que se han ingresado en el sistema.

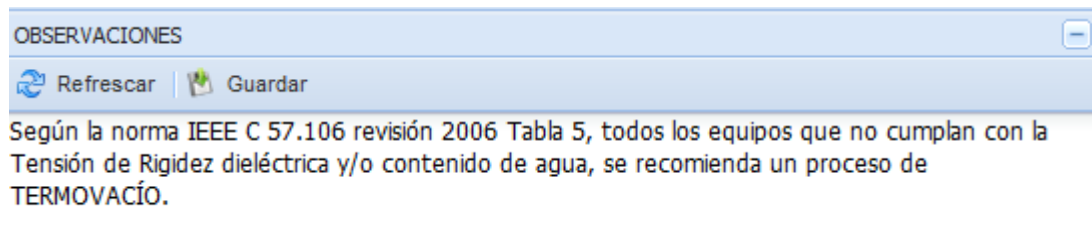
DIAGNOSTICOS (GAS)

Refrescar

descripcion	Resultados	
	Diagnostico	Resultado
DGA Gas clave/Método de Interpretación IEEE (57.104)	DGA IEC 60599	Temperatura de falla >700 °C
DGA Método de Relacion de Rogers / Dornenberg	Técnica de Gases Claves	CONDICION NORMAL
CH4/H2	ROGERS	T > 700°
C2H2/C2H4	Técnica de Dornenburg	Descomposición térmica (punto caliente)
C2H2/CH4	Método de Interpretación I...	CONDICION 3
C2H6/C2H2	Método de Interpretación I...	CONDICION 2
C2H4/C2H6		
DGA IEC 60599		
CO2/CO		
DGA IEEE/ANSI (57.104) GAS CLAVE		

Observaciones

El sistema también puede mostrar de forma automática las observaciones sobre los análisis obtenidos, estas se pueden modificar por el usuario si cree que son convenientes.



1.7 Rol de usuarios

Los roles de usuario que el sistema reconoce con tres los cuales: el rol de usuario común permite registrar los datos del análisis pero no permite crear usuarios ni modificar datos del módulo del manteniendo, el rol de cliente permite que a un cliente que se registre como usuario pueda consultar la información de los análisis efectuados a un transformador de su propiedad, el rol de administrador puede hacer todo lo que el sistema está en la capacidad de realizar.

Coordenas de Transformadores (GPS) Cliente Transformador Ingreso datos de Análisis Rol de Usuarios						
Refrescar						
Nombre	Administrador	Activo	Fecha Creación	Fecha Modificación	Creado Por	Actualizado por
Usuario Común	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-07-14 05:48:53.449791	2016-07-14 05:49:47.664892	Administrador	Administrador
Administrador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2015-08-29 05:23:15.042	2015-08-29 05:23:15.042	Administrador	Administrador
Cliente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2017-03-27 13:59:02.484816	2017-03-27 13:59:02.484816	Administrador	Administrador

1.8 Usuarios

En este módulo podemos visualizar, registrar, modificar datos de los usuarios que tiene acceso al sistema.

Usuario	Nombre	Rol de Usuario	Activo	Fecha Creacion	Fecha Modificacion
admin	Administrador	Administrador	<input checked="" type="checkbox"/>	2015-08-29 05:23:15.042	2015-08-29 05:23:15.042
yolanda	YOLANDA PALLO	Usuario Común	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-07-14 05:55:25.527216	2016-07-14 05:56:47.400899
demo	ENKADOR S.A.	Cliente	<input checked="" type="checkbox"/>	2017-03-27 14:51:08.686624	2017-03-27 14:51:20.966327

La siguiente pantalla permite ingresar y modificar datos de un cliente, aquí podríamos cambiar la contraseña de un usuario, así como también la opción de habilitar o no dicho usuario.

Formulario para agregar o modificar información

Usuario:

Nombres:

Clave:

Repetir Clave:

Rol:

Cliente:

Activo:

1.9 Mantenimiento

En este módulo podemos modificar los datos de gases y aceites que se van a procesar para poder obtener información de análisis. A continuación se presenta las pantallas de los datos que están ingresados y que no se puede eliminar.

Gas disuelto:

Listado de gases que sirven para el análisis, en esta sección debemos decir cual gas es combustible, así como escribir la abreviación que en el informe queremos que salga.

Coordenas de Transformadores (GPS)		Tipo de Condición	Gas Disuelto					
<div style="text-align: right;"> <input type="button" value="Actualizar"/> <input type="button" value="Refrescar"/> </div>								
Prueba	Unidad	Simbolo	Es Combustible	Activo	Fecha Creación	Fecha Modificación	Creado Por	
1 Dióxido de Carbono (CO2)	ppm	CO2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:41:16.572952	2016-06-18 04:17:31.481622	Administrador	
2 Oxígeno (O2)	ppm	O2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:41:25.762619	2016-06-11 07:06:43.128961	Administrador	
3 Nitrógeno (N2)	ppm	N2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:41:33.721629	2016-06-11 07:06:56.031699	Administrador	
4 TDCG		TDCG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2016-06-18 05:08:24.378237	2016-06-18 05:08:24.378237	Administrador	
5 Hidrógeno (H2)	ppm	H2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:39:31.004546	2016-06-17 05:57:57.12212	Administrador	
6 Metano (CH4)	ppm	CH4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:40:21.098907	2016-06-18 04:57:48.950893	Administrador	
7 Etileno (C2H4)	ppm	C2H4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:40:30.241068	2016-06-18 04:51:28.398127	Administrador	
8 Etano (C2H6)	ppm	C2H6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:40:39.1517	2016-06-18 04:54:41.628179	Administrador	
9 Acetileno (C2H2)	ppm	C2H2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:40:47.487758	2016-06-18 04:53:04.404618	Administrador	
10 Propileno (C3H6)	ppm	C3H6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:40:55.447269	2016-06-11 07:05:51.080984	Administrador	
11 Propano (C3H8)	ppm	C3H8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-05-17 05:41:02.912717	2016-06-11 07:06:06.763881	Administrador	

Coordenas de Transformadores (GPS)		Tipo de Condición	Gas Disuelto	Aceite Dielectrico				
<div style="text-align: right;"> <input type="button" value="Actualizar"/> <input type="button" value="Refrescar"/> </div>								
Desde	Hasta	Condición	Activo	Fecha Creación	Fecha Modificación	Creado Por	Actualizado Por	
1 0.0	686.0	CONDICION 1	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-18 05:08:52.74086	2016-06-18 05:08:52.74086	Administrador		
2 687.0	1879.0	CONDICION 2	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-18 05:09:12.822008	2016-06-18 05:09:12.822008	Administrador		

Aceite dieléctrico:

Listado de información relevante a datos de aceite en el transformador, que se van a analizar en el sistema.

Coordenas de Transformadores (GPS)		Tipo de Condición	Gas Disuelto	Aceite Dielectrico				
<div style="text-align: right;"> <input type="button" value="Actualizar"/> <input type="button" value="Refrescar"/> </div>								
Orden	Norma(Año)	Prueba	Unidad	Sumable	Activo	Fecha Creación	Fecha Modificación	
1	D-1524 R(2010)	Aspecto Visual	Relativo	false	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-04-15 05:24:18.576415	2016-06-05 16:33:57.415081	
2	D-1500 R(2010)	Color	Relativo	false	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-05 16:34:22.484515	2016-07-16 08:10:01.356575	
3	D-1298 (2005)	Gravedad Especifica (15°/15°C)	Relativo	false	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-05 16:34:44.650783	2016-06-05 16:34:44.650783	
4	D-971 (2004)	Tensión interfacial	Dynas/cm	true	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-05 16:35:07.15407	2016-06-05 16:35:07.15407	
5	D-1533 (2005)	Contenido de Agua	ppm	true	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-05 16:35:28.902314	2016-06-05 16:35:28.902314	
6	D-974 (2008)	No. de neutralización	mg KOH/g aceite	true	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-05 16:35:52.059639	2016-06-05 16:35:52.059639	
7	D-1816 (2004)	Tensión de Rigidez dieléctrica D-1816	kV	true	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-05 16:36:18.884173	2016-06-05 16:36:18.884173	
8	D-877 (2007)	Tensión de Rigidez dieléctrica D-877	kV	true	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-05 16:36:42.874545	2016-06-05 16:36:42.874545	
9	C 57.106-2002	Porcentaje de Saturación de Agua en el aceite %		true	<input checked="" type="checkbox"/>	2016-06-05 16:37:07.333944	2016-06-05 16:37:07.333944	
		Indice de calidad			<input type="checkbox"/>	2016-07-16 14:51:06.00808	2016-07-16 14:51:06.00808	

Condición de Gas: Estas condiciones son las el sistema va a poder seleccionar según el resultado de análisis de gases establecidos en la metodología de gases clave.

Coordenas de Transformadores (GPS)		Tipo de Condición	Gas Disuelto	Aceite Dielectrico	Diagnostico Gas	Condición de Gas		
<div style="text-align: right;"> <input type="button" value="Actualizar"/> <input type="button" value="Refrescar"/> </div>								
Nombre	Detalle							
1	CONDICION 1	TDCG En este rango indica que el transformador esta en condicion normal (CONDICION 1)						
2	CONDICION 2	TDCG En este rango indica nivel de gases mayor al normal. Establecer tendencia (CONDICION 2)						
3	CONDICION 3	TDCG En este rango indica un alto nivel de descomposicion. Se deben tomar medidas inmediatas para establecer una tendencia. Es posible la presencia de una falla (CONDICION 3)						
4	CONDICION 4	TDCG En este rango indica descomposicion excesiva. La operacion continua por...						

1.10 Reportes

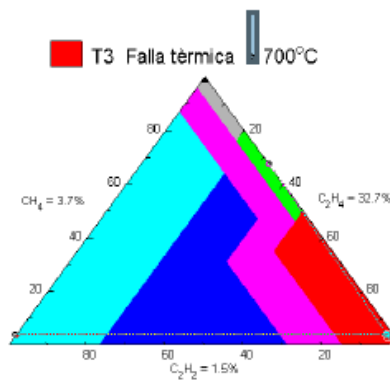
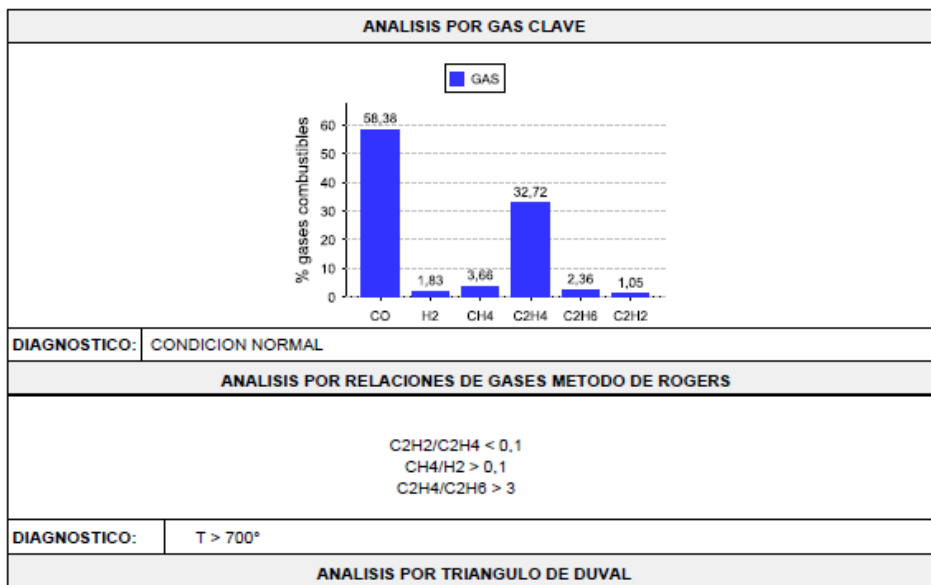
Los reportes que el sistema puede realizar son los siguientes:

Análisis de cromatografía de gases



ANÁLISIS DE CROMATOGRAFIA DE GASES A TRANSFORMADOR

Transformador 1



Informe de análisis

PROTOCOLO										
CLIENTE	Cliente 1	POTENCIA (MVA)	5000	No. DE SERIE	218866					
ENCARGADO	Ing. Pablo Ruiz	MARCA	SMIT	VOLTAJES (V)	43800/0					
CARGO	Jefe eléctrico	VOL. ACEITE GAL.	4886	AÑO DE FAB.						
TELÉFONO	022870195	% DE CARGA	-	FECHA DE MUESTREO	21/12/2016					
CIUDAD	Rumiñahui	TEMP. ACEITE (°C)	40	FECHA DE RECEPCIÓN	22/12/2016					
PAÍS	Ecuador	TIPO DE ACEITE	MINERAL	FECHA DE ANÁLISIS	30/12/2017					
LOCALIZACIÓN	Subestación	OBSERVACIONES	Premantenimiento de equipo en servicio	FECHA DE EMISIÓN	10/01/2017					
CONDICIONES DEL LABORATORIO										
Temperatura Ambiente:	22 °C 1	Temperatura del Aceite:	34 % 4							
Presión Barométrica:	756 mm Hg 2	Humedad Relativa:	22 °C3							
ANÁLISIS DE GASES DISUELTOS NORMA: ASTM D-3612 / (2002) R2009 METODO C										
Fecha: 13/02/2017										
PRUEBA	UNIDAD	VALOR								
Hidrogeno (H2)	ppm	7.0								
Metano (CH4)	ppm	14.0								
Etileno (C2H4)	ppm	125								
Etano (C2H6)	ppm	9								
Acetileno (C2H2)	ppm	4								
Propieno (C3H6)	ppm	****								
Propano (C3H8)	ppm	****								
Monóxido de Carbono (CO)	ppm	223								
Dióxido de Carbono (CO2)	ppm	2022								
Oxígeno (O2)	ppm	16326								
Nitrógeno (N2)	ppm	66426								
TOTAL GASES DISUELTOS		362,0								
TOTAL GASES DISUELTOS (%)		8,7								
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE ACEITES DIELECTRICOS										
Fecha: 01/03/2017										
NORMA (AÑO)	PRUEBA	UNIDAD	VALOR							
D-1524 R(2010)	Aspecto Visual	Relativo	Claro y brillante							
D-1500 R(2010)	Color	Relativo	<1.0							
D-1296 (2005)	Gravedad Específica (15°/15°C)	Relativo	0.856							
D-971 (2004)	Tensión Interfacial	Dynas/cm	42.9							
D-1533 (2005)	Contenido de Agua	ppm	24.7							
D-974 (2008)	No. de neutralización	mg KOH/g aceite	0.0108							
D-1816 (2004)	Tensión de Rigidez dieléctrica D-1816	kV	36.1							
D-877 (2007)	Tensión de Rigidez dieléctrica D-877	kV	****							
C 57.106-2002	Porcentaje de Saturación de Agua en el aceite %		17.0							
	Índice de calidad		3972.22							
DIAGNOSTICOS										
DGA Gas clave/Método de Interpretación IEEE (57.104) CONDICION		Observaciones	Dióxido de Carbono	Etileno	Acetileno	Etano	Hidrogeno	Metano	Monóxido de Carbono	TDCG
DGA Método de Relación de Rogers / Dornenberg		CONDICION 3	CO2	C2H4	C2H2	C2H6	H2	CH4	CO	
T > 700°			2500	50	1	65	100	120	350	686
CH4/H2		2.0000	TDCG En este rango indica que el transformador está en condición normal (CONDICION 1)							
C2H2/C2H4		0.0320	2501 - 4000 51 - 100 2-9 65-100 100-700 121-400 351-570 687 - 1879							
C2H2/CH4		0.2857	TDCG En este rango indica nivel de gases mayor al normal. Establecer tendencia (CONDICION 2)							
C2H6/C2H2		2.2500	4001- 10000 101-200 10-35 101-150 701-1800 401-1000 401-1000 1860 - 4585							
C2H4/C2H6		13.8889	TDCG En este rango indica un alto nivel de descomposición. Se deben tomar medidas inmediatas para establecer una tendencia. Es posible la presencia de una falla (CONDICION 3)							
DGA IEC 60599		Temperatura de falla	> 10000 >200 >35 >150 >1800 >1000 >1000 >4585							
DGA IEEE/ANSI (57.104) GAS CLAVE		CO2/CO	TDCG En este rango indica descomposición excesiva. La operación continua podría resultar en la falla del equipo. Proceda inmediatamente y con precaución (CONDICION 4)							
		9.0673								
		CONDICION NORMAL								
DIAGNOSTICOS										
		ACEITE EN CANECA	ACEITE NUEVO EN TRANSFORMADOR NUEVO		ACEITE EN TRANSFORMADOR EN SERVICIO					
		ASTM D-3487	IEEE C 57.106 Tabla No 2 y 3		IEEE C 57.106 Tabla No 5					
		Mín.	Máx.	69 kV	>69-230kV	230 kV	69 kV	>69-230kV	230 kV	
Aspecto Visual	ACORDE	Claro y Brillante	Claro y Brillante		---					
Color	ACORDE	0.50	1.00		---					
Gravedad Específica (15°/15°C)	ACORDE	0.91	---		---					
Tensión Interfacial	ACORDE	40.00	36.00		25.00	30.00	32.00			
Contenido de Agua	ACORDE	35.00	20.00	10.00	10.00	35.00	25.00	20.00		
No. de neutralización	ACORDE	0.03	0.01		0.20	0.15	0.10			
Tensión de Rigidez dieléctrica D-1816	NO ACORDE	35.00	45.00	52.00	55.00	40.00	47.00	50.00		
Tensión de Rigidez dieléctrica D-877	---	30.00	---		---					
Porcentaje de Saturación de Agua en el aceite %	NO ACORDE				15.00	8.00	5.00			

Observaciones:
 Según la norma IEEE C 57.106 revisión 2006 Tabla 5, todos los equipos que no cumplan con la Tensión de Rigidez dieléctrica y/o contenido de agua, se recomienda un proceso de TERMOVACÍO.

Realizado Por
 Ing. Yolanda Pallo

Revizado Por
 Ing. Santiago Camacho

Anexo 4

Capturas de pantalla de la herramienta taiga, para la gestión de proyectos ágiles

The screenshot displays the Taiga project management interface for a sprint titled "SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE ... SPRINT #6 20 JUN. 2016". The top navigation bar includes "Ayuda" and the user name "Orlando Cholota". A summary bar shows: 68 puntos totales, 68 puntos completados, 0 tareas abiertas, 5 tareas cerradas, and 0 dosis de localina.

The main area is a Kanban board with columns: "NUEVA", "EN CUR...", and "CERRA...". The "HISTORIA DE USUARIO" (User Story) list on the left includes:

- #19 Análisis de datos aplicando: Técnica de Gases Claves (17 puntos)
- #20 Análisis de datos aplicando: Técnica de Rogers (17 puntos)
- #21 Análisis de datos aplicando: El triángulo de Duval

The "CERRA..." column contains three tasks:

- #33 Programar en la base de datos, mediante una función la técnica de gases claves.
- #34 Programar en la base de datos, mediante una función la técnica de rogers
- #35 Programar para obtener

Ayuda Orlando Cholota

SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE DATOS

BACKLOG

100% 374 puntos proyecto 374 puntos definidos 374 puntos cerrados

62 puntos / sprint

VER FILTROS

+ AÑADIR UNA HISTORIA DE USUARIO

¡EL BACKLOG ESTÁ VACÍO!
Es posible que desees crear una nueva historia de usuario

6 SPRINTS

Ocultar sprints cerrados

- > Sprint #6
20 jun. 2016-07 jul. 2016
68 cerrada 68 total
PANEL DE TAREAS DEL SPRINT
- > Sprint #5
06 jun. 2016-17 jun. 2016
34 cerrada 34 total
PANEL DE TAREAS DEL SPRINT
- > Sprint #4
11 may. 2016-03 jun. 2016
102 cerrada 102 total
PANEL DE TAREAS DEL SPRINT
- > Sprint #3
03 may. 2016-10 may. 2016
51 cerrada 51 total
PANEL DE TAREAS DEL SPRINT
- > Sprint #2
18 abr. 2016-03 may. 2016
51 cerrada 51 total
PANEL DE TAREAS DEL SPRINT

Es seguro | <https://tree.taiga.io/project/edwincholota83-sistema-informatico-para->

Ayuda Orlando Cholota

SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE DATOS DE

ISSUES

+ NUEVA PETICIÓN

Votos	Asunto	Estado	Asignado a
▲ 0	#63 Poner en reporte análisis de gases ...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#62 Corrección de faltas ortográficas en...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#61 Corrección de faltas ortográficas en...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#60 Gravedad específica poner con 3 de...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#59 Numero de neutralización poner co...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#58 Corregir #59 Numero de neutralización poner con 4 decimales	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#57 Total de gases disueltos va con 1 de...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#56 Revisar el resultado de índice de cal...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#55 Verificar el cálculo de voltaje del tra...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#54 Hay que copiar el contenido en agu...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#53 Porcentaje de saturación es temper...	Cerrada	Orlando C...
▲ 0	#52 Numero de neutralización en 4 deci...	Cerrada	Orlando C...

<https://tree.taiga.io/project/edwincholota83-sistema-informatico-para-la-gestion-de-datos-del-analisis-fisico-quimico/issue/59>

Anexo 5

Lista de peticiones que se obtuvieron por parte del gerente en la primera reunión.

- El sistema debe solicitarme usuario y contraseña para el ingreso
- Se necesita elaborar la hoja de vida del transformador
- Se necesita elaborar los 2 informes de estados del transformador, cuando no tiene acetileno y cuando si tiene
- El sistema debe poder imprimir el informe de cromatografía
- Permitir dibujar el triángulo de Duval, porque se lo hace en manual en un programa de edición de imágenes.
- Para los informes el sistema debe ingresar imágenes del transformador
- Los datos de los transformadores se deben ingresar al sistema
- Los datos de los clientes deben se deben ingresar al clientes
- Es una ayuda conocer la ubicación geográfica de cada transformador
- Solo ingresando la información de las muestras de aceites el sistema debe indicar el diagnostico respectivo
- Solo ingresando los datos de las muestras de los gases tomadas, el sistema debe aplicar las formulas respectivas para establecer el estado del transformador.
- Se debe llevar un control de cambios realizados en el sistema.