

Aplicativo de gestión web para el control metrológico de sistemas de medición

Luis Alejandro Duarte Martínez¹, Jose Augusto Fuentes Osorio¹

¹ Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas. Parque Tecnológico Guatiguará, km 2 vía El Refugio, Piedecuesta, Colombia.

* lduarte@cddtegas.com



Abstract

This paper describes an application denominated GEMESIS, developed under a web environment, for the oil and gas industry as a tool that facilitates the metrological management of custody transfer and control measurement systems. The application adapts to the requirements established by the national regulations recently integrated by the Ministry of Mines and Energy of Colombia, and allows the management of measurement, loading / displaying of calibration certificates, graphical display of control chart, instrument's data sheet, calibration date prediction and assurance programs; also includes a program of metrological management that serves to monitor control curves, limits of repetitiveness and acceptance, among others.

Keywords: management, metrology, regulation, custody, calibration.

Resumen

El presente artículo describe un aplicativo denominado GEMESIS, desarrollado bajo ambiente web, para la industria del petróleo y gas como una herramienta que facilita la gestión metrológica de los sistemas de medición de transferencia de custodia y fiscalización. El aplicativo se adapta a los requerimientos establecidos por las regulaciones nacionales recientemente integrados por el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, y permite la gestión diaria de medición, carga/visualización de certificados de calibración, visualización gráfica de la carta de control, ficha técnica del instrumento, predicción de la fecha de calibración y programas de aseguramiento; incluye también un programa de administración metrológica que sirve para llevar curvas de control, límites de repetibilidad y de aceptación, entre otros.

Palabras clave: gestión, metrología, regulación, custodia, calibración.

1. Introducción

Para el Estado colombiano, las compañías de producción, transporte y distribución de petróleo y gas, así como la sociedad en general, las mediciones realizadas en boca de pozo y transferencia de custodia corresponden a uno de los procesos claves en el desarrollo de la industria y en la preservación de la sostenibilidad económica del país, debido a que con estas mediciones:

- Las entidades del estado realizan los cálculos de ingresos por concepto de regalías debido a la explotación de recursos no renovables,
- Son realizadas las transacciones comerciales entre actores de la cadena del petróleo y gas natural,
- Son monitoreados y controlados los balances de masa y energía de petróleo y/o gas dentro de los límites establecidos para cumplimiento de la regulación nacional y para optimizar los procesos de medición que

garanticen las menores pérdidas de la actividad.

Debido a estas razones, los procesos de control metrológico que realiza cada empresa para cubrir los sistemas de medición y los resultados derivados de esta gestión, son de crucial importancia porque garantiza la transparencia en los procesos de medición, así como la confianza de los diferentes actores relacionados con la medición y transacciones comerciales.

Ante este panorama, los entes regulatorios, han recientemente realizado cambios sustanciales en la regulación nacional y normatividad colombiana, relacionados con requisitos enfocados a la gestión necesaria para garantizar el control metrológico de los procesos de medición:

- En el caso de la industria de producción petróleo y gas, en diciembre de 2016 nació la Resolución 41251 de 2016 [1] de Ministerio de Minas y Energía, “Por la cual se reglamenta la medición del volumen y
-

la determinación de la calidad de los hidrocarburos producidos en el país para la adecuada liquidación de las regalías y contraprestaciones económicas en favor del Estado”. En dicha resolución, además de establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tecnologías de medición de flujo de hidrocarburos líquidos, gaseosos y multifásicos; se establece en el capítulo 7 que todo productor debe implementar una gerencia metrológica que se encargue de:

- Mantener un Sistema de Gestión Metrológica que integre la gestión documental de los procesos de manejo de cálculos de volúmenes, inventarios, balances de hidrocarburos, trazabilidad de las mediciones, información sobre auditorías de medición entre otras, que permita contar con la información actualizada de la contabilización de los recursos explotados.
- Contar con una bitácora de actividades diarias de medición que corresponde a una herramienta física o digital que permita el seguimiento y control en la ejecución de las actividades de calibración, auditorías, inspecciones, verificaciones, entre otras relacionadas con mediciones fiscales y de boca de pozo de acuerdo a unos planes de mantenimiento y aseguramiento metrológico específicos.
- Contar con un programa de administración metrológica que permita monitorear curva de control, límites de repetibilidad y de aceptación.
- En el caso de puntos de transferencia de custodia de gas natural, el Reglamento Único de Transporte – RUT [2] y sus actualizaciones establecen los lineamientos para transporte de gas natural y los requisitos metrológicos que deben cumplir los puntos transferencia de custodia al cual se le han realizados cambios e inclusiones significativas en los últimos cinco (5) años. La última inclusión ha sido la Norma Técnica Colombiana NTC 6167 [3] que especifica los requisitos metrológicos que debería cumplir un sistema de medición utilizado como transferencia de custodia. En el numeral 6, la NTC 6167 establece los lineamientos que se deben seguir para garantizar el control metrológico de los sistemas de medición en los cuales se incluye:
 - La estrategia para garantizar la trazabilidad de las mediciones y la metodología para evaluar que los equipos se encuentran dentro de los errores máximos permisibles.
 - la inclusión de un programa de confirmación metrológica de acuerdo a la ISO 10012 y establecimiento de frecuencias de calibración de acuerdo a la OIML D10.
 - El establecimiento de programas

de calibración, verificación metrológica e inspección a cada equipo de medición que integra el sistema, que permitan brindar el conocimiento técnico suficientes sobre el desempeño metrológico de los equipos, para considerarlos aptos para las mediciones.

Para la implementación de estos requerimientos regulatorios y que permiten mejorar los procesos de transacciones comerciales, gran parte de las compañías típicamente utiliza la gestión de documentación de información de manera física, haciendo que algunos procesos sean complejos y tediosos a la hora de realizarlos dado que se requiere varios formatos de registros, tablas de cálculos, y documentos de control desde el ingreso en la operación de los sistemas de medición y que se debe monitorear

diariamente para lograr el control metrológico requerido. Esta condición genera en algunos casos, un costo de personal requerido para realizar dicho proceso de gestión.

Una de las alternativas para brindar una solución a esta necesidad, es el desarrollo de una herramienta computacional que permita realizar la gestión documental y los cálculos estadísticos para cumplir con las diferentes tareas de control metrológico y con la característica adicional que sea ubicua, es decir, que pueda ser consultada de en cualquier momento y en cualquier lugar que garantice la seguridad y confidencialidad de las información.

Por lo anterior, la Corporación CDT de Gas desarrolló un herramienta web para la **G**Estión **M**Etrológica de **S**IStemas de medición - **GEMESIS** que facilita la gestión

Tabla 1. Satisfacción de los requisitos regulatorios por parte de la aplicación GEMESIS

	Elementos a evaluar	Requisitos Regulatorios para control Metrológico		Facilidades que permite GEMESIS para dar cumplimiento
		Resolución 41251	NTC 6167	
1	Sistema de medición global	Bitácora de actividades de medición	-	Estructura GEMESIS
		Monitoreo de incertidumbre de medición	Monitoreo error máximo permisible	Cartas de control virtuales
		Inspecciones periódicas	Inspecciones periódicas	Programa de inspección periódica y almacenamiento de los informes
2	Instrumentos de medición que integran el sistema; volumen, presión, temperatura, propiedades, etc.	Límites máximos dados por fabricante	Error máximo permisible de cada instrumento	Cartas de control virtuales
		Calibraciones periódicas	Calibraciones periódicas	Programa de calibración periódica y almacenamiento de los informes
		Verificaciones intermedias	Verificaciones intermedias	Programa de verificación periódica y almacenamiento de los informes
3	Gestión documental del sistema	Visualización, descripción y característica técnica de los equipos		Fichas técnicas virtuales
		Cartas de control de cada equipo	Cartas de control de cada equipo	Cartas de control virtuales

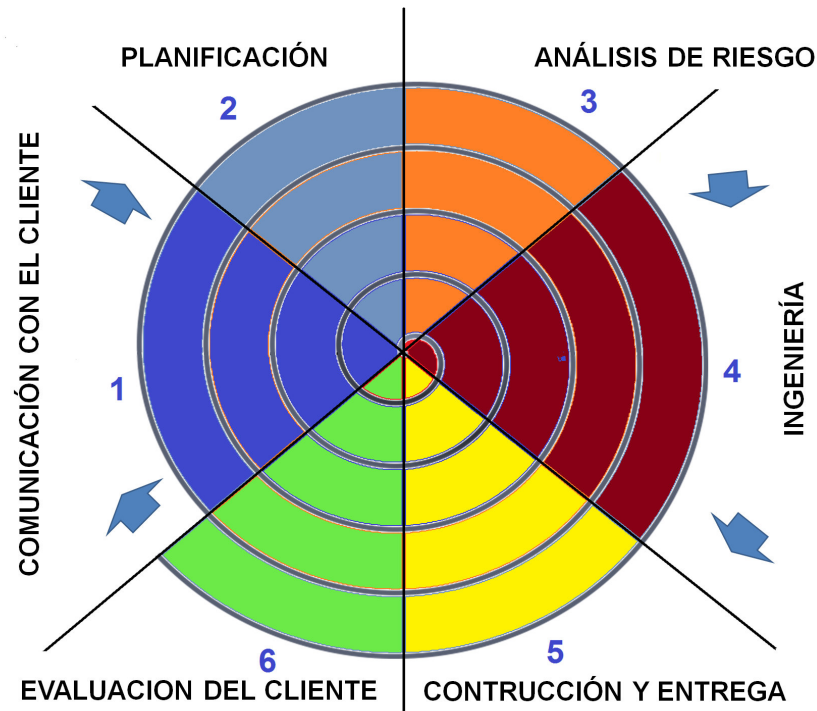


Figura 1. Descripción del método espiral. Tomado de [4].

documental y el control metrológico de sistemas de medición de gas y petróleo para fiscalización o transferencia de custodia, el cual se puede consultar y operar desde cualquier dispositivo fijo o Móvil.

2. Requerimientos de diseño para GEMESIS

GEMESIS es una herramienta web diseñada en una plataforma informática desarrollada bajo Visual Studio .NET, que se enfoca en ser gestor documental que facilita la organización de la información relacionada con el desempeño metrológico de los equipos de medición y cuenta con herramientas estadísticas que permiten la generación y visualización de cartas de control, evaluación de errores máximos permisibles, entre otros. La

Tabla 1 muestra el alcance de GEMESIS que permite dar cubrimiento a las necesidades.

3. Metodología

Para el desarrollo del aplicativo GEMESIS, se utilizó el desarrollo en espiral que corresponde a un modelo de ciclo de vida del software [4], donde las actividades de este modelo se conforman en una espiral, en la que cada bucle o iteración representa un conjunto de actividades. Las actividades no están fijadas a ninguna prioridad, sino que las siguientes se eligen en función del análisis de riesgo, como se muestra en la Figura 1.

Cuentan con la ventaja que el software se desarrolla en una serie de versiones

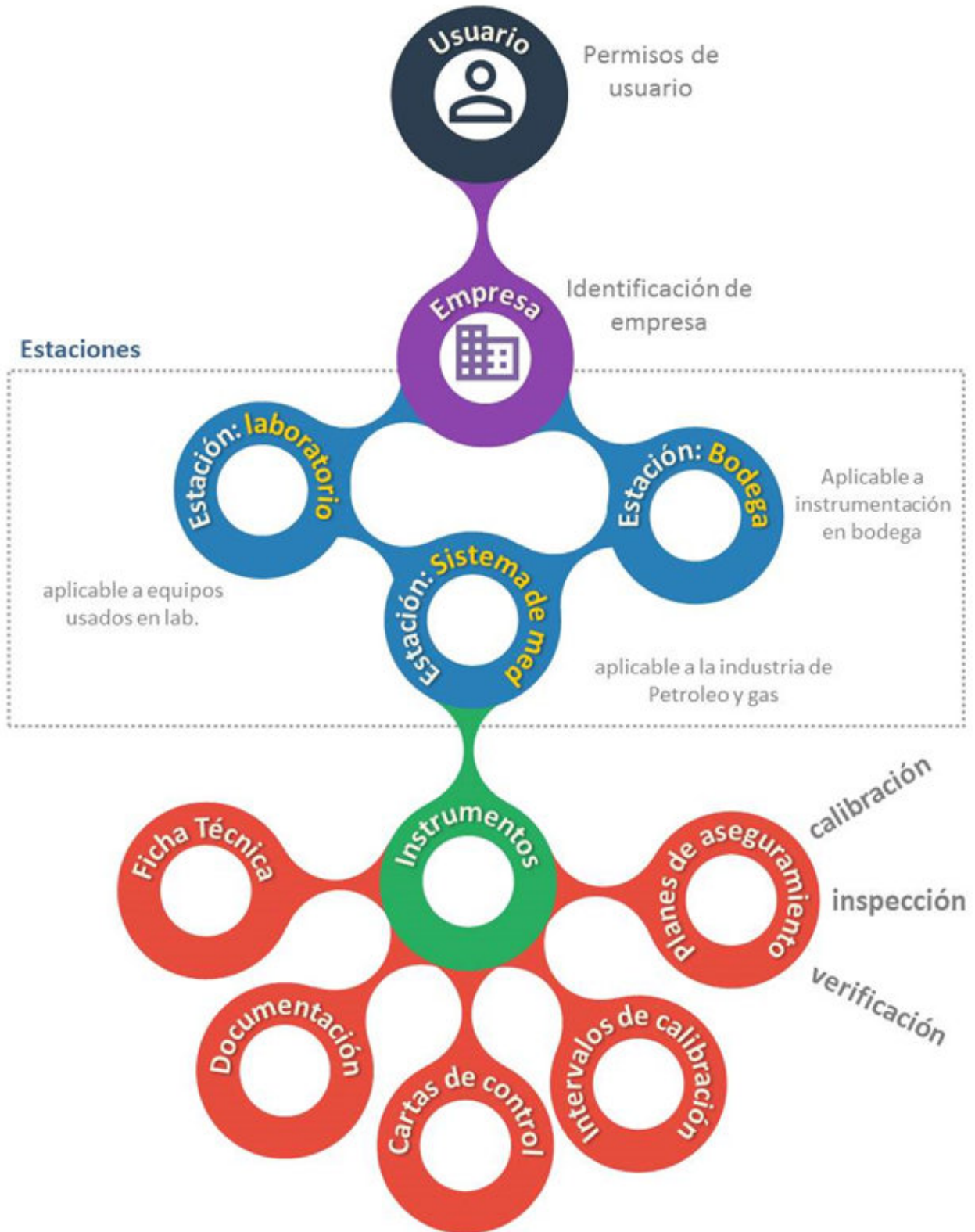


Figura 2. Descripción de la estructura del aplicativo GEMESIS.

incrementales, en el cual en las primeras iteraciones la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo; mientras que durante las últimas iteraciones se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado, lo que genera una continua evolución de la herramienta.

4. Arquitectura de la herramienta

GEMESIS está desarrollada bajo la herramienta Visual Studio .NET de Microsoft, y la base de datos se construyó bajo el motor Microsoft SQL Server. Estos servicios están operando bajo Windows Azure, un sistema que garantiza

operatividad y confianza durante todo el tiempo. Bajo estas herramientas se programaron y establecieron diferentes módulos, que se representan gráficamente en la Figura 2 y permiten atender los diversos requerimientos ya mencionados.

4.1 Usuarios

Es el módulo que permite identificar quien es el usuario que está ingresando para brindar los permisos de acceso de información y bases de datos, previo al ingreso de un nombre de usuario y clave definida. Una compañía que utilice el aplicativo GEMESIS puede contar con diferentes usuarios que poseen



Figura 3. Listado de empresas, y visualización de estaciones de la empresa seleccionada.

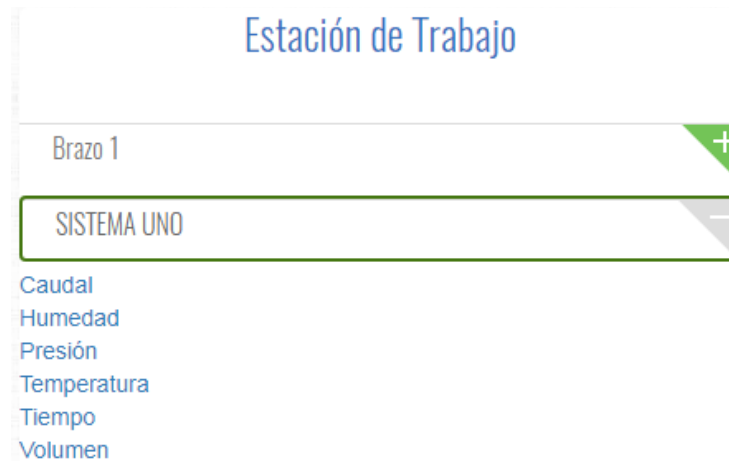


Figura 4. Listado de tipo de magnitudes seleccionados por tipo de estación

diferentes permisos para crear, modificar, editar, eliminar, descargar documentos, o simplemente visualizar información.

4.2 Empresas

Módulo donde se listan y se crean los datos de cada una de las empresas, a estas empresas se le relaciona un usuario para que particularmente al entrar al aplicativo podrá visualizar solo la información de ella y los demás datos cargados como son las estaciones, tipos de estación e instrumentos. En la Figura 3 se presenta la interfaz de esta sección en el momento de la escritura del presente documento.

4.3 Estación

Una empresa puede contar con diferentes tipos de estación, las cuales representan un conjunto de instrumentos de medición

que requieren ser monitoreados para su control. Por lo tanto, GEMESIS tiene un módulo denominado Estación, que permite identificar la característica del sitio en las tres opciones mencionadas. Esto permite subdividir los instrumentos y equipos de acuerdo a la división organizacional de la empresa, o alguna otra clasificación que desee usarse. Para el caso específico de los puntos de fiscalización y transferencia de custodia de petróleo y gas, se puede utilizar el esquema de estaciones para representar cada sistema de medición. La Figura 4 muestra la apariencia de la interfaz de usuario del módulo Estación, en el presente momento.

4.4 Instrumentos

Después de que un usuario (con permisos suficientes) ha definido o consultado una estación específica, aparece un módulo denominado

Empresa
PRUEBA EMPRESAS

Instrumentos de Presión

Estación de Trabajo

Brazo 1

SISTEMA UNO

Caudal
Humedad
Presión
Temperatura
Tiempo
Volumen

Listado de Instrumentos

Buscar

Instrumento	Serial	Marca	Modelo	Fabricante
PT-0012	1234	asas	modelo2	fabricante
PT-002	5678	asas	modelo	fabricante
PT-003	546	asas	modelo	fabricante

Figura 5. Listado de instrumentos seleccionados por magnitud.

Ficha Técnica Documentos

Nombre del equipo o instrumento: PT-0012

Inicio de Operación: 1 enero 2016

Marca: asas

Modelo: modelo2

Serie: 1234

Fabricante: fabricante

Clase de exactitud: 5

Unidad: psig

Código(TAG): código

Próxima calibración: 1 enero 2017

Rango de Operación: rango

Unidad de Medida: unidad

Escala Mínima: escala

Descripción General:

Observaciones:

Actualizar

Figura 6. Descripción de la ficha técnica del instrumento.

Ficha Técnica Documentos

Certificados Mantenimientos Inspección Diagnóstico

Buscar

Nombre	Fecha	Error(AsFound)	U(AsFound)	Error(AsLeft)	U(AsLeft)	Unidad	Descargar	Eliminar
T1.pdf	Jun. 2017	0.34000	0.30000			psig	↓	✕
INFG-16-GEN-431-2611pdf(7-7-2016-561606463259).pdf	Nov. 2016	0.25000	1.20000			psig	↓	✕
INFG-16-GEN-431-2611pdf(7-7-2016-561606463259).pdf	Nov. 2016	0.25000	1.20000			psig	↓	✕
INFG-16-GEN-431-2611pdf(7-7-2016-561606463259).pdf	Nov. 2016	0.25000	1.20000			psig	↓	✕
07_2016_0000020022.pdf	Nov. 2017	0.25000	1.20000			psig	↓	✕
Patrones_de_escalabilidad_en_Microsoft_Azure_SQL_Dat	Sep. 2016	0.23450	0.12345			psig	↓	✕
Boletín semillero GIFE 2016 09.pdf	Dic. 2016	0.23450	0.12345			psig	↓	✕
Instructivo_Consultas_GEMESISpdf(13-9-2016-8074724	Jul. 2021	0.23000	1.20000			psig	↓	✕

Mostrando desde 1 hasta 10 - En total 13 resultados 10 resultados por página

Actualizar

Figura 7. Listado de certificados de calibración por cada instrumento.

“instrumentos” el cual permite ingresar o consultar los diferentes instrumentos o equipos de medición que hacen parte de la estación y que van hacer monitoreados. En el caso de una estación que representa un sistema de medición (aplicable a puntos de fiscalización y transferencia de custodia de petróleo y gas) típicamente se tienen preestablecidos los instrumentos: medidores de volumen, presión, temperatura, computador de flujo y analizadores de calidad del fluido que son los instrumentos que normalmente se encuentran en los sistemas de medición objeto de la presente lectura.

Cuando se consulta un instrumento determinado se tiene varias opciones de consulta, las cuales se muestran en la Figura 5.

4.4.1 Ficha técnica

Cuando se selecciona en el instrumento, la opción ficha técnica se puede ingresar y/o visualizar (dependiendo del permiso del usuario) las características técnicas requeridas para identificar claramente los instrumentos (serie, fecha de instalación, modelo, etc.) y sus características de operación y desempeño metrológico como es el caso de los errores máximos permisibles establecidos en la regulaciones. En la Figura 6 se puede observar una captura de pantalla de la ficha técnica de un instrumento.

4.4.2 Documentación

Cuando se selecciona la opción

documentación, es utilizada para el ingreso de carga o visualización de documentos que describen los resultados de actividades metrológicas obtenido para el instrumento especificado. Este módulo cuenta con varias opciones, que se pueden ver en la Figura 7.

Calibración: Opción donde se pueden adjuntar y visualizar los diferentes certificados de calibración o verificaciones intermedias emitidas para el instrumento específico a lo largo de su operación en el sistema de medición. Los documentos adjuntos puede tener formato *.doc, *.xls o *.pdf siendo preferible este último.

Inspección: en esta opción se adjuntan y visualizan los diferentes informes de inspección o auditorías metrológicas aplicables al instrumento de medición y que se han realizado a lo largo de su operación en el sistema de medición.

Mantenimientos: Opción donde se registran y visualizan los diferentes reportes de mantenimiento del instrumento.

Diagnósticos: se refieren a la opción donde es posible adjuntar o visualizar los reportes de diagnóstico que se realizan para evidenciar la correcta operación del equipo o una potencial falla. Esta opción es principalmente aplicable para medidores de volumen como el caso de ultrasónicos/másicos con la emisión de autodiagnósticos, turbina con reporte de la prueba de spin time, desplazamientos positivos con la prueba del diferencial de presión o

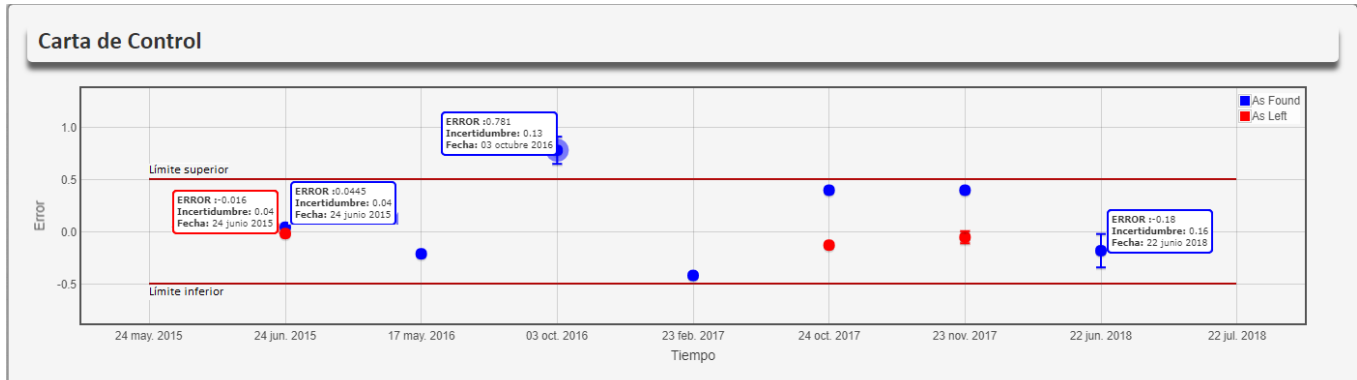


Figura 8. Visualización de la carta de control de acuerdo a los certificados ingresados.

computadores de flujo con el reporte de eventos.

4.4.3 Carta de control

A partir de esta opción GEMESIS suministra, para cada uno de los instrumentos de medición, gráficos de error máximo de medición contra tiempo, lo que permite evidenciar cómo es el comportamiento de la exactitud del instrumento a lo largo del tiempo. Esto permite contar información para predecir el comportamiento en el futuro y adicionalmente en conjunto con la inclusión de los errores máximos permisibles, se puede evidenciar gráficamente el cumplimiento del desempeño de instrumento con respecto a dichos límites. La Figura 8 muestra la presentación actual de la carta de control.

4.4.4 Intervalos de calibración

Con este módulo, GEMESIS estima el intervalo de calibración y por lo tanto,

sugiere una próxima fecha de calibración aplicando los métodos descritos en la OIML D10, obteniendo el período acorde a la confiabilidad metrológica propia del instrumento bajo evaluación y tener evidencias para el ajuste con respecto a los definidos en la resolución 41251 de 2016 y la norma NTC 6167. Para lograrlo, utiliza la información de los históricos de desempeño metrológico del instrumento obtenido con los diferentes certificados de calibración y verificación intermedia, y tiene en cuenta el error máximo permisible por la regulación aplicable.

4.4.5 Planes de control

Con este módulo se tiene acceso a los diferentes planes y cronogramas con fechas establecidas para las calibraciones, verificaciones, mantenimientos e inspecciones o auditorías metrológicas. Dicha opción cuenta con alarmas que permiten dar aviso con anterioridad cuando se encuentra cerca una fecha para realizar cualquiera de estas actividades.

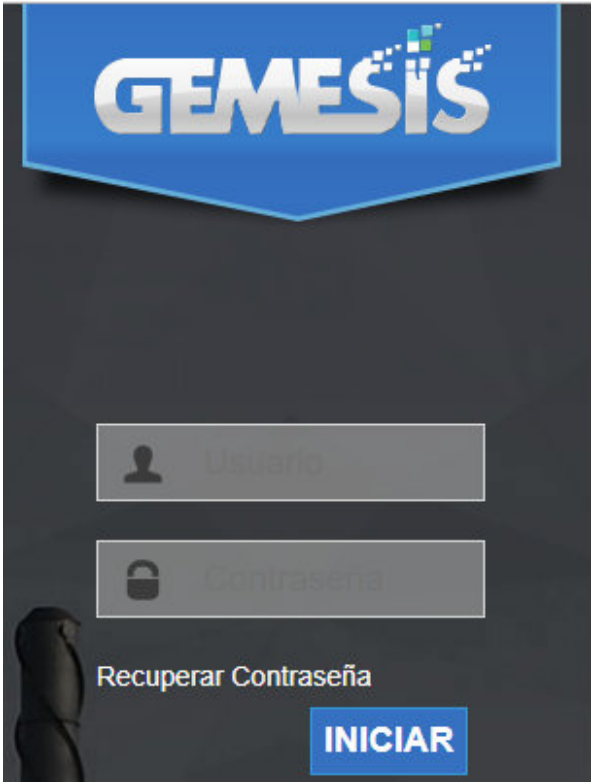


Figura 9. Visualización inicio del aplicativo.

5. Resultados

Como resultado, se desarrolló el aplicativo GEMESIS basado en una estructura administrativa para el control metrológico de los sistemas de medición, que se opera de la siguiente forma. A continuación se describe someramente el

proceso de uso.

Por medio de un usuario y contraseña el usuario ingresa al aplicativo como se muestra en la Figura 9.

Al dar clic en iniciar se visualiza el menú principal, de acuerdo a los permisos de

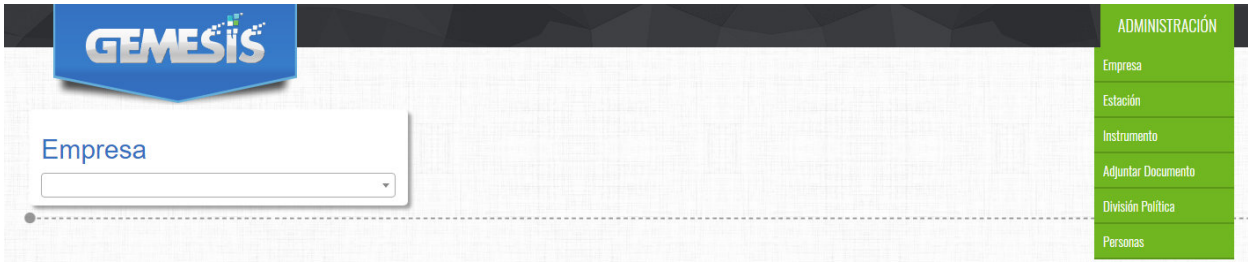


Figura 10. Visualización del menú principal.

Nombre	Identificación	Dirección	Teléfono
ACERIAS PAZ DEL RIO, BELENCITO-BOYACA	8600299951	Planta Industrial, Belencito-Boyaca	57(8) 7730200
AIR CLEAN SYSTEMS S.A.S	900112539	AV CALLE 3 No. 70 B-66	4824404
ALCANOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P	891101577	Carrera 9 No. 7 - 25	(8) 8714416 EXT 275
ANALQUIM LTDA	830055841	Cra 25 N 73-60	6309945
ARTESANIAS METALICAS DISEÑOS INNOVADORES SAS	900768826	CRA 11 No. 14-55	6718180Marian Roa
CALIDAD Y ESTADÍSTICA APLICADA S.A.S.	9008171227	CALLE 53A 28 -80	(1) 322 3485
CARRAO ENERGY SUCURSAL COLOMBIA S.A.	9003987673	Calle 113 No. 7-45 Of 1501, Piso 15	(57-1) 6211747
COINAT SAS	900599075	CALLE 7 No. 27 - 85 OF 202	(1) 4572050 3124530855
COLOMBIANA DE EXTRUSION S.A. - EXTRUCOL S.A.	800022371	PARQUE INDUSTRIAL KM 3 VÍA PALENQUE	6761940-6761941
CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS	804009247	PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ - KM 2 VÍA EL REFUGIO	6543800

Mostrando desde 1 hasta 10 - En total 46 resultados | 10 resultados por página

Figura 11. Visualiza el listado de empresa.

cada usuario, se listarán los diferentes accesos directos como son: empresa, estación, instrumento, adjuntar documento y personas. La Figura 10 muestra un fragmento de la interfaz.

Al dar clic sobre empresa se visualizarán el listado de empresas, en esta pantalla tendrá la opción de crear empresa y de editar los datos de la empresa. La Figura 11 muestra la apariencia actual del formulario.

En caso de tener los permisos correspondientes, al dar clic sobre el menú en estación se visualiza una lista desplegable de empresas donde se selecciona una de ellas, y de acuerdo a esta selección se muestran las diferentes estaciones relacionadas con la empresa seleccionada.

Habitualmente, un usuario sólo tendrá acceso a su propia empresa. La Figura 12 presenta el listado de estaciones, en la versión actual del aplicativo.

Al dar clic sobre el menú en instrumentos se listarán todos los instrumentos, al ser seleccionada la empresa correspondiente. La Figura 13 muestra la presentación actual de los instrumentos.

Al dar clic en adjuntar documento le permite al usuario seleccionar la empresa (si aplica), seleccionar el instrumento y guardar el certificado de calibración, se incluyen los puntos de calibración y la fecha. La Figura 14 muestra la interfaz en la versión actual del aplicativo.

Al dar clic en el menú personas, donde se crean los usuarios con permisos sobre el aplicativo. La Figura 15 ilustra la apariencia actual del listado de usuarios.

6. Discusión

Como se describió en el esquema de desarrollo seleccionado, el proceso de desarrollo del aplicativo es un proceso

Empresa
TEXICAN OIL Y GAS S.A.

Nueva Estación

Estación	Dirección	Teléfono	Tipo
Sistema de Transferencia de Custodia Brazo 1	Cuatro Vientos	(1) 6209311	Sistema de Medición
Sistema de Transferencia de Custodia Brazo 2	Cuatro Vientos	(1) 6209311	Sistema de Medición
Sistema Cabeza de Pozo Compae 1	Cuatro Vientos	(1) 6209311	Sistema de Medición
Sistema Entrada a Membrana	Cuatro Vientos	(1) 6209311	Sistema de Medición
Sistema Salida de Membrana	Cuatro Vientos	(1) 6209311	Sistema de Medición
Sistema Cabeza de Pozo Compae 2	Cuatro Vientos	(1) 6209311	Sistema de Medición
Calidad de Gas	Cuatro Vientos	(1) 6209311	Sistema de Medición

Figura 12. Visualiza el listado de estaciones.

Empresa
ACERIAS PAZ DEL RIO, BELENCITO-BOYACA

Nuevo Instrumento

Instrumento	Serial	Tag	Estación	Marca	Fabricante	Próxima Calibración	Fecha Ingreso
Medidor tipo Turbina	12291701	N/A	CENTRAL TERMO ELECTRICA PDR	INVENSYS TM	INVENSYS TM		Abr. 19 2016
TRANSDUCTOR DE PRESIÓN CON INDICADOR	SN: 318578G (Transductor) - S/N: 0311378 (Indicad)	No posee	CENTRAL TERMO ELECTRICA PDR	MERCURY INSTRUMENTS (Indicador)	MERCURY INSTRUMENTS (Indicador)		Abr. 20 2016
RTD CON INDICADOR	ID: T-311378 (RTD) - S/N: 0311378 (Indicador)	N/A	CENTRAL TERMO ELECTRICA PDR	MERCURY INSTRUMENTS	MERCURY INSTRUMENTS		Abr. 21 2016

Figura 13. Visualización de instrumentos.

Empresa
ACERIAS PAZ DEL RIO, BELENCITO-BOYACA

Certificados Mantenimientos Inspección Diagnóstico

Seleccionar Plantilla de Calibración ✖ Eliminar

ID	Estación	Magnitud	Instrumento	Serial	Tag
229	CENTRAL TERMO ELECTRICA PDR	Volumen	Medidor tipo Turbina	12291701	N/A
230	CENTRAL TERMO ELECTRICA PDR	Presión	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN CON INDICADOR	SN: 318578G (Transductor) - S/N: 0311378 (Indicad)	No posee
231	CENTRAL TERMO ELECTRICA PDR	Temperatura	RTD CON INDICADOR	ID: T-311378 (RTD) - S/N: 0311378 (Indicador)	N/A

Mostrando desde 1 hasta 3 - En total 3 resultados

AS FOUND

Ingresar nuevo punto

Punto	Valor	Error	U	Editar	Quitar
No se encontraron resultados					

AS LEFT

Ingresar nuevo punto

Punto	Valor	Error	U	Editar	Quitar
No se encontraron resultados					

Adjuntar PDF Calibracion

Subir Cancelar Eliminar

Sair

Figura 14. Visualización de los certificados de calibración.

Usuario	Nombre	Apellido	Identificación	
admin	Administrador	Administrador	91294629	✍
usuario	Usuario	Usuario	1234567	✍
texican	Usuario	Texican	1234567	✍
lreyes	Leydi	Reyes	12345679	✍
acernasPRB	Acernas	paz del rio	1234567	✍
habril	Henry	Abril	9100000	✍
lduarte	Luis	Duarte	80080080	✍
lcristancho	Lina Maria	Cristancho Garcia	37512886	✍
ebarreto	Edson	Barreto	1098633312	✍
shernandez	Sandra Milena	Hernandez Suarez	63550715	✍

Figura 15. Visualiza el listado de usuarios para el ingreso al aplicativo.

continuo, en el cual paulatinamente se van generando nuevas versiones que incrementen la robustez, confiabilidad y seguridad, y que adicione nuevas características que se estimen convenientes.

Una de las posibles nuevas características consistiría en implementar un módulo de estimación de incertidumbre usando el método GUM, para facilitar dicha estimación para empresas y procesos que lo requieran.

7. Conclusiones

La Corporación CDT de Gas ha desarrollado un nuevo software, llamado GEMESIS, orientado a facilitar el control metrológico para los instrumentos de calibración.

GEMESIS es una herramienta web diseñada para facilitar las actividades de control metrológico que actualmente se están exigiendo mediante las regulaciones nacionales que permiten

lograr procesos de medición con un nivel de confianza aceptable y por lo tanto transparencia en los procesos de transacciones comerciales de petróleo y gas. Igualmente, es adecuada para cumplir varios requisitos de gestión y de aseguramiento de calidad de las mediciones en laboratorios de calibración y ensayos.

El desarrollo de este aplicativo, se planteó como una solución de estructura administrativa, que organiza y controla de acuerdo a los requisitos regulatorios para el control metrológico NTC 6167.

El diseño del software fue pensado en espiral, para que a partir de la realimentación que puedan hacer los usuarios en cuanto a usabilidad e identificación de oportunidades de mejora pueda ser eventualmente modificado.

Bibliografía

[1] República de Colombia, Ministerio de Minas y Energía. 2016. Resolución No. 41251 de 2016 - Reglamento de medición de volumen y determinación de la calidad de hidrocarburos producidos en Colombia.

[2] República de Colombia, Comisión de Regulación de Energía y Gas. 1999. Resolución CREG-071 de 1999, Reglamento Único de Transporte de Gas – RUT.

[3] Icontec Internacional, 2016. NTC 6167 Medición de transferencia de custodia de gas natural en gasoductos.

[4] Fariño G. 2011. Modelo Espiral de un proyecto de desarrollo de software.
