

**Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la
Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame - Arauca**

Autor

EDWIN JAVIER MÁRQUEZ CANTOR

Director

GERMAN ARLEY PORTILLA GONZÁLEZ

Título académico

INGENIERO ELECTRÓNICO

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

Dedicatoria



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, Mayo 24 de 2021**

Dedicatoria.

Quiero dedicar especialmente mi trabajo de grado a mi tía, que la amo mucho y ha sido como mi madre, la que me ha apoyado, criado y amado toda la vida, sin ninguna obligación ni necesidad, gracias a ella que me brindó la oportunidad de cumplir este sueño y Dios todo poderoso por bendecirnos cada día más.

Agradecimientos.

Agradecido enteramente con Dios todo poderoso, el que me da todos los días la oportunidad de estar vivo para seguir adelante, que nunca me ha dejado, siempre nos ha protegido a mí y a mi familia, siempre ha estado conmigo en las buenas y malas, me brindó la oportunidad de estudiar, colocando siempre en mi camino a grandes personas, familiares, docentes y amigos que me brindan su apoyo incondicional, sin medir rango o estrato social, al contrario siempre me han ayudado con humildad, ha ellos mi más sincero agradecimiento, Dios los guarde y bendiga siempre.

Resumen

En el actual proyecto de grado que tiene por título Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. del Municipio de Tame – Arauca, basado en la Ley 142 de 1994 que habla de todas características técnicas y específicas necesarias para la elaboración de los planes maestro necesarios para el control y prestación de servicios públicos, y además de tener en cuenta también la resolución 0330 del Ras de 2007. No solamente el diagnóstico se elaborará basado en las normas de elaboración de planes maestros para empresas de servicios públicos, sino que también se elaborará el diagnóstico rigiéndose en las características técnicas exigidas con los que deben contar los micromedidores de agua que estén instalados en las casas de los usuarios y de los micromedidores que se ofrezcan para la instalación o reemplazos, establecidas en el Artículo 2.1.1.4 de la Resolución CRA 457 de 2008. Que establecen el porqué de la calibración y medición de los micromedidores de agua, con referente a la cantidad de consumo de los mismos, y las circunstancias en las que se deben de realizar las pruebas de micromedición. Se diseñó el diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, y un formato de recolección de los mismos datos, para luego ingresarse los datos en los archivos de Excel con fórmulas de la biblioteca de funciones y macros previamente automatizadas para generar los gráficos de barras, luego elaborar un análisis dofa que muestren las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, comprendidos dentro de cada una de las actividades para cada uno de los resultados hallados, describiendo las áreas a mejorar y procedimientos a seguir. Al finalizar se socializará la nueva herramienta y el manejo de la misma que permita la actualización del catastro de

micromedidores y usuarios, la interpretación de los datos y la búsqueda de datos claves que permitan la toma de decisiones claves para minimizar ciertos problemas que se lleguen a presentar, además de que permita un control periódico de la cantidad de micromedición y de los usuarios, que serían de gran ayuda a la hora de solventar pérdidas de agua por micromedidores averiados u obsoletos.

Palabras claves.

Plan maestro, Índice de agua no contabilizada, Grupo comercial de conexiones y mercadeo (GCCM), Diagnóstico, Asociación Internacional del Agua (IWA), Catastro, Micromedidores, Consumo, Usuarios, Marcas, Chorro único de velocidad, Volumétrico, Ciclos, Rutas, Excel.

Abstract

In the current degree project entitled Diagnosis for the Update of the Micrometers and Users Cadastre for the Caribabare E.S.P. of the Municipality of Tame - Arauca, based on Law 142 of 1994 that speaks of all technical and specific characteristics necessary for the preparation of the master plans necessary for the control and provision of public services, and in addition to also taking into account resolution 0330 del Ras 2007. Not only will the diagnosis be made based on the norms for preparing master plans for public service companies, but the diagnosis will also be made based on the technical characteristics required that the micro-meters of water that are installed in the homes of the users and of the micrometers that are offered for installation or replacements, established in Article 2.1.1.4 of Resolution CRA 457 of 2008. Which establish the

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

reason for the calibration and measurement of the micrometers of water, with reference to the amount of consumption of the same, and the circumstances in which the micromedic tests must be carried out ion. The diagnosis was designed to update the register of micrometers and users, and a collection format for the same data, to then enter the data in the Excel files with formulas from the library of functions and previously automated macros to generate the graphs of bars, pie charts , then develop a DOFA analysis that shows the weaknesses, opportunities, strengths and threats, included within each of the activities for each of the results found, describing the areas to improve and procedures to follow, continue. At the end, the new tool will be socialized and its management will allow the updating of the register of micrometers and users, the interpretation of the data and the search for key data that allow key decisions to be taken to minimize certain problems that may arise. Present, in addition to allowing a periodic control of the amount of micro-metering and users, which would be of great help when it comes to solving water losses due to damaged or obsolete micro-meters.

Keywords

Master plan, Index of unaccounted for water, Commercial group of connections and marketing (GCCM), Diagnosis, International Water Association (IWA), Cadastre, Micrometers, Consumption, Users, Brands, Single speed jet, Volumetric, Cycles, Routes, Excel.

Tabla de Contenido

1.	Introducción	13
2.	Marco conceptual	17
2.1.	Antecedentes.	17
2.2.	Bases Teóricas.	28
2.3.	Bases Legales	32
3.	Planteamiento del problema	35
4.	Objetivos	42
5.	Justificación	43
6.	Metodología	44
7.	Cronograma y descripción de actividades	56
8.	Resultados.	65
8.1.	Objetivo 1.	65
9.	Conclusiones.	130
10.	Recomendaciones	133
11.	Referencias bibliográficas.	134

Lista de Tablas.

<i>Tabla 1. Acreditaciones de calidad del laboratorio de Caribabare E.S.P.</i>	34
<i>Tabla 2. Certificación de calidad en prestación de servicios Caribabare E.S.P.</i>	35
<i>Tabla 3. Ciclo PHVA.</i>	48
<i>Tabla 4. Fuentes de Información.</i>	51
<i>Tabla 5. Diseño Metodológico.</i>	55
<i>Tabla 6. Cronograma de actividades.</i>	60
<i>Tabla 7. Total de usuarios suscriptos.</i>	70
<i>Tabla 8. Número de Micromedidores por sector y estrato socioeconómico.</i>	70
<i>Tabla 9. Formato para la calificación del sistema de gestión de calidad.</i>	71
<i>Tabla 10. Formato de observación y recolección de datos modificado.</i>	92
<i>Tabla 11. Auxiliares asignados por rutas.</i>	94
<i>Tabla 12. Ciclos divididos por rutas con cantidad de usuarios suscriptos.</i>	94
<i>Tabla 13. Inicio de herramienta basado en documentos Plan maestro y L_TomaLecturas.</i>	99
<i>Tabla 14. Cantidades Totales de Micromedidores en el ciclo 1</i>	114
<i>Tabla 15. Cantidades Totales de Micromedidores en el ciclo 2. Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	115
<i>Tabla 16. Cantidades Totales de Micromedidores en el ciclo 3. Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	116
<i>Tabla 17. Estrategias elaboradas en base al análisis Dofa.</i>	121
<i>Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.</i>	

Lista de Ilustraciones.

<i>Ilustración 1. Ubicación geográfica de Tame a escala departamental, regional y, municipal. Fuente: (Tame, Uno de Los Municipios de Arauca En Los Que Renacerá La Paz Instituto Geográfico Agustín Codazzi, n.d.).....</i>	13
<i>Ilustración 2. Mapa de procesos Caribabare E.S.P. Fuente: (Caribabare ESP - Empresa de Servicios Públicos de Tame, n.d.).....</i>	14
<i>Ilustración 3. Índice de Agua no Contabilizada. Fuente: (Indicadores de gestión Caribabare E.S.P.).</i>	17
<i>Ilustración 4. Índice poblacional de Tame - Arauca. Fuente: Population City.</i>	38
<i>Ilustración 5. Diagrama de Ishikawa. Fuente: (Ishikawa, 1989).....</i>	39
<i>Ilustración 6. Análisis DOFA. Fuente: (Análisis DOFA - DAFO - FODA, n.d.).....</i>	49
<i>Ilustración 7. Software Sysman. Fuente: GCCM Caribabare E.S.P.</i>	66
<i>Ilustración 8. Listado de toma de lecturas mensuales. Fuente: Caribabare E.S.P.</i>	67
<i>Ilustración 9. Plan maestro de micromedidores y usuarios. Fuente: Caribabare E.S.P.</i>	68
<i>Ilustración 10. Hipervínculo a Anexos. Fuente: L_toma Lecturas y Plan Maestro. Caribabare E.S.P.....</i>	69
<i>Ilustración 12. Tipos de micromedidores (C o V).....</i>	72
<i>Ilustración 13. Identificación de tipos de micromedidores. Fuente: Laboratorio de micromedición. (Caribabare E.S.P.).</i>	72
<i>Ilustración 14. Encuestas a auxiliares del GCCM. Fuente: Oficina auxiliares GCCM. (Caribabare E.S.P.).</i>	74
<i>Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.</i>	

	10
Ilustración 15. Nombres de los encuestados (Auxiliares GCCM). Fuente: Encuesta a Auxiliares. (Encuestas.pdf).....	75
<i>Ilustración 16. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a Auxiliares. (Encuestas.pdf).</i>	<i>76</i>
Ilustración 17. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a Auxiliares. (Encuestas.pdf).....	77
<i>Ilustración 18. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a Auxiliares. (Encuestas.pdf).</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 19. Hipervínculo anexos encuesta. Fuente: Encuestas.pdf.</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 20. Entrevista a Líder del grupo PAUEA. Fuente: Reunión Google meet.</i>	<i>81</i>
<i>Ilustración 21. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a líder del GCCM.</i>	<i>83</i>
<i>Ilustración 22. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a líder del GCCM.</i>	<i>84</i>
<i>Ilustración 23. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a líder del GCCM.....</i>	<i>85</i>
<i>Ilustración 24. . Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a técnico administrativo supervisor del GCCM.</i>	<i>87</i>
<i>Ilustración 25. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a técnico administrativo supervisor del GCCM.</i>	<i>88</i>
<i>Ilustración 26. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta. Fuente: Encuesta a técnico administrativo supervisor del GCCM.</i>	<i>89</i>

	11
<i>Ilustración 27. Entrevista a técnico supervisor en calibración de micromedidores. Fuente:</i>	
<i>Grabación entrevista en laboratorio de micromedición.</i>	90
<i>Ilustración 28. Formato de observación y recolección de datos modificados e impresos. Fuente:</i>	
<i>Documento L_TomaLecturas. (Sysman).</i>	93
<i>Ilustración 29. Recolección de datos en terreno (rutas por ciclo).</i>	95
<i>Ilustración 30. Recolección de datos en terreno (rutas por ciclo).</i>	96
<i>Ilustración 31. Proceso de vinculación de la herramienta de diagnóstico a la nube de Google</i>	
<i>Drive Fuente: Elaboración propia.</i>	98
<i>Ilustración 32. Elaboración de herramienta de diagnóstico en macros de Excel. Fuente:</i>	
<i>Elaboración propia.</i>	100
<i>Ilustración 33. Columnas con funciones automáticas de identificación por consumo ubicaciones.</i>	
<i>Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	101
<i>Ilustración 34. Columna de en transición de 1mil - 2 mil. Fuente: Herramienta de diagnóstico,</i>	
<i>Elaboración propia.</i>	103
<i>Ilustración 35. "EN TRANSICIÓN 1MIL - 2MIL" y celda "ENTRA EN EL ESTUDIO". Fuente:</i>	
<i>Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	103
<i>Ilustración 36. Celda identificadora de "LLEGANDO A 3 MIL M³" y "Entra en el estudio".</i>	
<i>Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	104
<i>Ilustración 37. Entra en el estudio. Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	105
<i>Ilustración 38. Área de funcionalidad de botones con hipervínculos de ubicación y búsqueda.</i>	
<i>Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	106

<i>Ilustración 39. Ruta 101 geo referenciada en bajo y alto relieve. Fuente: Google maps, elaboración propia.....</i>	107
<i>Ilustración 40. Área de resumen. Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia. ..</i>	108
<i>Ilustración 41. Área de "ANÁLISIS EN METROS CÚBICOS %". Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.....</i>	109
<i>Ilustración 42. Totales de Micromedidores por marcas, tipos (c o v) y consumo. Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	110
<i>Ilustración 43. Área gráfica. Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.</i>	111
<i>Ilustración 44. Área de búsqueda por macros. Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.....</i>	112
<i>Ilustración 45. Porcentaje de Total de usuarios vs Usuarios con micromedidores. Fuente: Elaboración propia.....</i>	117
<i>Ilustración 46. Análisis DOFA. Fuente: Elaboración propia.</i>	118
<i>Ilustración 47. Socialización de recomendaciones y mejoras aplicadas, explicación de manejo de herramienta e instalación. Fuente: Elaboración propia.....</i>	126
<i>Ilustración 48. Reunión de socialización de estrategias y manejo de herramienta. Supervisor, líder del grupo PAUEA y líder del GCCM. Fuente: Reunión en Meet, elaboración propia.....</i>	127
<i>Ilustración 49. Firmas de Asistencias a Socialización de las Estrategias de Solución y del Manejo e Instalación de la Herramienta Tecnológica de Diagnóstico. Fuente: Elaboración Propia.</i>	128

1. Introducción

La empresa municipal de servicios públicos de alcantarillado, acueducto y aseo “Caribabare E.S.P.” Está ubicada en el Municipio de Tame en el Departamento de Arauca hacia la región de los Llanos Orientales (Ilustración 1).

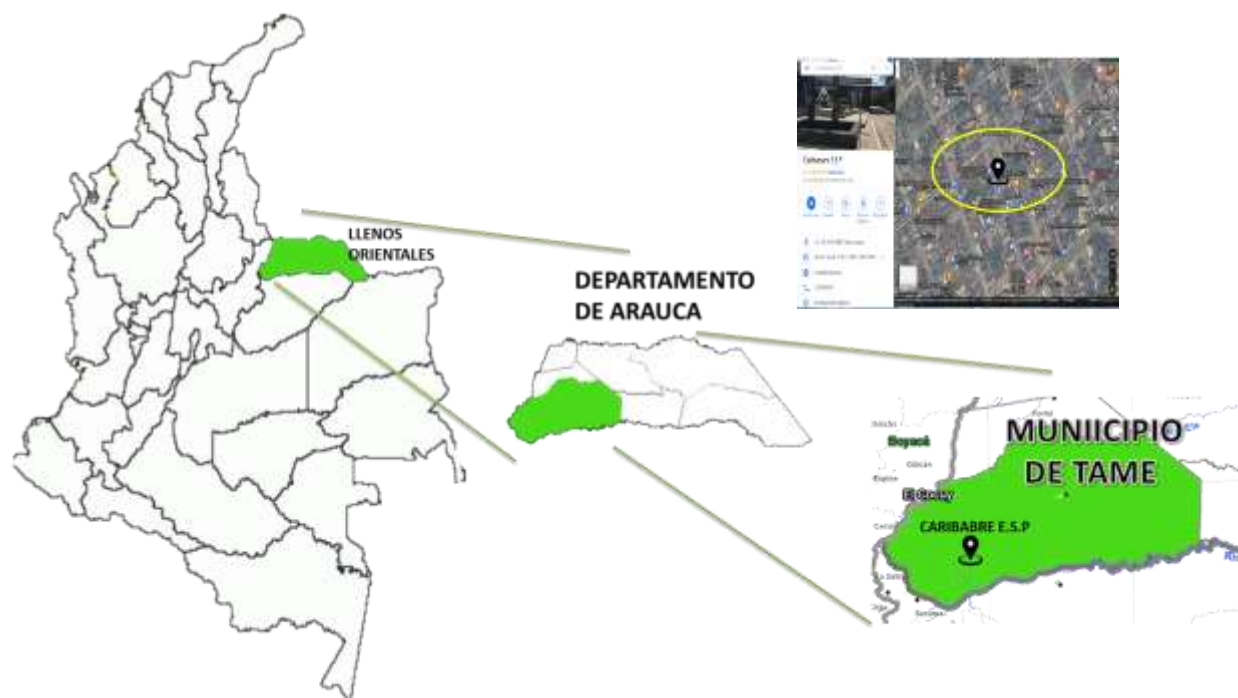


Ilustración 1. Ubicación geográfica de Tame a escala departamental, regional y municipal.

Fuente: (Tame, Uno de Los Municipios de Arauca En Los Que Renacerá La Paz | Instituto Geográfico

Agustín Codazzi, n.d.)

Caribabare E.S.P como empresa pública realiza la prestación de sus servicios desde hace más de 24 años, fundada y legalizada en el mes de enero de 1997, orientada hacia la eficiente prestación de los servicios públicos domiciliarios, en condiciones de calidad, rentabilidad y sostenibilidad ambiental, guiada por un equipo humano idóneo, que propende por la satisfacción permanente del usuario. “Caribabare E.S.P.” además cuenta con el más completo laboratorio de

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

calibración y medición de pruebas para micromedidores certificado en alta calidad de micromedición por la norma ISO 17025 que proporciona los requisitos necesarios que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración de micromedición. “Caribabare E.S.P.” además cuenta con la certificación ISO 9001:2015 en alta calidad de producción de agua potable y prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, recolección y transporte de residuos sólidos. La razón social de Caribabare E.S.P. es ser una empresa municipal de prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo domiciliario e industrial. (Caribabare ESP – Empresa de Servicios Públicos de Tame, n.d.).

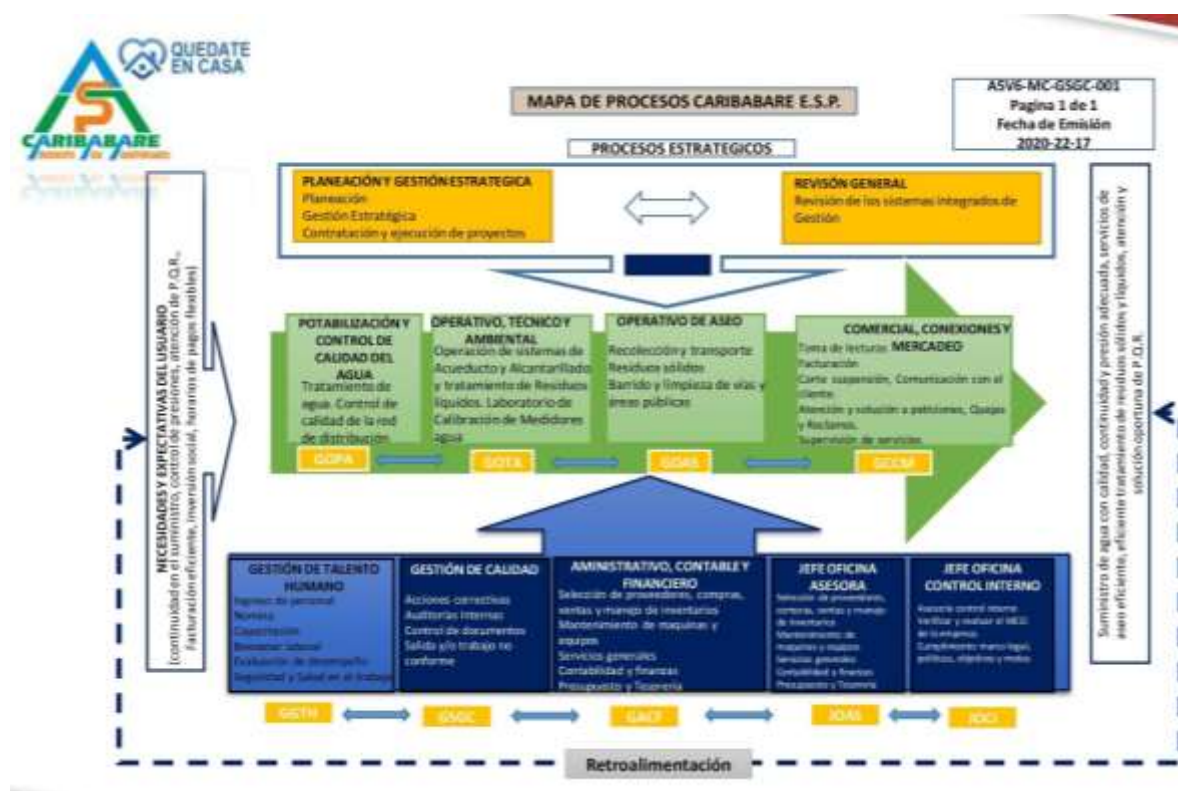


Ilustración 2. Mapa de procesos Caribabare E.S.P.

Fuente: (Caribabare ESP - Empresa de Servicios Públicos de Tame, n.d.)

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

En la ilustración 2, se representa gráficamente el mapa de procesos de la empresa Caribabare E.S.P. Donde se muestra todos los procesos que se emplean en el funcionamiento eficiente de la empresa, para brindar un servicio de calidad al público, en la parte superior del mapa de procesos se encuentra el área de procesos estratégicos, el cual está conformado por Planeación y gestión estratégica, y Revisión general, En el centro del mapa de procesos se encuentra los procesos misionales de la empresa, conformada por los grupos potabilización y control de calidad del agua (GOPA), operativo técnico y ambiental (GOTA), operativo de aseo (GOAS) y el grupo comercial, conexiones y mercadeo (GCCM), en la parte inferior del mapa de procesos se encuentra el área de apoyo, conformado por los grupos de gestión de talento humano (GGTH), gestión de calidad (GSGC), administrativo contable financiero (GACF), jefe oficina asesora (JOAS), jefe oficina control interno (JOCI).(*Equipo de Trabajo – Caribabare ESP, n.d.*)

El catastro de micromedidores y usuarios es una Importante herramienta con la que las empresas de servicios públicos cuentan y les ayuda a saber la información de sus usuarios, particularidades de sus predios, direcciones técnicas, códigos rutas, códigos internos de usuarios y usar estos datos para el desarrollo de las facturas de pago para cada predio por la prestación de sus servicios de según las circunstancias existentes de cada usuario y de los micromedidores.

El actual trabajo de grado busca realizar un diagnóstico que ayude a la actualización del catastro de micromedidores y usuarios para la empresa de “SERVICIOS PÚBLICOS CARIBABARE E.S.P” en el municipio de Tame, departamento de Arauca, en aras de minimizar las pérdidas de agua no contabilizada adecuadamente por los micromedidores, registrar los datos necesarios de los usuarios (nombres, direcciones, teléfono, etc.), y de los micromedidores con todas las caracterizaciones generales necesarias de los mismos, con las

herramientas de recolección de información necesarias tales como: formularios de observación, pruebas, test, escalas de opinión, encuestas, etc.

Para luego con la ayuda de un diagrama de Ishikawa o también llamado causa y efecto, análisis dofa, y una herramienta de macros en Excel que organice, calcule y muestre las cantidades totales de micromedidores, sus marcas, tipos, consumos en metros cúbicos (m^3), usuarios con sus direcciones técnicas y diámetros por cada uno de los 3 ciclos de entrega y facturación de consumo de los mismos, que ayuden a las empresas a tomar decisiones más eficientes en todas las actividades relacionadas. (Ishikawa, 1989).

Gracias a esto obtener como resultado mitigar los errores en facturación, lecturas de consumo tomadas de manera incorrecta por culpa de medidores obsoletos o borrosos, disminución de reclamos por parte de usuarios a la hora de entregar la facturación de consumo a pagar, y hasta disminuir el índice de consumo de agua no contabilizada generado a raíz de los micromedidores obsoletos que no contabilizan el consumo en " m^3 " correctamente, ya que el sistema contabilizador de los mismos deja de funcionar adecuadamente a raíz del desgaste del mecanismo interno generado a través de los años o del alto consumo por parte de los usuarios, ya que el ciclo de vida útil de un Micromedidor caduca cuando el mismo sobre pasa los 3000 m^3 de consumo de agua. (Regulacion & Potable, 2008). Además de minimizar el índice de agua no contabilizada el cual es uno de los que generan pérdidas en la empresa, y es generado a raíz de los micromedidores que no funcionan adecuadamente o están obsoletos los cuales permiten el paso de agua y esta no es contabilizada.

En la Ilustración 3, se observa la manera en la que se calcula este índice, conformado por el volumen producido menos el volumen facturado, sobre el volumen producido y el resultante es multiplicado por el 100%.

Índice de agua no contabilizada =	vol producido - vol facturado	* 100
	vol producido	

Ilustración 3. Índice de Agua no Contabilizada.

Fuente: (Indicadores de gestión Caribabare E.S.P.).

2. Marco conceptual

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Internacionales.

Diagnóstico de la Gestión de Facturación por el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de SEDAPAL S.A.

Autores. Gutarra Palacios, Aracelli Rubi.

Año: 2016.

El tipo de investigación implementado en este proyecto de grado, es de tipo descriptivo, el cual facilita la obtención de un punto de vista más completo de la situación actual en el área comercial de la empresa SEDAPAL S.A. Referente al proceso de facturación, en el consumo, las dimensiones a trabajar son: planificar,

intervenir, aplicar y manejar. Lo que se quiere encontrar con dicha investigación es diagnosticar la gestión de facturación del área comercial, para la empresa prestadora de saneamiento en lima metropolitana - Servicio de alcantarillado y agua potable de Lima - SEDAPAL S.A. (Perú). La empresa actualmente está presentando errores de lectura en consumo, micromedidores que no están facturando lo indicado, y la base de datos de la empresa referente a los usuarios que están actualmente suscriptos, se encuentra desactualizada, por lo tanto se piensa en realizarse su debida actualización y un debido respaldo de la misma, tomando los datos concernientes y relevantes para la empresa, buscando con esto el aumento en la calidad de la prestación del servicio, tomando como base documentos como el plan maestro de usuarios, las facturaciones mensuales de consumo, entre otros. (Gutarra Palacios, 2016)

Evaluación de la capacidad hidráulica de la red de distribución del acueducto de San Francisco de León Cortés

Autores. Leonardo Atahualpa Pérez Coto.

Año. 2016.

La actual investigación de evaluación, indaga y somete a rigurosas pruebas, la capacidad de almacenamiento hidráulico del sistema de aprovisionamiento por parte de las ASADAS (Asociaciones administradoras de sistemas de acueductos y alcantarillados) de San Francisco de León Cortés (Costa Rica), para determinar qué tan factible es la aprobación de la prestación de otros servicios de agua potable, para con nuevos

suscriptores que se están proyectando a futuro. Se procedió a la debida recolección de datos, haciendo uso del catastro de la red y de usuarios, además de la debida realización de un análisis de la demanda actual (cantidad total de usuarios) y de la facturación de la prestación del servicio, en su gran mayoría las diferentes organizaciones locales no funcionan con un seguimiento técnico en la prestación de sus servicios, que posibilite el desarrollo dirigido a la mejora en la calidad del servicio. En la presente investigación se emplearán nuevas herramientas tecnológicas de software de simulación hidráulica EPANET 2.0 el cual soluciona ecuaciones de energía y continuidad utilizando información suministrada por el sistema de presión hidráulico, valiéndose del catastro de usuarios para conocer estos datos, definiendo acertadamente las ubicaciones de los puntos de consumo, usuarios, códigos de rutas, códigos internos de usuarios y demás datos que sean necesarios. (Implementación de nuevas tecnologías para realizar el soporte y respaldo para el catastro de micromedidores y usuarios).(F, 2016).

Proyecto de Implementación de Programas de Evaluación y Reducción de Pérdidas en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la EPS EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Autores. Fustamante Del Aguila, Manuel Jesús, Yoplac Trauco, Wagner Adilsón.

Año. 2016.

El presente proyecto de Investigación comprende todas las propuestas y lineamientos básicos de accionar para lograr la evaluación, el control, la reducción y la

recuperación de los volúmenes Agua Potable en perdidos en la Red de Distribución de acueducto para la empresa ESP EMAPA SAN MARTIN S.A. Como propósito principal está el de aportar en el aumento de la eficiencia en la prestación de servicios en las ESP, y la reducción de los desperdicios de agua potable, se hizo una debida obtención de datos, así como las debidas observaciones directas tomadas en el campo, para poder así valorar la condición actual de cada uno de los sistemas de abastecimiento de agua, para luego determinar el problema principal que genera los grandes desperdicios de agua potable. La investigación se implementó en el distrito de Tarapoto en el departamento de San Martín - Perú. Las pérdidas ocurridas en la distribución, se agrupan por las siguientes causas: En la red distribuidora, el catastro técnico ineficiente, en las conexiones domiciliaria no registradas, la deficiencia del catastro del usuario, y en las instalaciones domiciliarias los micromedidores y cajas, la pérdida más frecuente es la de errores en la medición. Afectando los micromedidores de los usuarios, causado por seleccionar micromedidores con un tamaño mayor al adecuado, instalaciones incorrectas o por la no calibración de los micromedidores, además del desgaste en el desempeño de de los micromedidores con el transcurrir del tiempo. (*Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, 2016*)

2.1.2. Nacionales.

Diseño del Programa de Inspección de la Reducción de Pérdidas en el Sistema de Acueducto de Coservicios S.A. E.S.P.

Autores. Dayana Liseth Castillo Álvarez.

Año. 2016.

En las empresas de servicios públicos (ESP), es muy recurrente que se manifiesten pérdidas en la red de los sistemas de suministros de agua potable, dichas pérdidas son de cierta naturaleza muy similares tales como: la mala contabilización en la micromedición, fugas visibles y no visibles en las distintas áreas de la red suministro, haciendo hincapié en esto, se hace evidente la gran importancia de entender los problemas de esta naturaleza que tienen que hacer frente dichas ESP domiciliarios, para así poder asegurar una prestación de calidad en el servicio, por lo tanto en el actual trabajo se planteó un programa que examine cada una de las tareas de reducción de pérdidas en la redes de distribución de agua potable, debido a que la empresa presentaba altos índices de pérdidas que superaban los tolerables por la ley, y el área directiva de la empresa querían conocer las áreas en las cuales se estaban cometiendo errores y en las cuáles se pueden mejorar. Siendo el catastro de micromedidores y usuarios, uno de los de gran importancia en este tema, porque a raíz de este se presentan pérdidas en el área comercial y en el índice de agua no contabilizada por culpa de los micromedidores que ya sobre pasen el consumo máximo establecido de los tres mil metros cúbicos, debido a que la empresa aún no

cuenta con un catastro de usuarios se procedió a comenzar con la realización del proyecto con un total de 2,560 usuarios, siendo estos la población objetivo de estudio pertenecientes a la red de distribución de acueducto. (Castillo Alvarez, 2016)

Alternativas para el mejoramiento de la Prestación de los Servicios Públicos de Acueducto y Aseo consolidando una Base de Datos de los Usuarios en el Municipio de Une Cundinamarca Mediante la Aplicación de un Sistema de Información Geográfica ArcGis

Autores. Elizabeth Lorena Rodríguez Huerfano, Yurley Lizeth Rojas Gómez.

Año. 2016.

El proyecto de grado titulado “Alternativas para el Mejoramiento de la Prestación de los Servicios Públicos de Acueducto y Aseo Consolidando una Base de Datos de los Usuarios en el Municipio de Une Cundinamarca Mediante la Aplicación de un Sistema de Información Geográfica ARGIS” busca el realizar la actualización de la base de datos de los mil (1000) usuarios suscriptos a la empresa en la zona urbana del municipio, el municipio de Une está compuesto en su totalidad por nueve mil (9000) habitantes, por medio del presente proyecto se busca encontrar distintas alternativas de solución a los problemas presentados en la prestación del servicio, a raíz de la desactualización de la base de datos los cuales son: Inconsistencias en las tomas de lectura, problemas en las rutas de recolección de basuras, e incluso en algunos sectores no se ha realizado la debida prestación del servicio, trayendo consigo

inconformidades y aumento en las quejas y reclamos, todo a raíz de la desactualización, es por esto que se pensó realizar la debida actualización de la misma indexando además la geo referenciación de las rutas, para minimizar dicha incidencia de errores. (Huérfano & Gómez, 2016)

Cómo Afecta el Conocimiento del Catastro de la Red de Distribución de Agua Potable el Comportamiento del Modelo Hidráulico y los Resultados de Calibración.

Autores. David Bernardo Díaz Morales, Néstor Enrique Mercado Yepes.

Año. 2016.

El proyecto, “Gestión Técnica de Redes de Acueducto del Municipio de San Juan Nepomuceno Bolívar Mediante la Implementación de Herramientas SIG”, quiere desarrollar un diagnóstico de la red de acueducto actual en el municipio de San Juan Nepomuceno (Bolívar), precisando las características claves que se presenten en la misma red de distribución, la forma en que se recogerán dichos datos necesarios para el desarrollo del proyecto de grado, es mirando cada uno de los períodos de facturación, dividido en cada uno de los trayectos por donde se realiza las facturaciones de consumo, apoyando como tal parte de los datos a recolectar, en el catastro de redes (Inventario de las tuberías, usuarios y accesorios, micromedidores existentes incluidas su ubicación, calibre, material, profundidad y año de montaje), y gracias al procesamiento de estos datos obtener la mejora y evaluación en el

comportamiento del actual sistema de distribución de agua potable. (Farmasi, 2016)

Conclusión de Antecedentes Nacionales. La metodología de obtención de datos para la elaboración del diagnóstico, se llevará a cabo basándose en la realizada previamente en los antecedentes nacionales mencionados, que consiste primero en dividir cada uno de los ciclos de usuarios por rutas, basadas en las ya existentes en facturación, luego se elaborarán formatos de observación para toma de datos basados en los documentos L_toma de lecturas y plan maestro de usuarios, tomando las categorías de micromedidores que hallan instalados en las mismas rutas, y las características técnicas externas de los mismos, como: marca, tipo y diámetros de entrada de agua, y toda información que la empresa crea concerniente para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios. Tomando la herramienta de diagnóstico a elaborarse, se complementará con una base de datos dentro de la misma, ya que se observó que en uno de los antecedentes nacionales al elaborarse una base datos con toda la información recolectada por las rutas y con los usuarios, tuvo un efecto positivo en el aumento de la calidad de la prestación del servicio, siendo este el deseado para la empresa Caribabare E.S.P.

2.1.3. Regionales.

Gestión administrativa y financiera de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo de Arauquita - Arauca.

Autores. Jorge Iván Osorio Barrientos.

Debido a que en el municipio de Arauquita se están exponiendo diferentes falencias al brindar el servicio público de Alcantarillado, Acueducto y Aseo, a la vez de que no se están garantizado los medios para cubrir los costos de operación y funcionamiento de cada uno de los distintos sistemas con los que se asumen estos servicios, además de los precios tan elevados que traen consigo el desarrollo de cada uno de los procesos, ocasionando una descompensación en la dirección presupuestal y administrativa de la presente Secretaría de Servicios Públicos, obteniendo como resultado el aumento del agravamiento presupuestal para la dirección municipal, a la vez de que no se están garantizando aptitudes para el aprovechamiento y sostenibilidad, acto que coloca en peligro la garantía y calidad, en cumplimiento por parte del a dirección municipal de Arauquita.

**Rediseño del Sistema de Acueducto Comunitario del Barrio San Miguel
(ACOSMI) del Municipio de Rio de Oro, Cesar.**

Autores. Claudia Jimena Gracia Sánchez, Rene Mauricio Jácome Herrera.

Año. 2016.

A través del actual trabajo de grado, se propuso la iniciativa de diagnóstico y mejora, mediante un reestructuración, del sistema de distribución de agua potable en el barrio san miguel – río de oro (Cesar), por medio de visitas al área de trabajo, para realizar el debido registro de información necesaria en la zona principal de la empresa y la bocatoma, además de la elaboración de estrategias de ingeniería, apoyados en las descripciones de toda la normativa técnica por la que se rige la empresa, y poder identificar los diferentes problemas que se están presentando en el sistema y establecer cuáles pueden ser las posibles soluciones con las cuales se solventarán. Una vez encontradas cada una de las falencias que se estén presentando, se darán a conocer las propuestas de cada una de las estrategias elaboradas para solucionar cada una de ellas, la empresa cuenta con una base de datos que tiene por nombre ACOSMI, que es donde se encuentran cada uno de los componentes necesarios para realizar los cálculos requeridos para el rediseño de los componentes que conforman el sistema de la empresa. (Moncada & Vacca, 2016)

**Formulación del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado para el
Municipio de Nariño Cundinamarca Año.**

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Autor. Abbad Jack Jimmink Murillo.

El impacto que se tiene en una cualquier área de trabajo se sobre entiende que, en el resultado influyen los proyectos que se llevan a cabo en las zonas a trabajar, separadamente de que la meta a alcanzar del proyecto sea el mejoramiento de la calidad de vida en una población o el resguardar la salud de la misma, como es en los casos de los sistemas de alcantarillado, plantas de manejo de residuos líquidos y sistemas de acueducto. En el municipio de Nariño Cundinamarca el actual proyecto se anticipó, este municipio sólo tiene un sistema de acueducto de agua potable que provee del preciado líquido al casco urbano de la vereda garbanzal, tomando el agua del río grande Magdalena. Actualmente hay alrededor de unos 1610 nariñenses, que están involucrados en la estructuración del diseño, la política de viabilidad medio ambiental desea que los procesos de manejo y reutilización de los recursos se lleven a cabo tratando de buscar el bienestar mutuo con el medio ambiente, según la resolución 0330 del RAS del año 2016, para el aprovechamiento de los recursos hídricos de manera responsable en el área urbana y rural.

Conclusión de Antecedentes Regionales. A la hora de recolectar esta información, elaborar la base de datos y tener la herramienta de diagnóstico en macros de Excel sincronizada y soportada en la nube, se procederá a analizar los resultados encontrados, para luego elaborar un análisis DOFA con sus debidas estrategias comparando las fortalezas y debilidades, como se realizó en los antecedentes regionales, comparando cuales son los procesos que ocasionan más dificultades

dentro de la empresa, más específicamente dentro del “GCCM”. Al contar con el diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, trae consigo el beneficio de tener el mismo catastro actualizado, permitiendo que se lleve un control detallado de todos los micromedidores que puedan generar fugas de agua debido a su antigüedad o alta contabilización de consumo, para luego sustituirlos en caso de mal funcionamiento y así cumplir con la resolución 033 del RAS del 2017, para el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos para empresas de servicios públicos, ya que la empresa Caribabare E.S.P. también se rige bajo esta resolución.

2.2. Bases Teóricas.

Según la Asociación Internacional del Agua (IWA), especifica las condiciones primordiales de las pérdidas de agua en las que todas las circunstancias de las mismas recaen sobre el usuario:

Las pérdidas metódicas o existentes son evasiones fisiológicas del agua del en los sistemas de distribución, incluyendo fugas en los tanques de almacenamiento, tuberías de distribución y depósitos; estas pérdidas son en consecuencia a los depósitos de agua que presentan sobre flujo. Antes de arribar hasta el área final suelen presentarse las llamadas pérdidas reales. Las pérdidas relacionadas con la inexactitud del consumo del usuario, son

aquellas denominadas como pérdidas comerciales, manejo inadecuado en la medición, equivocaciones en la facturación y consumo clandestino del servicio (manejo ilegal o hurto).

Por lo tanto este par de conceptos se caracterizan solamente por una sola discrepancia física relevante, siendo generalmente en la mayoría de circunstancias en el área del historial económica. Regularmente debido a las fugas, se presentan las pérdidas reales y estas son valoradas por el costo que tiene la producción variable del agua. Existen además otro tipo de pérdidas que son las que se tienen como resultante de la penalización al proveedor en el costo al por menor, cuando hay faltantes ilusorias, que se generan el usuario destino, y por lo general es una tasa más elevada que el costo de producción. Los costos a corto plazo generalmente son producidos mayormente por los costos de producción variables. Aunque mayormente, es idóneo incorporar los costos a largo plazo valorizados en las pérdidas reales, las implicaciones financieras de las carencias aparentes y reales necesarias para la realización minuciosa de la evaluación que se vaya a realizar, por medio de un análisis de pérdida - costo de agua para elaborar así un programa de control eficiente. (Kementeriaan Kesehatan Republik Indonesia, 2016).

Medidor: (Micromedidor) Es aquel artefacto el cual está encargado de recolectar y cuantificar el gasto de agua. (Artículo 3 Numeral 3.22, Decreto 302 de 2000). b) **Acueducto:** Trata del procedimiento de obtención de agua en el origen de abastecimiento preliminar al área de acceso de la planta de tratamiento, y luego conducirla, el agua tratada a través de las redes matrices y desde los tanques de almacenamiento, locales y secundarias, para así poder llevar el agua a cada uno de los hogares del municipio. (Acueducto – Caribabare ESP, n.d.).

Alcantarillado: Comprende el recolectar y conducir las aguas de tipo residual que se originan en el municipio hasta los sistemas de depuración y tratamiento de los restantes en estado líquido. (Alcantarillado – Caribabare ESP, n.d.).

Acometida: Sección destinada a contener la cajilla en donde estará el micromedidor de agua, puede estar localizada en un área de concreto o directamente en el suelo vegetal.

Alumbrado Público: Trata acerca del servicio de iluminación pública en cada una de las vías, espacios de circulación libre, y también parques.(Caribabare ESP – Empresa de Servicios Públicos de Tame, n.d.)

Aseo: Es aquella labor de recolección y transporte de residuos sólidos al prestar el servicio común de aseo con frecuencia, continuidad y de manera eficiente.(Aseo – Caribabare ESP, n.d.)

Medidor de Velocidad: Artefacto que consta de una parte movable que tiene por nombre hélice, que influye en gran manera en la velocidad del caudal del agua y a su vez está enlazada con el Micromedidor de tipo Volumétrico o chorro único de velocidad.(Micromedición | Las Ceibas - Empresas Públicas de Neiva ESP, n.d.)

Suscriptor: Es aquel individuo de orden natural o jurídico, el cual tramita la realización de un contrato por parte de una empresa prestadora de servicio, para luego acceder al mismo. (Artículo 3 Numeral 3.46, Decreto 302 de 2000).

Usuario: Es aquel beneficiario de la prestación de un servicio domiciliario público, siendo propietario de algún predio donde se preste el servicio, también se le puede denominar como consumidor. (Artículo 3 Numeral 3.48, Decreto 302 de 2000).

Pérdidas Comerciales: Están relacionadas con el cliente, y se pueden tener como ejemplo en las acometidas presentación de fugas, conexiones clandestinas, errores de micromedición, by-pass, etc.

Localización: Es la ubicación que un objeto o persona tienen en un determinado espacio. El mismo requiere de coordenadas que otorguen puntos de referencia para que esta sea trazable y comunicable. (Zambrano Palacios, 2018)

Cajilla: Hace referencia a él área que resguarda el micromedidor de agua y está compuesta de una tapa metálica rodeada en cemento, o en otros casos es totalmente plástica.

Ishikawa: Es un tipo de diagrama empleado en gran manera empleado por su tan eficiente manera de exponer cada una de las principales causas (entradas) que permiten dar entendimiento del porque se produce un cierto problema de gran interés (salida). (Ishikawa, 1989).

Problemas de Aforo: Listado donde se presenta un grupo situaciones que no permite que se tome la lectura de los medidores, estas están numeradamente, siendo en total unas 38

situaciones.

PQR: La sigla hace referencia a el Sistema de Peticiones, Quejas y Reclamos siendo así un gran instrumento que facilita el saber cada una de las manifestaciones e inquietudes que presentan cada uno de los usuarios, logrando así obtener la facultad de reforzar la prestación del servicio.(Sistema PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias), n.d.)

2.3.Bases Legales

La Constitución Política de Colombia, hace gran hincapié en que la prestación de los servicios públicos que son intrínsecos para cumplir la finalidad del Estado Social. El estado tiene el deber de garantizar que estos se presten de manera eficaz a cada uno de los habitantes del área nacional. Cada uno de los Servicios debe estar sometido a la normativa jurídica establecida por la ley, por particulares o por medio de comunidades establecidas. De cualquier manera, el estado es el encargado de regular, vigilar y controlar tales servicios. Si por alguna razón de interés social o soberana, mediante la aprobación de la ley por mayoría de los pertenecientes de una y otra cámara, del Estado. Tomado de iniciativa por parte del gobierno, se decidiese el no prestar servicios públicos o actividades estratégicas determinadas, se procederá previamente a indemnizar a cada uno de los beneficiarios queden privados del ejercicio de una actividad lícita. (Art. 78 y 365 de La Constitución Política de Colombia - Confederación Colombiana de

Consumidores, n.d.). Es deber del Presidente de la República indicar, las normativas en general de la dirección y control en la prestación eficiente de los servicios (Maiti & Bidinger, 1981).

Caribabare E.S.P. Cuenta con un laboratorio de micromedición acreditado, medición en el laboratorio sea de alta fiabilidad en resultados analíticos, midiendo diferentes volúmenes de agua en diferentes temperaturas y condiciones, en situaciones reales. (Tabla 1).

TIPO DE REQUISITO	IDENTIFICADOR	ORGANO ENCARGADO	DESCRIPCION
NORMA	NTC – ISO/IEC17025	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)	La Norma ISO 17025 proporciona los requisitos necesarios que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración, facilitando la armonización de criterios de calidad. El objetivo principal de esta es garantizar la competencia técnica y la fiabilidad de los resultados analíticos. La norma contiene tanto requisitos de gestión como requisitos técnicos que inciden sobre la mejora de la calidad de trabajo realizado en los laboratorios. Fuente: (ISO/IEC 17025:2017(ES), requisitos generales para laboratorios de ensayo y calibración, n.d)
NORMA	NTC – ISO 4064 – 1:2014	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)	Esta norma aplica a medidores de agua utilizados para medir el volumen, de agua potable fría y caliente, que pasa a través de un conducto cerrado y totalmente lleno. Estos medidores de agua incorporan dispositivos que indican el volumen integrado. Fuente: (MEDIDORES DE AGUA POTABLE FRÍA Y CALIENTE PARTE 4: REQUISISITOS NO METROLÓGICOS NO CUBIERTOS POR LA NORMA NTC - ISO 4046-

			1 Icontec, nd).
NORMA	NTC - ISO 4046-2	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)	Norma aplicable a la evaluación de tipo y el ensayo de verificación inicial de a los medidores de agua fría y agua caliente, tal como se define en la NTC - ISO 4064 - 1:2014. (Medidores de Agua potable fría y caliente. Parte 2: Métodos de Ensayo, n.d)

Tabla 1. Acreditaciones de calidad del laboratorio de Caribabare E.S.P.

Fuente: Elaboración Propia.

Caribabare E.S.P. además cuenta con una certificación de calidad en prestación de servicios públicos domiciliarios que garantiza que el servicio de acueducto sea de alta calidad, sino que también el servicio de alcantarillado, recolección de basuras y manejo de residuos sólidos se preste con estándares de alta calidad.(Tabla 2).

TIPO DE REQUISITO	IDENTIFICADOR	ORGANO ENCARGADO	DESCRIPCION
NORMA	NTC – ISO/IEC17025	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)	<ul style="list-style-type: none"> - La norma ISO 9001:2015 es la base del sistema de gestión de la calidad - SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios. Fuente: (14 Consejos Para Implementar ISO 901:2015 Correctamente en su Organización, n.d.) - Calificación de la calidad en: Producción de agua potable y prestación de los servicios

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

			públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, recolección y transporte de residuos sólidos, barrido y limpieza de vías y áreas públicas. Fuente: (Caribabare. E.S.P., 2018).
--	--	--	---

Tabla 2. Certificación de calidad en prestación de servicios Caribabare E.S.P.

Fuente: Elaboración Propia.

En conclusión se puede decir que la empresa Caribabare E.S.P. cuenta con acreditación en la más alta calidad en prestación de servicios y estándares de micromedición para con cada uno de los micromedidores y usuarios, siguiendo las especificaciones de calidad que se deben tener a la hora instalar los micromedidores de cada uno de los nuevos usuarios o la calibración de los que presenten fallas.

3. Planteamiento del problema

En la empresa de prestadora de servicios públicos Caribabare E.S.P, el catastro de micromedidores de usuarios tiene un gran valor en la medición de consumo y cobro para el usuario y la empresa, ya que gracias a los micromedidores de agua se puede llevar un control exacto de la cantidad en metros cúbicos de agua consumida por los usuarios afiliados a Caribabare E.S.P. Una medición exacta trae beneficios mutuos para la empresa, para los usuarios y para el medio ambiente, pero una medición inexacta puede traer consigo consecuencias graves representadas en pérdidas para la empresa debido a la mala medición, altos costos para los

usuarios y daños estructurales para los equipos (micromedidores), la actualización de usuarios propietarios de cada uno de los predios, bien sea hogares o establecimientos hace que sea más ideal el identificar a cual usuario pertenece cada Micromedidor de agua. La empresa prestadora de servicios públicos “Caribabare E.S.P” se legalizó y entró en operaciones como tal en el mes de enero de 1997, administrando tres servicios y brindando sus servicios a más de 200 familias, actualmente Caribabare E.S.P para el mes de febrero del presente año 2021 cuenta con cerca de 11385 usuarios.(Historia – Caribabare ESP, n.d.), siendo la empresa Caribabare E.S.P, una de las más importantes empresas prestadora de servicios públicos para el municipio de Tame y el departamento, ya que cuenta con la certificación de estándares internacionales de calidad ISO 9001:2015, en la producción de agua potable y prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto alcantarillado, recolección y transporte de residuos sólidos. Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, siendo certificada por el Icontec en el año 2018, y además Caribabare E.S.P cuenta con un laboratorio de ensayos y calibración de micromedidores acreditado en los requisitos generales para las competencias de los laboratorios de prueba y calibración, ISO/IEC 17025 de 2017 norma internacional para los laboratorios que llevan a cabo actividades de calibración y pruebas repartidos alrededor del mundo.(ISO/IEC 17025:2017(Es), Requisitos Generales Para La Competencia de Los Laboratorios de Ensayo y Calibración, n.d.)

Caribabare E.S.P no cuenta con un catastro de micromedidores y usuarios actualizados lo cual dificulta la gestión de reposición de los micromedidores cuando estos cumplen su vida útil, también dificulta la verificación de funcionalidad ya que no se sabe en qué sectores ni cuantos micromedidores, ni de qué tipo y marca son los que deberían de ser verificados. Siendo estos problemas por el lado de la micromedición, por otro lado por parte de usuarios, al no contarse

con el catastro actualizado se presenta problemas por parte de la gestión comercial trayendo como consecuencia confusiones a la hora de generar facturas a nombre de los antiguos dueños, ya que no se actualizan los datos cuando venden sus predios y por lo tanto las facturas se generan a nombre de estos, también se presentan problemas en la dirección correcta a la cual correspondan las viviendas de los afiliados a Caribabare E.S.P. generando confusiones para los auxiliares comerciales a la hora de entregar los recibos de reporte de pago, para un auxiliar comercial que ingrese como nuevo se le dificulta su labor, y los auxiliares que ya llevan tiempo trabajando, prestan su labor de entrega de recibos de pago de memoria, aunque también en ocasiones presentan dificultad alguna. está demostrado según el IEBSCHOOL, al gestionarse mejor el tiempo, el rendimiento de trabajo será mayor en consecuencia se observa que si un auxiliar comercial tiene bien clara y actualizada la información basada en el catastro debidamente actualizado con la que trabajan, el uso de recursos para la empresa será mucho más óptimo ya que se concentrarán en la tarea encomendada más eficientemente y no se perderá el tiempo al tener que preguntar a las personas, si las direcciones que tienen corresponden a las reales, o si el nombre de la factura de pago que imprimen corresponden a la persona que se le

entrega, o que si deberían o no cambiar el Micromedidor. (Martínez, 2020).

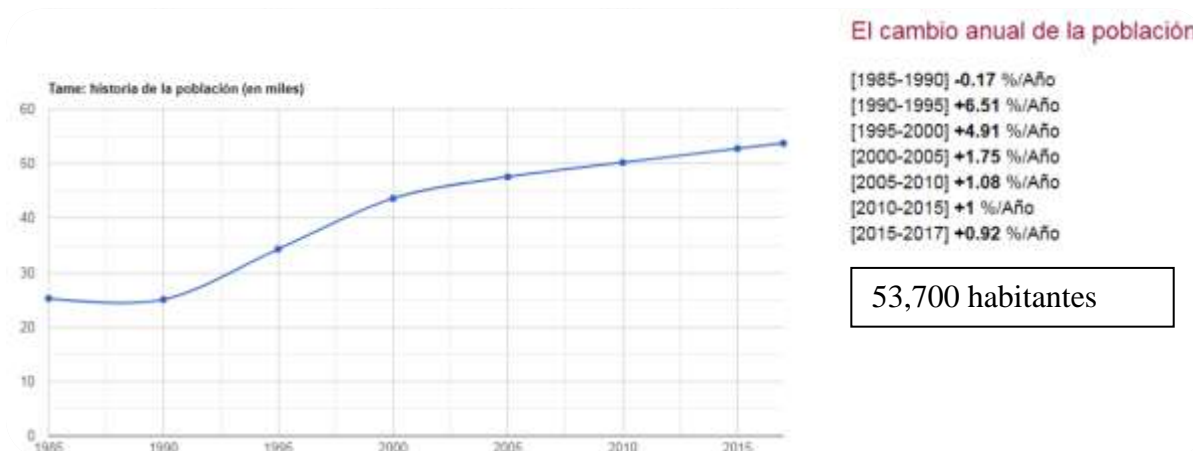


Ilustración 4. Índice poblacional de Tame - Arauca.

Fuente: Population City.

Según la Population City (Ilustración 4), (*Tame · Población*, n.d.) resumen histórico y estadístico de la población en tiempo real y actual en el municipio de Tame – Arauca, ha ido cambiando exponencialmente en los últimos 36 años, desde 1985 hasta el presente año 2021, con un total de 53,700 habitantes, este es un 0.11% del total de la población Colombiana.

Si la tasa de crecimiento de la población fuese igual que en el periodo 2015-2017 (+0.92%/Año). La población en Tame para el 2021 sería de: 55 735 habitantes. Caribabare E.S.P presta servicio a todo el municipio de Tame, a un total de 11,385 usuarios y está presentando dificultades a la hora prestar el servicio de acueducto ya que no se da abasto con la demanda de consumo, si se contara con un debido diagnóstico para el catastro actualizado de medidores y usuarios, se podría llevar un debido control de cuantos futuros usuarios podrían afiliarse en los años venideros y adecuar mejor las plantas de captación de agua y estar preparado.

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Otra dificultad que se presenta en la empresa, es que debido a que no se saben cuántos micromedidores hay en realidad, ni las marcas, tipos, diámetros, o estado en el que están los micromedidores, en ocasiones estos no están marcando en realidad la cantidad de metros cúbicos consumidos por la población ya que se vence su vida útil o demás fallas relacionadas a los micromedidores, en ocasiones debido a este problema el consumo es muy alto para el usuario y trae como consecuencia cobros que no son los correctos y como resultado aumentan las quejas, reclamos y peticiones, o en el peor de los casos se podría presentar consecuencias legales, por otro cuando los micromedidores marcan un consumo por decir de 80 [m]^3 y en realidad se consume 100 [m]^3 , esto representaría pérdidas económicas para la empresa y consumo de agua inadecuado, por eso es de gran importancia realizar el diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios.



Ilustración 5. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: (Ishikawa, 1989).

Se observa el diagrama de Ishikawa en la Ilustración 5, por nombre también diagrama de causa-efecto, diagrama causal o diagrama de Grandal, es un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez. (Ishikawa, 1989). En cada uno de los extremos del diagrama de pescado se encuentran la causa 1, que trata de cada una de las dificultades que tienen los auxiliares con referente a la ubicación de los micromedidores, direcciones y estados de cada uno de los mismos que son incorrectos, siendo estas las subcausas. Hablando de la causa 2, encontramos los micromedidores averiados, los cuales al estar averiados retrasan labores, las subcausas que hacen que los micromedidores se averíen son la influencia de aire en las tuberías y el material sólido que trae el agua dentro de la tubería, en la causa 3, encontramos los problemas de aforo, que son todas las dificultades externas presentadas en el campo y diferentes anomalías que no permiten la toma de lecturas por parte de los auxiliares del “GCCM”, en la causa 4 se encuentra la generación de datos incorrectos, que son resultado de las subcausas de números de contadores incorrectos o no agregados, los nuevos usuarios no inscritos, y los estados de los micromedidores incorrectos. Debido a estas causas 1, 2, 3 y 4, se obtiene como resultado la desactualización del catastro de micromedidores y usuarios.

Haciendo evidente la necesidad que se tiene para la realización del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, la cual permite el conocer el estado actual del mismo, las características importantes a actualizar o anexar, en el caso de que no se cuente con esta información.

3.1. Formulación del problema

- ¿Es importante la realización del diagnóstico para la actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la empresa Caribabare E.S.P. del municipio de Tame – Arauca?

Sí, Porque al contar con un diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, se hace de manera sencilla y correcta ante la ley la actualización del catastro, además de que genera importantes beneficios en el buen funcionamiento de la empresa, por ejemplo en el área de facturación, se llevaría un registro exacto y adecuado de los cobros que se realizan a los usuarios, también minimiza las peticiones, quejas o reclamos, generadas por las tomas erróneas de lectura a raíz de los medidores que están empañados debido a que se encuentran obsoletos, se reducen las pérdidas económicas generadas por el aumento en el índice de agua no contabilizada a raíz de los medidores que no están contabilizando adecuadamente el consumo, ya que se minimiza dicho índice, garantiza la prestación del servicio de calidad, ya que la empresa al contar un laboratorio de micromedición asegura que la contabilización de los micromedidores que se ofrecen a los usuarios sean de alta calidad, y que la calibración de los micromedidores en el área se realice de manera eficiente, debido a que la calibración se realiza a los usuarios que traen sus reclamos al área de PQR cuando estos no están satisfechos con la marcación y/o el cobro que se realiza, entonces para la empresa justificar que se tomó una lectura adecuada pone a prueba la calibración del medidor del usuario, pero todo esto es posible gracias a la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, porque en el mismo se encuentra las direcciones técnicas de los usuarios, el tipo de micromedidor con el que cuentan, la marca y el diámetro, al tener estos datos actualizados se pueden adelantar procesos de calibración o pruebas a medidores que ya se estén acercando a la caducidad de su ciclo de vida útil y así evitar

futuras pérdidas, quejas o reclamos. El diagnóstico del catastro de micromedidores y usuarios sirve como herramienta de gestión para la toma de decisiones.

No solamente la actualización del catastro de micromedidores y usuarios se realiza porque se quiera mejorar toda el área productiva de la empresa, sino porque también en la Ley 142 de 1994, inciso 3 del artículo 144 se exige y dice que: todas las empresas prestadoras del servicio de acueducto deberán adoptar sistemas de información, que les permitan llevar y actualizar el catastro de micromedidores, de conformidad con lo establecido para el efecto por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (*Ley 142 de 1994 Nivel Nacional, n.d.*).

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Efectuar un diagnóstico que permita la actualización del catastro de micromedidores y usuarios en la empresa de servicios públicos “Caribabare E.S.P.” de una manera más eficiente.

4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico interno y externo con la información obtenida para la actualización de la base de datos del catastro de micromedidores y usuarios.
- Construir una herramienta de diagnóstico digital en macros de Excel, que permita realizar la actualización del catastro de micromedidores y usuarios para la empresa Caribabare E.S.P.
- Planear estrategias que permitan a la empresa Caribabare E.S.P. la mejora continua en la prestación de servicios.

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

- Socializar todas las recomendaciones, mejoras aplicadas y manejo de la nueva herramienta de macros en Excel con el grupo comercial, conexiones y mercadeo (GCCM) de la empresa Caribabare E.S.P.

5. Justificación

Según (González E, 1980), La importancia de un catastro y las funciones que debe desempeñar son claves para un buen funcionamiento del tributo, es condición fundamental que el catastro tenga un buen sistema de conservación, mantenimiento o de actualización permanente, las ventajas que tiene un catastro actualizado periódicamente es que en cuanto al aporte de los elementos físicos y jurídicos ayuda a precisar la administración pública o de servicios para una buena determinación del tributo, además de permitir un buen desempeño entre cada una de las dependencias que conforman una institución. Es la facturación realizada a partir del consumo a cada uno de los suscriptores o usuarios y es resultante de la micromedición realizada, Mas sin embargo percances como los micromedidores averiados, obstruidos o usuarios sin realizar medición, traen como consecuencia que la facturación del consumo sea establecida por promedios anteriores puede ser estandarizado o calculado, sin tener en cuenta alguna particularidad del usuario. (Bastidas, 2009)

La empresa de servicios públicos “Caribabare E.S.P.” al elaborar el catastro de micromedidores y usuarios a cargo del área comercial, conexiones y mercadeo, se definieron y clasificaron todos los aspectos importantes a tener en cuenta para la realización del mismo, tales como: Cada una de las rutas de distribución en los cuales se encuentra ubicados los micromedidores de agua y cada suscriptores, datos personales de los mismos, direcciones

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

técnicas, lecturas por metro cúbico consumido, estado del usuario o suscriptor entre activo o suspendido, número de contador, y el estado del Micromedidor si está deshabilitado o no. Con el fin de llevar un control eficiente de los consumos de los usuarios, posibles errores o fallas relacionadas con los micromedidores y así poder minimizarlas o eliminarlas, además de maximizar la calidad del servicio para con el usuario y los ingresos financieros obtenidos por la prestación del servicio. (Acueducto – Caribabare ESP, n.d.)

6. Metodología

Se decide implementar la metodología del ciclo de mejora continua de los procesos PDCA o PHVA que significa "Planificar-Hacer- Verificar-Actuar" desarrollado por W. Shewarth (1920) y conocido gracias a W. Edwards Deming por su difusión, es por ese motivo que es conocido como el Ciclo DEMING. Según la NTP-ISO 9000:2001, Mejora continua es una "actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos" siendo los requisitos la "necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria". (Manuel et al., 2003). Los tipos de investigación a utilizar son: la metodología descriptiva y de observación, porque, es la encargada de apuntar todas las características importantes de población(es) u objeto(os) de estudio, la particularidad de esta metodología es que en lugar de enfocarse en el “porqué”, se enfoca más en el “qué”, por ejemplo: qué tipos de elementos o características, que cantidad de algo, que situaciones, etc. Cuando se habla de tipo de observación, es aquella que se emplea como su palabra misma lo dice al observar características claves necesarias para identificar de que tipo o de que clase son los objetos o poblaciones en la investigación, en este caso se aplicaría a los micromedidores de agua en total de todas sus características físicas y los usuarios de la empresa (nombres y descripciones de dirección).

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

El tipo de estudio es de enfoque mixto, este se puede entender cómo; “un proceso que recolecta, analiza y vierte datos cuantitativos y cualitativos, en un mismo estudio” (Tashakkori y Teddlie, 2003, citado en Barrantes, 2014, p.100), cualitativos porque se adapta a las características y necesidades de la investigación.

Blasco y Pérez (2007:25), indica que la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo ocurre, extrayendo y explicando fenómenos de acuerdo con los sujetos de estudio implicados. Cuantitativo porque engloba todos los datos numéricos necesarios para la realización del diagnóstico, tales como el consumo, contabilización de los micromedidores, cantidades de medidores por marca o por tipo (chorro único de velocidad o volumétrico), etc.

(Maiti & Bidinger, 1981), Señalan que cuando hablamos de una investigación cuantitativa damos por aludido al ámbito estadístico, es en esto en lo que se fundamenta dicho enfoque, en analizar una realidad objetiva a partir de mediciones numéricas y análisis estadísticos para determinar predicciones o patrones de comportamiento del fenómeno o problema planteado.

Se utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes. (*Enfoque Cualitativo y Cuantitativo, Según Hernández Sampieri. / Portafolio Académico., n.d.*).

Se recopilan datos cualitativos que describen las marcas los tipos, direcciones (barrios en algunos casos) y nombres de cada de los usuarios, datos cuantitativos porque se toman los números de serial de cada medidor, el consumo por metro cúbico del mismo, la cantidad total por

marca de los mismos, la cantidad total por tipo de medidor (chorro único de velocidad o volumétrico), entre otros esenciales para la investigación.

Las herramientas de recolección de datos a aplicar son entrevistas y encuestas, al líder del programa de ahorro y uso eficiente del agua (pauea), jefe encargada del grupo comercial, conexiones y mercadeo (GCCM), técnico jefe encargado del laboratorio calibración y micro medición, auxiliares del grupo comercial, conexiones y mercadeo (GCCM), jefe del área de calidad de la empresa, técnico administrativo supervisor del grupo comercial, conexiones y mercadeo (GCCM) y jurisperita del área judicial de la empresa Caribabare E.S.P.

Y para todas las características técnicas (marcas, tipos y diámetros) y superficiales de los micromedidores de agua se emplearán formatos de observación basados en las características necesarias en el plan maestro de la empresa, regido por la Ley 142 de 1994, sus modificatorios y reglamentarios. (*Leyes Desde 1992 - Vigencia Expresa y Control de Constitucionalidad [LEY_0142_1994]*, n.d.).

Tomando como población objetivo el municipio de Tame – Arauca que comprende de unos 11,385 usuarios y como muestra el 60% del total de usuarios previamente mencionados, comprendidos de 6,831 usuarios, en lo que consistiría los ciclos de facturación de usuarios 1, 2 y 3 de los 5 ciclos que comprenden los 11,385 usuarios, siendo estos los datos cuantitativos en conjunto de usuarios y micromedidores.

Las principales ventajas para las organizaciones de esta herramienta de gestión son:

- En general, se logran mejoras a corto plazo y resultados notables.
- Minimización de costos en prestación de servicios y producción de bienes.

- Favorece una cuestión hoy en día vital a cualquier sistema para todas las sobre todo empresas permitiendo: incrementar la productividad y focalizar a la organización hacia la competitividad.
- Retribuye al ajuste de los procesos acorde a los avances tecnológicos.

<h1>P</h1>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar cuáles son las áreas de gran importancia comprometidas en la actualización del catastro, que serán necesarias para la toma de decisiones con mayor seguridad. • Identificar cuáles son las rutas establecidas por la empresa Caribabare E.S.P. de donde se pueden obtener las características técnicas de los micromedidores, las cuales son necesarias para conocer la vida útil de los mismos, estados físicos en los que se encuentran, códigos internos, marca, año de fabricación, etc. • Acordar con los auxiliares del grupo comercial los días de acompañamiento a las rutas para el reconocimiento de las mismas, y así poder recolectar los datos mencionados anteriormente para el diagnóstico de micromedidores y usuarios. • Precisar con el personal autorizado de laboratorio de micromedición, las visitas a realizar dentro del mismo para reconocer las características generales que comprenden el funcionamiento de un micromedidores, las posibles causas que hacen que el mismo falle en su funcionamiento, y el conocimiento de los diferentes tipos de micromedidores que se instalan a los usuarios, además de saber bajo que normas se rigen y las marcas de micromedidores que cumplen con la norma.
<h1>H</h1>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar entrevistas necesarias a los miembros del grupo comercial, conexiones y mercadeo (GCCM), área de gestión de calidad, auxiliares del grupo comercial, y usuarios de la misma empresa. • Salir a ejecutar el reconocimiento de las rutas de toma de lecturas y facturación con el acompañamiento de los auxiliares del grupo comercial. • Recolección de datos técnicos necesarios de cada uno de los micromedidores, direcciones técnicas, nombres de usuarios, número de contadores, códigos internos, direcciones técnicas, nombre de las marcas de cada uno de los micromedidores, estado de los micromedidores, fechas de fabricación, etc. • Utilizar el software de Excel que permita identificar la cantidad de micromedidores que están presentando fallas técnicas y producen

	<p>como resultado pérdidas económicas derivadas de la cantidad de agua no contabilizada adecuadamente, cuáles son las fallas que con más frecuencia se presentan y porqué.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer las recomendaciones basadas en los resultados de los datos recolectados e ingresados en el software de Excel, que permita el realizar la actualización del catastro de micromedidores y usuarios.
V	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la observación minuciosa de la evolución y desarrollo del proceso realizado para calcular y determinar su efecto. • Revisar que los datos recolectados en cada una de las rutas, concuerden con los que la empresa actualmente cuenta.
A	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar a la empresa Caribabare E.S.P. los resultados del diagnóstico realizado y la explicación de los mismos detalladamente en la herramienta de diagnóstico de macros de Excel, que les facilite de manera eficiente la actualización del catastro de micromedidores y usuarios. • Hacer entrega de la Herramienta de diagnóstico en macros de Excel que ayude a los auxiliares del área comercial a poder ingresar nuevos datos al catastro de micromedidores y usuarios en tiempo real cuando lo consideren necesario y así poder seguir actualizando de una manera sencilla.

Tabla 3. Ciclo PHVA.

Fuente: Elaboración Propia.

Es por este motivo que el aplicar la metodología del ciclo Planificar, Hacer, Verificar; Actuar (Tabla 3), en conjunto de los tipos de investigación descriptivo y de observación, son las opciones más viables para la puesta en marcha del “Diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios de la empresa Caribabare ESP en el municipio de Tame – Arauca”, proporciona a la empresa a detectar falencias tempranas en el proceso de toma de mediciones mensuales en los micromedidores, a reducir pérdidas.

También se aplicará la herramienta o metodología muy importante y práctica para las empresas que desean mejorar sus procesos productivos o servicios, y es el Análisis dofa, que

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

sirve para desarrollar estrategias que sirven para saber las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, sirve como herramienta de estudio para evaluar y conocer la situación de una empresa, proyecto, individuo, o institución, entendiendo cada una de sus cualidades internas (Debilidades y Fortalezas) y su estados externos (Amenazas y Oportunidades). (*Análisis DOFA y Análisis PEST - DeGerencia.Com, n.d.*)



Ilustración 6. Análisis DOFA.

Fuente: (Análisis DOFA - DAFO - FODA, n.d.)

Resultados Representativamente lo que se quiere dar a entender de la matriz DOFA – FODA véase Ilustración 6. Es:

- Las **fortalezas** son todos aquellos aspectos de las empresas, instituciones o individuos en lo que se suponen lo mejor, cada particularidad en la que se consideran bueno(a) s, en lo que se destacan, que dan un valor y un aumento al conjunto de bienes o servicios que ofrecen.

- Las **debilidades** corresponden con lo que hace que la empresa, institución o individuo en los procesos o servicios se estancan y no crezcan. Esto se refiere a las cualidades más negativas o pesimistas que no permiten su crecimiento o expansión.
- Las **oportunidades** comprenden todo aquello que envuelven a las empresas, instituciones o individuos en lo que podría traer bienes, éxito o desarrollo a estos y no se está aprovechando.
- Las **amenazas**, por otro lado, comprenden las distintas características del ambiente que tienen influencia de forma negativa y pueden representar un obstáculo para alcanzar los objetivos deseados. (*Análisis DOFA y Análisis PEST - DeGerencia.Com, n.d.*).

FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS.

Las fuentes de información son aquellas herramientas que sirven para indagar e implementar datos necesarios para poder cumplir con los objetivos a alcanzar dentro de cualquier proyecto, investigación, etc. El principal fin de estas fuentes de información es servir como medio en el presente proyecto, para llevar a cabalidad la culminación del mismo, solventando los problemas hallados dentro de la empresa y mejorando cada uno de sus procesos, ya que pueden arrojar datos confiables y veraces que influenciarán en gran manera el rumbo del diagnóstico, (Tabla 4).

FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIA	FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	FUENTES DE INFORMACIÓN TERCIARIA
<p>Se obtiene de cada uno de los involucrados directamente (GCCMM) en cada uno de los procesos claves necesarios para la elaboración del proyecto, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas. - Encuestas. - Reconocimiento directo. <p>Entre otras, teniendo en cuenta la naturaleza de los datos, siendo estos cuantitativos y cualitativos.</p>	<p>Estas serán obtenidas a través archivos con los cuales trabaja la empresa tales como, el plan maestro de usuarios, el formato de L_TomaLecturas, plataforma Sysman, documentos de informes para conocimiento de cantidades totales de usuarios (indicadores de control social de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, de la oficina de servicios públicos domiciliarios del municipio de Tame, de acuerdo con el artículo 1.3.4.6 de la resolución cra 151 de 2001).</p>	<p>Estas fuentes de información son las consultadas en las diferentes enciclopedias, sitios web o libros de textos, las cuales engloben la información necesaria en su totalidad, para el desarrollo de la investigación, exponiendo cada una de las fuentes bibliográficas de donde se extrae la misma.</p>

Tabla 4. Fuentes de Información.

Fuente: Elaboración propia.

FASES METODOLÓGICAS.

OBJETIVO.	COMO SE EFECTUARÁ.	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.
Realizar un diagnóstico interno y externo con la información obtenida para la actualización de la base de datos del catastro de micromedidores y usuarios.	Este objetivo se logrará mediante documentos o archivos manejados por la empresa en donde se lleva un registro detallado de cada uno de la toma de lecturas periódicas del consumo de agua mes a mes, también del documento principal en donde se tienen ingresados cada uno de los suscriptores a la empresa, tanto antiguos como nuevos suscriptores, con la información general de cada uno de ellos, además de entrevistas y encuestas realizadas a cada uno de los miembros involucrados directamente	<ul style="list-style-type: none"> - Informes. - Documentos. - Encuestas. - Formatos de Observación y Recolección de Información. - Capacitaciones.

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

	<p>en el diagnóstico para la actualización del catastro, pertenecientes al GCCM, capacitaciones para el reconocimiento de cada una de las características externas de cada micromedidores realizadas en el laboratorio de calibración y micromedición por parte del técnico supervisor del laboratorio.</p>	
<p>Construir una herramienta de diagnóstico digital en macros de Excel, que permita realizar la actualización del catastro de micromedidores y usuarios para la empresa Caribabare E.S.P.</p>	<p>Este Objetivo se logrará alcanzar por medio de cada uno de los datos recolectados y encontrados dentro de los documentos y/o archivos permitidos y solicitados (Formato L_TomaLecturas, Plan maestro), y de cada uno de los datos recolectados casa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos L_TomaLecturas modificados. - Plan maestro de usuarios y micromedidores. - Indicadores de control social de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado

	<p>por casa de cada uno de los usuarios suscriptos a la empresa, tanto marcas, tipos y marcas de los micromedidores y así ingresar estos datos dentro de la herramienta de diagnóstico en macros de Excel,</p>	<p>y aseo, de la oficina de servicios públicos domiciliarios del municipio de Tame, de acuerdo con el artículo 1.3.4.6 de la resolución CRA 151 de 2001.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Software de Microsoft Excel. - Base de datos (Sysman).
<p>Planear estrategias que permitan a la empresa Caribabare E.S.P. la mejora continua en la prestación de servicios.</p>	<p>Este objetivo se alcanzará por medio de los resultados encontrados al aplicar y cumplir los dos objetivos anteriores ya mencionados, una vez alcanzados, por medio de un análisis DOFA, se procederá a planear y plantear cada una de las estrategias que permitan la mejora en cada uno de los procesos que involucren la</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mediante Herramienta de diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores en macros de Excel. - Resultados de entrevistas. - Resultados encuestas.

	actualización del catastro de micromedidores y usuarios.	
Socializar todas las recomendaciones, mejoras aplicadas y manejo de la nueva herramienta de macros en Excel con el grupo comercial, conexiones y mercadeo (GCCM) de la empresa Caribabare E.S.P	Agendando con anterioridad la reunión para socializar cada una de las estrategias propuestas y el manejo de la herramienta de diagnóstico, en algunos casos virtualmente en caso de que los involucrados estén indispuestos en salud, y en otros caso presencialmente, para realizar la instalación y manejo en el computador central del GCCM.	<ul style="list-style-type: none"> - Google Meet (Para reuniones virtuales). - Google Drive (Para conexión en la nube). - Formatos de asistencia (Firmas). - Compromisos (Firmas).

Tabla 5. Diseño Metodológico.

Fuente: Elaboración Propia.

7. Cronograma y descripción de actividades

7.1. Cronograma de actividades: Como herramienta se trabajó, el diagrama de Gantt. El cronograma de actividades busca identificar las tareas que se requieren trabajar durante el semestre para cumplir con todos los objetivos planteados, también se define la duración de cada una de las actividades del proyecto. En el diagrama se deben relacionar las actividades principales y posteriormente se desglosan en las tareas para cumplir cada actividad. (*¿Que Es y Para Qué Sirve Un Diagrama de Gantt?*, n.d.).

7.2. Descripción de actividades.

N°	ACTIVIDADES / TAREAS.		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
			Semanas.				Semanas.				Semanas.				Semanas.				
	ACTIVIDADES	TAREAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	REALIZAR EL DIAGNÓSTICO CON LA INFORMACIÓN OBTENIDA PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL CATASTRO DE MICROMEDIDORES Y USUARIOS.	1. INDUCCIÓN EN LA EMPRESA CARIBABARE E.S.P.																	
		2. INDUCCIÓN AL ÁREA DE TRABAJO DEL GCCM.																	
		3. REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO INTERNO Y EXTERNO.																	
		4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN (ENTREVISTAS, ENCUESTAS, FORMATOS DE OBSERVACIÓN Y																	

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

		RECOLECCIÓN DE DATOS).																	
		5. SOLICITUD DE ARCHIVO PLAN MAESTRO Y L_TomaLecturas DEL SOTFWARES SYSMAN QUE MANEJA LA EMPRESA, DONDE SE ENCUENTRA CADA UNO DE LOS CICLOS Y RUTAS QUE MANEJAN LOS AUXILIARES DEL GCCM, INFORMES DE INDICADORES DE CONTROL SOCIAL, Y DEMÁS DOCUMENTOS NECESARIOS.																	
		6. CREACIÓN DE FORMATOS DE OBSERVACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS EN EXCEL PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN QUE SEA NECESARIA.																	
2	CONSTRUIR UNA HERRAMIENTA DIGITAL EN MACROS DE EXCEL, QUE PERMITA REALIZAR LA	1. ACOMPAÑAMIENTO A CADA UNA DE LAS RUTAS POR PARTE DE LOS AUXILIARES DEL GCCM (HORARIO MAÑANA).																	

<p>ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE MICROMEDIDORES Y USUARIOS PARA LA EMPRESA CARIBABARE E.S.P.</p>	<p>2. VISITA A LABORATORIO DE MICROMEDICIÓN PARA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN.</p>																		
	<p>3. RECOLECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE DATOS NECESARIOS EN CADA UNA DE LAS RUTAS (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MICROMEDIDOR E Y SUSCRIPTORES - HORARIO TARDE).</p>																		
	<p>4. INGRESO DE DATOS RECOLECTADOS EN FORMATOS DE EXCEL CREADOS PREVIAMENTE, PARA COMENZAR CON LA CREACIÓN DE HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO EN MACROS DE EXCEL.</p>																		
	<p>5. CREACIÓN Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO EN MACROS DE EXCEL A DATOS RECOLECTADOS</p>																		

7.2.1. **Actividad Principal.**

7.2.1.1. **Efectuar un diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios.**

Se diseñará un diagnóstico con puntos claves a evaluar para conocer el estado actual en el que se encuentra la empresa Caribabare E.S.P. con respecto al catastro de micromedidores y usuarios, que permita realizar la actualización del mismo catastro, y que sirva de apoyo para la toma de decisiones estratégicas.

7.2.2. **ACTIVIDAD 1.**

7.2.2.1. **Realizar el Diagnóstico con la Información Obtenida para la Actualización de la Base de Datos del Catastro de Micromedidores y Usuarios.**

Se hará el reconocimiento de las áreas en donde se trabajará y de donde se obtendrán los datos e información necesaria para luego proceder a la creación de los formularios en Excel, que explique de forma clara la información deseada a recopilar.

TAREA 1. Inducción en la empresa Caribabare E.S.P.

TAREA 2. Inducción al área de trabajo del GCCM.

TAREA 3. Realización de diagnóstico Interno y externo.

TAREA 4. Recolección de información (entrevistas, encuestas y formatos de observación).

TAREA 5. Solicitud Plan maestro y archivo L_TomaLecturas de Usuarios suscriptos a la empresa, de rutas de los auxiliares del GCCM, Informes de indicadores de control social, entre otros que sean necesarios.

TAREA 6. Creación de formatos de observación y recolección de datos en Excel, basado en los documentos o archivos solicitados previamente.

7.2.3. ACTIVIDAD 2.

7.2.3.1. **Construir una Herramienta Digital en Macros de Excel, que Permita Realizar la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P.**

Se procederá con la debida realización de una herramienta en macros en Excel, para procesar cada uno de los datos recolectados, basados en los archivos trabajados y contenidos dentro del software Sysman, que son el plan maestro, el formato L_TomaLecturas y con estos modificar cada uno de las características de trabajo dentro del entorno de la herramienta, que sea fácil de entender, manejar y didáctica.

TAREA 1. Acompañamiento a cada una de las rutas con auxiliares del GCCM (Horario de la Mañana).

TAREA 2. Visita a laboratorio de calibración y micromedición para obtención de información.

TAREA 3. Recolección y verificación de datos necesarios en cada una de las rutas (especificaciones técnicas de medidores y suscriptores -

Horario de la tarde).

TAREA 4. Ingreso de datos recolectados en formatos de creados previamente en Excel, para dar inicio a la elaboración de la herramienta.

TAREA 5. Creación y aplicación de herramienta de diagnóstico en macros de Excel a datos recolectados.

TAREA 6. Análisis de los resultados obtenidos para proceder a elaborar diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios.

7.2.4. ACTIVIDAD 3.

7.2.4.1. **Planear Estrategias que Permitan a la Empresa Caribabare E.S.P. la Mejora Continua en la Prestación de sus Servicios.**

En base a la información obtenida, procesada y analizada, se sacarán conclusiones contundentes, del consumo, de los usuarios y de los contadores de agua que están presentando dificultades, que a su vez generan contratiempos con los usuarios, y pérdidas de agua no contabilizada, al observar estos resultados, establecerán estrategias de mejora donde se aconsejen y se muestren cuáles son las mejoras que se deben aplicar para minimizar los problemas ya mencionados.

TAREA 1. Elaboración del diagnóstico final para proceder a crear las estrategias.

TAREA 2. Creación del análisis DOFA basado en los resultados obtenidos del diagnóstico y aplicación de herramienta.

TAREA 3. Planificación de estrategias que permitan mejorar procesos en la prestación de servicios.

7.2.5. ACTIVIDAD 4.

7.2.5.1. **Socializar Todas las Recomendaciones, Mejoras Aplicadas y Manejo de la Nueva Herramienta de Macros en Excel con el Grupo Comercial, Conexiones y Mercadeo (GCCM) de la Empresa Caribabare E.S.P.**

Una vez realizada la identificación y recolección de datos, se procede a ingresarlos dentro del Software de Excel con cada una de las fórmulas y macros elaboradas y automatizadas, para la generación automática de los gráficos de barras y tortas, cada vez que se ingresen nuevos datos o usuarios, además de implementar un buscador automático y de fácil manejo cuando se desee conocer alguna característica de los usuarios o de los medidores, también la elaboración de un análisis dofa que explicará de una manera más clara lo que se debe mejorar o corregir para que la empresa progrese más en la prestación de sus servicios.

Se hará entrega y se socializara la herramienta ya finalizada de los tres primeros ciclos correspondientes a 6,831 usuarios del 60%, del total

de todos los 11,385 usuarios de los cinco ciclos, ciclos, rutas, y usuarios de la empresa Caribabare E.S.P. y los resultados obtenidos.

TAREA 1. Agendar fecha con personal de GCCM para la socialización.

TAREA 2. Socialización del trabajo realizado, herramienta de diagnóstico y recomendaciones.

TAREA 3. Instalación de herramienta de diagnóstico en computador central del GCCM.

TAREA 4. Proceder del ciclo PHVA

8. Resultados.

8.1. Objetivo 1.

Realizar un Diagnóstico Interno y Externo con la Información Obtenida para la Actualización de la Base de Datos del Catastro de Micromedidores y Usuarios.

Resultado 1.

Para el desarrollo del primer objetivo, se utilizó la herramienta de control denominada plan maestro de acueducto, alcantarillado y aseo de la empresa Caribabare E.S.P. Almacenada y manejado por medio de un Software Operativo desarrollado por la multinacional Sysman S.A.S. (*Stefanini Sysman Gestionamos Todos Los Procesos de Su Entidad, n.d.*), ver Ilustración 7.

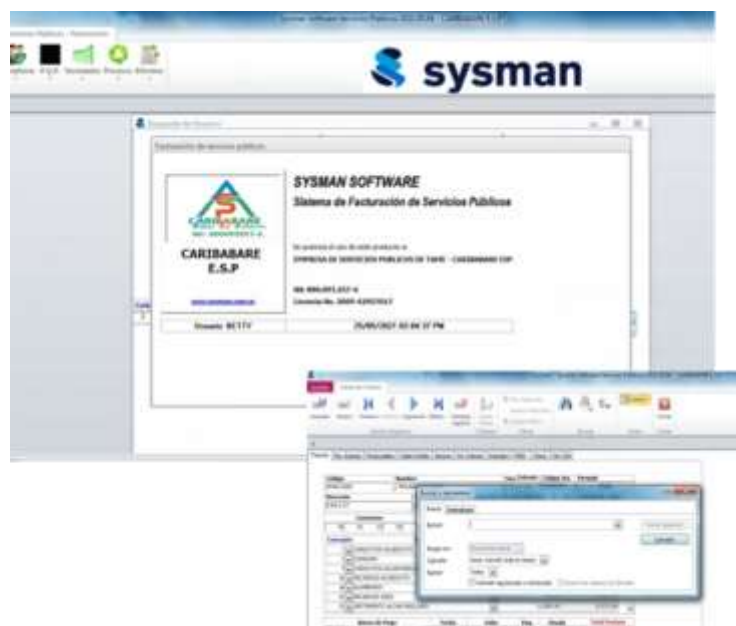


Ilustración 7. Software Sysman.

Fuente: GCCM Caribabare E.S.P.

Sysman es una herramienta informática que la empresa maneja para agilizar funciones de administración de información tales como el buscar un usuario en las bases de datos de la empresa, el manejo de facturación en sitio por parte de los auxiliares, donde se procedió a buscar toda la información competente para desarrollar el diagnóstico.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tex-	CodigoRu-	NOMBRE	DirTecnica	Tr-	Codigol-	Medidor
2	1	306-0001-00-	ANGEL MARIA GUEVARA	D 14 13 110	A	1064483	
3	2	306-0002-00-	MARIA ELVIA VALCARCEL	D 14 13 118	A	1065936	
4	3	306-0003-00-	DAZA LOPEZ NANCY	D 14 13 120	A	3149629	
5	4	306-0004-00-	AVILA PEÑA ANDREINA	D 14 13 118	A	3149636	14134613
6	5	306-0005-00-	SERRATO RAMIREZ DAVID	C 14 7 64	A	1064764	
7	6	306-0007-00-	ALVARO ANZUETA	D 14 13 110	A	1108269	14135244
8	7	306-0007-15-	HERNANDEZ PINILLA EULIECER	DIG 14 13 100	A	1032142	14138696
9	8	306-0008-00-	MARTINEZ NUÑEZ LIBIA	DIG 14 13 64	A	3158298	131533314
10	9	306-0009-00-	PATÍÑO LONDOÑO YOLANADA MARIA	D 14 13 54	S	1147054	
11	10	306-0010-00-	COOPERATIVA DE TRANSPORTES DE TAME	D 14 13 64	A	1085802	19260853
12	11	306-0011-00-	SAUL DAZA ESPEJO	D 14 13 64	S	1085810	
13	12	306-0012-00-	RAMIREZ SERRANO YINA PAOLA	C 13 5 80	A	3185624	
14	13	306-0013-00-	ROSALBA RAMIREZ SERRANO	C 13 5 90	A	1032167	14136509
15	14	306-0014-00-	OLGA MARINA SANDOVAL	C 13 5 76	A	1032175	17209777
16	15	306-0015-00-	SERRANEDA HIRIBERTO	C 13 5 76	A	3141011	14003483

Ilustración 8. Listado de toma de lecturas mensuales.

Fuente: Caribabare E.S.P.

Luego se procedió con descargar del software Sysman los listados de tomas de lecturas (Ilustración 8), de cada uno de los tres (3) primeros ciclos, en donde se muestra la información mensual de las tomas de lecturas de consumo de agua, con nombres completos de usuarios, direcciones técnicas, códigos de rutas, códigos internos de usuarios, números de cada micromedidor, y la posición de cada usuario dentro del documento L_toma lecturas, para después dividirlos por rutas.

Muestra de usuarios

Cast. Usuarios	Coord. Ruta	CODIGO INTERNO	Nombre	RUT - CC	DIRECCION	DIRECCION ACTUALIZADA	CEBULA CATASTRAL
1	880088	88888	IMPACORSA		A 9 82 82		88008888000
2	880080	88086	GAZA SANAFRA ALMEDI		C 9 22 26		88008088000
3	880080	88087	VALDARCEL DÍAZ LIS DONALDO		C 9 22 24		88008088000
4	880080	88089	LIZ MERY PEYER URSU	880070	C 9 22 26		88008088000
5	880080	88088	ANA MARILENY CLAUDIA SANCHEZ		A 22 82 28		88008088000
6	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
7	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
8	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
9	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
10	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
11	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
12	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
13	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
14	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
15	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
16	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
17	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
18	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
19	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
20	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
21	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
22	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
23	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
24	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000
25	880080	88088	PARQUEITO VOLANCA	462979	C 9 22 28		88008088000

IND. ACREDITADO

IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO	IND. ACREDITADO
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Ilustración 9. Plan maestro de micromedidores y usuarios.

Fuente: Caribabare E.S.P.

Además también se descargó el plan maestro de micromedidores y usuarios (Ilustración 9), del mismo Sysman, que es donde se tiene toda la información completa de cada uno de los usuarios, como por ejemplo direcciones, nombres completos, códigos

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

internos, códigos de rutas, códigos catastrales, nit para el caso de las empresas, estados (activo o suspendido), Estratos, año de suscripción, uso (residencial o comercial), ubicación (urbano o rural), entre otros.

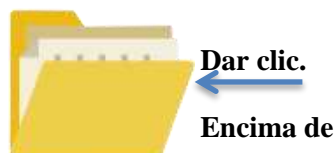


Ilustración 10. Hipervínculo a Anexos.

Fuente: L_toma Lecturas y Plan Maestro. Caribabare E.S.P.

A parte de consultar los documentos plan maestro y L_TomaLecturas, también se recurre a solicitar en el área de gestión de calidad de la empresa, el documento de indicadores de control social, el cual se presenta ante el Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI), que busca estandarizar los requerimientos de Información requeridos a los prestadores de servicios públicos y proporcionar información que permita a las entidades del Gobierno evaluar la manera en que se brindan los servicios públicos.(General et al., 2005). Para conocer la cantidad total de usuarios que están suscritos a Caribabare E.S.P. (Tabla 7), y de ahí escoger el 60% con el cual elaborar el diagnóstico.

a. Número de usuarios por servicio, sector y estrato socioeconómico.

Suscriptores Urbanos			
Estrato / uso	Acueducto	Alcantarillado	Aseo
1	5158	4014	4331
2	3517	3471	3507
3	1593	1380	1391
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
Pequeño productor comercial	525	521	517
Mediano productor comercial	67	67	67
Gran productor comercial	19	18	18
Pequeño productor Industrial	2	2	2
Mediano productor Industrial	1	1	1
Gran productor Industrial			
Pequeño productor Oficial	49	47	45
Mediano productor Oficial	5	5	4
Gran productor oficial	18	17	18
TOTAL	11.385	9.552	9.901

Tabla 7. Total de usuarios suscriptos.

Fuente: Indicadores de control social. Caribabare E.S.P.

b. Número de Micromedidores por sector y estrato socioeconómico.

Estrato / uso	Acueducto	Alcantarillado	Aseo
1	4527	0	0
2	3517	0	0
3	1393	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
Pequeño productor comercial	525	0	0
Mediano productor comercial	67		
Gran productor comercial	19	0	0
Pequeño productor Industrial	2	0	0
Mediano productor Industrial	1		
Gran productor industrial	0		
Pequeño productor Oficial	49	0	0
Mediano productor Oficial	5		
Gran productor oficial	18	0	0
Total Micro medidores	10123	0	0

Tabla 8. Número de Micromedidores por sector y estrato socioeconómico.

Fuente: Indicadores de control social. Caribabare E.S.P.

Al consultar el mismo documento de indicadores de control social de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, de acuerdo con el artículo 1.3.4.6 de la resolución CRA 151 de 2001 facilitado por el área de gestión de calidad de Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

la empresa, se consultaron el total de micromedidores de agua que hay instalados en el municipio de Tame, obsérvese la Tabla 8. En la cual se observan las cantidades totales de los usuarios que cuentan con el servicio de acueducto.

		FORMATO PARA LA CALIFICACION DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD					
GRUPO SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD							
FECHA DE EVALUACION: ENERO 28 DE 2020				PERIODO DE EVALUACION: DE			
RESPONSABLE DE LA EVALUACION: ING. MONICA BOHORQUEZ MADERO - RESPONSABLE DEL GSGC							
OBJETIVO DE CALIDAD	INDICADORES	GRUPO	PERIODICIDAD	META (%)	TENDENCIA DE LA META	ALCANZADO (%)	
Asegurar la sostenibilidad empresarial y la búsqueda permanente	EJECUCION PRESUPUESTAL DE INGRESOS	GACF	MENSUAL	80	100	60,31	
	EJECUCION DE INVERSIONES	GACF	ANUAL	70	100	45,70	
	COBERTURA DE MICROMEDICION	GOCM	MENSUAL	95	100	99,85	
	PORCENTAJE DE AGUA NO CONTABILIZADA	GOCM	MENSUAL	30	0	29,97	
	EFICACIA EN LAS SUSPENSIONES	GOCM	MENSUAL	98	100	100	
	PROPORCION DE SOLICITUDES APROBADAS	GOCM	MENSUAL	98	100	100	
	CRECIMIENTO DE SUSCRIPTORES	GOCM	TRIMESTRAL	0,5	100	0,54	
	PROPORCION DE RECLAMOS DE ACUEDUCTO	GOCM	MENSUAL	5	0	0,37	
	PROPORCION DE RECLAMOS DE ALCANTARILLADO	GOCM	MENSUAL	5	0	0,20	
	PROPORCION DE RECLAMOS DE ASEO	GOCM	MENSUAL	5	0	0,00	
	PROPORCION DE PETICIONES DE ACUEDUCTO	GOCM	MENSUAL	5	0	3,53	
PROPORCION DE PETICIONES DE ALCANTARILLADO	GOCM	MENSUAL	5	0	0,9		

Tabla 9. Formato para la calificación del sistema de gestión de calidad.

Fuente: Indicadores de control social (Caribabare E.S.P.).

Luego se examinó el porcentaje de la meta a alcanzar y el porcentaje alcanzado, mostrados en la Tabla 9. Resaltados en color amarillo dentro del formato de calificación del sistema de gestión de calidad incluido dentro de los mismos indicadores de control social.

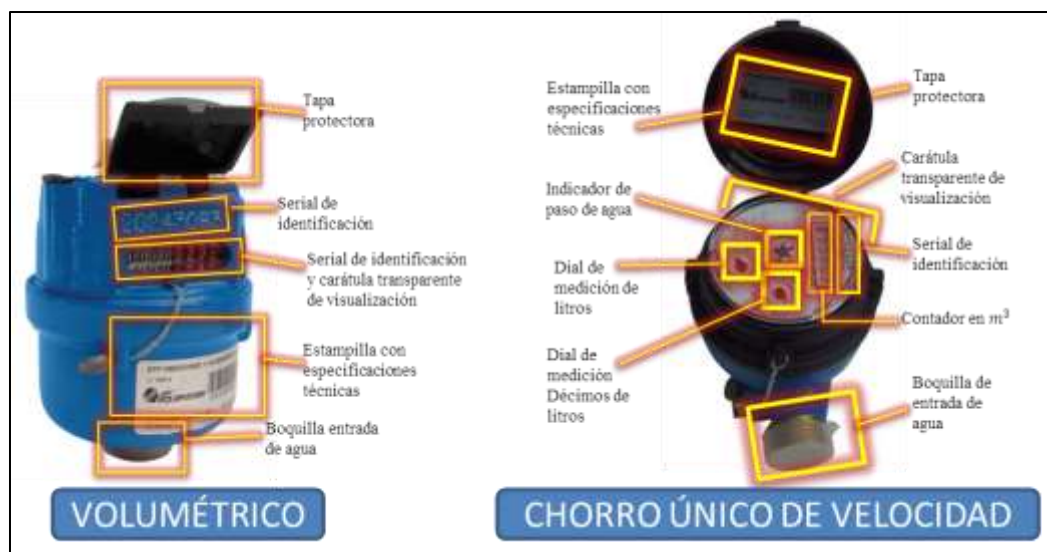


Ilustración 11. Tipos de micromedidores (C o V).

Fuente: Caribabare E.S.P.

Se hizo la observación e identificación de los tipos de micromedidores (Ilustración 12), que hay en la empresa Caribabare E.S.P. que son de sólo dos tipos Chorro único de velocidad y Volumétrico.



Ilustración 12. Identificación de tipos de micromedidores.

Fuente: Laboratorio de micromedición. (Caribabare E.S.P.).

Dicho reconocimiento se realizó en el área de laboratorio de micromedición, como se observa en la Ilustración 13, identificando las características externas de cada uno de ellos y así poder realizar su debida diferenciación entre cada uno, permitiendo una fácil identificación de los mismos, cuando ya se esté en terreno para ir registrándolos debidamente en los formatos de observación.

Al observar todos estos datos brindados por parte de la empresa Caribabare E.S.P. y en base a las leyes y normativas previamente citadas, al proceder con el análisis de las mismas, se llegó a la conclusión que:

- No se tiene ningún dato de las marcas de los micromedidores que están instalados en el municipio de Tame, sólo las cantidades totales de cuantos micromedidores hay.
- No se cuentan con los totales por tipo de micromedidores (volumétrico o de chorro único de velocidad).
- Algunos micromedidores de agua inscritos en el plan maestro y en los formatos de toma de lectura no cuentan con los números de serie.
- No se tiene registrado los diámetros (1/2", 1", 1^{1/4}") en pulgadas, de cada uno de los micromedidores instalados.
- El índice de agua no contabilizada produce pérdidas del preciado líquido y pérdidas económicas, y que aumenta a raíz del mal funcionamiento de los micromedidores y caducidad por ciclo de vida en consumo pasados de los 3 mil metros cúbicos (> 3000 m³) en su gran mayoría, mencionados en la Resolución CRA 457 de 2008.
- El porcentaje alcanzado de peticiones quejas y reclamos es de un 0,37% y que el porcentaje a alcanzar es de un 5%. mayormente es a debido a los consumos de agua

no contabilizados por micromedidores obsoletos o los que ya cumplieron con su ciclo de vida útil ($>3000 m^3$).

- Los errores que más influyen en las tomas de lectura se presentan por lo general en micromedidores obsoletos que tienen su carátula opaca o rayada, la carátula transparente (tapa transparente plástica por donde se observa la numeración del consumo registrado) debido a el transcurso del tiempo.

8.2. Objetivo 2.

Construir una Herramienta de Diagnóstico Digital en Macros de Excel, que Permita Realizar la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P.

Resultado 2.

Encuesta a Auxiliares GCCM.



Ilustración 13. Encuestas a auxiliares del GCCM.

Fuente: Oficina auxiliares GCCM. (Caribabare E.S.P.).

Se procedió con realizar entrevistas y encuestas a las partes directamente involucradas con el tema del catastro de micromedidores y usuarios, para poder realizar el diagnóstico. (Ilustración 14).

El grupo de auxiliares del GCCM se tuvo en cuenta, porque son los principales involucrados con los usuarios, ya que la labor de cada uno de ellos es la facturación del consumo, directo desde el micromedidor instalado en cada una de las casas suscriptas a la empresa Caribabare E.S.P. Además de que conocen de memoria cada una de las rutas por donde viven los usuarios, las ubicaciones de cada una de las cajillas, ya que algunas se tapan de vegetación con el paso del tiempo, o la arena, etc. También tienen contacto directo con los usuarios y cada una de las dificultades o percances que se presentan en terreno. En total son 5 auxiliares del GCCM.

Respuestas de la Encuesta.



Nombre Completo
3 respuestas
Jefferson Xavier Lizcano Delgado
Jefferson Morales López
Edilberto Matiz Chuquen
Luis Eduardo Alcántara Reina
Rodrigo Alexis Lamus Pérez.

Ilustración 14. Nombres de los encuestados (Auxiliares GCCM).

Fuente: Encuesta a Auxiliares. (Encuestas.pdf)

Se identifican cada uno de los encuestados (auxiliares del GCCM), con sus nombres completos registrados por ellos mismos a la hora de elaborar la encuesta por medio de Google formularios. (Ilustración15).

- a) ¿Usted cree que es necesario la realización del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios para la empresa Caribabare E.S.P.? ¿Sí o no?

RTA: Si, Ver Ilustración 16.

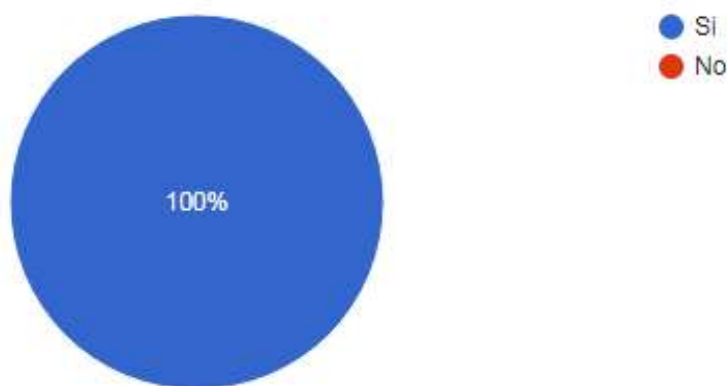


Ilustración 15. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a Auxiliares. (Encuestas.pdf).

El nivel de importancia que tiene para los auxiliares el llevar a cabo el diagnóstico para la actualización del catastro es del 100%, como se puede observar en la Ilustración 16, lo que evidencia el gran interés por parte de cada uno de ellos con la realización de este proyecto, y que la colaboración que ellos brindarán para que se lleve a cabo es grande. Lo que se aprovechará en la hora de obtener los datos de cada uno de los

micromedidores en terreno, apoyándose en cada uno de los auxiliares, ya que están comprometidos y les interesa en gran manera que se realice el diagnóstico.

- b) ¿Usted conoce cada una de las rutas de facturación de micromedidores por cada uno de los ciclos que tiene bajo su cargo? ¿Sí o no?

RTA: Sí, Ver Ilustración 17.

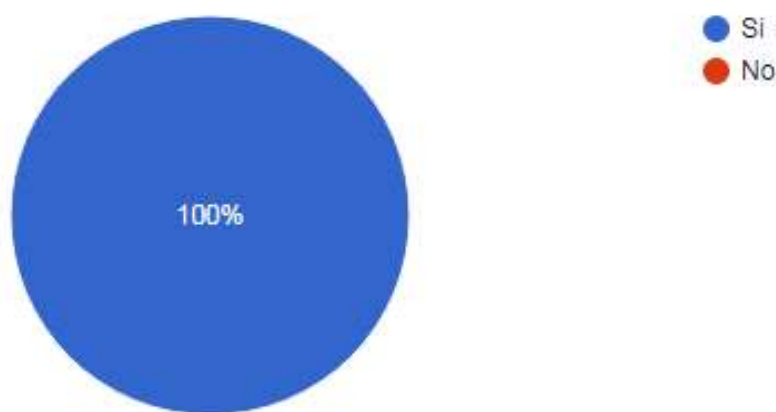


Ilustración 16. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a Auxiliares. (Encuestas.pdf).

Se obtuvo como resultado (Ilustración 17), que todos los auxiliares del GCCM, conocen cada una de las rutas de facturación que tienen bajo su cargo, con un nivel porcentual del 100%, esto confirma que serán de gran ayuda a la hora de realizar el reconocimiento de cada una de las rutas para la recolección de información, para la elaboración del diagnóstico de micromedidores y usuarios.

- c) ¿Presentó dificultades cuando se estaba aprendiendo por primera vez cada una de las rutas de facturación? ¿Sí o no?

RTA: Sí, Ver Ilustración 18.

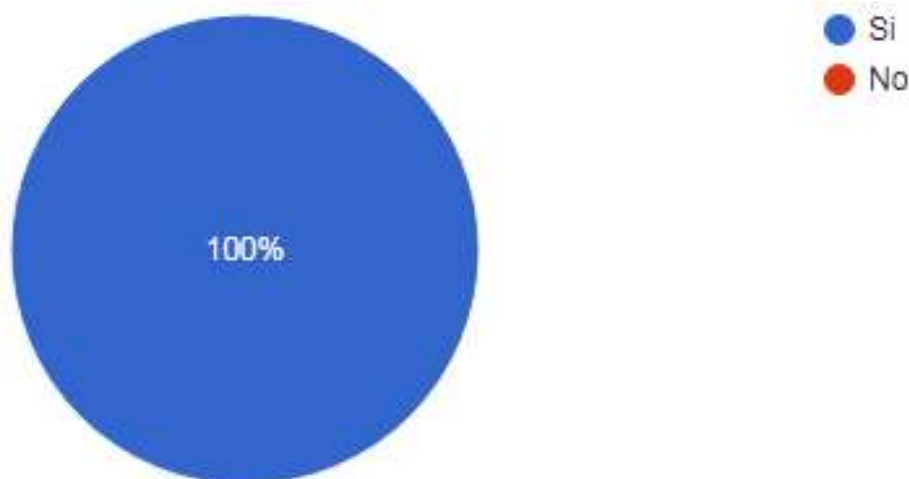


Ilustración 17. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a Auxiliares. (Encuestas.pdf).

La totalidad de los auxiliares del GCCM (Ilustración 18), presentaron dificultades a la hora de realizar el reconocimiento y aprendizaje de cada una de las rutas de facturación, como se puede observar en la respuesta de la Ilustración 18. Con un nivel porcentual del 100 %, dando a entender que es necesario apoyarse en cada uno de los auxiliares, y teniendo este resultado en cuenta para la planeación de estrategias de solución que se elaborarán dentro del análisis DOFA, además de servir de punto de vista para ofrecer un plus dentro de la herramienta de diagnóstico de macros en Excel, que permita la ubicación exacta de cada uno de los usuarios suscriptos a la empresa, sólo aplicada como muestra a una de las rutas y con un usuario.

- d) ¿Cuáles fueron las dificultades que presentó cuando se estaba aprendiendo por primera vez cada una de las rutas de facturación?

Auxiliar 1: Al inicio la persona que me explicó, como también era un auxiliar y tenía que cumplir con sus labores de trabajo, fue corriendo, pero buena gente, no se tienen las rutas como en un mapa o algo, sería más sencillo de entender, además las cajillas se tapan con el tiempo.

Auxiliar 2: Me perdía en ocasiones las primeras veces al hora de facturar por las rutas, por lo que no conocía muy bien donde estaban ubicadas las cajillas, el otro compañero de trabajo que me explicó pues no contaba con mucho tiempo, pero aportó de la mejor manera, todos corremos hartos por el trabajo. Las cajillas no son fáciles de encontrar.

Auxiliar 3: En ocasiones me confundía de calle o de casa, y me tocaba buscar bien o preguntar, la persona que me explicó las rutas lo hizo de la mejor manera y yo apunté lo que me dijo, pero aun así costó aprenderme las rutas y las ubicaciones de las cajillas de los micromedidores.

Auxiliar 4: Al inicio fue complicado porque pues me explicaron bien, pero cuando me tocó sólo me perdía, y me tocaba buscar bien, perdía tiempo, las cajillas las confundí en ocasiones o no habían en cierto lugar y me tocaba buscar en otro.

Auxiliar 5: Pues la verdad con respecto a las rutas en algunas oportunidades sólo pues me confundía de lugares, o casas de los usuarios y lo único así es preguntar, el otro

compañero me dijo por donde eran las rutas y todo bien, pero siempre es tedioso uno sólo, los micromedidores se confunden uno de lugar y cositas así por el estilo.

Al mirar las respuestas obtenidas por parte de cada uno de los auxiliares en la pregunta del inciso d), mayormente presentan casos a la hora de realizar su trabajo por primera vez, tuvieron dificultades de ubicación de cada uno de las cajillas que contienen los micromedidores de agua de cada uno de los usuarios, también que el aprendizaje de las rutas de facturación por ciclos no fueron fáciles de aprender, además de que se perdieron de ubicaciones, etc.

Por lo tanto para concluir en base a los resultados de la encuesta se puede decir que la realización del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios es de gran importancia, porque así se podrán solventar todas estas dificultades a la hora de realizar la facturación por parte de los auxiliares. Para consultar anexos abrir [Hipervínculo de la Ilustración 19.](#)

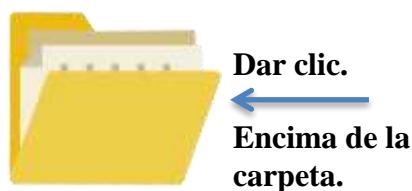


Ilustración 18. Hipervínculo anexos encuesta.

Fuente: Encuestas.pdf.

Entrevista realizada a Líder del líder PAUEA.

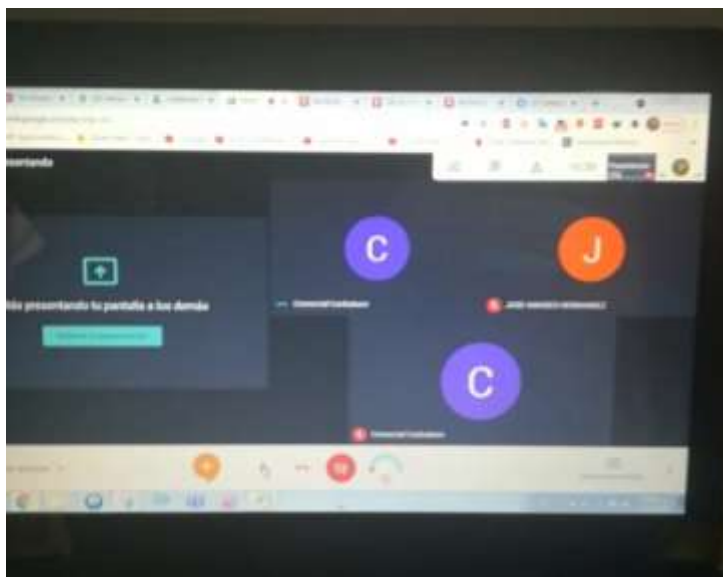


Ilustración 19. Entrevista a Líder del grupo PAUEA.

Fuente: Reunión Google meet.

CONCLUSIÓN: La entrevista se realizó a la persona más conocedora y con más de 30 años de experiencia de trabajo en la empresa, siendo uno de los que más tiempo lleva dentro de la empresa, conocedor de todos los procesos y servicios, y uno de los principales superiores de la empresa Caribabare E.S.P. La entrevista fue realizada por medio de la plataforma Google Meet, debido a dificultades de pandemia del covid – 19,

ya que el mismo fue diagnosticado como positivo del virus y debido a esto la entrevista se realizó de forma virtual en presencia también de la líder del GCCM. Pero gracias a la entrevista realizada se encontró como resultado que: la empresa Caribabare E.S.P. Cuenta con un catastro de micromedidores y usuarios, pero no se encuentra actualizado, además no se sabe cuántos micromedidores de agua hay actualmente en el municipio ni las marcas o los tipos, la empresa ha venido presentando dificultades a raíz de la desactualización del catastro, ya que pues primero que todo el catastro de micromedidores y usuarios lo exige la Ley 142 de 1994: Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones que regula a la empresa Caribabare, exigiendo entre muchas cosas la actualización de este. La empresa actualmente cuenta con unos 11,385 usuarios suscriptos, algunos cuentan con micromedidores, algunos no cuentan con micromedidores. Es necesario el saber de antemano el total de micromedidores que están instalados en el municipio, las clases de medidores, las marcas, los tipos y los diámetros, además también de conocer cuántos micromedidores ya cumplieron con su ciclo de vida útil, ya que estos traen dificultades a la hora de tomar las lecturas de consumo del agua, y aumenta el índice de agua no contabilizada en el municipio de Tame, generando pérdidas del agua y pérdidas económicas para la empresa, sería bueno conocer cuántos micromedidores toca cambiar, cuales están próximos a cambiar y cuales están a punto de cumplir con su ciclo de vida útil.

Encuesta realizada a líder del GCCM.

El grupo “GCCM” cuenta con una líder profesional en mercadeo agroindustrial con más de dos (2) años de experiencia de trabajo en el empresa Caribabare E.S.P. Es una de las personas involucradas más idóneas en la labor del GCCM, para conocer ciertos datos importantes dentro de la empresa y para llevar a cabo la realización del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios.

- a) ¿La empresa ha presentado dificultades por no contar con un catastro de micromedidores y usuarios actualizado? ¿Sí o no?

RTA: Sí, Ver Ilustración 21.

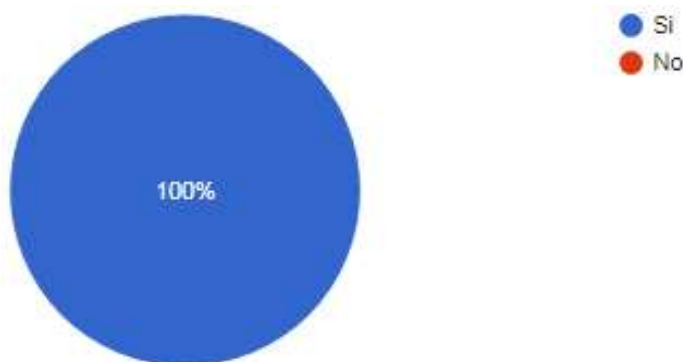


Ilustración 20. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a líder del GCCM.

- b) Mencione algunas dificultades que se presenten a raíz de no tener un catastro de micromedidores y usuarios actualizado.

RTA: Cambios de medidores sin ser necesario e información errónea.

- c) ¿Conoce usted la cifra exacta de cuantos micromedidores de agua hay instalados en el municipio de Tame, sus marcas, tipos y diámetros, pertenecientes a cada uno de los usuarios suscriptos a la empresa Caribabare E.S.P.? ¿Sí o no?

RTA: Si, Ver Ilustración 22.

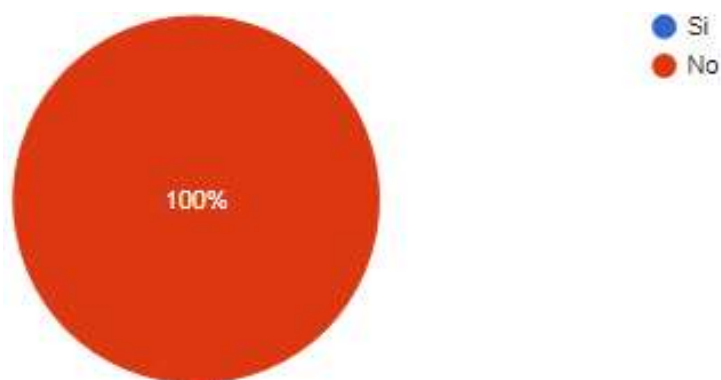


Ilustración 21. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a líder del GCCM.

- d) ¿Usted cree que es necesario la realización del diagnóstico para la actualización de micromedidores y usuarios para la empresa Caribabare E.S.P.? ¿Sí o no?

RTA: Si, Ver Ilustración 23.

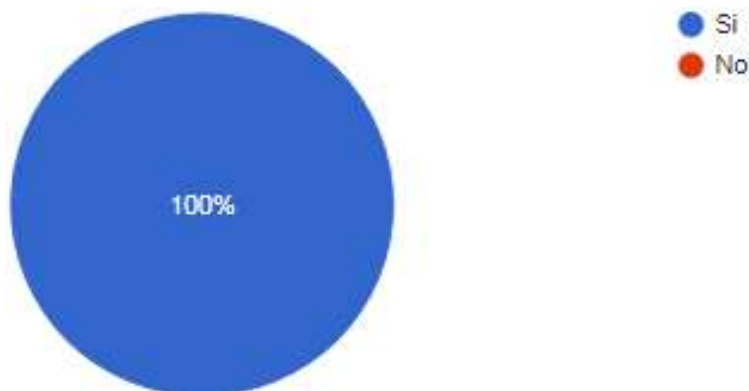


Ilustración 22. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a líder del GCCM

- e) En una breve descripción explique. ¿Porque es importante la realización del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios?

RTA: Para conocer el estado, la clasificación, las cantidades totales, las cualidades de los micromedidores instalados a cada uno de los suscriptores de la empresa Caribabare E.S.P.

- f) En una breve descripción explique. ¿Qué ventajas trae consigo el tener un catastro de micromedidores y usuarios actualizado?

RTA: Un mejor manejo para la administración y ayuda en la toma de decisiones en menor tiempo.

CONCLUSIÓN: En base a la encuesta realizada la líder del GCCM, según lo expresado, se identifica en un nivel porcentual del 100 %, que es importante tener el catastro de micromedidores y usuarios actualizado, el conocer las cantidades totales de todos los micromedidores, las marcas, los tipos y los diámetros de los mismos, “para conocer estado, clasificación, cantidades, cualidades de los medidores instalados a cada uno de los suscriptores de la empresa a Caribabare E.S.P” (Líder GCCM), y que la ventaja que traería el realizar el diagnóstico para la actualización del catastro sería, obtener un “Mejor manejo y ayuda en la toma de decisiones en menor tiempo” (Líder GCCM), y que la empresa ha presentado dificultades por no tener un catastro de micromedidores y usuarios actualizado, como lo son los cambios de los medidores sin ser necesario y que la información sea errónea, y para finalizar que el trabajo realizado del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios para la empresa Caribabare E.S.P. Resultó de gran ayuda y agrado para la misma.

Encuesta realizada a técnico administrativo supervisor del GCCM.

El técnico supervisor administrativo del GCCM, también es uno de los involucrados directos dentro del GCCM y de la empresa, porque supervisa y administra cada una de las labores y procesos internos del GCCM, facturación, mercadeo, entre otros, con gran conocimiento de las necesidades dentro de la empresa, y de información vital para la realización del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, con más de 26 años de experiencia y trabajo dentro de la empresa Caribabare E.S.P.

- a) En una breve descripción explique. ¿Qué ventajas trae consigo el tener un catastro de micromedidores y usuarios actualizado?

RTA: Tomar decisiones, optimizar la medición y mejorar los ingresos de la empresa.

- b) ¿Usted cree que es necesario la realización del diagnóstico del catastro de micromedidores y usuarios para la empresa Caribabare E.S.P.? ¿Sí o no?

RTA: Sí, Ver Ilustración 24.

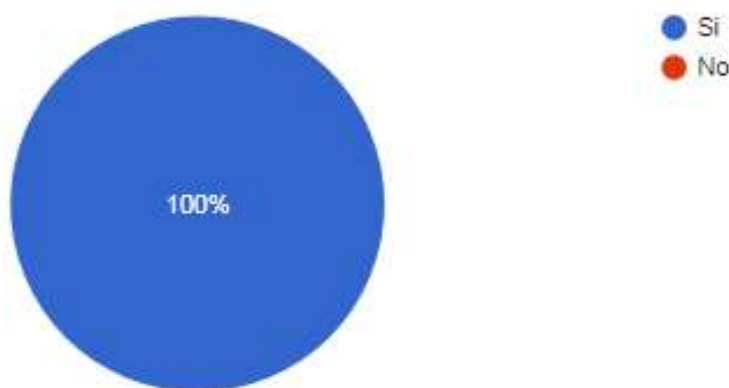


Ilustración 23. . Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a técnico administrativo supervisor del GCCM.

- c) ¿La empresa ha tenido dificultades por no contar con un catastro de micromedidores y usuarios actualizado? ¿Sí o no?

RTA: Sí, Ver ilustración 25.

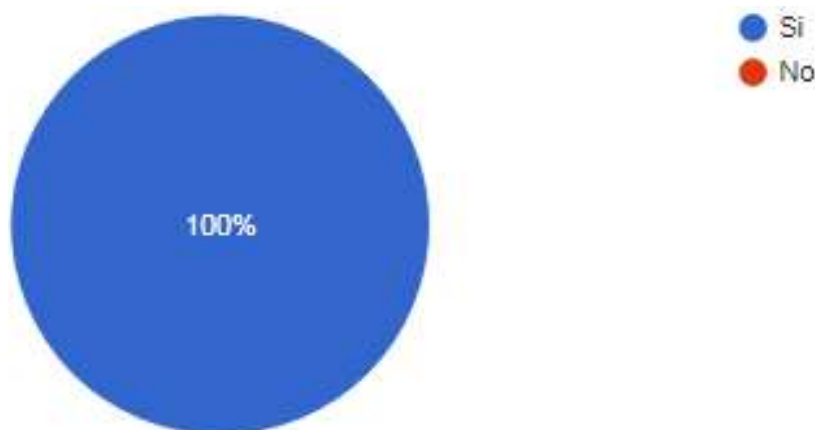


Ilustración 24. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a técnico administrativo supervisor del GCCM.

- d) Mencione algunas dificultades que se presentan a raíz de no tener un catastro de micromedidores y usuarios actualizado.

RTA: No hay insumos para hacer un programa de reposición, no se sabe el estado actual de su medición, falta información para la toma de decisiones en este aspecto.

- e) ¿Usted conoce la cifra exacta de cuantos micromedidores de agua hay actualmente en el municipio de Tame, sus marcas, tipos y diámetros, pertenecientes a cada uno de los usuarios suscriptos a la empresa Caribabare E.S.P.?

RTA: Todavía no se sabe la cifra exacta.

- f) Del 1 al 5, siendo 5 la calificación más alta y 1 la calificación más baja, responda: ¿Está conforme con el trabajo realizado por el estudiante Edwin Márquez perteneciente al programa de ingeniería Industrial de la Universidad de Pamplona, con su trabajo de grado titulado "DIAGNÓSTICO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE MICROMEDIDORES Y USUARIOS PARA LA EMPRESA CARIBABARE E.S.P. EN

EL MUNICIPIO DE TAME - ARAUCA"?

RTA: 5, Ver Ilustración 26.

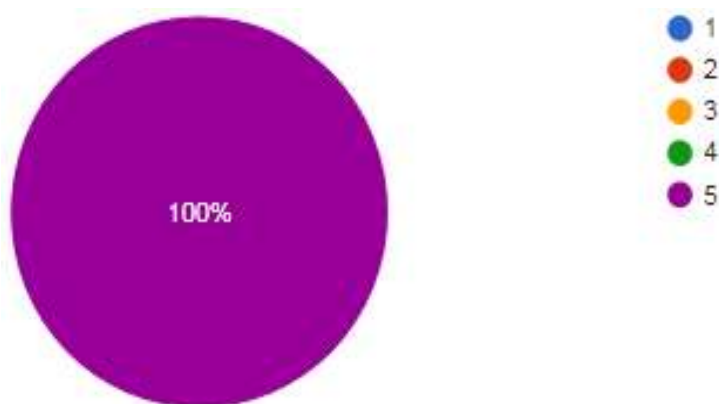


Ilustración 25. Diagrama de tortas en porcentaje (%) de respuesta.

Fuente: Encuesta a técnico administrativo supervisor del GCCM.

CONCLUSIÓN: Se concluye que la realización del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios es necesario, “Porque es la base para elaborar el catastro de micromedidores y diseñar políticas en este aspecto” (Tec. Supervisor Admin - GCCM), y que las ventajas que traería la realización del actual proyecto de grado es que permite “Tomar de decisiones, optimizar la medición, mejorar los ingresos de la empresa” (Tec. Supervisor Admin - GCCM), además de confirmar que la desactualización del catastro ha generado problemas a la empresa, como por ejemplo “No hay insumos para hacer un programa de reposición, no sabe el estado actual de su medición, falta información para la toma de decisiones en este aspecto” (Tec. Supervisor Admin - GCCM), y que no se conoce la cifra de cuantos micromedidores tiene la empresa, debido a que la encuesta fue realizada tiempo antes de culminar el trabajo de

grado, y para finalizar, según el Técnico supervisor administrativo del GCCM de la empresa Caribabare E.S.P. Se realizó una gran labor del trabajo de grado actual.

Resultado 5. Entrevista a Técnico supervisor en calibración de micromedidores.



Ilustración 26. Entrevista a técnico supervisor en calibración de micromedidores.

Fuente: Grabación entrevista en laboratorio de micromedición.

CONCLUSION: Como análisis final se evidenció en la entrevista realizada el técnico supervisor en calibración de micromedidores (Ilustración 27), cada una de las marcas de micromedidores con los que trabaja la empresa de Caribabare E.S.P. Además de saber las acreditaciones con las que cuenta el laboratorio de micromedición, y el estado en el que se encuentra, las dificultades a la hora de realizar la micromedición e identificar los datos a recolectar para la realización del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, actualmente en la empresa se está trabajando con dos (2) tipos de micromedidores, que son tipo volumétrico y tipo chorro único de velocidad, también cuenta con una gran variedad de micromedidores los cuales son:

Aquaforjas, Aquasoft, Coltavira, Contagua S.A., Iberconta, Elster, ControlAgua, Maddalena y Kent, la falla que más se ha detectado en el proceso de calibración es que debido a lo obsoleto de los micromedidores, estos influyen en el proceso de contabilización del agua, no marca algunos caudales agua a pesar de que se esté pasando agua por cada micromedidor, no se puede decir el ciclo de vida útil de un micromedidor se base en condiciones muy concretas o fáciles de detectar, pero en sí la empresa se rige bajo la resolución CRA 457 de 2008, que dice que un micromedidor a partir de los 3000 m³de consumo, ya es necesario de traerlo al laboratorio para pruebas de calibración y si no pasan las pruebas, proceder con el cambio de los mismos, El laboratorio de micromedición en condiciones físicas se encuentra en excelentes condiciones, además de estar acreditado bajo las normas NTC/ISO/IEC17025, NTC - ISO 4046-1:2014, y la norma NTC ISO 4046-2, para la calibración de medidores de agua, de (10, 15 y 20) mm y la calibración de los micromedidores se realiza bajo la norma 4064 – 2016, que consiste en comparación directa, es decir se compara el volumen que pasa por el micromedidor, con el volumen que pasa por el recipiente que está altamente calibrado en el banco de micromedición, y de esa manera se calcula el nivel del error que tiene el micromedidor.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	N°	CodigoRuti	Nombre	DirTecnica	Lectura	ex	odpoint	Medido	Habit	Marca	Tip	Diam
2	1	301-0001-00	LADY YUDITH BOHORQUEZ MACEDO	C 12 10 26		A	1024412	24135596	NO			
3	2	301-0002-00	EMELIANO BOHORQUEZ	C 12 10 26		A	1024420	14135592	NO			
4	3	301-0003-00	GOMEZ DE MONTEALEGRE MEZALINA	C 12 10 40		A	1024438	131537366	NO			
5	4	301-0004-00	MONTEALEGRE GOMEZ JAIRO	C 12 10 46		A	1024446	14135591	NO			
6	5	301-0005-00	PERALTA SANTAFE PEDRO ELIAS	C 12 10 09		A	3150668	14139007	NO			
7	6	301-0006-00	PEDRO ELIAS PERALTA SANTAFE	C 12 10 68		A	1024461	2015003483	NO			
8	7	301-0007-00	SICILIANA CANJIAN ACDA LILIT	K 11 12 30		A	1024478	14135382	NO			
9	8	301-0008-00	HERNANDO MENA ROMERO	K 11 12 30		A	1024487	0802425	NO			
10	9	301-0009-00	CIRIO REYES	K 11 12 48		A	1024495		NO			
11	10	301-0010-00	LEONER MALESDO DE MONTEALEGRE	K 11 12 58		A	1024503	1412031	NO			
12	11	301-0011-00	LEONOR DE MONTEALEGRE	K 11 12 58		A	3184200	09206734	NO			
13	12	301-0012-00	MEDINA DE GODOY ALICIA	K 11 12 69		A	3181384	20224777	NO			
14	13	301-0013-00	ALICIA MEDINA DE GODOY	K 11 12 69		A	1024511		NO			
15	14	301-0014-00	ALICIA DURAN NAVAS	K 11 12 43		A	1024529	13009013	NO			
16	15	301-0015-00	RAMIREZ TURAY ANABEL	K 11 12 51		A	1024537	14133971	NO			
17	16	301-0016-00	ERNESTINA GARCIA	K 11 12 19		A	1024545	14131025	NO			
18	17	301-0017-00	MESA ACOSTA JOSE NEIL	K 11 12 09		A	1024552	14139923	NO			
19	18	301-0018-00	SANDRA PATRICIA ROLDAN VELANDIA	C 12 11 09		A	1024560	14021000	NO			
20	19	301-0019-00	ZOLEA BOHORQUEZ OSPINA	C 12 11 18		A	1024578	07400891	NO			
			MACULAO RAMIREZ MARSA									

Tabla 10. Formato de observación y recolección de datos modificado.

Fuente: Documento L_TomaLecturas. (Sysman).

Una vez realizada todas las entrevistas y encuestas pertinentes se procedió a la debida modificación de una copia de los archivos en Excel generados por el Software Sysman, tanto del Plan maestro y del documento L_TomaLecturas y se creó un formato de observación y recolección de datos basados en estos dos (Tabla 10), anexando varias filas en blanco, donde se tomaron los datos reales en terreno, tales como son: seriales de cada micromedidor, lecturas del consumo en m^3 , marca del micromedidor, tipo (chorro o volumétrico) de cada micromedidor y diámetro de entrada (1/2", 1", 1^{1/4}" de agua en pulgadas. Entonces en la siguiente ilustración se observa resaltado en color amarillo las columnas modificadas de los ciclos 1, 2 y 3 que conforman el 60% de todos los usuarios

en total, representados numéricamente serían 6,831 usuarios de los 11,385 usuarios en total de los que están suscriptos a la empresa, obsérvese la Ilustración 15.

Donde se puede ver que las columnas correspondientes serían las de lecturas, que es donde se registran las lecturas del último mes de consumo registrado como lo solicitó la empresa, y fueron anexadas tres columnas más donde se registrarán las marcas, tipos (chorro o volumétrico), los seriales de se corrigen dentro de la misma casilla o se registran si no cuentan con este, en últimas si el medidor es muy antiguo y no se nota el serial se coloca “NN” y los diámetros de entrada de cada micromedidor que se encuentra instalados en las casas de los usuarios.



Ilustración 27. Formato de observación y recolección de datos modificados e impresos.

Fuente: Documento L_TomaLecturas. (Sysman).

Una vez elaborado el formato, se procedió a su debida impresión en físico y su debido diligenciamiento con los datos requeridos y tomados en cada una de las rutas con ayuda de los auxiliares del GCCM o en ocasiones sólo. (Ilustración 28).

CICLO 1		CICLO 2		CICLO 3	
RUTA	AUXILIAR GCCM	RUTA	AUXILIAR GCCM	RUTA	AUXILIAR GCCM
101	Jeishon Xavier Lizcano Delgado	201	Rodrigo Alexis Lamus Pérez	301	Rodrigo Alexis Lamus Pérez
102	Jefferson Morales López	202	Jefferson Morales López	302	Edilberto Matiz Chuquen
103	Edilberto Matiz Chuquen	203	Edilberto Matiz Chuquen	303	Jeishon Xavier Lizcano Delgado
104	Luis Eduardo Alcántara Reina	204	Jeishon Xavier Lizcano Delgado	304	Jefferson Morales López
105	Rodrigo Alexis Lamus Pérez	205	Luis Eduardo Alcántara Reina	305	Rodrigo Alexis Lamus Pérez
		206	Jeishon Xavier Lizcano Delgado	306	Jefferson Morales López
				307	Edilberto Matiz Chuquen
				308	Luis Eduardo Alcántara Reina

Tabla 11. Auxiliares asignados por rutas.

Fuente: Caribabare E.S.P.

Con la asistencia de cada uno de los auxiliares (5) del “GCCM” por rutas, como se puede observar en la Tabla 11.

CICLOS	RUTAS	USUARIOS
1	5	2045
2	6	1869
3	8	2917
TOTALES	19	6831

Tabla 12. Ciclos divididos por rutas con cantidad de usuarios suscriptos.

Fuente: Caribabare E.S.P.

Para luego recolectar los datos necesarios para la realización del diagnóstico de cada uno de los tres (3) primeros ciclos divididos por rutas y cantidad de usuarios

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

suscriptos a la empresa, como se observa en la Tabla 12. En total son unos cinco auxiliares del grupo comercial, conexiones y mercadeo, encargados de la honorable labor de toma de lecturas, entrega y facturación de recibos por consumo en sitio, solvencia de peticiones quejas y reclamos directamente con los usuarios, y entrega de cartas de notificación por alto consumo, por conexiones fraudulentas de agua, notificación de fugas de agua en los micromedidores cuando, y demás irregularidades.

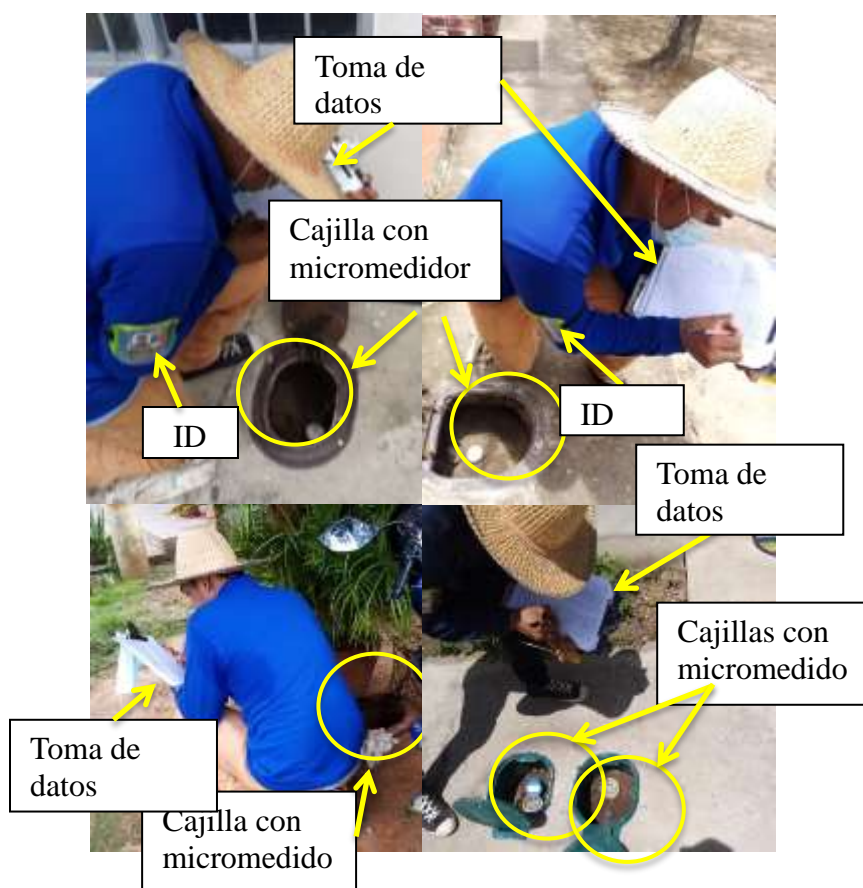


Ilustración 28. Recolección de datos en terreno (rutas por ciclo).

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia la tomas de los datos en terreno por cada una de las rutas por ciclos

(Ilustración 29), con los debidos formatos impresos e indumentaria brindada por la

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

empresa Caribabare E.S.P. para la debida recolección de los mismos, como lo son: la tablilla para apoyar los formatos de observación y toma de datos, el carnet de identificación (ID), entre otros, además de las cajillas con sus micromedidores correspondientes por usuario, son ejemplos de acometidas en buenas condiciones con cajillas también en correcto estado, plásticas o de tapa metálica.



Ilustración 29. Recolección de datos en terreno (rutas por ciclo).

Fuente: Elaboración propia.

En ocasiones también se pudo encontrar dificultades a la hora de tomar los datos debido a que había cajillas en mal estado, por ejemplo enmontadas o llenas de tierra e incluso la sola acometida sin la cajilla, como se puede observar en la Ilustración 30.

Elaboración de herramienta de diagnóstico en macros de Excel.

Una vez recolectados todos estos datos se procedió a elaborar la herramienta en macros de Excel, una herramienta que le permita conocer a la empresa el estado en que se encuentran cada uno de los micromedidores instalados por usuario en los tres primeros ciclos (1,2 y3) y que incluso pueda servir para ir anexando los otros ciclos restantes (4 y 5) con el tiempo, que permita dar aviso temprano de cuáles son los contadores que ya sobre pasaron los tres mil metros cúbicos ($>3000 m^3$) y que deben de ser seleccionados para el estudio de calibración y evaluación, cuáles son los micromedidores por marcas obsoletas que deben ser sustituidos por nuevos micromedidores, o que deben de ser llevados al laboratorio de micromedición para también realizar su debida calibración y evaluación, y decidir si se deben de sustituir por uno nuevo o no, también que diga cuáles son los micromedidores que se están acercando a los tres (3) mil metros cúbicos de $2001 m^3 - 3000 m^3$, cuáles son los micromedidores que están en transición de $1000 m^3 - 2000 m^3$, y organizar toda esta información de una manera gráfica, fácil de entender y fácil de manejar cuando se quieran ingresar nuevos datos, como por ejemplo el consumo mensual que se reporte por parte de los auxiliares del GCCM, cuando se toman las lecturas y esta nueva información se ingresa a la herramienta de diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, Con respaldo en la nube Google Drive y sincronizada al computador central del GCCM del empresa Caribabare E.S.P.



Ilustración 30. Proceso de vinculación de la herramienta de diagnóstico a la nube de Google Drive

Fuente: Elaboración propia.

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Se crearon 3 diferentes carpetas las cuales corresponden a los tres ciclos seleccionados para el diagnóstico, obsérvese la Ilustración 31, con nombres de CICLO 1, CICLO 2, y CICLO 3, que contenían cada archivo de Excel con macros del diagnóstico, como la empresa lo había solicitado, los archivos que contienen el diagnóstico para la actualización del catastro por cada ciclo (1, 2 y 3), se encuentran vinculados con el servicio en la nube de Google drive, y al mismo tiempo vinculado con el computador principal donde labora la jefe encargada del GCCM, o en cualquier otro equipo de cómputo o celular donde se cuente con servicio a internet y vinculado al respaldo en la nube.

Tercer	Codigos	Ubicación	Dir Tecnica	Lectura	Ta	Codigos	Medidor	Tmpo174
2	301-8001-00	LADY YUDITH BOLONQUEZ MAZUCO	C II 10 26	800,00	A	1024112	1412086	NO
3	301-8002-00	EMELIANO BOLONQUEZ	C II 10 26	800,00	A	1024112	1412086	NO
4	301-8003-00	SORLEY DE MONTEALEGRE REVALUISA	C II 10 40	2.150,00	B	1024438	13120706	NO
5	301-8004-00	MONTEALEGRE GOMEZ JIMBO	C II 10 40	2.119,00	A	1024438	14120581	NO
6	301-8005-00	ELIAS	C II 10 99	1.300,00	A	1024438	14120587	NO
7	301-8006-00	RODRIGO ELIAS PERALTA SANCHEZ	C II 10 99	15,00	A	1024438	201003483	NO
8	301-8007-00	ESCULADA CARAMAN AZOZA LUZ	K I1 11 30	850,00	A	1024478	14120582	NO
9	301-8008-00	HERNANDO PINA ROMERO	K I1 11 30	1.846,00	A	1024478	0803403	NO
10	301-8009-00	CINDY REYES	K I1 12 90	811,00	A	1024478		NO
11	301-8010-00	LEONOR MAZUCO DE BOLONQUEZ	K I1 12 90	1.211,00	A	1024478	042005	NO
12	301-8011-00	MARCOS DE MONTEALEGRE LEONOR	K I1 11 90	214,00	A	1024300	10104734	NO
13	301-8012-00	MARINA DE GODOY ALEJIA	K I1 12 90	407,00	A	1024300	10104737	NO
14	301-8013-00	ALEJIA MISTRAL DE GODOY	K I1 12 90	4.302,00	A	1024300		NO
15	301-8014-00	ALEJIA DURAN RAMOS	K I1 12 90	1.439,00	A	1024300	13000503	NO
16	301-8015-00	ELMERIE RAMOS RAMOS	K I1 12 90	422,00	A	1024300	14120871	NO
17	301-8016-00	FRANCISCA SANCHEZ	K I1 11 30	523,00	A	1024478	14120300	NO
18	301-8017-00	MIRIAM ACCOSTA JOSE REYES	K I1 12 09	150,00	A	1024300	14120823	NO
19	301-8018-00	SARAH PAVALICA REYES	C II 11 09	960,00	A	1024300	14010000	NO
20	301-8019-00	ZOLA BOLONQUEZ OSORNA	C II 11 30	1.448,00	A	1024300	07112081	NO
		MARCOS DE MONTEALEGRE						

Tabla 13. Inicio de herramienta basado en documentos Plan maestro y L_TomaLecturas.

Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de la herramienta, el primer paso fue basado en los documentos plan maestro y L_TomaLecturas generados por el Software Sysman, como se puede observar en la Tabla 13.

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

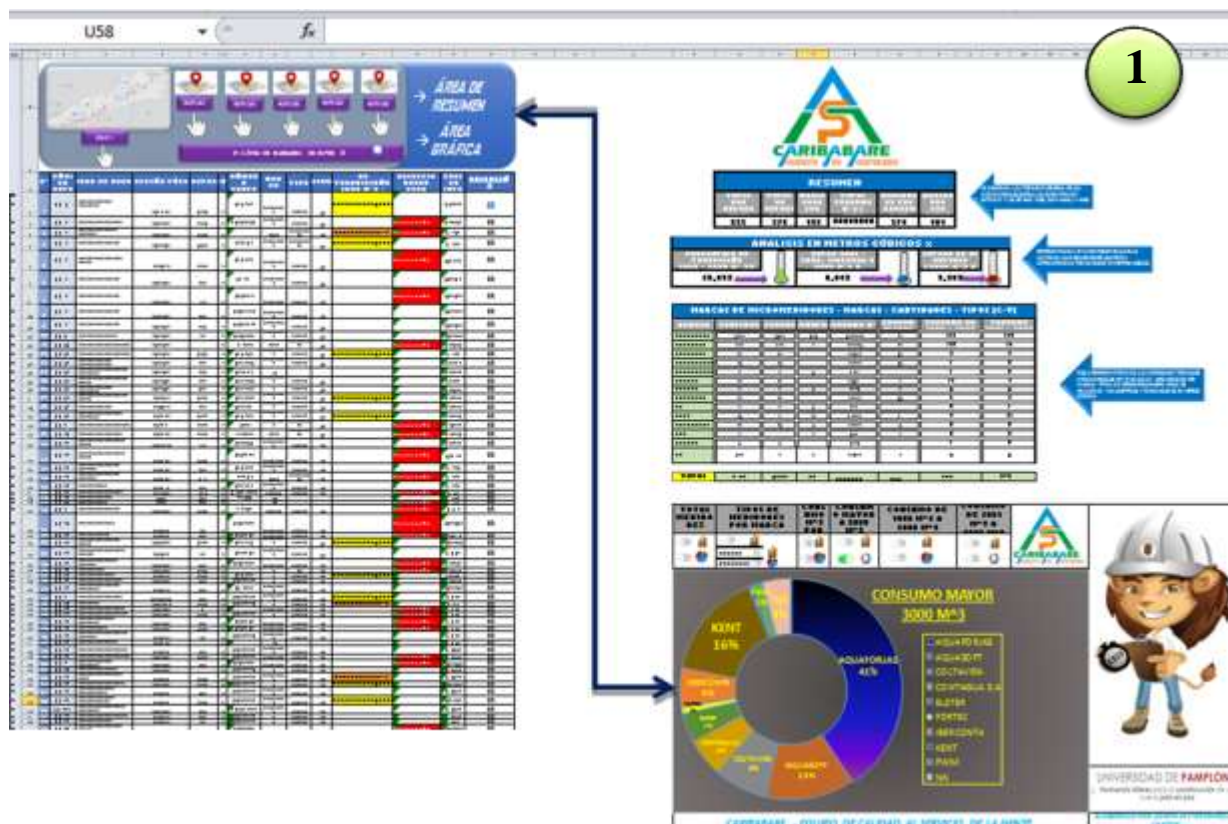


Ilustración 31. Elaboración de herramienta de diagnóstico en macros de Excel.

Fuente: Elaboración propia.

Se procedió a crear un entorno más didáctico que identificara por colores el área en que se está trabajando y lo que se quiere dar a entender (Ilustración 32), además de colocar el área de ubicación y e imágenes de cada una de las rutas por ciclo en el cual se está trabajando, además de colocar un hipervínculo en cada imagen que re direccionara a la parte en específico que se deseara dentro de la misma herramienta, estas áreas que tienen hipervínculo son: Área de resumen, Área gráfica, y el botón de área de búsqueda, las rutas (101, 102, 103, 104 y 105) y el botón de Ciclo 1, así sucesivamente para cada uno de los tres primeros ciclos (1, 2 y 3). Además de estar vinculado cada proceso con

una macro, como por ejemplo al abrir el área de búsqueda y la función de filtrar información dentro de esta área, o también el área gráfica donde cada Switch de activación por gráfico está vinculado a una macro, y área de resumen, cada área y demás funciones mencionadas se explicarán a continuación.

Explicación herramienta de diagnóstico:

Columnas con Funciones Automáticas:

NÚMERO CONTADOR	MARCA	TIPO	DIAM	EN TRANSICIÓN 1000 M³ - 2000 M³ / LLEGANDO A 3 MIL M³	SELECCIONADOS PARA ESTUDIO >3000 M³	CODIGO INTERNO	UBICACIÓN
1403425	AQUAFORJAS	CHORRO	1/2"	EN TRANSICIÓN DE 1MIL - 2MIL		1018489	IR
201052998	AQUAFORJAS	CHORRO	1/2"		Entra en el estudio	1026516	IR
0	KENT	VOLUMETRICO	1/2"	LLEGANDO A 3 MIL M³	Entra en el estudio	1000917	IR
06FHC0889	AQUAFORJAS	VOLUMETRICO	1/2"	EN TRANSICIÓN DE 1MIL - 2MIL		1000925	IR
1403427	AQUAFORJAS	CHORRO	1/2"		Entra en el estudio	1140548	IR

Ilustración 32. Columnas con funciones automáticas de identificación por consumo ubicaciones.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

En esta área (Ilustración 33), se muestran las columnas con cada uno de los usuarios con la información pertinente de cada uno (códigos de ruta, nombres técnicos, marcas de micromedidores, tipos de medidores, seriales de los micromedidores, direcciones técnicas y últimas lectura de agua por consumo, en las columnas anexadas tienen como título "EN TRANSICIÓN 1000 M³ - 2000

M³ / LLEGANDO A 3MIL M³", "SELECCIONADOS PARA ESTUDIO >3000 M³/MARCA", "UBICACIÓN", "NÚMERO DE CONTADOR", "MARCA", "TIPO", "DIÁMETRO".

COLUMNA “NÚMERO DE CONTADOR”. En esta columna anexada se agregó todos los números de seriales de cada micromedidor en el área que estaban instalados, además de corregir algunos seriales existentes que le hacían falta alguno que otro número por anexar o algunos micromedidores que no tenían serial.

COLUMNA “MARCA”. En esta columna de anexada a la herramienta de diagnóstico, se ingresaron todos los datos recolectados e ingresados en los formatos de observación, para luego identificar los micromedidores obsoletos que entran en el estudio de calibración y evaluación – clasificados por marcas, las marcas clasificadas como obsoletas son: Aquasoft, Coltavira, Contagua S.A., ControlAgua, Elster, Iberconta, Kent, y Fortec.

COLUMNA “TIPO”. La columna tipo es donde se registra el tipo de contador (Chorro o Volumétrico) tomado en el área que está relacionado al usuario que aparece en la base de datos.

COLUMNA “DIÁMETRO”. Se registró en la columna diámetro, cada uno de los diámetros (1/2”, 1”, 1^{1/4}”) en pulgadas, de entrada de agua de los micromedidores instalados en el área.

**COLUMNA “EN TRANSICIÓN 1000 M³ - 2000 M³ /
LLEGANDO A 3MIL M³”.**

En esta columna se identifica cuáles son los micromedidores que están en un rango de consumo de agua de mil a dos mil metros cúbicos, por medio de la siguiente ecuación matemática:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		XXXXXXXXXX	SISTEMA TRINIDAD PARROQUIA	1.190,00	1.290,00	A	HORAS	AQUAFORJAS	CHORRO	10"	EN TRANSICIÓN DE 1MIL - 2MIL	

Ilustración 33. Columna de en transición de 1mil - 2 mil.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, Elaboración propia.

=SI(Y(E:E>=1000;E:E<=2000;(H:H="MADDALENA";H:H="AQUAFORJAS";H:H=""));"EN TRANSICIÓN DE 1MIL - 2MIL";SI(Y(E:E>2000;E:E<3000);"LLEGANDO A 3 MIL M³";""))

la cual al ingresarla en la columna, automáticamente identifica los micromedidores que están “Transición de (1mil – 2mil) m³” y automáticamente coloca en la celda correspondiente a la fila del usuario, la palabra “**EN TRANSICIÓN DE 1MIL – 2MIL**” y la resalta con color amarillo, Obsérvese la Ilustración 34.

	XXXXXXXXXX	SISTEMA TRINIDAD PARROQUIA	1.190,00	1.290,00	A	HORAS	AQUAFORJAS	CHORRO	10"	EN TRANSICIÓN DE 1MIL - 2MIL	
	XXXXXXXXXX	CASA SANABRIA ELONZO	1.190,00	1.290,00	A	HORAS	AQUAFORJAS	CHORRO	10"		Entra en el estudio

Ilustración 34. "EN TRANSICIÓN 1MIL - 2MIL" y celda "ENTRA EN EL ESTUDIO".

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

Como se observa en la Ilustración 35. El principal obstáculo que se tuvo que superar para la automatización de esta parte para la herramienta del diagnóstico, fue que la ecuación tenía que identificar el consumo solamente de (1mil – 2mil) m^3 , pero teniendo en cuenta que la marca de los contadores de agua no estuvieran dentro de los que ya están obsoletos, porque los que están obsoletos entran en la columna de “SELECCIONADOS PARA ESTUDIO >3000 M³”.

E	W000000	VALCANCER, BAZILIO DONALDO	C. RUIZ	2.500,00	A	0	0000	VALCANCER	10°	LLEGANDO A 3 MIL M ³	Entra en el estudio
---	---------	----------------------------	---------	----------	---	---	------	-----------	-----	---------------------------------	---------------------

Ilustración 35. Celda identificadora de "LLEGANDO A 3 MIL M³" y "Entra en el estudio".

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

Y además de que se seleccionara para el estudio por marca obsoleta y por consumo de 2001 m^3 a 3000 m^3 en la misma fila también se coloca automáticamente la palabra “LLEGANDO A 3 MIL M³”, obsérvese la Ilustración 36.

Colocándose también en la siguiente celda “ENTRA EN EL ESTUDIO” y se colocaría automáticamente de color rojo, esta dificultad fue superada gracias a la siguiente fórmula:

**=SI(Y(E:E>=1000;E:E<=2000;O(H:H="MADDALENA";H:H="AQ
UAFORJAS";H:H=""));"EN TRANSICIÓN DE 1MIL -
2MIL";SI(Y(E:E>2000;E:E<3000);"LLEGANDO A 3 MIL M³";"")).
COLUMNA “SELECCIONADOS PARA ESTUDIO >3000
M³/MARCA”.**

ÁREA DE FUNCIONALIDAD DE BOTONES CON HIPERVÍNCULOS DE UBICACIÓN.



Ilustración 37. Área de funcionalidad de botones con hipervínculos de ubicación y búsqueda.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

Esta funcionalidad activaría cada una de las rutas como están actualmente geo referenciadas, y el ciclo completo también geo referenciado, además de tener un botón por nombre “IR A ÁREA DE BÚSQUEDA DE DATOS” el cual redirige a una hoja previamente modificada con una macro, cuya funcionalidad es filtrar por dato deseado y organizar los datos, esto agilizaría tiempo a la hora de ubicar cuales son los medidores para sustituir organizándolos por sus categorías.

En la columna “UBICACIÓN”, se añadió como una muestra de valor agregado, para demostrar el potencial que tiene la herramienta de diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios, si se sigue en desarrollo. No queda totalmente culminada esta característica ya que por razones de tiempo no se puede terminar, pero si se dejó como muestra, la funcionalidad activa con un usuario. Obsérvese la anterior Ilustración 38, además de los botones

de las rutas por ciclo que también la funcionalidad sería abrir cada una de las rutas geo referenciadas en Google maps.

EXPLICACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD IR – UBICACIÓN.

La función de esta característica es que al dar un clic sobre la palabra [IR](#), muestre en tiempo real la ubicación de la cajilla que contiene el micromedidor del usuario instalado, geo referenciado manualmente en terreno a la hora de recolectar los datos, además de trazar también como valor agregado la ruta 101 geo referenciada manualmente y subida a la herramienta de Google maps

Ilustración39.

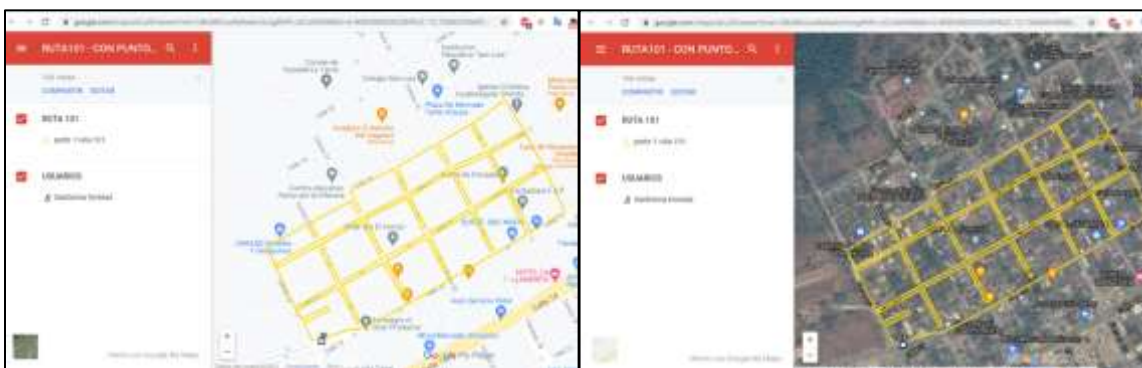


Ilustración 38. Ruta 101 geo referenciada en bajo y alto relieve.

Fuente: Google maps, elaboración propia.

Explicación Área Resumen.



RESUMEN					
TOTAL DE CONTADORES EN EL ESTUDIO	TOTAL DE CONTADORES POR MARCAS OBSOLETAS	MICROMEDIDORES EN TRANSICIÓN (1000 - 2000 m³)	TOTAL CONSUMIDO (m³)	MICROMEDIDORES CON CONTADOR DE 3000 m³ (2001 - 3000)	MICROMEDIDORES CON CONTADOR DE 1000 - 2000 m³
655	576	192	1.015.852,00	574	181

SE OBSERVIAN LOS TOTALES EN GENERAL DE LOS MICROMEDIDORES OBSOLETOS, LOS QUE ESTÁN EN ESTUDIO Y LOS DE 1000 - 2000 m³, 2001 - 3000 m³ Y + 3000

Ilustración 39. Área de resumen.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

En la segunda parte de la herramienta (Ilustración 40), de diagnóstico para la actualización del catastro, en esta área se muestran las cantidades de cantidades totales de los micromedidores que entran en el estudio, tanto por marcas obsoletas y por aquellos mayores a 3000 m³, los totales de micromedidores que son mayores a 3000 m³, los totales de micromedidores que entran por marcas obsoletas, el total consumido en "m³" por los micromedidores que ya pasaron de los 3000 m³, la cantidad total de los micromedidores que están en transición de (1000 - 2000) m³ y el total de los micromedidores que ya están llegando a los 3000 metros cúbicos (2001 - 3000) m³.

Cuando se da clic encima del Logo de Caribabare, redirecciona a la persona que esté manejando la herramienta del diagnóstico del catastro a la página de facebook de la empresa que muestra información de la misma, esta vinculación se hizo con el fin de minimizar los errores de dar clic en el mismo logo y

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

desconfigurar la herramienta. En la imagen con forma de flecha a que indica a la izquierda, explica textualmente los que se está divizando en las celdas del área de resumen: "SE OBSERVAN LOS TOTALES EN GENERAL DE LOS MEDIDORES OBSOLETOS, LOS QUE ENTRAN EN ESTUDIO Y LOS DE 1000 - 2000, 2001 - 3000, Y > 3000", además también se pensó la manera de prevenir que la persona encargada que maneje la herramienta desconfigure la misma, moviendo la figura de la flecha al dar clic sobre ella, por lo tanto este problema se solucionó de la manera en que si se llegase a dar clic sobre esta se dirigiese hasta la parte superior principal de la herramienta, así ahorra tiempo a la hora de ir al área del mapas de las rutas, minimiza errores del manejo de la herramienta y desconfiguraciones de esta.

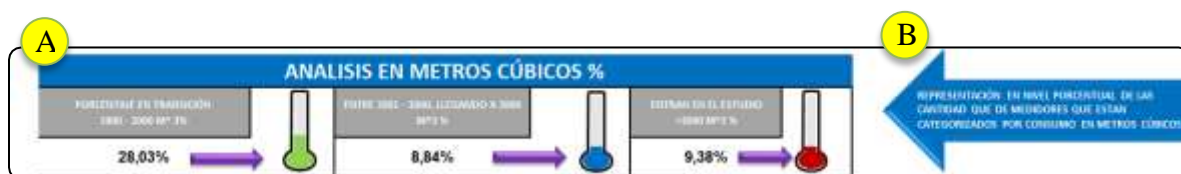


Ilustración 40. Área de "ANÁLISIS EN METROS CÚBICOS %".

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

Cuadro de Análisis (A) en porcentaje de m^3 : En esta parte del recuadro se explica didácticamente por medio de tres figuras de termómetros de diferentes colores (Ilustración 41), el nivel porcentual en el que se encuentran cada una de las transiciones de consumo por total de medidores, el recuadro de análisis porcentual en porcentaje de m^3 , se configura automáticamente cada vez que se ingresen mensualmente las lecturas en la herramienta de diagnóstico, los

porcentajes de cada termómetro aumentan o disminuyen según los datos de consumo que se ingresen mensualmente.

Flecha apuntando a la izquierda (B): En la imagen en forma de flecha (Ilustración 41), explica textualmente: “REPRESENTACIÓN EN NIVEL PORCENTUAL DE LAS CANTIDAD QUE DE MEDIDORES QUE ESTAN CATEGORIZADOS POR CONSUMO EN METROS CÚBICOS”, de manera que la persona que maneje la herramienta, pueda entender de manera más sencilla lo que está observando, además también se pensó la manera de prevenir que la persona encargada que maneje la herramienta desconfigure la misma, moviendo la figura de la flecha al dar clic sobre ella, por lo tanto este problema se solucionó de la manera en que si se llegase a dar clic sobre esta se dirigiese hasta la parte superior principal de la herramienta, así ahorra tiempo a la hora de ir al área del mapas de las rutas, minimiza errores del manejo de la herramienta y desconfiguraciones en esta.

Totales de micromedidores por marcas – tipos (c o v) – consumo.

MARCA DE MICROMEDIDORES - MARCAS - CANTIDADES - TIPOS (C-V)							
N.º	MARCA	CANTIDAD	C/O	TIPUS	CONSUMO (M ³)	CONSUMO (M ³)	CONSUMO (M ³)
21	ABBAGRIAS	333	332	01	54220	19	432
22	ABBAGRIAS	332	330	01	48120	25	150
23	CELTARRIA	24	24	01	4182	05	3
24	CONTRARASA	3	3	01	4232	8	1
25	CONTRARASA	3	3	1	353	8	1
26	SUSTAR	32	32	01	1940	8	16
27	FORBEE	3	3	1	303	2	0
28	HERCANTA	33	33	01	4234	8	6
29	ATI	8	8	1	3428	8	0
30	COMI	37	0	01	3088	28	9
31	MARQUEZANA	23	23	1	3820	1	0
32	PCMA	3	0	0	4130	1	0
33	OPMETER	1	1	01	80	8	1
34	SM	317	0	01	4330	8	9
35	TOTAL	2068	877	328	2.833.711,88	121,88	276,88



Ilustración 41. Totales de Micromedidores por marcas, tipos (c o v) y consumo.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

En ésta área se observan todos los totales (Ilustración 42), de cada uno de las micromedidores por marca, tipo y consumo, hace que sea más sencillo el conocer cuántos micromedidores hay instalados en el municipio de Tame, de que marcas son, cuantos están de (100 – 2000, 2001 – 3000 y > 3000) m^3 . También de contar con la misma característica explicativa de lo observado dentro de una figura en forma de flecha.

Área de Datos en Gráficos de Barras, Circular y de Anillo, con Botones de Activación por Macros.



Ilustración 42. Área gráfica.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

La sección de activación de gráficos por botones (Ilustración 43), es la que más explica de una forma didáctica las cantidades totales de cuantos micromedidores hay y de *Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.*

que marcas y tipos, no solamente en cantidades en valores numéricos, sino también en porcentaje.

El propósito de esta sección es ir mostrando en tiempo real los gráficos con los datos ingresados, cada vez que se ingresen nuevos datos, los gráficos se irán modificando automáticamente, cada imagen anexada, como por ejemplo el de la mascota “Leonel” del programa de Ingeniería Industrial, cuando se da clic sobre este, abre automáticamente la página de la Universidad de Pamplona, o si se da en cada logo o nombre, abre la misma página, excepto el logo de Caribabare E.S.P., al dar un clic sobre este, se abre es la página de facebook de la empresa.

Explicación de Sección Área de Búsqueda.



Ilustración 43. Área de búsqueda por macros.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

En esta área de la herramienta, se cumple con la función de filtrar la información de una manera que la persona que manipule la herramienta de diagnóstico pueda buscar cierta información en específico con solo dar clic en el

botón de “BUSCAR”, y con no más ingresar unas pocas palabras. Además de contar con cuadros explicativos, que dicen de una forma sencilla cuales son los pasos que se deben seguir para poder operar en esta área de búsqueda, pero en sí es muy sencilla, además para volver a la parte principal de la herramienta, sólo se da un clic en el botón “VOLVER”.(Ilustración 83).

8.2.1. *Diagnóstico.*

Se encontró que, dentro de la empresa se está cumpliendo con toda la normatividad exigida a la hora de realizar la calibración y evaluación de micromedidores, ya que cuenta con un laboratorio de micromedición y calibración acreditado en alta calidad de micromedición, por lo tanto todo micromedidor que se traiga a este para ser evaluado será sometido bajo las más rigurosas evaluaciones, para así cumplir ante la súper intendencia de servicios públicos domiciliarios y ante el Sistema Único de Información Superservicios, SUI. También que se halló que la empresa cuenta con un total de 5,206 micromedidores, de los cuales hay 1,625 usuarios que no tienen micromedidores instalados, pero que tienen sólo la acometida donde se proyectan instalaciones a futuro, además de encontrar que 3,686 son de tipo chorro único de velocidad y 1520 son tipo volumétrico, el diagnóstico cumple a cabalidad con el 100% de lo requerido y expresados por cada uno de los involucrados en el GCCM, tanto como líderes, auxiliares, y personal de laboratorio de Caribabare E.S.P. en entrevistas, consultas y encuestas, además de demostrar la gran eficiencia

de la herramienta creada del diagnóstico para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios. Se evidenció la importancia de la misma, y cada uno de los datos requeridos. La empresa no conocía en totalidad las cantidades de micromedidores en los tres primeros ciclos de facturación, ni tampoco las cantidades por marca, tipos y diámetros, también presentaba errores en los números de seriales de micromedidores y se expresó que los micromedidores obsoletos generaban dificultades a la hora de tomar las lecturas. Tampoco cuentan con las ubicaciones exactas de cada uno de las cajillas que contienen los micromedidores. Todas estas dificultades se encontraron en el diagnóstico, la herramienta permitió conocer la totalidad de micromedidores que tienen instalados en los tres primeros ciclos. Obsérvese las Tablas 14, 15 y 16.

MARCAS DE MICROMEDIDORES - MARCAS - CANTIDADES - TIPOS (C-V)							
NÚMERO	CANTIDAD	CHORO	VOLUMETRICI	CONSUMO MP3	CONSUMO 1000 MP3	CONSUMO DE 1000 - 2000 MP3	CONSUMO 2001 - 3000
AQUAFORIAS	1298	1152	141	1547241	78	412	129
AQUASOFT	392	398	8	484791	28	158	18
COLTAVIRA	24	24	8	83182	18	8	2
CONTAQUA SA	21	21	8	62532	11	1	5
CONTROLAQUA	3	2	1	2055	0	2	0
ELSTER	32	32	8	71148	8	14	4
FORTEC	3	3	1	9871	2	0	0
HERCONTA	22	22	8	82934	11	8	2
JFL	4	2	1	3820	0	0	1
KEHT	71	6	88	208584	30	8	21
MADDALENA	22	21	1	88288	1	0	0
PVVM	3	8	3	14708	3	0	0
QUARETER	1	1	8	1881	0	2	0
MM	187	8	2	88188	8	8	8
TOTAL	2963	1755	298	2.693.780,00	192,00	574,00	181,00

Tabla 14. Cantidades Totales de Micromedidores en el ciclo 1.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

En la tabla 14, se puede observar que hay un total de 2,053 micromedidores, de los cuales 1,755 son tipo chorro único de velocidad y 298 son tipo volumétrico, de los cuales 192 micromedidores ya presenta consumo mayor o igual a 3mil m^3 en adelante y entran para la calibración y evaluación por consumo mayor, 574 micromedidores están en transición de (1mil – 2 mil) m^3 , y 181 micromedidores están en un rango próximo (2001 – 3000) m^3 , llegando a los 3mil metros cúbicos.

MARCAS DE MICROMEDIDORES							
NOMBRE	CANTIDAD	CHORRO	VOLUMETRICO	CONSUMO m^3	CONSUMO > 3000 m^3	CONSUMO DE 1000 - 2000 m^3	CONSUMO 2001 - 3000
AQUAFORJAS	1334	1247	86	1802042	103	394	172
AQUASOFT	404	403	0	368485	7	80	17
COLTAVIRA	26	26	0	95923	15	2	3
CONTAGUA S.A	5	5	0	6007	1	0	0
CONTROLAGUA V	3	3	0	1134	0	1	0
ELSTER	53	52	1	134840	7	27	11
FORTEC	12	4	8	41488	7	0	1
IBERCONTA	18	18	0	35732	3	7	2
JTL	0	0	0	0	0	0	0
KENT	70	3	67	187801	28	17	14
MADDALENA	25	25	0	5444	1	0	0
PWM	1	1	0	0	0	0	0
@METER	1	1	0	72	0	0	0
NN	1	1	0	0	0	0	0
TOTAL	1954	1790	164	2.678.968,00	172,00	528,00	220,00

Tabla 15. Cantidades Totales de Micromedidores en el ciclo 2.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

En la tabla 15, se puede evidenciar que hay un total de 1954 micromedidores, de los cuales 1,790 son tipo chorro único de velocidad y 164 son tipo volumétrico, de los cuales 172 micromedidores ya presenta consumo mayor o igual a 3mil m^3 en adelante y entran para la calibración y evaluación por consumo mayor, 528 micromedidores están en transición de (1mil – 2 mil) m^3 , y 220

micromedidores están en un rango próximo (2001 – 3000) m^3 , llegando a los 3mil metros cúbicos.

MARCAS DE MICROMEDIDORES							
NOMBRE	CANTIDAD	CHORRO	VOLUMÉTRICO	CONSUMO m^3	CONSUMO $\geq 3000 m^3$	CONSUMO DE 1000 - 2000 m^3	CONSUMO 2001 - 3000
AQUAFORJAS	1079	965	50	1364099	82	299	125
AQUASOFT	73	55	0	59835	3	15	0
COLTAVIRA	1	1	0	458	0	0	0
CONTAGUA S.A	1	1	0	2558	0	0	1
CONTROLAGUA_V	1	1	0	118	0	0	0
ELSTER	0	0	0	12312	1	5	0
FORTEC	2	0	0	13753	2	0	0
IBERCONTA	2	2	0	4397	1	1	0
ITL	0	0	0	0	0	0	0
KENT	28	0	28	56562	1	14	13
MADDALENA	4	3	0	127	0	0	0
PWM	0	0	0	0	0	0	0
IMETER	0	0	0	0	0	0	0
NN	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1199	1113	86	1.514.319,00	90,00	334,00	139,00

Tabla 16. Cantidades Totales de Micromedidores en el ciclo 3.

Fuente: Herramienta de diagnóstico, elaboración propia.

En la tabla 16, se puede evidenciar que hay un total de 1199 micromedidores, de los cuales 1,113 son tipo chorro único de velocidad y 86 son tipo volumétrico, de los cuales 90 micromedidores ya presenta consumo mayor o igual a 3mil m^3 en adelante y entran para la calibración y evaluación por consumo mayor, 334 micromedidores están en transición de (1mil – 2 mil) m^3 , y 139 micromedidores están en un rango próximo (2001 – 3000) m^3 , llegando a los 3mil metros cúbicos

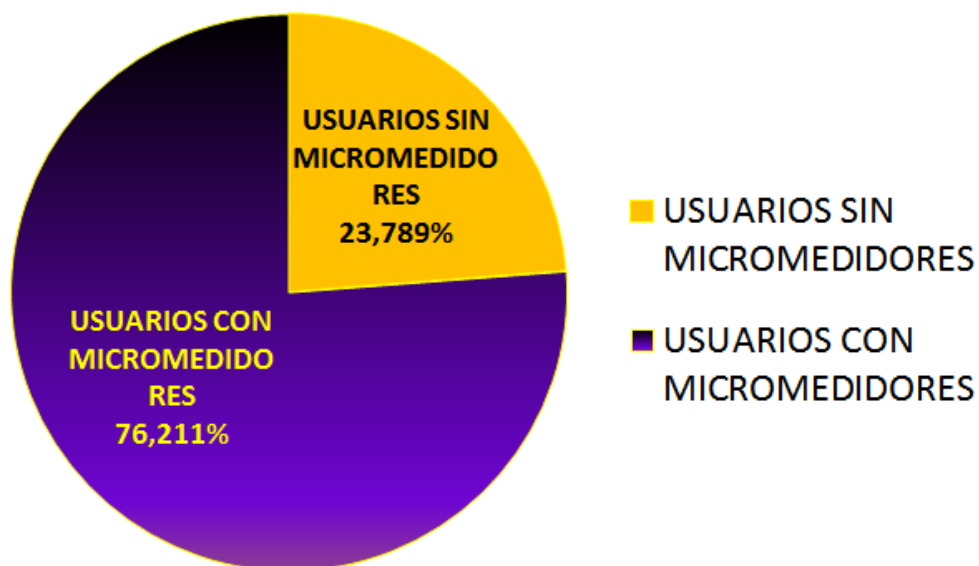


Ilustración 44. Porcentaje de Total de usuarios vs Usuarios con micromedidores.

Fuente: Elaboración propia.

También el diagnóstico aplicado a la empresa Caribabare E.S.P. Encontró que de los 6,831 usuarios suscriptos (Ilustración 45), sólo el 76.211% equivalente a 5,206 usuarios cuentan con micromedidores instalados y que el 23.789% equivalente a 1,625 usuarios cuentan solamente con la acometida para la proyección de la instalación del micromedidor.

8.3.Objetivo 3.

Resultado 3.

Planear Estrategias que Permitan a la Empresa Caribabare E.S.P. la Mejora Continua en la Prestación de Servicios.

Se realizó un análisis dofa que plasmara cada una de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades en base al diagnóstico. (Ilustración 46).

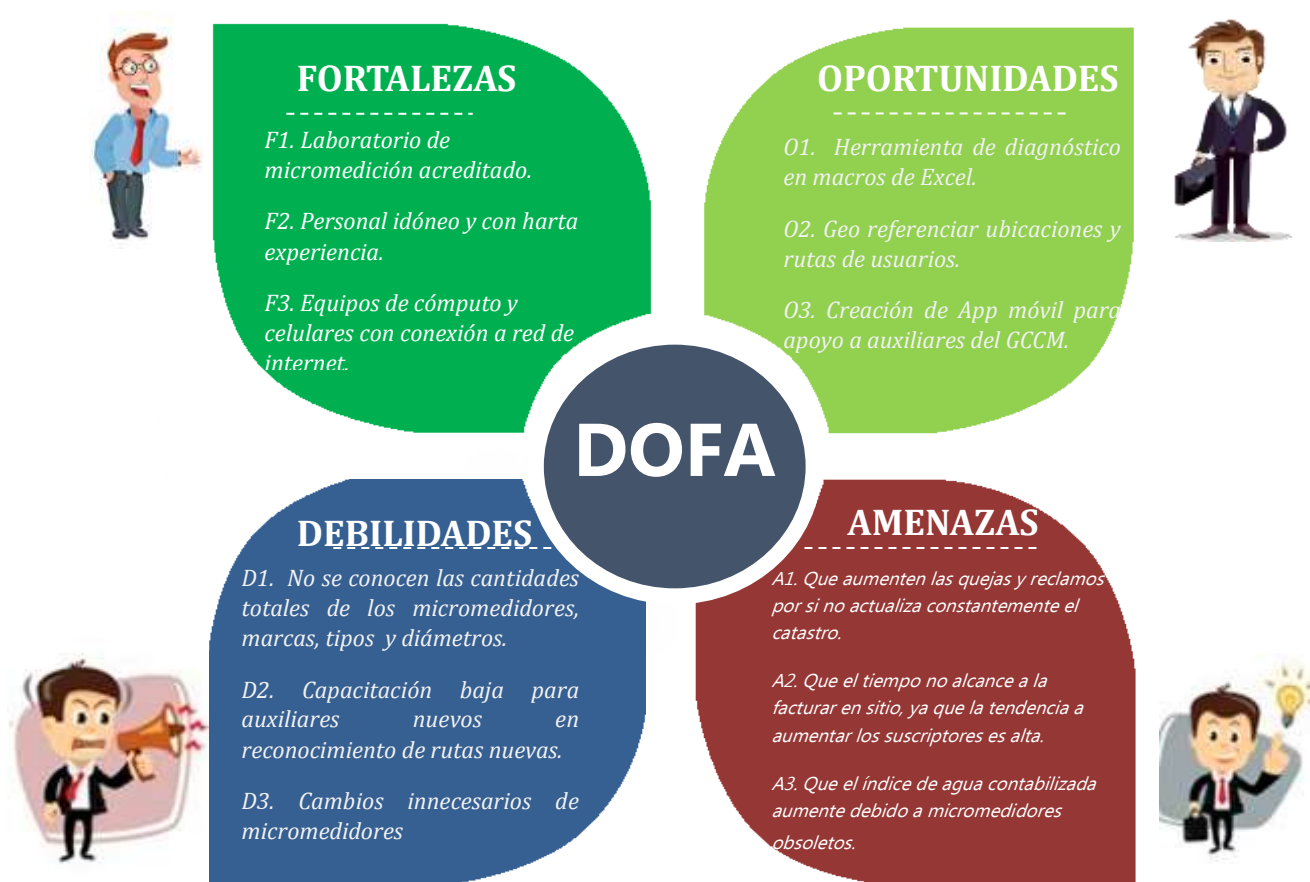


Ilustración 45. Análisis DOFA.

Fuente: Elaboración propia.

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Dentro de las fortalezas, con las que cuenta la empresa están: que cuenta con un laboratorio de micromedición y calibración acreditado, con el debido personal idóneo con hartos años de experiencia de trabajo en la empresa, que se saben cada uno de los procesos de la mejor manera posible, además de que cuentan con herramientas y equipos tecnológicos que facilitan las tareas en los procesos de prestación del servicio.

En las debilidades, se encontró que la empresa presenta dificultad de que no conoce en el momento cada una de las cantidades totales de los micromedidores, sus marcas, tipos y diámetros, aparte de eso el personal de auxiliares, cuando estos son nuevos e inclusive para algunos que ya llevan tiempo dentro de la empresa, no cuentan con la debida capacitación organizada eficiente, que permita de una manera fácil y rápida el aprendizaje de cada una de las rutas asignadas y las ubicaciones de las cajillas que contienen los micromedidores. Se presentan cambios innecesarios en ocasiones de algunos micromedidores debido a que no se lleva un registro detallado y sistematizado de cuáles son los micromedidores que se deberían de cambiar, ya que solo se cambian cuando los usuarios presentan quejas relacionados con estos, puede ser que en ocasiones el micromedidor esté funcionando bien, pero que el problema sea generado a raíz de alguna fuga que no relacione al micromedidor.

Las amenazas que se hallaron fueron: El aumento de las quejas y reclamos constantes, debido a que no se está realizando el seguimiento de los micromedidores obsoletos que pueden alterar la facturación y esto genera dificultades con los usuarios, todo debido a que no se tiene el catastro actualizado debidamente, además de que al contar con el mismo actualizado, se evita sanciones ante la súper intendencia de servicios públicos quien es la que lo exige.

Otra amenaza encontrada fue que, ya que no se sabe que micromedidores son los que están por salir fuera de funcionamiento, en ocasiones estos generan fugas u otro tipo de percance, que tiene que ser atendido en el momento por los auxiliares del GCCM, lo que hace que pierdan tiempo a la hora de la facturación por tener que solucionar estos problemas, el índice de agua no contabilizada también amenaza el buen funcionamiento en la prestación del servicio de la empresa, ya que este podría aumentar, debido a que al no contar con un catastro de micromedidores debidamente actualizado, los micromedidores que no se cambian a tiempo por obsoletos o por mal funcionamiento, generarían mala contabilización del agua y así aumentaría el índice de agua no contabilizada, además de pérdidas económicas.

Las oportunidades que se pueden aprovechar en el momento son: Principalmente la herramienta de diagnóstico en macros de Excel, ya que identifica y da alerta temprana de todas estas irregularidades y problemas que se presentan relacionadas con los micromedidores y esto permitirá llevar un control eficiente, también existe una oportunidad que agilizaría los procesos de capacitación a auxiliares y atención de fugas en cada una de las rutas, y es la geo referenciación de ubicaciones por rutas y usuarios, también proyectada dentro de la misma herramienta de diagnóstico, esta característica tiene gran potencial, y como última oportunidad existe la capacidad de creación de una aplicación móvil que apoye a la característica anterior mencionada, que apoyaría en gran manera cada uno de los auxiliares del GCCM.

Planeación de Estrategias.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	F1-O1, F2-O2, F3-O3.	D2-O3-O2, D1-O1, D3-O1.
AMENAZAS	F1-A1-A3, F2-A2.	A2-D2, D3-A3, D1-A1.

Tabla 17. Estrategias elaboradas en base al análisis Dofa.

Fuente: Elaboración propia.

Las estrategias planteadas en la Tabla17 son las siguientes:

Estrategia F1- O1: Se propone la estrategia de aprovechamiento del laboratorio de calibración y micromedición, en conjunto con la herramienta de diagnóstico de macros en Excel, para mantener el catastro de micromedidores y usuarios actualizado.

Estrategia F2 - O2: Apoyo con el personal idóneo en el GCCM, hablando de administrativos y auxiliares, cuando nos referimos a los auxiliares que van a terreno y se conocen las rutas y las cajillas, se propone capacitarlos y enseñarles a geo referenciar las rutas y así poder tener las rutas actualizadas, geo – referenciar también los usuarios para tenerlos ubicados y aprovechar esta información para combatir errores de ubicación de cajillas y la desactualización del catastro de micromedidores y usuarios.

Estrategia F3 - O3: Se pueden aprovechar los equipos tecnológicos con los que cuentan la empresa (celulares y computadores) con acceso a internet, para la creación y manejo de App móvil que permita conocer de manera más sencilla las rutas y ubicaciones previamente geo referenciadas en la estrategia F2-O2, para tenerlas a la disposición en la App móvil de los auxiliares o miembros que lo requieran de la empresa Caribabare E.S.P.

Estrategia D2-O3-O2: Se propone contra restar la baja capacitación de las rutas o ubicaciones de las cajillas con la opción de geo referenciar y tener ubicadas cada una de las cajillas en las rutas, así la App móvil apoyaría a cada uno del personal nuevo e incluso actual ahorrando tiempo en el proceso de facturación y en demás procesos como en casos de ubicación de usuarios para reconexiones o reparaciones de fugas.

Estrategia D1- O1: Se puede contra restar también la debilidad de no conocer las cantidades totales de los micromedidores, marcas, tipos y diámetros con la herramienta de diagnóstico en macros de Excel ya creada.

Estrategia D3 - O1: Se pueden disminuir los cambios innecesarios de micromedidores con la misma herramienta de macros en Excel, ya que se conocerían los cambios necesarios de los micromedidores de agua automáticamente.

Estrategia F1 – A1 – A3: Se tiene que mantener en funcionamiento óptimo el laboratorio de micromedición, ya que gracias a este se pueden calibrar y evaluar cada uno de los micromedidores que se traigan al laboratorio mismo por cualquier queja o reclamo y así mantener el catastro de micromedidores y usuarios

actualizado al saber cuáles son los micromedidores que se cambiaría basados en los resultados de micromedición, Además de minimizar el índice de agua no contabilizada, ya que al haber menos micromedidores obsoletos que no funcionen óptimamente que no contabilizan bien, se aumentará una mejor precisión y se minimizarán las pérdidas de agua y dinero.

Estrategia F2 – A2: Al contarse con un personal en gran manera idóneo y con experiencia, se puede minimizar el tiempo de facturación en sitio así aumente la población en Tame y la cantidad de suscriptores a la empresa Caribabare E.S.P.

Estrategia A2 – D2: La parte a corregir es que si se llega a contratar más personal para apoyar el área de auxiliares del GCCM, se deberá capacitar rápidamente en apoyo de la O3 en lo posible, para que el tiempo de facturación alcance, teniendo en cuenta de que la cantidad de suscriptores aumente al aumentar la población en el municipio de Tame – Arauca, basándose en la Ilustración 2. Del índice poblacional de Tame.

Estrategia D3 – A3: Al cambiar los micromedidores innecesariamente, es decir medidores que estén en buenas condiciones, por uno nuevo, no va a generar ninguna disminución el índice de agua no contabilizada, ya que no se está cambiando los medidores obsoletos en mal funcionamiento, por medidores nuevos en óptimas condiciones, es por eso que se hace necesario el mantener en funcionamiento la herramienta de diagnóstico digital para la actualización del catastro de micromedidores y usuarios.

Estrategia DI – AI: Al no conocerse las cantidades totales de los micromedidores que están cumpliendo con su ciclo de vida útil, y el aumento en el mal funcionamiento de los mismos a raíz de no conocerse las cantidades, también las quejas y reclamos aumentarán, al no tenerse el catastro de micromedidores y usuarios actualizado, por lo tanto lo ideal es basado en el diagnóstico se puede realizar la actualización completa del mismo.

Conclusión de las Estrategias.

Para concluir con respecto a cada una de las estrategias propuestas, se puede decir que son las más viables que se pueden implementar para minimizar cada uno de las debilidades y amenazas que con llevan el no tener un catastro de micromedidores y usuarios.

Se puede decir que gracias a que se cuenta con un laboratorio de micromedición en conjunto con gran personal idóneo de trabajo e implementando la herramienta de diagnóstico digital en macros de Excel, se pueden identificar cada uno de los micromedidores que están presentando fallas y fugas de agua no contabilizada a tiempo, para luego sustituirlos justificándose y apoyándose del laboratorio, y así lograr minimizar el índice de agua no contabilizada y apuntar a eliminar los errores resultantes de este. Además de que también el personal idóneo y trabajador del GCCM puede capacitarse en el manejo de la herramienta también, y trazo de actuales y próximas rutas de facturación, así se pueden modificar las rutas existentes si se desea, para encontrar las rutas más eficientes que minimicen el tiempo de toma de lecturas, y errores posibles en facturación, ya que al tenerse las rutas actualizadas,

también se tendrá un catastro actualizado. Las capacitaciones de actuales y posibles nuevos auxiliares del GCCM en el reconocimiento de rutas de facturación, sería mas sencilla de realizar, ya que las rutas de facturación estarían visibles y actualizadas, ahorrando tiempo de trabajo entre auxiliares y minimizando también posibles pérdidas de ubicación. Con la herramienta de diagnóstico, se tendrá al tanto la cantidad total de micromedidores por marcas, tipos, diámetros, el estado en el que se encuentran cada uno de ellos y a que usuario pertenece, juntamente de la ubicación del mismo para posibles cambios, ya que la herramienta de diagnóstico identifica cuales son los micromedidores que hay que cambiar, los próximos a cambiar y los que están en transición de aproximación a cambio, siendo también esta herramienta la ideal para evitar cambios innecesarios de micromedidores. Al recordar periódicamente el tener en funcionamiento la herramienta de diagnóstico alimentándola constantemente con información nueva que se valla ingresando, la misma estará funcionando en óptimas condiciones y todos los problemas encontrados y mencionados se estarán corrigiendo a la par.

8.4. Objetivo 4.

Resultado 4.

Socializar Todas las Recomendaciones, Mejoras Aplicadas y Manejo de la Nueva Herramienta de Macros en Excel con el Grupo Comercial, Conexiones y Mercadeo (GCCM) de la Empresa Caribabare E.S.P.

Resultado.



Ilustración 46. Socialización de recomendaciones y mejoras aplicadas, explicación de manejo de herramienta e instalación. Fuente: Elaboración propia.

Para llevar a cabo el último objetivo, se realizó una reunión con cada uno de los auxiliares y superiores del GCCM, para socializar las recomendaciones de las estrategias recomendadas y encontradas en el análisis dofa, además de socializar los resultados arrojados por la herramienta de diagnóstico de macros en Excel, también se explicó el manejo de la herramienta de diagnóstico, además de la instalación de la misma herramienta en el equipo principal de la líder del GCCM.(Ilustración 47).

Además de también la explicación de la misma con el supervisor asignado por parte de la empresa, líder del grupo PAUEA. Realizada por medio de la plataforma de Google meet, por circunstancias de pandemia, como se puede evidenciar en la siguiente Ilustración 48.

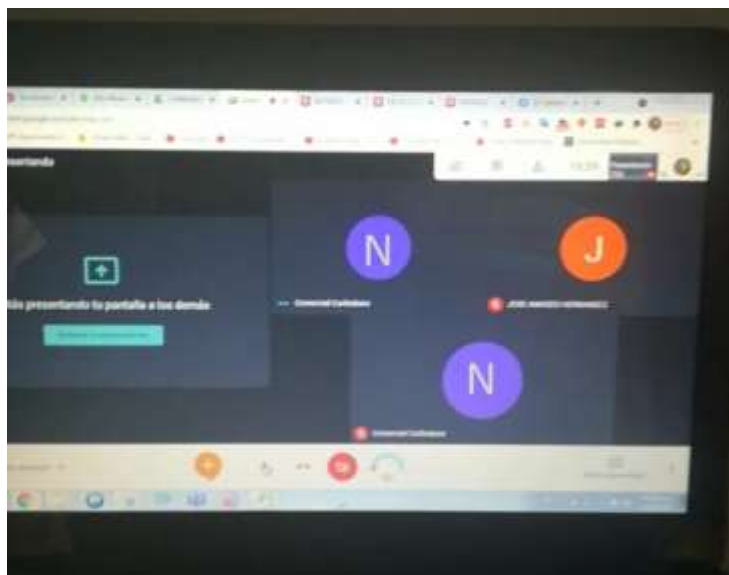






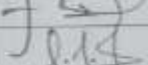

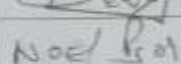



Ilustración 47. Reunión de socialización de estrategias y manejo de herramienta. Supervisor, líder del grupo PAUEA y líder del GCCM. Fuente: Reunión en Meet, elaboración propia.

Donde se evidencia la socialización de las recomendaciones, instalación y capacitación del manejo de la herramienta en macros de Excel y también por medio de la siguiente Ilustración 49, se hace constancia de la fecha en que realizó la socialización de las estrategias de solución y del maneja e instalación de la herramienta tecnológica de diagnóstico en macros de Excel.

	Control de Asistencia a Socialización de Herramienta de Diagnóstico, Estrategias de Mejora y Recomendaciones	PRACTICA	DIAGNÓSTICO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO.
		Página	1 de 1

GRUPO: A PASANTE UNIVERSITARIO: EDWIN JAVIER MÁRQUEZ
 ASIGNATURA: TRABAJO DE GRADO
 TEMA: SOCIALIZACIÓN DE HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO EN MACROS DE EXCEL. ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES DEL DIAGNÓSTICO.
 EMPRESA: CARIBABARE E.S.P.

No	NOMBRE	DOCUMENTO	CARGO	FIRMA
1	JEISHON XAVIER LIZCANO DELGADO	96194093	Aux. Comercial	
2	JEFFERSON MORALES LÓPEZ	1007209551	Aux. Comercial	
3	EDILBERTO MATIZ CHUQUEN	96.195.170	Aux. Comercial	
4	LUIS EDUARDO ALCANTARA REINA	116864905	Aux. Comercial	
5	RODRIGO ALEXIS LAMUS PÉREZ	88'033.613	Aux. Comercial	
6	JOSE AMADEO HERNÁNDEZ	17549287	Lider PACEM	
7	NAYDU CUCAITA RODRÍGUEZ	116852941	Lider. Ecot	
8	JOSÉ BERNA URRIOLA MENDIBLE	96.190.270	Tec. adm Superior	
9	NOEL RÍOS BANQUEZ	116494039	OPERARIO INGENIERO	

Pasante: Edwin Márquez
 C.C. 7716866686.
 Firmado el 04 de Junio de 2021.

Ilustración 48. Firmas de Asistencias a Socialización de las Estrategias de Solución y del Manejo e

Instalación de la Herramienta Tecnológica de Diagnóstico. Fuente: Elaboración Propia.

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Y los puntos en los que se hicieron gran énfasis fueron, el de realizar capacitaciones periódicas a cada uno de los miembros del GCCM, en el manejo de la herramienta de diagnóstico, la gran importancia de estar continuamente retro alimentando el ciclo phva, la alimentación constante de datos en el mismo diagnóstico para que se tenga actualizado el diagnóstico y para que no se desactualice el catastro de micromedidores y usuarios, el aprovechar al máximo el laboratorio de calibración y medición, las capacitaciones de los auxiliares del GCCM en geo referenciación de las rutas y de los usuarios y por punto final la elaboración pronta de una nueva App que tenga todas estas rutas y a sus usuarios geo referenciados.

CONCLUSIÓN:

Los puntos pactados y cada una de las estrategias propuestas para la mejora continua en cada uno de los procesos relacionados a la actualización del catastro de micromedidores y usuarios son alcanzables y la empresa quedó satisfecha con el trabajo realizado y con cada uno de los resultados del diagnóstico y con cada uno de los puntos expuestos en la socialización de las estrategias.

9. Conclusiones.

Las herramientas aplicadas para la realización del diagnóstico fueron las adecuadas en el trabajo realizado y cada una de las propuestas en el ciclo PHVA fueron implementadas, ya que permitieron identificar los lugares en donde recabar información, como lo son en el software Sysman que facilitó el conocer los diferentes documentos con los cuales cuenta la empresa para la realización del catastro, además de saber el estado actual en el que se encuentra con respecto a la actualización del mismo, las acreditaciones de calidad en la prestación de servicios con las que cuenta la empresa, los indicadores de orden social en prestación de servicios, facilitado por el área de calidad, para conocer el impacto que tendría el diagnóstico sobre el índice de agua no contabilizada, conocer las cantidades totales de usuarios por ciclos, e información suministrada también por el laboratorio de micromedición y calibración de igual forma acreditado.

La forma en que se realizó y se cumplió con el objetivo de construir una herramienta tecnológica de diagnóstico en macros de Excel, fue la correcta ya que para la elaboración de esta se tomaron como puntos estratégicos los requisitos importantes para la empresa e ilustrados en la base de datos por medio del software Sysman, y gracias a estos se recopiló información necesaria para la elaboración del diagnóstico, e identificación de fallas generadas a raíz de la desactualización del catastro de micromedidores y usuarios. Permitiendo así conocer la cantidad de micromedidores actuales que están instalados, cuáles de estos se deben someter a calibración o evaluación, cuantos están en transición, cuantos están llegando a los tres mil metros cúbicos y cuantos micromedidores hay cada por marca, además de permitir una organización adecuada de los datos recolectados, no solamente de los que ya están recopilados, sino de los

que se vallan recolectando a futuro, además de que se buscó la manera en que la herramienta de diagnóstico quedara vinculada y soportada en la nube, posibilitando el acceso remoto desde cualquier parte, a cualquier persona perteneciente al GCCM de la empresa Caribabare E.S.P. ideal para trabajar desde casa en este tiempo de pandemia por covid – 19.

Se planearon cada una de las estrategias en base al análisis DOFA desarrollado teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el diagnóstico, en el uso de la herramienta de macros en Excel y en la aplicación de nuevas tecnologías, como son el respaldo de la información en la nube, servicio prestado por Google Drive, además de mostrar las oportunidades que se pueden aprovechar si se realiza la geo referenciación adecuada de cada una de las rutas y de cada uno de los usuarios que están suscriptos a la empresa, también esto facilitaría que tanto el personal de auxiliares del GCCM como cualquier otro implicado de la misma empresa, dieran un mejor rendimiento en el aprendizaje de las rutas, proceso de facturación y atención de peticiones, quejas, reclamos, o reparación de fugas, si se realizan las debidas capacitaciones en el manejo de la herramienta de diagnóstico y se desarrolla la propuesta de una aplicación móvil que aproveche también la geo referenciación basada en Google Maps, se tuvieron en cuenta las amenazas presentes y posibles que se generarían a raíz de una desactualización del catastro, además de la falta de capacitación del personal. Las debilidades que la empresa presenta también son de tomar en cuenta, porque son posibles de resolver aprovechando cada una de las fortalezas encontradas.

La socialización de las estrategias de solución y del manejo e instalación de la herramienta de diagnóstico, se realizó de forma exitosa, ya que las partes involucradas del GCCM de la empresa Caribabare E.S.P. escucharon muy atentamente cada una de las estrategias propuestas, y a la hora de realizar la instalación en el computador central del GCCM y vinculación con la nube, cada uno de los participantes entendieron perfectamente cómo es que se realizaba el proceso, una vez estando dentro del entorno de la herramienta prestaron gran atención a cada uno de los botones, el funcionamiento de cada uno de ellos, el entorno de búsqueda, y lo que se significaban los diferentes colores en cada una de las celdas de micromedidores de cada usuario, cada una de las diferentes gráficas auto ajustables relacionadas con todos los datos y la interpretación de cada una de ellas, esto por el lado del manejo e instalación de la herramienta, ya por el lado de las propuestas de solución de cada una de las estrategias de solución expuestas con ayuda del Análisis DOFA realizado, los miembros del GCCM se comprometieron con implementarlas, ya que solventan en gran manera el problema de la desactualización del catastro de micromedidores y usuarios, y además minimiza también los errores de facturación, y el índice de agua no contabilizada, además de tener a cada uno de los usuarios geo referenciados y cada una de las rutas de sus ciclos geo referenciados, los participantes de la socialización por parte del GCCM de la empresa Caribabare E.S.P. expresaron con total aceptación cada una de las estrategias de solución y se comprometieron con implementarlas en el menor tiempo posible.

10. Recomendaciones

Se recomienda con gran importancia a la empresa, que cada vez que se realice el proceso de facturación por consumo mensual, todos estos nuevos datos generados se vayan ingresando a la par en la herramienta tecnológica de diagnóstico, además de también cuando se realice la suscripción de nuevos usuarios a la empresa, el cambio e instalación de micromedidores, ya que al realizarse periódicamente el ingreso de estos datos, se mantendrá actualizado el catastro de micromedidores y usuarios, y también cada alerta temprana de cambios de micromedidores que notifique la herramienta de diagnóstico, será la adecuada y acertada.

Llevar a cabo capacitaciones periódicas con los auxiliares del GCCM, y personal nuevo que llegue a la empresa, con respecto al manejo de la herramienta de diagnóstico creada, la inducción de cada una de las características dentro de la misma, manejo y complemento con Google maps cuando se esté implementando la sección de ubicaciones de usuarios y de rutas.

Verificar que este ciclo se realice una y otra vez constantemente, para que se brinden cada uno de los servicios de la empresa Caribabare E.S.P. para con sus usuarios con la mejor calidad, implementar cada una de las estrategias sugeridas en el análisis DOFA, para que la empresa de servicios públicos Caribabare E.S.P., alcance su misión y visión eficazmente como se propuso desde la creación de la misma, minimizando las pérdidas de agua no contabilizada, las pérdidas económicas generadas a raíz de la misma, manteniendo así el catastro de micromedidores y usuarios actualizado, gracias al diagnóstico realizado.

11. Referencias bibliográficas.

¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt? (n.d.). Retrieved March 17, 2021, from

<https://blog.teamleader.es/diagrama-de-gantt>

Análisis DOFA y análisis PEST - deGerencia.com. (n.d.). Retrieved May 24, 2021, from

https://degerencia.com/articulo/analisis_dofa_y_analisis_pest/

Caribabare ESP – Empresa de Servicios Públicos de Tame. (n.d.). Retrieved March 3, 2021,

from <https://caribabare.gov.co/esp/>

Castillo Alvarez, D. L. (2016). *Diseño del programa de inspección de la reducción de pérdidas*

en el sistema de acueducto de Coservicios S.A E.S.P. Universidad Pedagógica y

Tecnológica de Colombia. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1908>

Enfoque cualitativo y cuantitativo, según Hernández Sampieri. | Portafolio académico. (n.d.).

Retrieved May 24, 2021, from [https://portaprodti.wordpress.com/enfoque-cualitativo-y-](https://portaprodti.wordpress.com/enfoque-cualitativo-y-cuantitativo-segun-hernandez-sampieri/)

[cuantitativo-segun-hernandez-sampieri/](https://portaprodti.wordpress.com/enfoque-cualitativo-y-cuantitativo-segun-hernandez-sampieri/)

Equipo de Trabajo – Caribabare ESP. (n.d.). Retrieved May 22, 2021, from

<https://caribabare.gov.co/esp/equipo-de-trabajo/>

F, K. Ge. (2016). Evaluación de la capacidad hidráulica de la red de distribución del acueducto

de san. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.

Farmasi, P. S. (2016). *GESTIÓN TÉCNICA DE REDES DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO*

DE SAN JUAN NEPOMUCENO BOLÍVAR MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE

HERRAMIENTAS SIG. 4(4).

General, P., Reporte, P., Al, D. E. I., Para, P., Información, R. D. E., & Medio, P. O. R. (2005).

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Manual de usuario para el reporte de información de alcaldes por medio del sui. 1–62.

Gutarra Palacios, A. R. (2016). Diagnóstico De La Gestión De Facturación Por El Servicio De Agua Potable Y Alcantarillado De Sedapal, Periodo 2015. *Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur*. <http://repositorio.untels.edu.pe/handle/UNTELS/137>

Huérffano, E. R., & Gómez, Y. R. (2016). Alternativas para el mejoramiento de la prestación de los servicios públicos de acueducto y aseo consolidando una base de datos de los usuarios en el municipio de Une Cundinamarca mediante la aplicación de un sistema de información geográfica ArcGIS. *Ingeniería Ambiental y Sanitaria*.
https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/343

Ishikawa, K. (1989). *Diagramas Ishikawa Diagramas Ishikawa Estructura*. 1–26.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析* Title. June.

Ley 142 de 1994 Nivel Nacional. (n.d.). Retrieved May 24, 2021, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0142_1994]. (n.d.). Retrieved May 24, 2021, from http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html

Maiti, & Bidinger. (1981). 済無 No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2017). Resolución 0330 de 2017: “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS- y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, *Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca*.

1447 de 2005 y 2320 de 2009.” In *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Republica de Colombia*. (p. 182). [http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0330 - 2017.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0330-2017.pdf)

Moncada, C., & Vacca, J. (2016). *Universidad Francisco de Paula Santander*. 109.

https://www.academia.edu/31615930/BOMBAS_CENTRIFUGAS_CONECTADAS_EN_SERIE_Y_EN_PARALELO

Regulacion, C. D. E., & Potable, D. E. A. (2008). *Resolución CRA 457 de 2008 (12 de diciembre) Por la cual se modifican los artículos 2.1.1.4 y 2.2.1.4 de la Resolución CRA 151 de 2001, los artículos 10 y 13 de la Resolución CRA 413 de 2006 y el numeral 29 de la Cláusula 11 del artículo 1 de la Resolución*.

Stefanini Sysman Gestionamos todos los procesos de su entidad. (n.d.). Retrieved May 25, 2021, from <https://sysman.com.co/stefanini/>

Tame, uno de los municipios de Arauca en los que renacerá la paz | Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (n.d.). Retrieved June 3, 2021, from <https://igac.gov.co/es/noticias/tame-uno-de-los-municipios-de-arauca-en-los-que-renacera-la-paz>

Tame · Población. (n.d.). Retrieved March 4, 2021, from <http://poblacion.population.city/colombia/tame/>

Universidad nacional de san martín - tarapoto. (2016).

Caribabare E.S.P (2020) - Empresa Municipal de Servicios Públicos en Empresa Industrial y Comercial del Estado (Caribabare E.S.P.)

¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt? (n.d.). Retrieved March 17, 2021, from <https://blog.teamleader.es/diagrama-de-gantt>

Análisis DOFA y análisis PEST - deGerencia.com. (n.d.). Retrieved May 24, 2021, from *Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca*.

https://degerencia.com/articulo/analisis_dofa_y_analisis_pest/

Caribabare ESP – Empresa de Servicios Públicos de Tame. (n.d.). Retrieved March 3, 2021, from <https://caribabare.gov.co/esp/>

Castillo Alvarez, D. L. (2016). *Diseño del programa de inspección de la reducción de pérdidas en el sistema de acueducto de Coservicios S.A E.S.P.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1908>

Enfoque cualitativo y cuantitativo, según Hernández Sampieri. | Portafolio académico. (n.d.). Retrieved May 24, 2021, from <https://portaprodti.wordpress.com/enfoque-cualitativo-y-cuantitativo-segun-hernandez-sampieri/>

Equipo de Trabajo – Caribabare ESP. (n.d.). Retrieved May 22, 2021, from <https://caribabare.gov.co/esp/equipo-de-trabajo/>

F, K. Ge. (2016). Evaluación de la capacidad hidráulica de la red de distribución del acueducto de san. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.

Farmasi, P. S. (2016). *GESTIÓN TÉCNICA DE REDES DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN NEPOMUCENO BOLÍVAR MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS SIG.* 4(4).

General, P., Reporte, P., Al, D. E. I., Para, P., Información, R. D. E., & Medio, P. O. R. (2005). *Manual de usuario para el reporte de información de alcaldes por medio del sui.* 1–62.

Gutarra Palacios, A. R. (2016). Diagnóstico De La Gestión De Facturación Por El Servicio De Agua Potable Y Alcantarillado De Sedapal, Periodo 2015. *Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.* <http://repositorio.untels.edu.pe/handle/UNTELS/137>

Huérffano, E. R., & Gómez, Y. R. (2016). Alternativas para el mejoramiento de la prestación de

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

los servicios públicos de acueducto y aseo consolidando una base de datos de los usuarios en el municipio de Une Cundinamarca mediante la aplicación de un sistema de información geográfica ArcGIS. *Ingeniería Ambiental y Sanitaria*.

https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/343

Ishikawa, K. (1989). *Diagramas Ishikawa Diagramas Ishikawa Estructura*. 1–26.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析* Title. June.

Ley 142 de 1994 Nivel Nacional. (n.d.). Retrieved May 24, 2021, from

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0142_1994]. (n.d.).

Retrieved May 24, 2021, from

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html

Maiti, & Bidinger. (1981). 済無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2017). Resolución 0330 de 2017: “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS- y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.” In *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Republica de Colombia*. (p. 182). <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0330 - 2017.pdf>

Moncada, C., & Vacca, J. (2016). *Universidad Francisco de Paula Santander*. 109.

https://www.academia.edu/31615930/BOMBAS_CENTRIFUGAS_CONECTADAS_EN_SERIE_Y_EN_PARALELO

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Regulacion, C. D. E., & Potable, D. E. A. (2008). *Resolución CRA 457 de 2008 (12 de diciembre) Por la cual se modifican los artículos 2.1.1.4 y 2.2.1.4 de la Resolución CRA 151 de 2001, los artículos 10 y 13 de la Resolución CRA 413 de 2006 y el numeral 29 de la Cláusula 11 del artículo 1 de la Resolución.*

Stefanini Sysman Gestionamos todos los procesos de su entidad. (n.d.). Retrieved May 25, 2021, from <https://sysman.com.co/stefanini/>

Tame, uno de los municipios de Arauca en los que renacerá la paz | Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (n.d.). Retrieved June 3, 2021, from <https://igac.gov.co/es/noticias/tame-uno-de-los-municipios-de-arauca-en-los-que-renacera-la-paz>

Tame · Población. (n.d.). Retrieved March 4, 2021, from <http://poblacion.population.city/colombia/tame/>

Universidad nacional de san martín - tarapoto. (2016).

¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt? (n.d.). Retrieved March 17, 2021, from <https://blog.teamleader.es/diagrama-de-gantt>

Análisis DOFA y análisis PEST - deGerencia.com. (n.d.). Retrieved May 24, 2021, from https://degerencia.com/articulo/analisis_dofa_y_analisis_pest/

Caribabare ESP – Empresa de Servicios Públicos de Tame. (n.d.). Retrieved March 3, 2021, from <https://caribabare.gov.co/esp/>

Castillo Alvarez, D. L. (2016). *Diseño del programa de inspección de la reducción de pérdidas en el sistema de acueducto de Coservicios S.A E.S.P.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1908>

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Enfoque cualitativo y cuantitativo, según Hernández Sampieri. / Portafolio académico. (n.d.).

Retrieved May 24, 2021, from <https://portaprodti.wordpress.com/enfoque-cualitativo-y-cuantitativo-segun-hernandez-sampieri/>

Equipo de Trabajo – Caribabare ESP. (n.d.). Retrieved May 22, 2021, from

<https://caribabare.gov.co/esp/equipo-de-trabajo/>

F, K. Ge. (2016). Evaluación de la capacidad hidráulica de la red de distribución del acueducto de san. *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.*

Farmasi, P. S. (2016). *GESTIÓN TÉCNICA DE REDES DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN NEPOMUCENO BOLÍVAR MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS SIG. 4(4).*

General, P., Reporte, P., Al, D. E. I., Para, P., Información, R. D. E., & Medio, P. O. R. (2005).

Manual de usuario para el reporte de información de alcaldes por medio del sui. 1–62.

Gutarra Palacios, A. R. (2016). Diagnóstico De La Gestión De Facturación Por El Servicio De

Agua Potable Y Alcantarillado De Sedapal, Periodo 2015. *Universidad Nacional*

Tecnologica de Lima Sur. <http://repositorio.untels.edu.pe/handle/UNTELS/137>

Huérffano, E. R., & Gómez, Y. R. (2016). Alternativas para el mejoramiento de la prestación de los servicios públicos de acueducto y aseo consolidando una base de datos de los usuarios en el municipio de Une Cundinamarca mediante la aplicación de un sistema de información geográfica ArcGIS. *Ingeniería Ambiental y Sanitaria.*

https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/343

Ishikawa, K. (1989). *Diagramas Ishikawa Diagramas Ishikawa Estructura. 1–26.*

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢*

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. June.

Ley 142 de 1994 Nivel Nacional. (n.d.). Retrieved May 24, 2021, from

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0142_1994]. (n.d.).

Retrieved May 24, 2021, from

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html

Maiti, & Bidinger. (1981). 済無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and*

Modeling, 53(9), 1689–1699.

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2017). Resolución 0330 de 2017: “Por la cual se

adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS-

y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005,

1447 de 2005 y 2320 de 2009.” In *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Republica*

de Colombia. (p. 182). <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0330 - 2017.pdf>

Moncada, C., & Vacca, J. (2016). *Universidad Francisco de Paula Santander.* 109.

https://www.academia.edu/31615930/BOMBAS_CENTRIFUGAS_CONECTADAS_EN_S

ERIE_Y_EN_PARALELO

Regulacion, C. D. E., & Potable, D. E. A. (2008). *Resolución CRA 457 de 2008 (12 de*

diciembre) Por la cual se modifican los artículos 2.1.1.4 y 2.2.1.4 de la Resolución CRA

151 de 2001, los artículos 10 y 13 de la Resolución CRA 413 de 2006 y el numeral 29 de la

Cláusula 11 del artículo 1 de la Resolución.

Stefanini Sysman Gestionamos todos los procesos de su entidad. (n.d.). Retrieved May 25, 2021,

from <https://sysman.com.co/stefanini/>

Diagnóstico para la Actualización del Catastro de Micromedidores y Usuarios para la Empresa Caribabare E.S.P. en el Municipio de Tame – Arauca.

Tame, uno de los municipios de Arauca en los que renacerá la paz | Instituto Geográfico Agustín

Codazzi. (n.d.). Retrieved June 3, 2021, from <https://igac.gov.co/es/noticias/tame-uno-de-los-municipios-de-arauca-en-los-que-renacera-la-paz>

Tame · Población. (n.d.). Retrieved March 4, 2021, from

<http://poblacion.population.city/colombia/tame/>

Universidad nacional de san martín - tarapoto. (2016).