



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 16 de noviembre de 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Carlos Andres Florez Chaux, con C.C. No. 1.075.288.309,

Jorge Hernan Salazar Baena, con C.C. No. 7.699.892,

_____, con C.C. No. _____,

_____, con C.C. No. _____,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o _____

titulado Medición Inteligente para la Competitividad Operacional de la Empresa Pública Las Ceibas de Neiva
presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de

Magister en Administración de Empresas _____;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Medición Inteligente para la Competitividad Operacional de la Empresa Pública Las Ceibas de Neiva

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Florez Chaux	Carlos Andres
Salazar Baena	Jorge Hernan

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Aguirre Rivera	Carlos Eduardo

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Administración de Empresas

FACULTAD: Economía y Administración

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Administración de Empresas

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2022

NÚMERO DE PÁGINAS: 140

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas_X_ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general_X_ Grabados___
 Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
 o Cuadros_X_

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

N/A

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

MATERIAL ANEXO:

N/A

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Medición Inteligente</u>	<u>Smart Metering</u>	6. <u>Competitividad</u>	<u>Competitiveness</u>
2. <u>Agua</u>	<u>Water</u>	7. <u>Las Ceibas</u>	<u>Las Ceibas</u>
3. <u>Servicios Públicos</u>	<u>Public Services</u>	8. <u>Eficiencia</u>	<u>Efficiency</u>
4. <u>Atención al usuario</u>	<u>Customer Service</u>	9. <u>Eficacia</u>	<u>Effectiveness</u>
5. <u>Estrategia</u>	<u>Strategy</u>	10. <u>Consumo</u>	<u>Consumption</u>

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En Colombia se pierde en promedio el 45% del agua (CRA, Comisión de Regulación de Agua, 2009) que se extrae de los ríos para abastecer los acueductos del país, esto pone en riesgo la sostenibilidad de las ciudades hablando en términos de disponibilidad de agua potable y Neiva no es la excepción. Según un informe presentado por la Compañía consultora de análisis de riesgos Value & Risk Rating (V&R) en septiembre 18 de 2020, uno de los riesgos que ha tenido la empresa históricamente son las pérdidas de agua No Contabilizada en el orden del 53% y 61% aproximadamente. Esto es, más de la mitad del agua procesada y captada del río, evidenciando un alto riesgo de sostenibilidad de la empresa desde el punto de vista financiero, como proveedor de agua potable para la ciudad y como protectora de los recursos naturales. La falta de eficiencia de este indicador pone riesgos en la viabilidad financiera y operativa de la empresa, consecuentemente, pone en peligro la sostenibilidad en el suministro de agua para la población de la ciudad de Neiva en el futuro.

Este trabajo pretende plantear como la estrategia de la medición inteligente puede mejorar la competitividad operacional de Las Ceibas, disminuyendo sus indicadores de pérdidas de agua y de recuperación de la inversión como los posibles beneficios por la implementación de la tecnología



AMI (Avanced Metering Infrastructure).

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

In Colombia, an average of 45% of the water is lost (CRA, Water Regulation Commission, 2009) that is extracted from rivers to supply the country's aqueducts, this puts at risk the sustainability of cities in terms of availability of drinking water and Neiva isn't exception. According to a report presented by the risk analysis consulting company Value & Risk Rating (V&R) on September 18, 2020, one of the risks that the company has historically had is the losses of Unaccounted Water in 53% and 61% approximately. That is, more than half of the water processed and collected from the river, evidencing a high risk of sustainability of the company from the financial point, as a supplier of drinking water for the city and as a protector of natural resources. The lack of efficiency of this indicator puts at risk the financial and operational viability of the company, consequently, endangers the sustainability of the water supply for the population of the city of Neiva in the future.

This work aims to propose how the smart metering strategy can improve the operational competitiveness of Las Ceibas, reducing its indicators of water losses and recovery of investment as the possible benefits of the implementation of AMI technology (Avanced Metering Infrastructure).

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Elías Ramírez Plazas

Firma:

Nombre Jurado: Francisco Bernal

Firma:

Nombre Jurado: Juan Manuel Andrade Navia

Firma:

**Medición Inteligente para la Competitividad Operacional de la empresa pública Las
Ceibas de Neiva**

Carlos Andrés Flórez Chaux

Jorge Hernán Salazar Baena

Facultad de administración, Universidad Surcolombiana

Maestría en Administración de Empresas

Dr. Carlos Eduardo Aguirre Rivera

18 de noviembre de 2022

Contenido

Contenido	2
Formulación del Problema de Investigación	4
Justificación	6
Amplitud y Delimitación del Problema.....	6
Pregunta de Investigación	8
Hipótesis	9
Objetivos	9
Objetivo General	10
Objetivos Específicos.....	10
Marcos Referencial	10
Naturaleza de la Administración	10
Estado del Arte.....	11
La eficacia Operacional no es Estrategia	11
Cómo Encontrar Nuevas Posiciones.....	15
El Ciclo de Vida de la Organización	16
Marco Teórico	17
Marco Conceptual	25
Marco Contextual	30
Marco Legal.....	38
Matriz de Análisis Teórico.....	43
Síntesis del Contexto Teórico	58
Aspectos Metodológicos	59
Carácter Científico de la Investigación.....	59
Interdisciplinariedad.....	59
Multicomplementariedad	60
Método de muestreo.....	61
Diacronía, Sincronía y Prospectiva.....	62
Métodos de Investigación	64
Tipos de Investigación.....	64
Técnicas de Investigación	64
Análisis de contenido de documentos:	65
Observación participante	65

Entrevistas en Profundidad	66
Validez de la Investigación	66
Metodología para Alcanzar Cada uno de los Objetivos Específicos	69
Esquema General del Proceso de la Investigación.....	69
Diagnóstico de la Situación Actual de Las Ceibas en Términos de Competitividad.....	71
Eficiencia y Eficacia.....	71
Análisis de Entrevistas. Preguntas 1 - 17	79
Análisis de Entrevistas. Preguntas 11-18	83
Análisis de las Encuestas en Relación con la Medición Inteligente.....	87
Medición Inteligente en la Prestación de Servicios Energéticos	92
Planteamiento de Estrategia para la Implementación de la Medición Inteligente en Las Ceibas	101
Descripción de Aspectos claves que tiene Las Ceibas para el Despliegue de la Estrategia de la Medición Inteligente.....	101
Modelo de Reducción de Pérdidas Comerciales	102
Fases Implementación Estrategia Medición Inteligente (MI)	104
Fase 1, definición de Objetivos y metas MI.	104
Fase 2, Selección de los Grupos Estratégicos de Despliegue.....	105
Fase 3, Penetración funcionalidades AMI.	106
Fase 4, medición inteligente en la sectorización de los grupos estratégicos.	106
Fase 5, fortalecimiento de los programas de recuperación de pérdidas.....	107
Estimación de Beneficios en la Aplicación de la Medición Inteligente.	108
Conclusiones y recomendaciones.....	119
Bibliografía.....	122
Figuras.....	124
Tablas.....	125
Anexos.....	126
Anexo 1. Modelo de entrevista aplicada.	126
Anexo 2. Modelo de encuesta aplicada.	129
Anexo 3. Respuestas de entrevistas.	130

Formulación del Problema de Investigación

En Colombia se pierde en promedio el 45% del agua (CRA, Comisión de Regulación de Agua, 2009) que se extrae de los ríos para abastecer los acueductos del país, esto pone en riesgo la sostenibilidad de las ciudades hablando en términos de disponibilidad de agua potable y Neiva no es la excepción.

La empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado que funciona en la ciudad capital del departamento del Huila es “Las Ceibas” Empresas Públicas de Neiva E.S.P. Según un informe presentado por la Compañía consultora de análisis de riesgos *Value & Risk Rating (V&R)* en septiembre 18 de 2020, uno de los riesgos que ha tenido la empresa históricamente en el indicador de agua no contabilizada (IANC) está en el orden del 53% y 61% aproximadamente. Esto es, más de la mitad del agua procesada y captada del río, evidenciando un alto riesgo de sostenibilidad de la empresa desde el punto de vista financiero, como proveedor de agua potable para la ciudad y como protectora de los recursos naturales.

El Indicador IANC está en el 53,41%; el cual está por encima del admitido por la CRA, que es del 30%. De igual manera está el índice IPUF (Índice Pérdidas por Usuario Facturado) que se encuentra en 18.53 m³/suscriptor/mes y lo reglamentado es 6 m³/suscriptor/mes. Estas pérdidas de agua potable totales, con la cantidad de usuarios actuales serían de 2.231.549 m³ al mes, esto sería como si todos los meses votáramos el agua de 661 piscinas olímpicas, al año serían alrededor de 8.000 piscinas Olímpicas. Una persona necesita 3.8 m³ al mes para cubrir sus necesidades, con esta agua se podría abastecer a 48.937 personas durante un año.

Por otro lado, Neiva está dentro de las regiones de Índice de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento más alta en el país según el estudio nacional del agua (Cardona, 2019) del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). Uno de los indicadores más importantes dentro del estudio es el índice de aridez (IA), el cual califica cualitativamente

las condiciones naturales de aridez, midiendo el grado de suficiencia o insuficiencia de precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas. Neiva está pasando de tener un índice de aridez moderado a un índice de aridez deficitario.

De igual manera, en el mismo informe, respecto a los indicadores climatológicos evaluados, se identifica una gran disponibilidad natural de agua superficial, siendo las regiones más vulnerables las que concentran déficit de agua en el Caribe, y en las regiones cerca a grandes ciudades como Cali, Neiva, entre otras.

Las Ceibas, por su parte, para lograr reducir el IANC, ha diseñado una estrategia de renovación de Micromedidores y Macromedidores con el objetivo de fortalecer la cultura del ahorro y uso eficiente del agua, para así buscar mecanismos para lograr reducir el Índice de Agua No Contabilizada -IANC- en razón a que se detectó que era importante su renovación permanente.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado se realizó la instalación de 6472 Micromedidores y 1 Macromedidor. Esta y otras estrategias han logrado disminuir el 7% pasando del 61.10% en el año 2016 al 53.96% al finalizar la vigencia 2020. (Gutierrez, 2020)

La Ceibas, en su intento por dar respuesta a las problemáticas mencionadas anteriormente, ejecuta un plan de acción año a año con el fin de cumplir los objetivos estratégicos que le permitan solucionar dar cumplimiento a sus metas y finiquitar las brechas que tiene la organización. Para los efectos de este estudio, se anudará en las metas 17, 19 y 20, las cuales corresponden al ejercicio propio de la investigación.

La meta 17 hacía referencia a optimizar la gestión comercial en Micromedición, facturación y recaudo para así poder disminuir las novedades en las lecturas. Se tenía planeado realizar un informe mensual de seguimiento a las novedades de lectura y gestionar dichas novedades. El informe mensual se ha estado realizando con el personal operativo de la empresa, pero no se

ha logrado definir el motivo de las alertas para así poderles dar la gestión correspondiente.

Debido a esto el cumplimiento de esta meta es del 75%.

La meta 19 era alcanzar un nivel eficiente de pérdidas de agua, para esto se debió realizar y gestionar un documento técnico de plan de pérdidas para disminuir el IPUF pero no se ejecutó dicha acción por lo que su cumplimiento fue del 0% y tuvo que ser reprogramado.

La meta 20 proponía optimizar la gestión comercial en Micromedición, facturación y recaudo, el plan de acción para esta premisa era instalar 20000 Micromedidores y 150 Macromedidores y llevar un control mensual de las lecturas reportadas. El cumplimiento de estas actividades se dio en un 37%, esto debido a la poca instalación de medidores y al cambio de software comercial principalmente.

Las anteriores actividades de su plan de acción no han sido suficientes y el impacto en el IANC ha sido muy bajo durante los últimos 4 años, y continua en riesgos la viabilidad financiera y operativa de la empresa, consecuentemente, pone en peligro la sostenibilidad en el suministro de agua para la población de la ciudad de Neiva en un futuro muy cercano.

Justificación

Este trabajo pretende plantear como la estrategia de la medición inteligente puede mejorar la competitividad operacional de Las Ceibas, disminuyendo sus indicadores de pérdidas de agua y de recuperación de la inversión como los posibles beneficios por la implementación de la tecnología AMI (Advanced Metering Infrastructure).

Amplitud y Delimitación del Problema

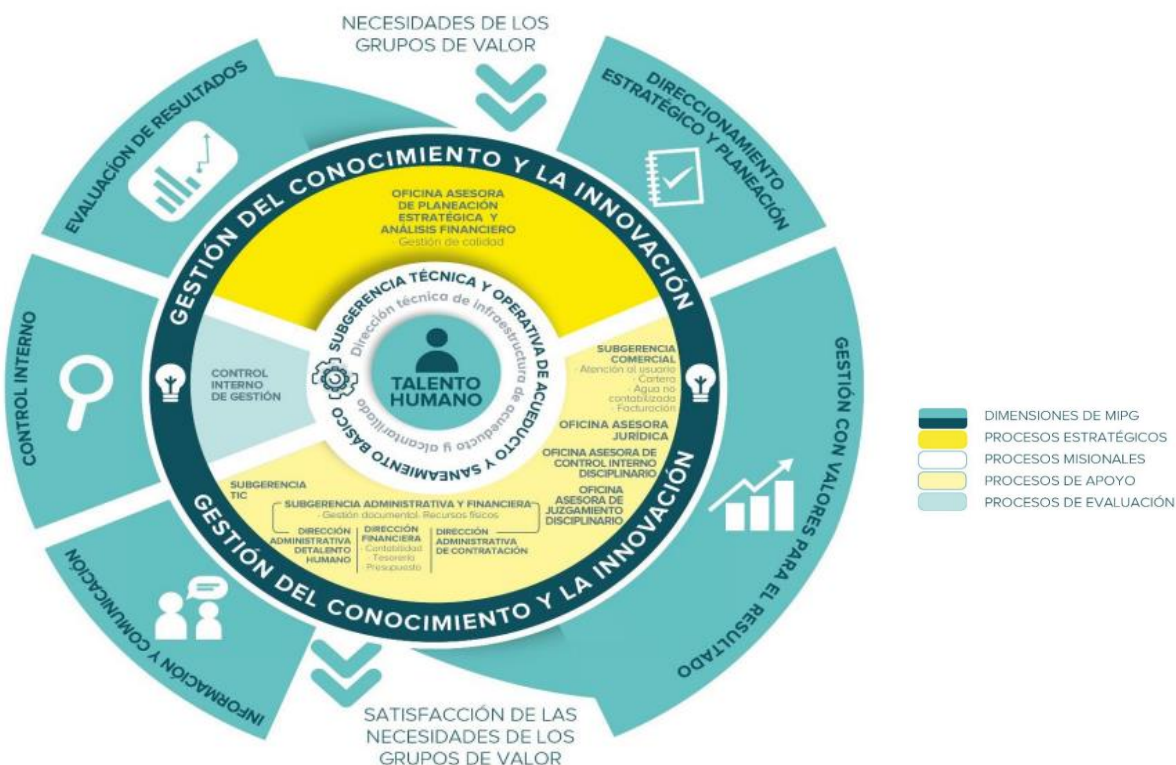
El origen de las pérdidas de agua potable en una empresa de servicios públicos de acueducto se presenta en la gestión técnica y/o en la gestión comercial (Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA, 2018). Las pérdidas técnicas están

relacionadas con el lavado de tanques y almacenamiento del agua. Por otro lado, las pérdidas comerciales están relacionadas con la red de distribución, toma de lecturas y facturación del agua.

La participación de las pérdidas de la gestión técnica, se estima que son el 40% y el otro 60% corresponden a la gestión comercial. Este estudio está enfocado en las pérdidas de mayor concentración que son los que están relacionados con la gestión comercial; para Las Ceibas de acuerdo con su mapa de procesos figura 1, serían las actividades del proceso de Gestión comercial y Atención al Usuario, con los subprocesos de atención al usuario, cartera, agua no contabilizada y facturación; adicionalmente a esto, los datos de análisis e información de los planes de acción enfocados a este proceso fueron tomados de los años 2014 al 2020.

Figura 1

Mapa de Procesos de Empresas Públicas de Neiva. Las Ceibas



Nota. Reproducida de Mapa de Procesos, Empresa de servicios públicos de Neiva las Ceibas esp. (2022, 08 31). *Portal.lasceibas.gov*. Retrieved from <https://portal.lasceibas.gov.co/lasceibas/mapa-de-procesos>

Pregunta de Investigación

Por lo expuesto con anterioridad, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la estrategia óptima para mejorar la competitividad operacional de los procesos de la subgerencia comercial y de atención al usuario de la empresa de servicios públicos Las CEIBAS?

Hipótesis

Consideramos que la implementación de la medición inteligente aplicada a la Micromedición y Macromedición liderada por los procesos de gestión comercial de la empresa de servicios públicos Las Ceibas de la ciudad de Neiva, sería la estrategia que permitiría incrementar la efectividad operacional en los procesos de gestión comercial y atención al usuario, que permitiría disminuir las pérdidas de agua potable, disminuir la cartera vencida, disminuir los costos asociados a la potabilización por metro cubico recuperado, fortalecer el programa enfocado en el ahorro y uso eficiente del recurso hídrico potable, incrementar la cultura de pago. Esto finalmente, repercutiría en el indicador de agua no contabilizada, ya que disminuiría en un 9.5% y pasaría a 43.9. Por su parte, podría existir una disminución de costos operativos en la gestión comercial de \$500 millones de pesos al mes y disminución de costos de tratamiento de agua potable de \$60 por metro cúbico de agua recuperada aproximadamente.

La anterior estimación la hacemos, con base a la eficacia operativa reflejada en otros servicios públicos como el de energía eléctrica, visto en el informe de la compañía ENEL durante el año 2017, (Enel, 2017) la cual resalta que gracias a la medición inteligente pudieron recuperar alrededor de 10% de las pérdidas y los resultados de los pilotajes de la medición inteligente en sistemas de acueducto a partir de la detección de errores en toma de lecturas de los contadores de agua; los cuales fueron realizados por la empresa Huilense INTEGRASOFT SAS. <https://integrasoftsas.co/>

Objetivos

El Objetivo General definido es el siguiente:

Objetivo General

Formular estrategias que mejoren la competitividad operacional de los procesos de gestión comercial y de atención al usuario de la empresa de servicios públicos Las Ceibas de la ciudad de Neiva.

Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de la Empresa las Ceibas en términos de competitividad.
- Formular una estrategia para la correcta implementación de la medición inteligente en Las Ceibas.
- Estimar los beneficios de la aplicación de la Medición Inteligente.

Marcos Referencial**Naturaleza de la Administración**

Desde su perspectiva económica y social, Michael Porter plantea diferentes escenarios para la aplicación de estrategias que permitan a las organizaciones lograr una eficacia operacional y un posicionamiento estratégico que perdurar en el tiempo. Para los efectos de este trabajo de trabajo de grado, se hará una amplia discusión entre estrategia y estructura, ambas cruciales para cualquier organización, que ligadas a la eficiencia y eficacia permiten desnudar las actividades más relevantes de la empresa en cuestión y así mismo encontrar soluciones a corto, mediano y largo plazo que generen un crecimiento rentable y sostenible en el tiempo.

Estado del Arte

En los últimos años, al concebir los sistemas de abastecimiento de agua, además de los conceptos de cobertura, calidad, continuidad, cantidad y costos, se ha dado énfasis a los problemas relacionados con el uso eficiente del agua puesto que, actualmente se gastan y utilizan de manera ineficiente grandes cantidades de esta y, a menudo, la demanda está creciendo mucho más rápido de lo que la naturaleza puede abastecer (Fernández, du Mortier, 2005). Lo anterior implica el desarrollo de procesos orientados a la reducción de pérdidas de cualquier tipo ya que el agua es un recurso limitado y no renovable. En la empresa Las Ceibas, uno de los riesgos que ha tenido históricamente son las pérdidas de agua no contabilizada que se encuentran alrededor de un 53%-61%. Esto es, más de la mitad del agua procesada y captada del río, evidenciando un alto riesgo de sostenibilidad de la empresa desde el punto de vista financiero, como proveedor de agua potable para la ciudad y como protectora de los recursos naturales.

Debido a que realizar el control de las pérdidas de agua requiere de una labor constante y en la cual, la mayoría de las acciones ejecutadas no presentan resultados a corto tiempo, los planes de acción plasmados en los informes de gestión tienen metas claras relacionadas con la mitigación de estas pérdidas. Sin embargo, el cumplimiento de estas metas se ha visto limitado por distintos factores. Uno de los más importantes es la estrategia implementada para la instalación de medidores inteligentes en la red de acueductos de la ciudad, por lo que se requiere plantear nuevos escenarios que permitan mejorar la competitividad de la organización.

La eficacia Operacional no es Estrategia

Tanto la eficacia operacional como la estrategia son esenciales para un desempeño superior, el que, después de todo, es la meta principal de todo negocio. No obstante, ambas funcionan de manera muy distinta (Porter, 2011).

Una empresa puede desempeñarse mejor que sus rivales sólo si es capaz de establecer una diferencia que pueda mantener. Debe entregar mayor valor a los clientes o bien crear un valor comparable a menor costo, o ambas cosas. Lo que sigue es cuestión de la aritmética de la rentabilidad superior: entregar mayor valor permite a una empresa cobrar mayores precios unitarios promedio, en tanto que una mayor eficiencia da como resultado costos unitarios promedio más bajo (Porter, 2011).

En última instancia, todas las diferencias entre las empresas en términos de costo o precio se originan en los cientos de actividades necesarias para crear, producir, vender y entregar sus productos o servicios, tales como visitar a los clientes, ensamblar los productos finales y capacitar a los empleados. El costo se genera por la realización de actividades, mientras que la ventaja en costo surge de la realización de actividades específicas de manera más eficiente que los competidores. Del mismo modo, la diferenciación se produce tanto por la elección de actividades como por la manera en que se realizan. Por lo tanto, las actividades son las unidades básicas de la ventaja competitiva. La ventaja o la desventaja total es el resultado de todas las actividades de una empresa, no sólo de algunas (Porter, 2011).

La eficacia operacional (EO) significa realizar las mismas actividades mejor que los rivales. Aunque la eficacia operacional incluye la eficiencia, no está limitada a ella. Se refiere a un número variado de prácticas que permiten a una empresa hacer mejor uso de sus insumos, disminuyendo, por ejemplo, los defectos de los productos o desarrollando mejores productos con mayor rapidez. Por el contrario, el posicionamiento estratégico implica realizar actividades diferentes de aquellas de los rivales, o bien realizar actividades similares de manera diferente (Porter, 2011).

Las diferencias en eficacia operacional entre las empresas se pueden ver en todas partes. Algunas empresas son capaces de obtener más de sus insumos que otras porque eliminan los esfuerzos malgastados, usan tecnología más avanzada, motivan mejor a sus empleados o son

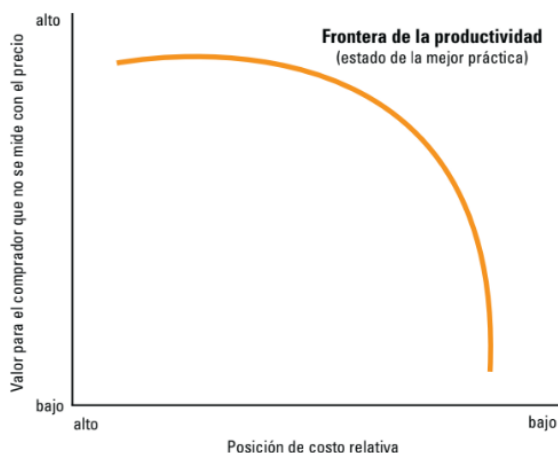
más astutas al administrar determinadas actividades o grupos de actividades. Tales diferencias en eficacia operacional constituyen una importante fuente de diferencias en rentabilidad entre los competidores, porque afectan de manera directa la relación entre sus posiciones de costo y niveles de diferenciación (Porter, 2011).

Las diferencias en eficacia operacional tuvieron en el centro del desafío japonés a las empresas occidentales en los años 80. Los japoneses estaban tan avanzados con respecto a sus rivales en eficacia operacional que podían ofrecer al mismo tiempo menor costo y mayor calidad. Vale la pena hacer hincapié en este aspecto, dado que gran parte del pensamiento reciente sobre la competencia se basa en él. Imagine por un momento una frontera de la productividad que constituye la suma de todas las mejores prácticas existentes en un momento dado (Porter, 2011). Imagine que es el máximo valor que una empresa que ofrece un determinado producto o servicio puede crear a un costo dado, usando lo mejor que estuviera disponible en tecnologías, habilidades, técnicas de gestión e insumos comprados. La frontera de la productividad se puede aplicar a actividades individuales, a grupos de actividades conectadas, como el procesamiento y la manufactura de los pedidos, así como a todas las actividades de una empresa. Cuando una empresa mejora su eficacia operacional, se acerca a la frontera. Esto tal vez requiera inversiones de capital, personal diferente o simplemente nuevas formas de gestión. En la figura 2 se logra apreciar como el valor intangible de un producto y la posición relativa del mercado juegan un papel fundamental en la frontera de productividad.

Figura 2

Frontera de la Productividad según Michael Porter

La eficacia operacional versus el posicionamiento estratégico



Nota. Reproducida de Frontera de Productividad Porter, M. E. (2011). ¿Qué es la Estrategia? *Harvard Business Review*, 100-117.

Durante al menos la última década, los ejecutivos se han dedicado a mejorar la eficacia operacional. Mediante programas como la gestión de calidad total, la competitividad basada en el tiempo y el benchmarking, modificaron su manera de realizar las actividades para eliminar las ineficiencias, mejorar la satisfacción del cliente y lograr la mejor práctica. En un esfuerzo por mantenerse al día con los cambios en la frontera de la productividad, los ejecutivos adoptaron el mejoramiento continuo, el empoderamiento, la gestión del cambio y la así denominada organización de aprendizaje. La popularidad de la tercerización y de la empresa virtual refleja la creciente aceptación de que es difícil realizar todas las actividades con la misma productividad que los especialistas. A medida que las empresas avanzan hacia la frontera, a menudo pueden mejorar varias dimensiones de su desempeño de manera simultánea.

Cómo Encontrar Nuevas Posiciones

La competitividad estratégica puede entenderse como el proceso de percibir nuevas posiciones que induzcan a los clientes a cambiarse de posiciones establecidas o que atraigan a nuevos clientes al mercado. Por ejemplo, las supertiendas que ofrecen una gran variedad de mercadería en una sola categoría de productos le quitan participación de mercado a las grandes tiendas por departamentos que ofrecen un surtido más limitado en muchas categorías. Los catálogos de ventas por correo atraen a los clientes que anhelan la conveniencia. En principio, las empresas establecidas y los nuevos competidores se enfrentan con los mismos desafíos de encontrar nuevas posiciones estratégicas. En la práctica, los recién llegados a menudo tienen una ventaja (Porter, 2011).

Por lo general, los posicionamientos estratégicos no son evidentes y se requiere creatividad e intuición para descubrirlos. Los nuevos entrantes con frecuencia descubren posiciones únicas que están disponibles pero que los competidores establecidos simplemente pasan por alto. Ikea, por ejemplo, identificó un grupo de clientes al que no se había tomado en cuenta o que estaba desatendido. La entrada de Circuit City Stores al mercado de automóviles usados, con CarMax, se basa en una nueva forma de realizar las actividades que durante mucho tiempo estuvo disponible para las empresas establecidas: una extensa renovación de los automóviles, garantías de productos, precios no sujetos al regateo, un uso sofisticado de herramientas propias para financiar a los clientes (Porter, 2011).

Sin embargo, lo más común es que las nuevas posiciones se abran debido a un cambio. Surgen nuevos grupos de clientes u oportunidades de compras; emergen nuevas necesidades a medida que las sociedades evolucionan; aparecen nuevos canales de distribución; se desarrollan nuevas tecnologías; y aparecen nuevas maquinarias o sistemas de información. Cuando se producen tales cambios, los nuevos competidores, libres de las restricciones

impuestas por una larga historia en el sector, a menudo pueden percibir con mayor facilidad el potencial de una nueva forma de competir (Porter, 2011) (Leuro, 2018).

El Ciclo de Vida de la Organización

Una forma útil de concebir el crecimiento y cambio de las organizaciones es el que brinda el concepto del ciclo de vida, que sugiere que las organizaciones nacen, crecen y, al final, mueren. Cuando las organizaciones maduran pueden desarrollar patrones de pensamiento y comportamiento que no son adaptables. Trabajos recientes sobre el ciclo de vida organizacional sugieren que cuatro etapas principales caracterizan el desarrollo de las organizaciones. El crecimiento no es fácil. Cada vez que una organización ingresa a una nueva etapa de su ciclo, entra en un nuevo paradigma, un juego nuevo, con conjunto nuevo de reglas respecto a la forma en que la organización funciona en lo interno y se relaciona con el entorno.

Etapas Empresariales. Cuando la organización nace, el énfasis se pone en la creación de un producto y en la supervivencia del mercado. Los fundadores son emprendedores y dedican todos sus esfuerzos a las actividades técnicas de producción y ventas. La organización es informal y no está burocratizada. Las horas de trabajo son largas. El control se basa en la supervisión personal de los propietarios (Vasquez, 2004).

Etapas de colectividad. Si se resuelve la crisis de liderazgo, se obtiene un liderazgo fuerte y la organización comienza a desarrollar objetivos y dirección claros. Se establecen los departamentos con una jerarquía de autoridad, definición de puestos y una división incipiente de trabajo. Los empleados se identifican con la misión de la organización y pasan largas horas ayudándola a tener éxito. Los miembros se sienten parte de un cuerpo colectivo y la comunicación y el control son principalmente informales, aunque comienzan a surgir algunos sistemas formales (Vasquez, 2004).

Etapas de formalización. Se refiere a la elaboración y uso de reglas, procedimientos y sistemas de control. La comunicación es menos frecuente y más formal. Los altos directivos se preocupan de asuntos como la estrategia y la planeación y dejan las operaciones de la empresa a los mandos medios. Se crean grupos de productos y otras unidades descentralizadas para mejorar la coordinación. Se implantan sistemas de incentivos con base en las utilidades para asegurarse que los gerentes trabajan hacia lo que es mejor para la organización como un todo (Vasquez, 2004).

Etapas de elaboración: La solución a la crisis del papeleo es un sentido nuevo de colaboración y trabajo en equipo. En toda la organización desarrollan habilidades para enfrentar problemas y trabajar juntos. El control social y la autodisciplina reducen la necesidad de controles formales adicionales. Los sistemas formales se pueden simplificar y sustituir con equipos. La organización también puede dividirse en divisiones múltiples para mantener una filosofía de compañía pequeña (Vasquez, 2004).

Marco Teórico

Qué es la productividad. A pesar de que el sentido de la productividad está dado por la relación entre las salidas y las entradas de un sistema de producción de bienes o servicios, su utilidad práctica se puede apreciar mejor al incorporar en su definición el concepto de valor agregado, entendido como el valor creado a través de los procesos del sistema, que puede medirse restándole a las ventas el costo de los materiales y servicios comprados y que permite comprender como lo que los consumidores pagan por los bienes y servicios contribuye a la generación de riqueza de los proveedores de materiales y servicios a través de las compras, de los trabajadores a través de las remuneraciones, de los inversionistas por medio de los

dividendos, de los acreedores a través de los intereses, del Gobierno a través de los impuestos y de la empresa a través de las utilidades (Leuro, 2018).

Con esta condición, la productividad podría definirse como el resultado de la operación de un sistema de producción de bienes o servicios que puede ser medido por la relación entre las salidas y las entradas de este y por el valor agregado. La relación entre entradas y salidas mide el rendimiento de los recursos utilizados por el sistema y el valor agregado la participación que, en términos de ganancias, el sistema da al trabajo, a los inversionistas, a los acreedores, al Gobierno y a la empresa. El valor agregado mide el potencial de la empresa para generar riqueza (productividad del valor agregado) (Leuro, 2018).

Bajo esta concepción, la productividad es aplicable también a los conglomerados de empresas y organizaciones integrados por sectores económicos, regiones, países o bloques de países, razón por la cual su estudio, análisis y aplicación ha dado origen a una red mundial de Organizaciones Nacionales de Productividad (ONP) (Leuro, 2018).

Cómo se mide la productividad: Medir, en esencia, es comparar una magnitud con un patrón preestablecido; así como, por definición, la productividad es medible y se aplica a los sistemas de producción de bienes o servicios para establecer la relación entre sus salidas y sus entradas y su generación de valor, la medición se constituye en una función indispensable y por lo tanto todos los factores cuantitativos que entren en juego deben ser objeto de medida (Leuro, 2018).

La Productividad y las Organizaciones

Productividad y partes interesadas. La productividad aplicada a las empresas y organizaciones requiere, en primer lugar, considerar las partes interesadas que se afectan positiva o negativamente en desarrollo de sus operaciones tales como los consumidores o usuarios, los trabajadores, los inversionistas, los administradores, los proveedores, el Estado y

la comunidad. En tal sentido, resulta importante considerar los factores y variables al interior (endógenos) de las empresas y organizaciones que permitan aplicar con amplitud el concepto de productividad como punto de partida para adelantar procesos de mejoramiento que beneficien de manera armónica a las partes interesadas (Leuro, 2018)

Productividad y calidad: La calidad, entendida como mecanismo para anticiparse a las expectativas de las partes interesadas de una empresa u organización, resulta ser un factor fundamental para mejorar la relación entre sus salidas y entradas y su valor agregado. Si las personas, máquinas, equipos, procesos, materiales y demás insumos necesarios para la producción de bienes y servicios son de calidad, es de esperarse que las salidas también lo sean y la productividad mejore porque las personas son competentes, las máquinas y equipos eficientes y bien mantenidos, los procesos balanceados y de alto rendimiento y los materiales e insumos estandarizados. Bajo estas condiciones la calidad entra a formar parte de la cultura empresarial y organizacional constituyéndose en un factor de mejoramiento de la productividad y en una condición necesaria para la participación de las empresas y organizaciones en los mercados globalizados en los cuales el intercambio de bienes y servicios está sujeto al cumplimiento de normas internacionales mediante las cuales las empresas y organizaciones deben certificar sus sistemas de aseguramiento de la calidad y de administración ambiental (Leuro, 2018).

Productividad y costos. En esta época en la que la oferta de bienes o servicios determina la dinámica de los mercados, los precios los fija el consumidor teniendo en cuenta la posibilidad que tiene de escoger, normalmente, entre muchas opciones y, obviamente, con la posibilidad de obtener lo mejor por el precio que está dispuesto a pagar. Al constituirse el precio en una variable incontrolable para las empresas y organizaciones, éstas se ven forzadas, para sostenerse en el mercado, a reducir sus costos tratando de mantener o mejorar

la calidad y la productividad, de tal manera que puedan mantener o bajar sus precios, ganando, así, ventaja competitiva (Leuro, 2018).

Cuando se trata de mejorar la productividad a partir de reducción de costos, el concepto de valor agregado adquiere mucha importancia por cuanto reducir costos laborales no implica necesariamente reducir, por ejemplo, los salarios o desmejorar las condiciones laborales de los trabajadores, sino, por el contrario, mejorar la productividad del trabajo mediante la capacitación y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, de tal forma que los costos laborales unitarios bajen debido al mayor rendimiento y satisfacción de los trabajadores (Leuro, 2018).

Productividad y rendimiento. El rendimiento de los procesos productivos, al igual que la reducción de los costos, no implica impulsar la explotación indiscriminada de los recursos disponibles, sino el mejor uso de los mismos, de tal forma que, por ejemplo: se aumente el rendimiento de las máquinas sin forzarlas y dándoles el mantenimiento necesario o modernizando su tecnología; se incremente el rendimiento de los trabajadores, sin presionar el alza de los ritmos de producción en vez de mejorar y tecnificar los procesos y capacitar a los trabajadores y mejorar los puestos de trabajo y el clima laboral o se aumente el rendimiento de las materias primas, reduciendo el desperdicio y los reprocesos. Como puede verse, en este caso, también el concepto de valor agregado corrige la tendencia a la explotación de los recursos, propiciando la conservación y el mejoramiento de estos, dándole una mejor interpretación a la productividad (Leuro, 2018).

Productividad e innovación. En los ambientes altamente competitivos, la innovación, entendida como la introducción de novedades que generen un impacto que desequilibre el comportamiento del mercado en favor de la empresa u organización que la realiza, constituye un factor notable de supervivencia para las empresas y organizaciones. La innovación, que exige el concurso de la creatividad humana para producir las novedades y de la capacidad

empresarial para introducirlas al mercado, repercute, no tanto, en la relación entre salidas y entradas sino en el valor agregado, puesto que, la empresa u organización, al introducir con éxito una novedad al mercado, tiene la posibilidad de fijar el precio y descremar el mercado, mientras la competencia reacciona, incrementando de esta forma las ganancias de la productividad. Como puede verse la innovación implica el desarrollo de potenciales humanos (creatividad y capacidad empresarial) que sólo puede lograrse mediante la gestión humana.

La satisfacción de las partes interesadas, la calidad, los costos, el rendimiento de los factores de producción y la innovación establecen una relación directa entre la productividad y la competitividad, vital para la permanencia de las empresas y organizaciones en el mercado y para el desempeño del país en la economía globalizada. La competitividad será objeto de estudio en el siguiente módulo (Leuro, 2018).

Productividad y administración pública. La administración pública, que corresponde a la rama Ejecutiva de la organización del Estado y que comprende, a nivel nacional el Gobierno central (Presidencia de la República, ministerios, departamentos administrativos y superintendencias) y, a nivel regional y local los gobiernos departamentales, distritales y municipales con sus correspondientes entidades descentralizadas y empresas públicas, es la responsable de ejecutar las políticas de Estado y, por ende, es determinante de las condiciones bajo las cuales se pretende satisfacer las necesidades de la población por parte de las empresas y organizaciones públicas y privadas.

La administración pública se articula con el sector privado para impulsar la productividad y la competitividad correspondiente a través de instituciones como: el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Banco de Comercio Exterior de Colombia (Bancoldex), el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro), el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (Fonade), la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter), el Fondo Nacional de Garantías (FNG), Fondo Agropecuario de Garantías (FAG), Fondo Colombiano para la

Modernización y el Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Colombianas (Fomipyme), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias), los Centros de Desarrollo Empresarial (CDE), la Asociación de Pequeños (Acopi), la Asociación Nacional de Industriales (Andi), la Corporación Colombia Internacional (CCI), los Centros de Desarrollo Tecnológico, las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica y los Centros Regionales de Productividad (CRP) (Leuro, 2018).

Productividad y medio ambiente. La necesidad permanente del ser humano por satisfacer sus necesidades de bienes y servicios, así como también su afán desmedido de enriquecimiento lo ha llevado a atentar seriamente contra el equilibrio del ecosistema mundial. Si bien se ha incrementado dramáticamente la productividad, no es menos cierto que los daños ocasionados al medio ambiente, por este hecho, ponen en peligro la supervivencia futura de la humanidad si no se toman medidas contundentes por todos los países para protegerlo. La productividad se puede mejorar, pero no a costa del abuso y nos sostenibilidad de la naturaleza, y para ello se debe actuar en términos de desarrollo sostenible o económica circular, entendido como un proceso que permite avanzar hacia la satisfacción de las necesidades de los habitantes del planeta, recuperando y manteniendo el equilibrio ecológico y devolviendo a la madre naturaleza lo que tomamos de ella, como pensar en la huella hídrica o huella de carbono que tienen nuestras empresas, y como podemos mitigarlo (Leuro, 2018).

El modelo de competencias nucleares o fundamentales, propuesto por Prahalad y Hamel en 1990, propone que las empresas deben dedicarse a identificar y mejorar una serie de competencias básicas en las que afianzar ventajas competitivas a largo plazo.

Definen las competencias nucleares como el conjunto de tecnologías y capacidades que se distinguen por tener las siguientes características (Hamel & Prahalad, 1990):

- Contribuyen a aumentar el valor añadido del producto que perciben los clientes.
- Son exclusivas de la empresa de tal manera que la diferencian de la competencia, siendo difícilmente imitables.
- Tienen un espectro de aplicación amplio hacia una gran variedad de productos.

Son también Brian, (Bain & Hilmer, 1994) los que han acuñado las características de las competencias clave como:

- Conjunto de destrezas o conocimientos, no productos ni funciones.
- Plataformas flexibles de largo plazo capaces de adaptación y evolución.
- Limitadas en número.
- Fuentes de potenciación, fuera de lo común, de la cadena de valor.
- Campos en los que la empresa puede dominar.
- Elementos importantes a la larga para los clientes.
- Incorporados a los sistemas de organización.

Por lo tanto, la ventaja competitiva identificada por poder dar respuesta a la demanda y alcanzar altos niveles de rentabilidad, es aquella que, basándose en competencias nucleares, es capaz de provocar mercados de competencia imperfecta a largo plazo, convirtiéndola en ventaja competitiva sostenida. Esta significa que la empresa está implantando una estrategia de creación de valor que no está siendo implantada por ninguno de sus competidores actuales o potenciales y que estos son incapaces de imitarla.

Desde el punto de vista interno de la empresa, se asegura la ventaja competitiva con la posesión de competencias distintivas en cuanto a recursos, capacidades y rutinas, que incrementa su eficacia y eficiencia, permitiéndole distanciarse de la competencia. (Arranz, 2000)

La Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA, 1999) acuña el término de competencia básica distintiva como sinónimo de competencia nuclear y las categoriza en cuatro clases; estratégicas, tecnológicas, personales y organizativas, cuya interacción es el valedor de la ventaja competitiva.

Estas competencias básicas distintivas hay que buscarlas desde el punto de vista interno y desde el externo. La introspección para ver lo que la empresa sabe hacer y cómo, y desde la apreciación que los clientes tienen sobre el valor que la empresa está añadiendo. En muchas ocasiones no coincide la estima del cliente hacia los productos de la empresa con lo que ésta cree que es fuente de diferenciación o excelencia tecnológica.

El concepto y componentes de las cuatro competencias básicas distintivas se recogen sintéticamente en la siguiente figura.

Figura 3

Concepto y Componentes de las Competencias Básicas Distintivas

COMPETENCIAS	CONCEPTO	COMPONENTES
ESTRATEGICA	La existencia de un proyecto de estrategia corporativa que tiene en cuenta los grupos de interés (stakeholders) y combina las actividades para crear valor añadido hacia clientes en múltiples mercados.	.Lo que quiere ser la empresa =Visión, misión y objetivos. .Lo que es y lo que sabe hacer =Recursos. .Lo que es capaz de ser y hacer=Capacidades. .Gestión y coordinación de los generadores de valor.
TECNOLOGICA	La capacidad de diseñar, comprar, fabricar y vender.	.Stock de tecnologías. .Know-how para aplicarlas. .Capacidad de innovación.
PERSONAL	El Etos de la organización como conjunto de capacidades de las personas, conocidas o no y utilizadas o no.	.Aptitudes o conocimientos (lo que sabe hacer). .Oficio o habilidades (lo que puede hacer). .Actitudes o comportamientos (lo que quiere hacer).
ORGANIZATIVA	La coordinación de los generadores de valor a través de la estructura organizativa de la empresa.	.Diseño de tareas. .Rutinas o métodos. .Estructura de poder. .Sistema de dirección. .Sistema de información.

Nota. Reproducido de Componentes de las Competencias Básicas Distintivas, Arranz, S. d. (2000). El potencial competitivo de la Empresa: Recursos, Capacidades, Rutinas y Procesos de Valor Añadido. In *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* (pp. 71-86). Vigo: Universidad de Vigo.

Marco Conceptual

Medición. Este verbo, con origen en el término latino *metiri*, se refiere a la comparación que se establece entre una cierta cantidad y su correspondiente unidad para determinar cuántas veces dicha unidad se encuentra contenida en la cantidad en cuestión, consiste en determinar qué proporción existe entre una dimensión de algún objeto y una cierta unidad de medida. Para que esto sea posible, el tamaño de lo medido y la unidad escogida tienen que compartir una misma magnitud.

Medidor. Dispositivo utilizado para calcular, medir o determinar alguna variable dentro de un determinado espacio. En el caso del agua, los medidores son usados para calcular el paso de flujo de agua a través de una tubería.

Micro Medición. Técnica utilizada en diferentes industrias que permite analizar el flujo de distintas sustancias y caracterizarlas en tiempo real.

Micromedidor. Dispositivo usado para calcular el paso de flujo de agua a través de una tubería y a su vez, permite visualizar diferentes características (presión, temperatura, calidad, etc) por determinados periodos de tiempo.

Los recursos. Los recursos son los activos de los que dispone una empresa y que se pueden clasificar en tangibles e intangibles, según que se puedan definir y valorar con criterios contables, pues están recogidos en la situación patrimonial de la empresa, o aquellos que son difíciles de valorar ya que escapan al control contable y hacen que el valor real de la empresa difiera de su valor contable (Arranz, 2000).

Los recursos tangibles son fundamentalmente de tres clases, recursos humanos tangibles, recursos físicos tangibles y recursos financieros tangibles. Los recursos humanos tangibles responden al cuerpo de personal que en número, cualificación y jerarquía articulan el organigrama de la empresa. Entre los recursos físicos tangibles están la localización y dimensión de las plantas de producción, la distribución en planta o lay-out más o menos flexible, las instalaciones y equipos productivos, y los recursos para el aprovisionamiento. Los recursos financieros tangibles comprenden la relación entre capitales propios y ajenos, el poder de endeudamiento y la facilidad de generar recursos financieros.

Los recursos intangibles están basados en la información tanto externa como interna y en la formación de los recursos humanos tangibles pudiendo ser de dos tipos, a saber, recursos intangibles humanos y recursos intangibles técnicos. Son ejemplos típicos de recursos

intangibles humanos el oficio, experiencia y habilidad de los empleados, y la cultura que oriente, motive y comprometa a los empleados. Dentro de los recursos intangibles técnicos estarían el dominio de tecnologías concretas, la rapidez de respuesta a los cambios del entorno a través de un potencial de innovar y buena información comercial de las necesidades del mercado y del comportamiento del consumidor, así como una buena relación con los proveedores y clientes.

Las capacidades. Los recursos en sí mismos no son proveedores de ventaja competitiva, sino que ésta depende de cómo se utilizan y con qué habilidad se gestionan. Por lo tanto, de la habilidad de combinar los recursos tangibles e intangibles de los que dispone la empresa sobrevienen las capacidades o competencias de esta (Amit & Schoemaker, 1993).

Las Rutinas. Cuando se desarrollan las capacidades de la empresa para definir lo qué hay que hacer y el cómo hacerlo se diseñan las rutinas que en su conjunto conforman las actividades de diseñar, comprar, fabricar y vender, así como las de apoyo a éstas.

Las habilidades de las personas pasan a ser capacidades al servicio de la empresa mediante secuencias de actividades regulares, predecibles y coordinadas, de dichas habilidades, tal como las define Nelson y Winter al denominarlas rutinas organizativas, añadiendo que éstas cumplen dos misiones, la de incorporar dentro de la organización elementos de mutación endógena y ser garantía de estabilidad mediante la imitación y replicación (R & S, 1982).

En las rutinas se desarrolla el know-how de la empresa, entendiendo éste tal como Zulima Fernández lo apunta combinando los conceptos de Von Hippel y Kogut y Zander como "la habilidad práctica o experiencia acumulada que lleva a uno a hacer algo fácil y eficientemente, es decir, que es el resultado de un proceso de acumulación y aprendizaje que debe ser promovido por la empresa y que no puede ser obtenido de forma inmediata" (Fernandez, 1993).

Gobierno Corporativo. Es el conjunto de normas, principios y procedimientos que regulan la estructura y el funcionamiento de los órganos de gobierno de una empresa. En concreto, establece las relaciones entre la junta directiva, el consejo de administración, los accionistas y el resto de las partes interesadas, y estipula las reglas por las que se rige el proceso de toma de decisiones sobre la compañía para la generación de valor.

Indicadores Financieros. Son herramientas que se diseñan utilizando la información financiera de la empresa, y son necesarias para medir la estabilidad, la capacidad de endeudamiento, la capacidad de generar liquidez, los rendimientos y las utilidades de la entidad, a través de la interpretación de las cifras, de los resultados y de la información en general. Los indicadores financieros permiten el análisis de la realidad financiera, de manera individual, y facilitan la comparación de esta con la competencia y con la entidad u organización que lidera el mercado.

Margen de EBITDA. es la relación entre el ebitda y el total de ventas. A diferencia del margen neto de beneficio, no considera los impuestos, los intereses ni las depreciaciones. El margen ebitda proporciona información sobre la rentabilidad de una empresa en términos de sus procesos operativos.

Margen de Utilidad Neta. Expresa la rentabilidad de todo el negocio considerando, además de las ventas y costo de compra/fabricación, todos los demás gastos asociados a la comercialización y administración de la empresa.

AMI. Infraestructura de Medición Avanzada (Advanced Metering Infrastructure)

IPUF. Índices de pérdidas por suscriptor o usuario facturado.

IANC. Índice de Agua No Contabilizado

Pre-equipados: Medidor que genera una señal de salida en pulso de baja frecuencia, está configurado desde fábrica que genera un (1) pulso con peso de 10.100 o 1000 litros, de acuerdo con lo exigido en la norma NTC-ISO 4064:2016 y la resolución 0330 de 2017 del MIN Vivienda, ciudad y territorio, en su artículo 75 de micro medición

ANF. Análisis y determinación de Agua No Facturada.

CAPEX. Inversión requerida para mantener y expandir una empresa (aplicación de nuevas estrategias) mediante el uso de recursos propios o de terceros.

OPEX. Gasto operativo que tiene una empresa para poder cumplir con sus funciones principales.

Mantenimiento Preventivo. Es aquél que permite disminuir el riesgo de daño o pérdida de los equipos. Este plan de mantenimiento consiste en revisar los servidores de forma periódica para evitar fallos que puedan generarse por desgaste, por uso o por el paso de los años.

Este tipo de mantenimiento sugiere, en la mayoría de los casos, que las actividades o la producción del negocio se detenga para poder analizar en profundidad el funcionamiento de ordenadores, equipos y maquinarias. Por esta razón, es importante tener un plan de mantenimiento preventivo distribuido correctamente en el tiempo. A diferencia de otros tipos de cuidado, el mantenimiento preventivo ayuda a disminuir el coste de las reparaciones. Se adelanta a los fallos para corregir los problemas que puedan provocarlos.

Sostenibilidad Ambiental. Conservar y proteger el medio ambiente de manera indefinida.

Plan de Acción. El plan de acción de la empresa identifica las necesidades esenciales de la empresa y justifica la inversión de sus recursos en una alianza con la Cultura. Las

empresas necesitan generar beneficios y aumentar el valor para los accionistas. Deben demostrar el rendimiento financiero de su inversión en la Cultura, sea a corto o a largo plazo.

El plan de acción de la empresa deberá describir la organización de manera que incluya productos, valores, habilidades, reputación y papel en la sociedad y en la comunidad en que opera. Mostrará fines y objetivos concretos, necesidades, recursos potenciales y activos a intercambiar. Identificará las oportunidades y los atributos necesarios para dar lugar a beneficios en forma de valor para la empresa, a partir del establecimiento de alianzas con las organizaciones culturales y artísticas.

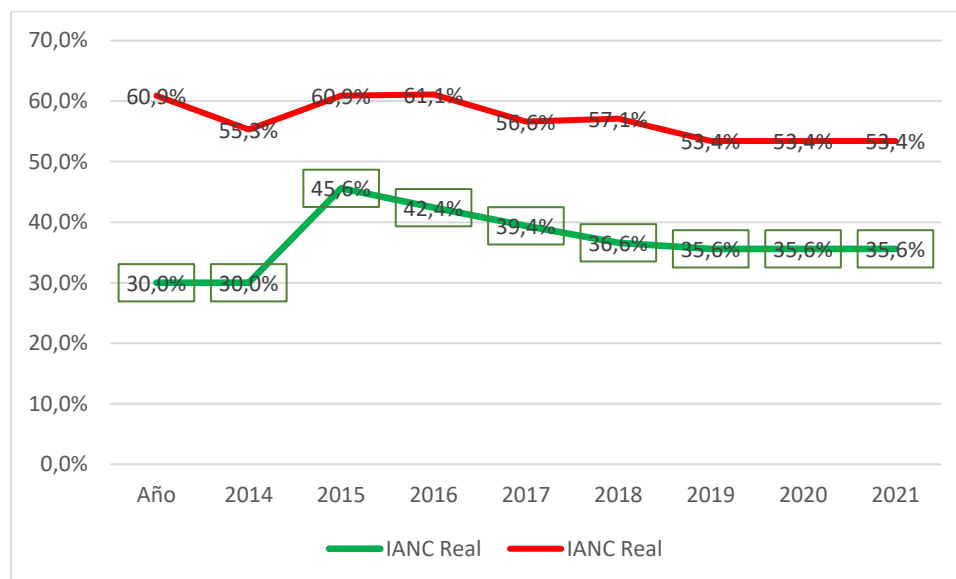
Para una empresa, los activos que posee para el intercambio generalmente incluirán el dinero. Pueden incluir asimismo toda una gama de beneficios en especies, accesibilidad a los clientes y consejo experto. A cambio, la empresa puede estar buscando retornos en una gama de áreas de negocio: marketing y política de marca, beneficios para los empleados, creatividad e innovación, implicación en la comunidad en que opera y reputación empresarial.

El plan de acción de la empresa puede utilizarse para ganar apoyo y partidarios, convenciendo a los accionistas del buen juicio que representa entrar en una alianza con la Cultura.

La decisión de desarrollar un programa de inversión cultural surge de la visión, valores, misión y estrategia de una empresa y de su operativa de negocio. El plan de acción muestra la racionalidad y establece los parámetros que definen los retornos comerciales, los beneficios, así como el sistema de medición del rendimiento de la inversión. El plan de acción será aprobado si pueden demostrarse resultados concretos a partir de cada uno de sus elementos.

Marco Contextual

Las Ceibas en el año 2020 registro un IANC 53.41%, a través de la siguiente figura podemos observar que las metas de disminución de pérdidas han sido muy optimistas pero las acciones realizadas no han dado resultados

Figura 4***Histórico de IANC (Índice de Agua No Contabilizada) Metas vs Valores Reales***

Nota. Adaptada de Histórico de IANC, Consorcio Multiservicios. (2017). Presentación de Informe Final Plan Maestro Integral de Gestión de Pérdidas para el Sistema de Acueducto de las Ceibas EPN-ESP. Neiva.

Tabla 1***Histórico de IANC (Índice de Agua No Contabilizada) Meta vs Valores reales***

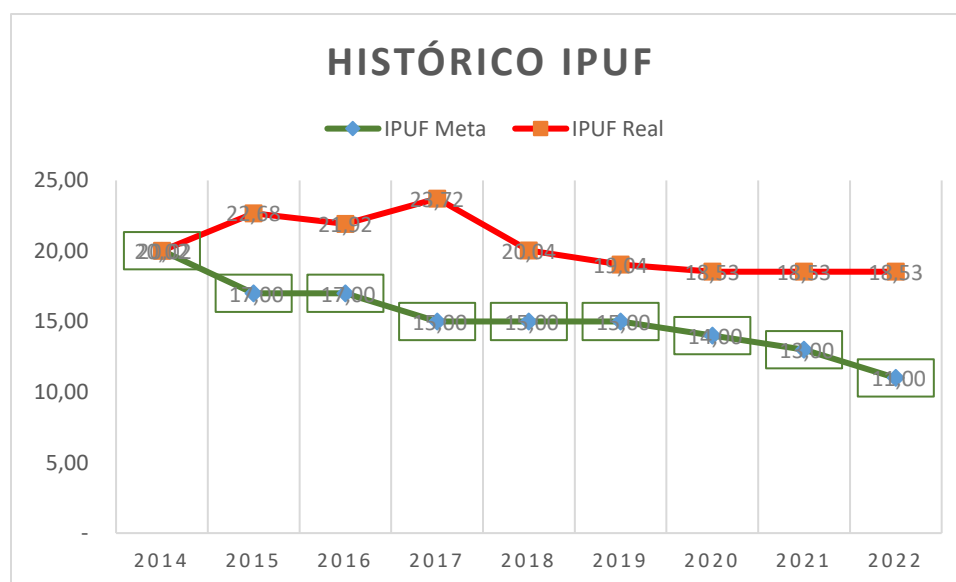
Año	IANC Meta (%)	IANC Real (%)
2014	30,0	60,9
2015	30,0	55,3
2016	45,6	60,9
2017	42,4	61,1
2018	39,4	56,6
2019	36,6	57,1

2020	35,6	53,4
2021	35,6	53,4
2022	35,6	53,4

Nota. Adaptada de Histórico de IANC, Consorcio Multiservicios. (2017). Presentación de Informe Final Plan Maestro Integral de Gestión de Pérdidas para el Sistema de Acueducto de las Ceibas EPN-ESP. Neiva.

Figura 5.

Histórico de IPUF (Índice Perdidas de Usuario Facturado) Metas y Valores Reales.



Nota. Adaptada de Histórico de IPUF, Consorcio Multiservicios. (2017). Presentación de Informe Final Plan Maestro Integral de Gestión de Pérdidas para el Sistema de Acueducto de las Ceibas EPN-ESP. Neiva.

Tabla 2***Histórico de IPUF (Índice Perdidas de Usuario Facturado) Metas y Valores Reales***

Año	IANC Meta	IANC Real
2014	20,02	20,02
2015	17,00	22,68
2016	17,00	21,92
2017	15,00	23,72
2018	15,00	20,04
2019	15,00	19,04
2020	14,00	18,53
2021	13,00	18,53
2022	11,00	18,53

Nota. Adaptada de Histórico de IPUF, Consorcio Multiservicios. (2017). Presentación de Informe Final Plan Maestro Integral de Gestión de Pérdidas para el Sistema de Acueducto de las Ceibas EPN-ESP. Neiva.

Las inversiones realizadas y en cumplimiento a lo establecido por la regulación y con el fin de optimizar la infraestructura y mejorar los niveles de calidad, continuidad y cobertura de los servicios públicos, Las Ceibas cuentan con un Plan de Obras e Inversiones Regulado (POIR) 2016- 2025 y del Plan de Desarrollo Institucional “Agua Territorio de Vida 2020 – 2023”, los cuales estiman una inversión total de \$136.101 millones y \$213.510 millones, respectivamente.

Dentro de los proyectos más significativos se encuentra la expansión y optimización de las redes de acueducto y alcantarillado, la instalación de equipos de telemetría y control, así como la construcción de la primera etapa de la PTAR.

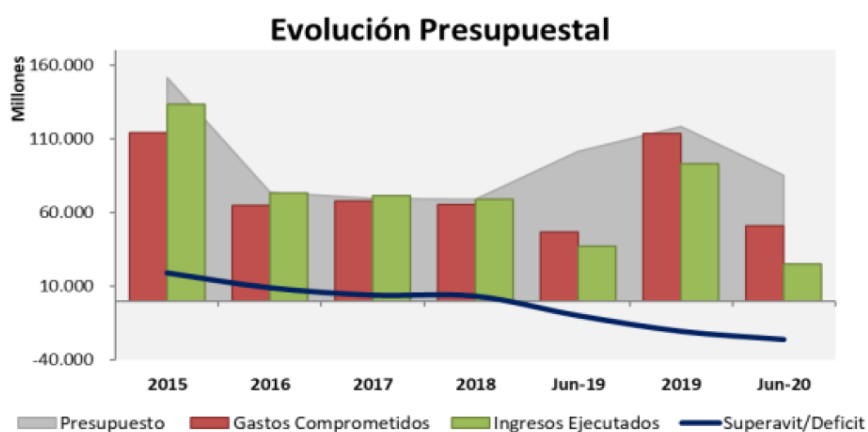
El esfuerzo de estas inversiones, aun no se ven reflejadas en la disminución del IANC.

Ahora bien, para junio de 2020, la E.S.P. recaudó el 29,20% de un total presupuestado de \$85.342 millones y comprometió en gastos el 59,64%, lo que derivó en un déficit de \$25.976 millones, el cual al tener en cuenta únicamente los pagos efectivos, se ubicó en \$6.661 millones.

En opinión de Value and Risk, los resultados presupuestales recientes imprimen un mayor riesgo a la sostenibilidad de la E.S.P. en el largo plazo. De esta manera, es importante que se fortalezcan los procesos de planeación y prospección, con el fin de garantizar la disponibilidad de los recursos y su adecuada administración. Aspectos que toman relevancia al tener en cuenta la coyuntura generada por el Covid-19 y su impacto en la dinámica del recaudo de los servicios para 2020 como se observa en la figura 4.

Figura 6.

Evolución Presupuestal de Las Ceibas



Nota. Reproducida de Evolución Presupuestal, Ramirez, N. H., Duran, J. B., & Barrios, I. D. (2020). Informe Calificación de Riesgo Las Ceibas Empresas Publicas de Neiva ESP. Neiva: Value & Risk Rating.

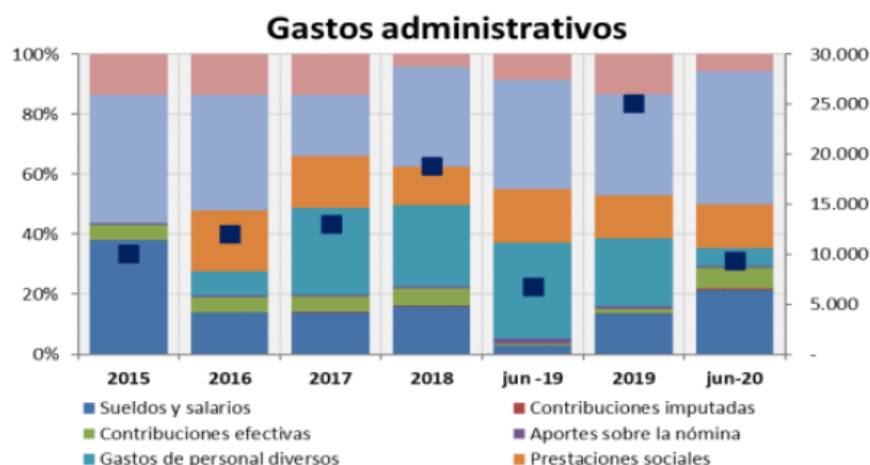
Niveles de rentabilidad. A pesar de la naturaleza regulada del negocio con tarifas que remuneran los costos operativos y de inversión, en opinión de Value and Risk Las Ceibas presenta un deterioro significativo de sus resultados operativos, como consecuencia del incremento de los costos y gastos asociados a los requerimientos de la convención colectiva de trabajadores y de inversión para la prestación de los servicios.

Dicha situación, ha repercutido en el comportamiento de los márgenes bruto y operacional, los cuales entre 2015 y 2019, pasaron de 39,25% y 6,36% a 25,91% y -14,06%, respectivamente. Por su parte, en 2019, la relación Ebitda sobre ingresos se situó en -10,21%.

Al respecto, al cierre de 2019 los costos y gastos operacionales totalizaron \$51.504 millones y \$25.116 millones, con un incremento anual de 39,90% y 33,33% respectivamente, determinados por los requerimientos del personal y el mantenimiento a la infraestructura. Situación que, aunque compensada por la reducción de las provisiones, no logró revertir la pérdida operacional que cerró -\$9.776 millones.

Figura 7.

Gastos Administrativos de los Últimos 5 Años en Las Ceibas.



Nota. Reproducida de Gastos Administrativos, Ramirez, N. H., Duran, J. B., & Barrios, I. D. (2020). Informe Calificación de Riesgo Las Ceibas Empresas Publicas de Neiva ESP. Neiva: Value & Risk Rating.

Por su parte, entre junio de 2019 y 2020, los costos operacionales decrecieron 48,36% y los gastos aumentaron 38,4%, teniendo en cuenta la reclasificación de las cuentas dada la migración al nuevo aplicativo contable, así como los efectos de la emergencia sanitaria declarada por el Covid – 19 que retrasó la ejecución de algunos proyectos de inversión. Lo anterior, redundó en una utilidad operativa de \$7.285 millones (jun-19: \$1.964 millones) y neta de \$6.583 millones (jun-19: \$504 millones), situación que benefició la dinámica de los índices anualizados de rentabilidad del activo (3,55%) y del patrimonio (5,44%).

Tabla 3

Estados financieros de Las Ceibas en los Últimos 5 años

Año	2016	2017	2018	2019	Jun-19	Jun-20
Margen Bruto (%)	26,47	28,97	41,73	25,91	27,05	57,75
Margen Operacional	-7,42	3,66	-14,73	-14,06	5,91	24,57
Margen Neto	-4,41	12,98	4,13	18,78	17,37	22,21

ROA	-0,69	2,12	0,76	3,62	3,42	3,55
ROE	-0,82	3,28	1,13	5,47	5,06	5,44
EBITDA/Ingresos	29,55	28,12	30,91	-10,21	24,72	26,26

Nota. Adaptado de Estados Financieros, Ramirez, N. H., Duran, J. B., & Barrios, I. D. (2020). Informe Calificación de Riesgo Las Ceibas Empresas Publicas de Neiva ESP. Neiva: Value & Risk Rating.

De acuerdo con el análisis financiero y operativo presentado por Value & Risk Rating, Las Ceibas tienen como reto el mejoramiento de su estructura financiera y capacidad operativa mediante la implementación de políticas de control y austeridad en el gasto, controles efectivos para la mitigación de los riesgos de manipulación de información contable y el reporte a órganos de control. Asimismo, es importante que se fortalezcan las políticas de gobierno corporativo, toda vez que no se evidencia continuidad en el desarrollo de las estrategias y procesos, situación que se agudiza con los cambios administrativos de cada periodo de gobierno local. De esta manera, las modificaciones en la calificación asignada responderán a la capacidad de la E.S.P. de recuperar la estabilidad de la generación operativa y apalancar el crecimiento proyectado.

Posicionamiento en el Mercado: Las Ceibas como única empresa prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en el municipio de Neiva se beneficia del crecimiento urbano, industrial y comercial, factor que favorece la estabilidad y evolución de los usuarios. Evolución de usuarios de Las Ceibas.

Figura 8.

Evolución de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado en Las Ceibas



Nota. Reproducida de Evolución de Usuarios, Las Ceibas. (2020). Informe de Gestión de las Ceibas año 2020. Neiva.

Marco Legal

Resolución CRA 688 DE 2014, (24 de junio de 2014)

"Por la cual se establece la metodología tarifaria para las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado con más de 5.000 suscriptores en el área urbana"

La Comisión De Regulación De Agua Potable Y Saneamiento Básico

En ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas por la Ley 142 de 1994, los Decretos 1524 de 1994 y 2882 Y 2883 de 2007 y,

CONSIDERANDO

Que el artículo 334 de la Constitución Política de Colombia consagra que la dirección general de la economía estará a cargo del Estado, el cual intervendrá por mandato de la ley, entre otras actividades, en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de

conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano;

Que el artículo 365 ibídem dispone que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y que es deber de éste asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional; Que el artículo 367 ibídem determina que la ley fijará las competencias relativas a la prestación de los servicios públicos domiciliarios, su cobertura, calidad y financiación, el régimen tarifario y las entidades competentes para fijar las tarifas; Que el artículo 370 de Constitución Política de Colombia prevé que corresponde al Presidente de la República señalar, con sujeción a la ley, las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios, y ejercer por medio de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, el control, la inspección y vigilancia de las entidades que los presten; Que el artículo 68 de la Ley 142 de 1994 establece que el señalamiento de las políticas a que hace referencia el artículo 370 de la Constitución Política de Colombia, se podrá delegar en las Comisiones de Regulación; Que en virtud de lo anterior, el Presidente de la República mediante Decreto 1524 de 1994, delegó las funciones Presidenciales de señalar políticas generales de administración y control de eficiencia en los servicios públicos domiciliarios en las Comisiones de Regulación; Que el artículo 73 de la Ley 142 de 1994 establece las funciones y facultades generales de las Comisiones de Regulación, y la misma norma dispone que estas unidades Administrativas Especiales:

"(...) tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los Hoja 2 de la Resolución 688 de 2014 "Por la cual se establece la metodología tarifaria para las personas

prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y Alcantarillado 1 con más de 5.000 suscriptores en el área urbana".

competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante, y produzcan servicios de calidad. (..)"; Que el régimen tarifario aplicable a los servicios públicos domiciliarios, de conformidad con el numeral 86.4 del artículo 86 ibídem, está compuesto por reglas relativas a procedimientos, metodologías, fórmulas, estructuras, estratos, facturación, opciones, valores y, en general, todos los aspectos que determinan el cobro de las tarifas; Que el artículo 87 ibídem preceptúa que el régimen tarifario estará orientado por los criterios de eficiencia económica, neutralidad, solidaridad, redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia;

Que en virtud del principio de eficiencia económica, establecido en el numeral 87.1 del artículo 87 de la Ley 142 de 1994, "(...) el régimen de tarifas procurará que éstas se aproximen a lo que serían los precios de un mercado competitivo (...)", (...) que las fórmulas tarifarias no pueden trasladar a los usuarios los costos de una gestión ineficiente, ni permitir que las empresas se apropien de las utilidades provenientes de prácticas restrictivas de la competencia (...) "; Que de acuerdo con el principio de suficiencia financiera definido en el numeral 87.4 del artículo 87 ibídem, se debe garantizar a las empresas eficientes la recuperación de sus costos de inversión y sus gastos de administración, operación y mantenimiento, así como permitir la remuneración del patrimonio de los accionistas en la misma forma en la que lo habría remunerado una empresa eficiente en un sector de riesgo comparable; Que el numeral 87.7 del artículo 87 ídem dispone que "(...) si llegare a existir contradicción entre el criterio de eficiencia y el de suficiencia financiera, deberá tomarse en cuenta que, para una empresa eficiente, las tarifas económicamente eficientes se definirán tomando en cuenta la suficiencia financiera";

Que el numeral 87.9 del artículo 87 ibídem dispone que: "Las Entidades públicas podrán aportar bienes o derechos a las empresas de servicios públicos domiciílarios, siempre y cuando

su valor no se incluya en el cálculo de las tarifas que hayan de cobrarse a los usuarios y que en el presupuesto de la entidad que autorice el aporte figure este valor. Las Comisiones de Regulación establecerán los mecanismos necesarios para garantizar la reposición y mantenimiento de estos bienes. Lo dispuesto en el presente artículo no es aplicable cuando se realice enajenación o capitalización de dichos bienes o derechos";

Que según lo dispuesto por el numeral 88.1 del artículo 88 ibídem, U(. .) la comisión reguladora podrá establecer topes máximos y mínimos tarifarios, de obligatorio cumplimiento por parte de las empresas (...)",

Que de conformidad con lo previsto en el artículo 90 ídem, los elementos de las fórmulas tarifarias, sin perjuicio de otras alternativas que puedan definir las Comisiones de Regulación, podrán incluir un cargo por unidad de consumo, un cargo fijo y un cargo por aportes de conexión, cuyo cobro en ningún caso podrá contradecir el principio de eficiencia, ni trasladar al usuario los costos de una gestión ineficiente o extraer beneficios de posiciones dominantes o de monopolio;

Hoja 3 de la Resolución 688 de 2014 "Por la cual se establece la metodología tarifaria para las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado con más de 5.000 suscriptores en el área urbana".

Que el artículo 91 de la precitada ley señala que "Para establecer las fórmulas de tarifas se calculará por separado, cuando sea posible, una fórmula para cada una de las diversas etapas del servicio"; Que el artículo 92 ibídem dispone que: "En las fórmulas de tarifas las Comisiones de Regulación se garantizarán a los usuarios a lo largo del tiempo los beneficios de la reducción promedia de costos en las empresas que prestan el servicio; y, al mismo tiempo, darán incentivos a las empresas para ser más eficientes que el promedio, y para apropiarse los beneficios de la mayor eficiencia.

Con ese propósito, al definir en las fórmulas los costos y gastos típicos de operación de las empresas de servicios públicos, las comisiones utilizarán no solo la información propia de la empresa, sino la de otras empresas que operen en condiciones similares, pero que sean más eficientes ... ";

Que el artículo 125 ídem establece los criterios para la actualización de las tarifas; Que de conformidad con lo establecido en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994, vencido el período de vigencia de las fórmulas tarifarias, éstas continuarán rigiendo mientras la Comisión no fije las nuevas; Que el artículo 163 ibídem dispone que: "Las fórmulas tarifarias, además de tomar en cuenta los costos de expansión y reposición de los sistemas de agua potable y saneamiento básico, incluirán los costos de administración, operación y mantenimiento asociados con el servicio. Además, tendrán en cuenta indicadores de gestión operacional y administrativa, definidos de acuerdo con indicadores de empresas comparables más eficientes que operen en condiciones similares. Incluirán también un nivel de pérdidas aceptable según la experiencia de otras empresas eficientes";

Que el artículo 164 ibídem estipula que "Con el fin de garantizar el adecuado ordenamiento y protección de las cuencas y fuentes de agua, las fórmulas tarifarias de los servicios de acueducto y alcantarillado incorporarán elementos que garanticen el cubrimiento de los costos de protección de las fuentes de agua y la recolección, transporte y tratamiento de los residuos líquidos". También dispone este artículo que "Las empresas de servicios del sector de agua potable y saneamiento básico pagarán las tasas a que haya lugar por el uso de agua y por el vertimiento de efluentes líquidos, que fije la autoridad competente de acuerdo con la ley";

Que el numeral 5.1 del artículo 5 ibídem dispone que compete a los municipios asegurar que se presten a sus habitantes, de manera eficiente, los servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, por empresas de servicios públicos de carácter oficial, privado o mixto, o

directamente por la administración central del respectivo municipio en los casos previstos en el artículo 6 ídem;

Que de acuerdo con el artículo 7 de la Ley 1176 de 2007, uno de los criterios para la distribución de los recursos de la participación para agua potable y saneamiento básico de los distritos y municipios del Sistema General de Participaciones es el déficit de coberturas, el cual se calcula de acuerdo con el número de personas carentes del servicio de acueducto y alcantarillado de la respectiva entidad Territorial, en relación con el número total de personas carentes del servicio en el país, para lo cual se podrá considerar el diferencial de los costos de provisión entre los diferentes servicios;

Que de acuerdo con el artículo 11 ibídem, los recursos del Sistema General de Participaciones para agua potable y saneamiento básico que se asignen a los distritos y municipios se destinarán a financiar la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico.

Matriz de Análisis Teórico

Tabla 4

Matriz de Análisis Teórico para el Primer Objetivo y Componente

Dimensión	1. Realizar el diagnóstico de la situación actual de la Empresa las Ceibas en términos de competitividad.			
Componentes	1. Atención al usuario			
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente

PQR por tipo de respuesta				Caracterización PQR. CRA (Comisión Reguladora de Agua)
	Accede		¿Cuáles son los canales de recepción de PQR que tienen los usuarios?	
	Accede parcialmente	% PQRS x	¿Cuáles son las causales de reclamación más frecuente?	CRA resolución 135 de 2015, van todos los indicadores que deben tener.
	Archiva	tipo		
	Confirma			
	Modifica			
	No accede		¿Qué estrategias se tiene para su mitigación?	
Rechaza				
IQR - Indicador de Reclamos Comerciales	Reclamos/ 1000 suscriptores/ por periodos de tiempo analizados	% IQR. Índice reclamos Cial	¿Cuál es su clasificación por estrato socio económico? ¿Cuál es la meta de reclamaciones comerciales por instancia resueltas a favor del usuario?	Caracterización PQR. CRA (Comisión Reguladora de Agua)

Tabla 5

Matriz de Análisis Teórico para el Primer Objetivo y Segundo Componente

Dimensiones	1. Realizar el diagnóstico de la situación actual de la Empresa las Ceibas en términos de competitividad			
Componentes	2. Cartera			
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
ER. Eficiencia Recaudo	Capacidad de recaudo sobre los ingresos de un periodo	Recaudo Vs Facturación		
		por periodos	¿La estrategia de recaudo actual es eficiente en términos financieros?	Informes de gestión CRA
		% Cortes y reconexiones		Resolución 906 de 2019
RI. Valor recaudado	Valor recaudo por periodo frente a la facturación	% Total cartera Vs Facturación	¿Cuál es el nivel de cartera?	Informes de gestión CRA Resolución 906 de 2019
RC Rotación de Cartera en días de pago	Recaudo de cartera por número de días al año	Edades cartera vencida	¿Cuál es la maduración de cartera por estrato, por uso y servicio?	Informes de gestión CRA Resolución 906 de 2019

Indicador de Pérdidas por Usuario Facturado	% IPUC Q Fugas detectadas al mes	¿Qué estudios ha realizado para plantear alternativas para reducir perdidas?	
		La estrategia de recuperación de pérdidas de agua está funcionando	
		Resolución CRA 688 de 2014	
		¿Cuáles son las metas de reducción de pérdidas?	
		Resolución 735 de 2015	
		¿La estrategia a través de la medición inteligente a considerado?	

Tabla 7

Matriz de análisis Teórico para el Primer Objetivo y Cuarto Componente

Dimensiones		1. Realizar el diagnóstico de la situación actual de la Empresa las Ceibas en términos de competitividad		
Componentes		4. Facturación		
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
Conjunto de actividades que se realizan para	Ciclos de facturación, por zonas y	Ingresos por concepto	¿Qué % de agua no facturada ha recuperado	Proceso de Facturación:

emitir la factura,	circuitos de	durante los últimos	código: CA-
que	acuerdo con el	años?	PR-F01
comprende:	área de	¿Qué estrategias ha	
lectura,	cobertura	usado para su	
determinación de		recuperación?	
consumos,		¿Cuáles son los criterios	
revisión previa en		de calidad en la toma de	
caso de		lectura para la	
consumos		facturación?	
anormales,		¿Como hace	
liquidación de		¿La estrategia de agua	
consumos,		No facturada está	
elaboración y		funcionando?	Informes de
entrega de la		¿Cuál es la novedad de	gestión y
factura.		toma lecturas y	planes
	Ingresos	facturación que más	estratégicos
	por	afecta la facturación, por	Procedimient
	estratos	estrato o tipo de	o de
		suscriptor?	facturación
		¿Qué % en los ingresos	
		afecta la novedad de	
		contador frenado?	

Tabla 8

Matriz de análisis Teórico para el Segundo Objetivo y Primer Componente

2. Formular una estrategia para la correcta implementación de la medición inteligente en Las Ceibas				
Dimensiones				
Componentes		1. Tecnologías		
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
Conocer estado de arte de la visión de la tecnología de la entidad enfocada al aumento de la facturación del agua no contabilizada	Cantidad de equipos con cualidad física requerida para la medición inteligente Vs. Medidor convencional	% Equipos con telemetría	¿Cómo se están preparando para la AMI?	2018-06 Medición Avanzada USAID
		Q	¿Qué tecnologías están desarrollando o conocen de AMI?	
		Medidores pre equipados	¿Qué tecnologías tienen aplicadas para sectorización y macro medición?	
		Costos asociados al proceso comercial x m3 producido	¿% de inversión hacen tecnología aplicada a la eficiencia operativa en la recuperación de IANC?	

Tabla 9

Matriz de Análisis Teórico para el Segundo Objetivo y Componente.

Dimensiones	2. Formular una estrategia para la correcta implementación de la medición inteligente en Las Ceibas			
Componentes	2. Personales			
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
Determinar costos operacionales en la gestión comercial	Q personal toma lecturas	La implementación de la medición inteligente disminuiría la cantidad de horas hombre utilizadas para trabajos operativos	¿Cuántas personas toma lecturas?	Elaboración propia
			¿Qué incidencia tienen realizar la toma lectura manual frente a los tiempos de facturación y recaudo?	
	Q horas hombre para gestión de lecturas		Q horas hombre para gestión de lecturas	Elaboración propia

Tabla 10

Matriz de Análisis Teórico para el Segundo Objetivo y Tercer Componente.

Dimensiones	2. Formular una estrategia para la correcta implementación de la medición inteligente en Las Ceibas			
-------------	---	--	--	--

Componentes		3. Organizativas		
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
Estructura Organizacional	Definir la estructura organizacional enfocada a la reducción de pérdidas de agua	Inversión en el comité de recuperación de perdidas VS. Recuperación de agua no facturada	¿Cuántas personas conforman el comité de agua no contabilizada?	Elaboración propia
			¿Cuántos son los costos anuales de personal a cargo de la reducción de perdidas?	
Procesos	Reconocer los procesos enfocados a la recuperación de perdidas	Inversión en estrategias de recuperación de perdidas	Valor inversión anual en recuperación de perdidas VS recuperación de agua no contabilizada	Elaboración propia

Tabla 11

Matriz de Análisis Teórico para el Tercer Objetivo y Primer Componente

3. Estimación de beneficios de la aplicación de la Medición Inteligente				
Dimensiones	en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario			
Componentes	1. Atención al usuario			
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
PQR por tipo de respuesta	Accede	PQRS	. La proyección en la implementación de la estrategia de AMI impactaría en el % de PQRS	Informe de Pilotaje de tecnología AMI
	Accede parcialmente			
	Archiva			
	Confirma			
	Modifica			
	No accede			
IQR - Indicador de Reclamos Comerciales	Rechaza	% Queja x toma lectura, Facturación	¿Cuánto vale la facturación de las respuestas Accede y Accede parcialmente por error en facturación?	Fuente Propia
	Reclamos/ 1000			
	suscriptores/			
	por			
	periodos de tiempo			
	analizados			

Tabla 12

Matriz de Análisis Teórico para el Tercer Objetivo y Segundo Componente

3. Estimación de beneficios de la aplicación de la Medición Inteligente				
Dimensiones	en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario			
Componentes	2. Cartera			
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
ER. Eficiencia Recaudo	Capacidad de recaudo sobre los ingresos de un periodo	Facturación por periodos % Cortes y reconexiones	¿La estrategia de recaudo actual es eficiente en términos financieros? La proyección en la implementación de la estrategia de AMI impactaría en él % de Cartera.	Fuente Propia
	Valor recaudo por periodo frente a la facturación	% Total cartera Vs Facturación	¿Cuál es el nivel de cartera?	
RI. Valor recaudado				Informe de Pilotaje de tecnología AMI

RC Rotación de Cartera en días de pago	Recaudo de cartera por número de días al año	Edades cartera vencida	¿Cuál es la maduración de cartera por estrato, por uso y servicio?
--	--	------------------------	--

Tabla 13***Matriz de análisis Teórico para el tercer objetivo y componente***

Dimensiones	3. Estimación de beneficios de la aplicación de la Medición Inteligente en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario			
Componentes	3. Agua No Contabilizada			
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
Es el volumen de agua producido menos el volumen de agua facturado dividido sobre el volumen de agua producido	Volumen Agua producido Vs Agua Facturada	% IANC	La proyección en la implementación de la estrategia de AMI impactaría en él % IANC	Informe de Pilotaje de tecnología AMI
	Indicador de Pérdidas por Usuario Facturado	% IPUC . Q Fugas detectadas al mes	¿Qué % de reducciones se podría lograr la implantación de	Informe de Pilotaje de tecnología AMI

la medición
 inteligente?
 ¿Cómo sería plan
 gradual de
 implementación
 de esta
 tecnología?
 ¿Cuál es el % de
 reemplazo de
 medidores
 frenados al año?
 ¿Que podría
 hacer con los
 datos generado
 de lecturas por
 usuarios de
 rangos de
 frecuencia entre 1
 minuto y una por
 día?

Tabla 14

Matriz de Análisis Teórico para el Tercer Objetivo y Cuarto Componente

3. Estimación de posibles los beneficios de la aplicación de la Medición				
Dimensiones	Inteligente en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario			
Componentes	4. Facturación			
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
Conjunto de actividades que se realizan para emitir la factura, que comprende: lectura, determinación de consumos, revisión previa en caso de consumos anormales, liquidación de consumos, elaboración y entrega de la factura.	Ciclos de facturación, por zonas y circuitos de acuerdo con el área de cobertura	Ingresos por concepto	¿Cuál es el % de errores de lectura?	Informe de Pilotaje de tecnología AMI
			¿Cuál es el % de PQR por facturación?	
			¿Qué % de novedad de no poder leer por total de usuarios?	
			¿Cuál es el valor de la facturación que se pierde por novedad de lecturas de consumo?	
		Ingresos por estratos	¿Cuál es el valor de la facturación que se pierde por novedad de	Informe de Pilotaje de tecnología AMI

	lecturas de
	consumo por
	estrato?
	¿Cuál es el % de
	errores de lectura
	por estrato?
	¿Cuál es el % de
	PQR por
	facturación por
	estrato?
	¿Qué % de
	novedad de no
	poder leer por
	total de usuarios
	por estrato?

Tabla 15***Matriz de Análisis Teórico para el Tercer Objetivo y Quinto Componente***

	3. Estimación de posibles los beneficios de la aplicación de la Medición
Dimensiones	Inteligente en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario

Componentes		5. Financiera		
Elementos	Variables	Indicador	Preguntas	Fuente
Costos ABC, enfocados a la gestión comercial	Costos de la gestión comercial	% costos de la gestión comercial y atención al cliente frente al total de la facturación	La proyección en la implementación de la estrategia de AMI impactaría en los costos operativos del proceso de gestión comercial y atención al cliente	Estudios de costos en el uso de la tecnología AMI
	Costos de comercial por m3	% costos de la gestión comercial y atención al cliente por M3	Que costos por m3 reduciría por	Estudios de costos en el uso de la tecnología AMI

Fuente: Elaboración propia.

Síntesis del Contexto Teórico

De acuerdo con lo planteado anteriormente, se buscan establecer las mejores estrategias que permitan implementar la tecnología AMI para la Micromedición inteligente y como podría impactar sus indicadores de manera positiva en la gestión comercial y de atención al usuario en sus dimensiones de:

- Atención al usuario
- Cartera
- Agua No contabilizada
- Facturación

Aspectos Metodológicos

Carácter Científico de la Investigación

La investigación científica es aquel proceso de carácter creativo que pretende encontrar respuestas a problemas trascendentes mediante la construcción teórica del objeto de investigación, o mediante la introducción, innovación o creación de tecnologías.

Dentro del proyecto en cuestión, se requiere solucionar un problema relacionado con un bien vital para toda la existencia humana que es el agua, esto se hará mediante un estudio basado en la disminución de perdidas gracias a la aplicación de tecnologías existentes, pero no utilizadas dentro del contexto social en el que nos encontramos en la ciudad.

Interdisciplinariedad

Para la realización de este estudio es necesario al apoyo interdisciplinario de profesiones con los siguientes objetivos:

Tabla 16

Relación de interdisciplinariedad

Objetivo Especifico	Profesión / Disciplina Apoyo	Tema
---------------------	---------------------------------	------

		Conocer en detalle los indicadores
1. Realizar el diagnóstico de la situación actual de la Empresa las Ceibas en términos de competitividad.	Experto en indicadores de gestión en ESP Experto en Normas regulatorias ESP	del análisis de estudio Conocer los márgenes de cumplimiento de los indicadores dentro del marco normativo
2. Formular una estrategia para la correcta implementación de la medición inteligente en las Ceibas.	Ingeniería electrónica Experto en telemetría Ingeniería sistemas o de software	Conocer los elementos que componen la tecnología AMI y su funcionamiento Conocer las estrategias de implementación de la tecnología AMI en Colombia
3. Estimación de beneficios de la aplicación de la Medición Inteligente en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario.	Contador Publico Experto en indicadores de gestión en ESP Experto en metrología	Conocer los impactos que genera la tecnología AMI en una ESP Conocer en cifras los beneficios de la aplicación de la tecnología AMI

Multicomplementariedad

Para la ejecución del objetivo tres (3) de Medir los beneficios de la aplicación de la Medición Inteligente en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al

usuario, realizaremos la correlación y comparación de la medición inteligente en la prestación de servicios públicos de suministro de energía eléctrica y sus beneficios, logros y lecciones aprendidas, con análisis cualitativos de sus resultados. Para este caso, tendremos en cuenta el informe de gestión de ENEL en Europa.

Con esta complementariedad esperamos, aterrizar los posibles beneficios de la aplicación de la tecnología AMI, para el servicio de acueducto de la ciudad de Neiva.

Método de muestreo

Para obtener mayor confiabilidad y que pueda darnos respuesta a las preguntas definidas en los aspectos metodológicos definidos en las encuestas, y que la muestra tenga una representatividad de toda la población que está representada por todos los empleados de cada subproceso de Las Ceibas que se definió para su estudio, se determinó un representante por cada uno y que el seleccionado tenga un perfil de profesional universitario y que tenga como experiencia laboral más de cinco (5) años en la empresa, con esto buscamos un conocimiento aceptable de la realidad de los procesos que representa. Los subprocesos identificados son:

Tabla 17

Tamaño de la muestra

No.	Subproceso	Cantidad de muestra	Años Experiencia
1	Atención al usuario	1	5
2	Agua no contabilizada	1	5
3	Cartera y Facturación	1	5

De acuerdo con el número de muestras tomadas de la población es simple (Alperin & Skorupka, 2014). De igual manera, el procedimiento de muestro fue no probabilístico, debido a

que se escogieron bajo los criterios de conveniencia técnica originado de la observación de las personas que tendrían la disponibilidad y conocimiento para cubrir las preguntas definidas en la encuesta por cada subproceso.

Diacronía, Sincronía y Prospectiva

Con el ánimo de poder sustentar los objetivos del estudio en cuestión la investigación tendrá la combinación de los métodos de estudio de acuerdo con las siguientes pautas:

Tabla 18

Diacronía, Sincronía y prospectiva del proyecto

Objetivo Especifico	Diacronía	Sincronía	Prospectiva
1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de la Empresa las Ceibas en términos de competitividad.	Estudiar de manera cuantitativa el comportamiento, evolución del indicador IANC durante los últimos cinco años y las estrategias realizadas para mitigar su impacto, como sus tendencias y	Se revisará los indicadores actuales de la gestión comercial y de atención al usuario.	

2. Formular una estrategia para la correcta implementación de la medición inteligente en las Ceibas.	posibles cambios en el tiempo Revisión de las tecnologías actuales de medición inteligente aplicables al servicio de acueducto y las más convenientes para ser aplicables a las Ceibas Conocer experiencias exitosas de medición inteligente aplicables a la estrategia para Las Ceibas	A partir de experiencias exitosas de la medición inteligente en otros sectores de servicios, aplicar en prospectiva en varios escenarios la posible evolución de los indicadores en evaluación.
3. Estimación de beneficios de la aplicación de la Medición Inteligente en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario.		

Métodos de Investigación

Como método de investigación se usará el **analítico**, debido al gran volumen de información y datos históricos de la gestión de comercial y de atención al usuario, que se encuentran disponibles para su revisión en el repositorio digital de las Ceibas, ubicado en su página web: <https://portal.lasceibas.gov.co/sistema-integrado-de-gestion> (Empresa de Servicios publicos de Neiva las Ceibas Esp, 2022)

A través del método analítico se pretende encontrar todos los elementos que conforman el objeto de estudio para el logro del primer objetivo que es realizar un diagnóstico de la situación actual de la Empresa las Ceibas en términos de competitividad.

Tipos de Investigación

La naturaleza de este estudio lleva a realizar una investigación aplicada, debido a que uno de los actores y patrocinadores, en este caso INTEGRASOFT SAS, está interesada en los resultados de cada objetivo trazado para fortalecer la tecnología que viene desarrollando sobre tarjetas electrónicas para la medición inteligente en agua, gas y energía.

Los análisis serán de carácter mixto debido a las dimensiones que contempla nuestro objetivo principal en términos de competitividad y eficiencia operativa.

Por lo anterior, se realizará un análisis histórico, descriptivo, de estudio de casos, experimental y correlacional; con el fin, de dar respuesta a nuestra pregunta de investigación.

Técnicas de Investigación

En la metodología del trabajo de campo (Malinowski, 1921) sugiere que se debe primero, buscar como esta organizados los grupos y la anatomía de la cultura, la cual es como

un cuerpo, la documentación concreta y estadística es el medio que permitirá construir el esquema. En segundo lugar, es la observación de la vida real y comportamiento; a través de la observación minuciosa y detallada, considerando llevar una bitácora de cada día; y en tercer lugar, una recolección de documentos, e informes, narraciones, características, expresiones, entre otros, que nos ayuden a comprender a los actores del objeto de estudio.

Para la recolección de información y datos que nos permitiría conocer la situación actual de las distintas dimensiones del proyecto de investigación seria:

Análisis de contenido de documentos:

Se tendrá como fuente de información los siguientes:

- Los informes y publicaciones de manera oficial que realiza Las Ceibas ESP a través de su página web y publicaciones de entes de control o autoridades competentes
- Los informes de resultados de pilotajes realizados de la tecnología AMI para medición inteligente por la empresa INTEGRASOFT SAS y otras fuentes como centros de investigación, universidades o resultados de este tipo de tecnologías en el servicio de energía eléctrica.

Observación participante

Se realizarán visitas a las dos (2) empresas involucradas en el estudio para observar los procesos relacionados con el objeto de investigación que son las fuentes de información claves, las cuales son:

Al Área Comercial y de Atención al Cliente de Las Ceibas ESP. para observar un día normal de los usuarios interactuando con sus solicitudes y las actividades relacionados con los procesos.

Al área de Diseño, Investigación y Desarrollo (DDI) de la compañía INTEGRASOFT SAS. Quien es uno de los Sponsor del estudio, para observar de primera mano el funcionamiento de la tecnología AMI aplicada a la medición inteligente.

Entrevistas en Profundidad

Se realizarán entrevistas estructuradas en profundidad con algunos de los miembros claves del proceso de gestión comercial y de atención al usuario, que adicionalmente podrían surgir una nuevas a las programadas, como fruto de la observación participantes. Análisis de data (PQR)

Validez de la Investigación

Para la validez de la investigación se tomaron los siguientes criterios:

Tabla 19

Criterios de validez de la investigación

Criterio de Validez	Dimensiones	Medidas adoptadas
		Cualitativa:
	Competitividad de Las	* Revisión de informes de gestión y estratégico.
Credibilidad/Validez Interna	Ceibas	* Revisión del Intercambio Colombo Holandès En El Marco del Proyecto Waterworx.

		Cuantitativa: * Revisión historia de los estados financieros de la empresa. * Evaluación integral de los indicadores de eficiencia y eficacia para medir la competitividad de la organización. Cualitativa: * Dimensionamiento de las pérdidas de agua no contabilizadas en la ciudad de Neiva.
Transferibilidad/Validez Externa	Aplicación de la micro medición inteligente en otro tipo de servicio público (energía, Gas, etc)	Cuantitativa: * Dinero ahorrado por los usuarios finales y por las Ceibas por la reducción de las Perdidas de agua no contabilizadas. * Recolección de datos reales durante el periodo de pruebas.
Fiabilidad	Indicadores de Competitividad	

Confirmación	Análisis de Datos	* Revisión del estudio por parte del personal directo de Las Ceibas.
Integridad	Ajuste del modelo utilizado a la realidad empresarial	* Eliminación de datos erróneos generados por los autores.
Coherencia	Funcionamiento en el tiempo de la metodología	* Revisión de la disminución de pérdidas en los estados financieros de la empresa. * Revisión de procedimientos del proceso comercial y atención al cliente.

Fuente: Elaboración Propia.

Metodología para Alcanzar Cada uno de los Objetivos Específicos

Veamos a continuación la siguiente figura:

Figura 9.

Metodología del proyecto

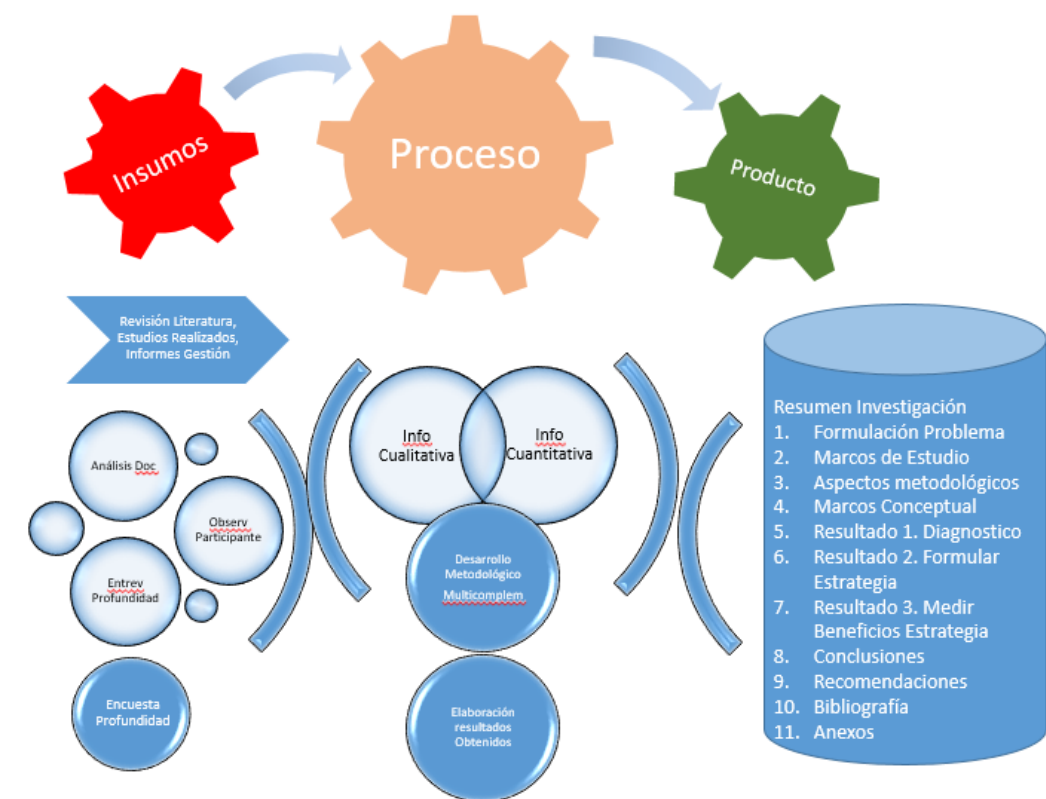


Esquema General del Proceso de la Investigación

Este sería el esquema general del proceso de investigación del presente trabajo

Figura 10.

Esquema general del proceso de investigación



Diagnóstico de la Situación Actual de Las Ceibas en Términos de Competitividad.

Dentro del marco contextual, se realizó la descripción de la situación actual de Las Ceibas que permitió evaluar la evolución de la empresa en términos financieros y su impacto dentro de la organización. A continuación, se analizarán los indicadores de desempeño en términos de competitividad y relacionados con los 4 componentes de la matriz de análisis teórico y que, a su vez, pertenecen al mapa de procesos de la Organización (Atención al usuario, cartera, agua no contabilizada, facturación).

Eficiencia y Eficacia

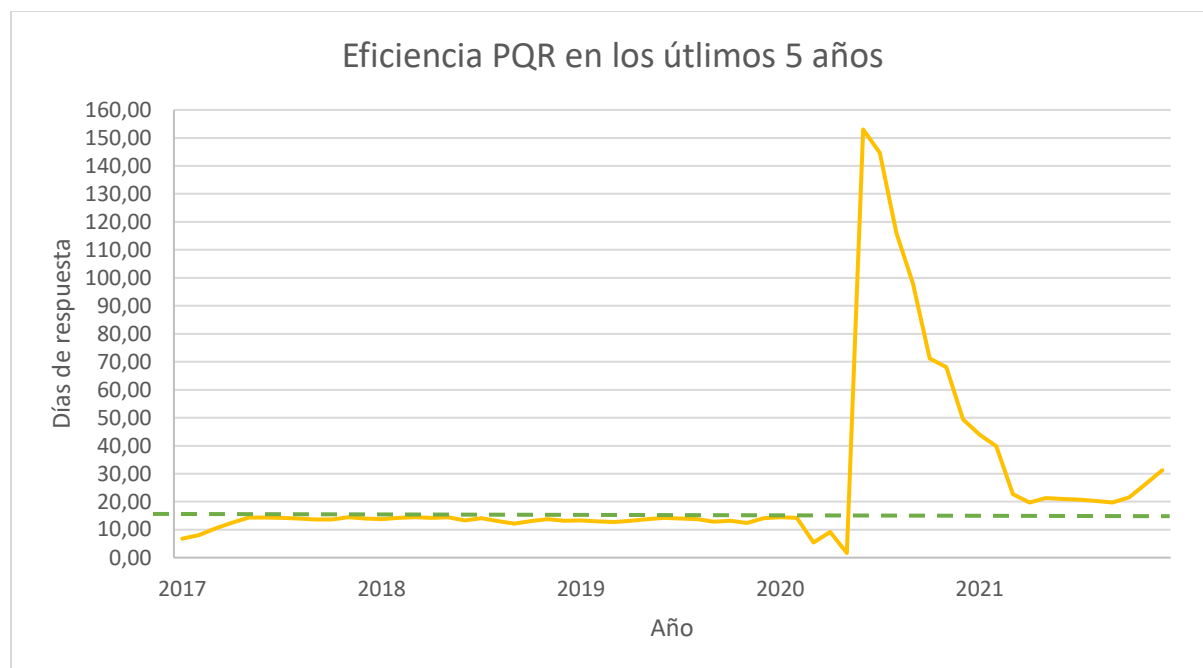
Eficiencia. Para poder medir la eficiencia en Las Ceibas, se tiene plasmada una ecuación que permite calcular mes a mes si los tiempos de respuesta de las peticiones están dentro del tiempo establecido. En la ecuación 1, se puede apreciar la manera de calcular la eficiencia en la empresa.

$$Eficiencia = \frac{(Fecha\ de\ respuesta\ de\ Petición - Fecha\ de\ radicación\ de\ Petición)}{Total\ de\ Peticiones}$$

Ecuación 1. Cálculo de eficiencia

Figura 11.

Eficiencia anual en Empresas Públicas de Neiva



Nota. Los datos tomados para la elaboración de la figura fueron suministrados de manera independiente por Las Ceibas. Elaboración Propia.

Como se puede observar en la figura 12, el # total de días en que se responden las PQR en las Ceibas se encuentra dentro de los límites permitidos por la norma (15 días hábiles) hasta el año 2020, en donde la emergencia sanitaria por el covid-19 disparó las PQR ocasionando un colapso inadvertido en la organización impidiendo que las respuestas se dieran en los tiempos estimados. Sin embargo, no se ha podido normalizar la eficiencia en términos de atención al usuario por lo que pueden estar ocurriendo problemas adicionales dentro de la empresa que no permitan mejorar dicha eficiencia.

Un factor importante a la hora de analizar la eficiencia de la empresa es el tipo de PQR que se presentan con mayor frecuencia en la organización, puesto que no todas las solicitudes de los usuarios son resueltas de la misma manera y algunas son más repetitivas que otras, lo que permite atacar realmente las verdaderas necesidades de los usuarios. A continuación, se

mencionan los diferentes casuales de PQR que se han presentado en la empresa en los últimos 5 años.

- Inconformidad con el consumo o producto facturado.
- Descuento por predio desocupado.
- Recursos. (Pleito dispuesto para segunda instancia)
- Cobros por promedio.
- Suspensión por mutuo acuerdo.
- Actualización de lecturas.
- Estrato incorrecto.
- Terminación del contrato.
- Cobro por servicios no prestados.
- Cobro de consumo registrado por medidor de otro predio.
- Clase de uso incorrecto.
- Lectura incorrecta.
- Solicitud de información y/o documentos.
- Servicio suspendido.
- Rompimiento de solidaridad
- Doble facturación.
- Cobros por conexión, reconexión, reinstalación.
- Cobro de otros bienes o servicios en la factura no autorizado por el usuario.
- Cobros de cargos relacionados con interés de mora, refinanciación, cartera o acuerdo de pago.

Para efectos del presente estudio, se tendrán en cuenta las PQR que hayan causado mayor impacto en términos de atención al usuario y gestión comercial durante los últimos 5 años. En

la tabla 17, se relacionan las principales causas generadas por problemas en la gestión comercial de la empresa y su % de participación sobre el total de cada PQR.

Tabla 20

Principales Causales de PQR en los Últimos 5 Años

Casual	Total de PQR									
	2017	%	2018	%	2019	%	2020	%	2021	%
Inconformidad con el consumo o producto facturado	2971	38	4805	43	5331	43	4198	45	5032	53
Descuento por predio desocupado	2580	33	2554	23	0	0	36	1	37	1
Cobros por promedio	461	6	1169	10	3608	29	2589	28	1954	21
Estrato incorrecto	149	2	272	2	194	2	144	2	144	2
Terminación del contrato	140	2	231	2	218	2	233	2	166	2
Recursos	474	6	952	9	1282	10	404	4	796	8

Nota. Los datos tomados para la elaboración de la figura fueron suministrados de manera independiente por Las Ceibas. Elaboración Propia.

En base a la tabla 19, se puede apreciar que el mayor problema en términos de PQR en la organización es la “inconformidad con el consumo o producto facturado”, seguido por el descuento por predio desocupado y cobros por promedio. Todos estos causales hacen que Las Ceibas tengan que enfocar Tiempo, recursos y personal en la solución de estas reclamaciones,

posiblemente una medición controlada y efectiva evitaría en una gran proporción estas PQR y apalancarían a la empresa en la gestión comercial. Por otro lado, se puede observar que se tienen problemas en el estrato del predio y terminación del contrato, cada 2 días aproximadamente se recibe una solicitud de este tipo. Una organización sectorial ligada con la medición inteligente podría reducir sustancialmente estas reclamaciones y tanto empresa como cliente se verían beneficiados.

Adicional a las principales casuales descrita anteriormente, existe una que debe ser analizada de manera particular y es el caso de los “recursos”, para empresas públicas de Neiva, este término hace referencia a la cantidad de PQR que no pudieron ser resueltas en primera instancia y que los usuarios solicitan una segunda valoración a través de otros medios legales como la superintendencia de servicios públicos. Durante los últimos cinco años se recibieron 2 nuevas solicitudes en promedio día por parte de los usuarios que apelaron a este camino (informe PQR las Ceibas). Debido a esto, es importante replantear la manera en que se liquidan los indicadores de eficiencia en la organización ya que se están enfocando básicamente en el cumplimiento a nivel interno sin tener en cuenta los requerimientos y las respuestas que se le dan al usuario, esto hace que, de manera externa, las personas tengan una percepción diferente a la que las Ceibas tiene plasmada en sus indicadores de desempeño.

Por otro lado, se puede apreciar que existe un factor en común con la mayoría de los motivos de reclamación y sumamente determinante como lo es la medición. El no poder contabilizar la cantidad de agua que se pierde (IPUF) de una manera eficiente, tanto Las Ceibas como los usuarios pierden la credibilidad en sus consumos y por consiguiente en sus facturas, lo que ocasiona que el 90% de las PQR que se registran mensualmente tengan como motivo algo relacionado con las pérdidas de agua. Esto logra mostrar, la importancia que tiene desarrollar

en la organización un sistema de medición inteligente que permite reconocer si efectivamente los usuarios gastan lo que está siendo reportado y que la cantidad de agua que es direccionada a cada uno de los sectores es realmente la que llega a los predios, lo que significaría disminuir alrededor de 4450 PQR asociadas a “inconformidades por consumo o producto facturado” y 1950 asociadas a “cobros por promedio” al año.

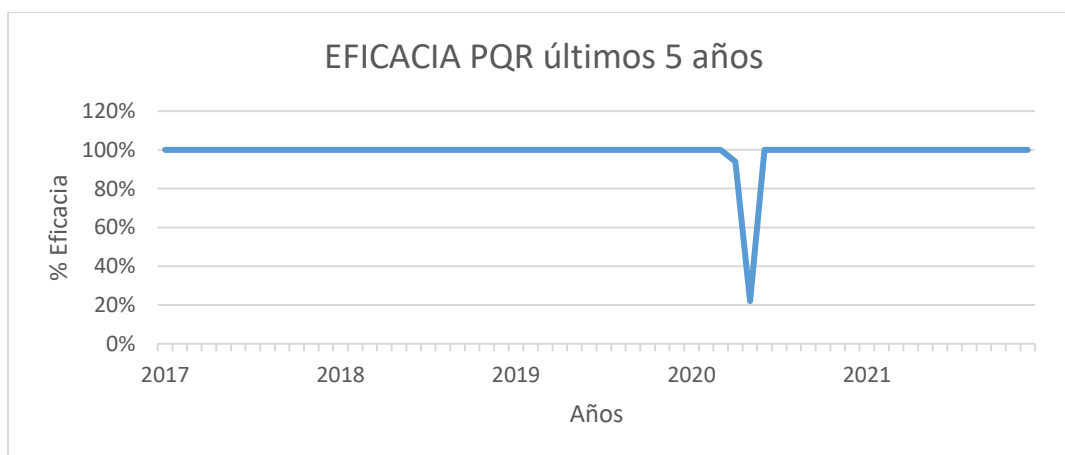
Eficacia. Al igual que la eficiencia, Las Ceibas cuenta con un indicador de desempeño de eficacia. Esta permite determinar si la cantidad de PQR recibidas son atendidas dentro de un tiempo establecido.

$$Eficacia = \frac{PQR \text{ atendida dentro de los tiempos establecidos}}{PQR \text{ Recibidas al mes}}$$

Ecuación 2. Cálculo de eficacia

Figura 12.

Eficacia Anual Empresas Públicas de Neiva



Nota. Los datos tomados para la elaboración de la figura fueron suministrados de manera independiente por Las Ceibas. Elaboración Propia.

En la figura 13, se puede observar que la tendencia de Las Ceibas es a cumplir al 100% en la mayoría del tiempo su indicador de eficacia. La caída en la solución temprana de las PQR durante los meses de abril y mayo de 2020, obedece también a la pandemia COVID-19. Posiblemente, al tener las personas que entrar en confinamiento, se desnudaron algunos problemas en el abastecimiento de agua y sistemas de redes que no se hacían visibles anteriormente debido a la baja cantidad de usuarios que utilizaban el servicio de agua potable al tiempo comparándolo con los primeros meses de toque de queda. Sin embargo, se hace necesario realizar un análisis más detallado que permita entender un poco mejor la situación actual de la empresa, ya que revisando el indicador de manera matemática todo estaría en orden. Para iniciar dicho análisis, partimos de la figura 14. Esta muestra la cantidad de PQR recibidas mes a mes durante los últimos 5 años en Las Ceibas.

Figura 13.

PQR Recibidas en los Últimos 5 Años en Las Ceibas



Nota. Los datos tomados para la elaboración de la figura fueron suministrados de manera independiente por Las Ceibas. Elaboración Propia.

Principalmente, no se logra observar de manera detallada una tendencia que permita ir a profundidad a analizar los posibles escenarios adicionales a la pandemia, que hagan de las PQR un mayor o menor número. A pesar de esto, se logra observar que, durante el último año en consideración, estas aumentan de manera sustancial, lo que coincide con la tabla 17, en donde se vio una gran cantidad de PQR por inconformidad con el consumo o producto facturado, cobros por promedio y la doble estancia del recurso. Adicionalmente, la principal casual de PQR siguió subiendo su % de participación sobre el total año a año. Basado en las premisas anteriores, podemos inferir que medir la eficacia de manera global en Las Ceibas no permite que los directivos encuentren los problemas reales en los indicadores y así generar estrategias que logren disminuir los mayores casuales de PQR en la empresa. Una medición de la eficacia de cada una de las principales casuales de PQR en la organización, ayudaría a visualizar mejor el panorama y así crear mejores alternativas para los problemas que se relacionan con estas causales.

Por otro lado, podemos observar que el numerador de la fórmula de eficacia que hace referencia a las PQR atendidas dentro de los tiempos (15 días hábiles), presenta la misma connotación que el indicador de eficiencia al hacer alusión solamente a la atención y no a la solución de la PQR. Esto, refuerza la teoría planteada anteriormente, en donde las PQR por “Recursos” toman un valor significativo sobre el total, dando a entender que el 9% de las PQR cada año se responden, pero no son resueltas desde la perspectiva del usuario. Para tener una visión más amplia de los requerimientos y necesidades del cliente, también debería tenerse en cuenta las PQR dentro del tiempo establecido que realmente son solucionadas. El objetivo principal de la empresa es prestación de un buen servicio (en este caso acueducto y alcantarillado) y la medición de este indicador como se viene realizando no permite visualizar las problemáticas que se tienen en el interior de la organización, y la no tener presuntas fallas

en los indicadores, tampoco se generan planes de acción que permitan reducir o eliminar los problemas que tienen los usuarios.

Análisis de Entrevistas. Preguntas 1 - 17

Partiendo de la lógica que nos muestra el marco teórico definido para esta investigación, se recurrió a la interdisciplinariedad (Borrero, 1993) del conocimiento en la revisión bibliográfica sobre medición inteligente aplicada al sector energético como punto de referencia para ser usada en servicios públicos de acueducto y conocer también el plan estratégico de la empresa de servicios públicos de las Ceibas sobre el tema, el cual fue validado mediante la realización de cuestionarios cualitativos y encuestas cuantitativas. El Anexo 1, muestra de los cuestionarios aplicada a cada uno y el anexo 2 las respuestas que se dieron por parte de los entrevistados. Se realizará un análisis de resultados basado en el dictamen que nos compartió cada uno.

El diseño de las entrevistas cualitativas de la muestra seleccionada, fue para entender el estado actual de la empresa de servicios públicos Las Ceibas frente a los objetivos propuestos, lo cual obedece a lo establecido por el autor (Merriam, 1988) en lo que menciona como las características esenciales que debe contener en los estudios cualitativos, de los cuales nuestro interés está enfocado a la situación actual de pérdidas de agua no contabilizada en su proceso comercial. Basado en esto, se realizó una entrevista a 3 expertos pertenecientes a Las Ceibas, cada uno laborando en uno de los subprocesos de la gestión comercial.

Pregunta 1. Brevemente cuéntenos su experiencia trabajando en las ceibas.

Hace referencia a la experiencia trabajando en las Ceibas, cada uno se desempeña en un sector diferente de la organización, lo que permite tener un mayor rango de identificación de distintos escenarios relacionados con la medición inteligente. Uno pertenece al área comercial

apoyando la medición y lectura crítica, otro pertenece al área de agua no contabilizada y el último al área de facturación.

Pregunta 2. ¿Cuáles son los canales de recepción de PQR que tienen los usuarios?

Aquí indagamos sobre los canales de recepción de PQR que tienen los usuarios. Por fortuna, los 3 tienen conocimiento de dichos canales, lo que indica que las áreas a las que pertenecen tienen claro que la atención al usuario directa, los medios digitales y el *Call Center* son los apoyos para recibir las PQR anteriormente analizadas.

Pregunta 3. ¿Cuáles son las causales de reclamación más frecuentes?

En cuanto a los causales de reclamación más frecuentes, se logra identificar que los tres expertos conocen la situación actual de la empresa en términos atención al usuario, pues saben que el gran problema es la facturación por altos consumos y la suspensión del servicio.

Pregunta 4. ¿Qué estrategias se tiene para su mitigación?

Adicionalmente, los expertos reconocen que la organización no cuenta con estrategias eficientes para mitigar dichos problemas. Esto desvela un panorama poco alentador para Las Ceibas, ya que así tenga conocimiento de sus falencias no están ejecutando ningún plan de acción para mitigarlo, muy seguramente por la falta de una medición de eficiencia y eficacia de manera integral.

Pregunta 5. ¿Qué diferencia hay en los reclamos de acuerdo con el estrato socioeconómico?

Con respecto a la relación del estrato socioeconómico y la cantidad de PQR, se pudo observar que, a mayor estrato, menor es el número de reclamaciones, así como en urbanizaciones nuevas, donde las redes de agua son recientes también hay una baja cantidad de peticiones, esto podría también ser un factor clave a medir e interpretar de manera independiente dentro de los causales de PQR.

Pregunta 6. ¿Cuál es la meta de reclamaciones comerciales por instancia resueltas a favor del usuario?

La meta de reclamaciones comerciales por atención al usuario es, actualmente ninguno de los entrevistados conocía este número.

Pregunta 7. ¿La estrategia de recaudo actual es eficiente en términos financieros?

Todos los entrevistados coinciden en que la estrategia actual de recaudo no es eficiente, presenta muchos vacíos y no es clara a la hora de interpretar. Principalmente señalan que una buena medición inteligente ayudaría a soportar de manera efectiva el recaudo y a concentrar esfuerzos en los diferentes problemas técnicos y económicos que tiene la empresa.

Pregunta 8. ¿Cuáles son las principales causas reconocidas que llevan a que el IANC (Índice de Agua No Contabilizada) sea mayor o menor?

Conjunto a lo descrito anteriormente, se suma el problema del Índice de Agua no Contabilizada (IANC). Según los expertos, las principales causas de que el IANC aumente son las pérdidas aparentes, fugas, fraudes y medidores en mal estado. Esto nos permite inducir que todos los malos actores dentro del proceso de gestión de la organización se encuentran entrelazados y tienen un factor en común asociado a la medición.

Pregunta 9. ¿Qué procesos se tienen definidos para la recuperación de consumos dejados de facturar por uso no autorizado del servicio?

Si bien tienen procesos definidos para la recuperación de consumos dejados de recaudar como pagos diferidos, tabulación de consumos, procesos legales, no son suficientes para poder abarcar esas pérdidas técnicas y comerciales que deja el agua no contabilizada en Neiva, así se conozcan estos procesos carecen de estrategias eficientes y hacen que se tengan que implementar muchas horas hombre en el recaudo de dichos pagos.

Pregunta 10. ¿Qué funciones de la estructura organizacional de la entidad están enfocadas a la recuperación de pérdidas?

Todos los expertos conocen que dentro de la estructurada organizacional hay un equipo de agua no contabilizada que ayuda a identificar y analizar las pérdidas técnicas y pérdidas comerciales de Las Ceibas. Sin embargo, mencionan que cada vez que hay un cambio de gobierno no hay una trazabilidad y seguimiento del equipo, por lo que los avances que se tienen se quedan estancados durante algunos periodos y les ha tocado reiniciar labores desde cero. Este es un problema netamente político, por lo que habría que sugerir una mejor entrega de poderes durante cada gobierno que permita dar seguimiento a temáticas tan importantes y trascendentales en la empresa como lo es el agua no contabilizada y la medición inteligente

podría ayudar a hacer más eficientes y rápidos estos grupos cuando sufren cambios estructurales.

Análisis de Entrevistas. Preguntas 11-18

Dentro del proceso de investigación para dar respuesta a esta dimensión, (Formular una estrategia para la correcta implementación de la medición inteligente en Las Ceibas) se analizaron los siguientes componentes:

Tecnologías. Conocer estado de arte de la visión de la tecnología de la entidad enfocada al aumento de la facturación del agua no contabilizada, su capacidad de innovación y el conocimiento para la aplicación de estas. Revisando Cantidad de equipos con cualidad física requerida para la medición inteligente Vs. Medidor convencional, tomando como referencia el sector energético en su experiencia en la implementación de la tecnología AMI, (Infraestructura de medición avanzada)

Personales. Capacidades adquiridas por el personal involucradas en los procesos relacionados con el objeto de estudios, detectando cuales son las usadas o no, o las aplicadas o no.

Organizativas. los sistemas de información y la coordinación de la operación de la estrategia enfocada a mejorar los indicadores que se están evaluando en este estudio de investigación.

A través de la investigación realizada, pretendemos lograr una comprensión clara de las situaciones y fenómenos (Borda – Güelman 2017) que le ayudaría a la empresa las Ceibas a implementar una estrategia de recuperación de pérdidas de agua con el uso de la medición inteligente.

A continuación, haremos una revisión de las preguntas 11 a la 18 correspondientes al cuestionario anteriormente descrita, con las respuestas de cada uno de sus participantes que desde las distintas ópticas de los procesos que pertenecen, (Gestión Comercial y atención al usuario) podremos conocer la percepción de la estrategia propuesta para cumplir con el objetivo propuesta en esta investigación:

Pregunta 11. ¿La estrategia de recuperación de pérdidas de agua está funcionando?

Uno de ellos dice que en este momento no se están tomando los correctivos necesarios para mejorar las pérdidas de agua, para lo cual, la otra respuesta, dice que el comité de agua no contabilizada creada por resolución de gerencia actualmente no está operando y no ha dado continuidad a los programas definidos para tal fin. Para el otro entrevistado, dice que estas estrategias están funcionando muy regular, que en su opinión considera personal más idóneo y más tecnología.

Pregunta 12. ¿La estrategia a través de la medición inteligente está siendo implementada de manera adecuada?

Una respuesta fue que no se estaba aplicando la estrategia de medición inteligente para la recuperación de agua, en otra, menciono que Las Ceibas, tuvo instalado medidores inteligentes en los macro medidores para medir la salida de agua de las plantas de tratamiento hacia la redistribución y otro en la entada de agua a las plantas de procesamiento, esos fueron los únicos medidores inteligentes que tuvieron, pero en el cambio de administración, no se le dio continuidad y sostenimiento a esa tecnología. Posteriormente se implementó un piloto de medidores franceses con un sensor de lectura inteligente, que consistía en que un operador pasaba cerca del medidor con un receptor y tomaba la lectura; y se precisó que estos últimos reportaban solo una lectura, pero los primeros, que correspondían a Macromedidores tenían las lecturas de cada cinco (5) minutos, permitiendo en línea conocer el caudal y proyectar el

volumen; conectados al internet, que permitiría conocer en cualquier momento o lugar con acceso al internet el caudal y saber si estaba o no funcionando. Pero por falta de mantenimiento, también los dejaron caer.

Pregunta 13. ¿Qué % del agua no facturada ha recuperado durante los últimos años?

Uno de ellos menciona que el % de perdidas debe estar por encima del 53%, por los comentarios que ha escuchado sobre el tema. El otro nos dice que la norma cambio en el 2015, donde miden el indicador **IPUR** (Índice de Perdidas por Usuario Recuperado), el cual pide que esté en 6 metros cúbicos por usuario, en su momento estábamos por 20M3 por usuario y la meta es bajarlo a 9.5 m3 con fecha límite el 2025.

De acuerdo con el informe de V&R (Rating, 18.09.2020) está en 18.53 m3/suscriptor.

Pregunta 14. ¿Qué estrategias se han usado para su recuperación?

Una de las respuestas fue que no las conocía, y para los otros dos, que no se están aplicando ninguna. Esto muestra rotundamente la urgencia y la necesidad de la investigación que se está desarrollando actualmente.

Pregunta 15. ¿Conoce la tecnología AMI? (Advanced Metering Infrastructure)

Los tres entrevistados mencionan que, si conocen la Tecnología AMI y que en algunas oportunidades algunas compañías la han ofrecido, sin embargo, no ha habido un interés de la organización en adquirir dispositivos con estas tecnologías.

Pregunta 16. ¿Qué tecnologías AMI están implementando o proyectan en la CEIBAS?

Solo uno de los entrevistados pudo contestar esta pregunta, mencionando que soluciones de Micromedición inteligente para agua no conocía, pero si conoce del alcance que debería tener, que no simplemente seria para la lectura, si no de controlar el medidor a través de una válvula y enviando señales cada cinco (5) minutos.

Actualmente el 90% de los medidores instalados son pre-equipados, esta referencia fue tomada de las fichas técnicas de EPM (Empresas Publica de Medellín), (Empresas Publicas de Medellin - EPM, 28.06.2019)

Pregunta 17. ¿Qué tecnologías tienen aplicadas para sectorización y macro medición?

Dos de los encuestados no tenían información, pero uno de ellos menciona que existió una iniciativa de Macromedidores electromagnéticos, pero no se logró concretar, luego con la sectorización que implica poner con válvulas de cierre, para aislar un sector a través de actuadores; porque en la actualidad es manual. En el año 2007 se implementó unos actuadores con tecnología, pero por falta de mantenimiento se perdieron.

Actualmente Las Ceibas tiene 55 sectores y 54 sub-sectores en toda su red de distribución, pero son manuales, que el operario debe desplazarse hasta el sitio para cerrar las válvulas. Las lecturas de los Macromedidores y la función de los actuadores para el cierre y apertura deben ser en un sistema de telemetría, en esos estamos muy retrasados.

Pregunta 18. ¿Considera que una buena implementación de la medición inteligente en la ciudad de Neiva beneficiaría a la empresa en términos de competitividad?

Los encuetados coincidieron en que serían muchos los beneficios de la implementación de esta tecnología, como:

- Datos reales de medición.
- Control sobre perdidas en asentamientos que dejan llaves abiertas las 24 horas.
- Mejor competitividad en términos de producción, facturación, recaudo.
- Mayor control y evaluación de los consumos de los usuarios.
- Seguimiento real a las perdidas.
- Identificar los sectores que se pierde más, poder actuar con más responsabilidad, mejores estrategias de recuperación de agua.
- La medición es la caja registradora de la empresa, esta tecnología le da medición efectiva.
- Vender agua por metros cúbicos a los usuarios
- Control y medición del consumo de los usuarios

Análisis de las Encuestas en Relación con la Medición Inteligente.

Estas encuestas, nos permitió conocer desde la perspectiva de los lideres de varios procesos internos de Las Ceibas su percepción y entendimiento de la situación actual frente a las pérdidas de agua, que habla de la oportunidad enorme por mejorar por uno de sus índices de competitividad operacional, que es el IPUF, el cual está:

Figura 14

Cumplimiento de IPUF en las Ceibas

IPUF.Permitido	IPUF Las Ceibas	Cumplimiento Indicador
6 m3	18,53 m3	- 309%

Nota. Adaptado Cumplimiento de IPUF, Rating, V. V. (18.09.2020). Acta de comite Tecnico No. 512. Bogota: V&R.

Adicionalmente, a que no hay claridad y conocimiento de las estrategias y acciones que está desarrollando la Entidad para mejorar estos indicadores; y se conoce de las acciones que se venían haciendo y que no hubo continuidad, como es el caso de la sectorización con medidores inteligente y actuadores electrónicos en línea.

También, se pudo observar que la Entidad desde el año 2014, viene instalando medidores pre-equipados y que a hoy tienen alrededor del 90% de los suscriptores con esta condición técnica, que permitiría conectarlos a un dispositivo inteligente para el envío de la lectura inteligente.

Se pudo confirmar entre los entrevistados, de que conocen el alcance y los logros que se tendría con la implementación de la medición inteligentes a nivel de Micromedición y Macromedición; cuyos beneficios percibidos fueron descritos en las respuestas de la pregunta 18.

En cuanto a la encuesta, se aplicó a cuatro (4) funcionarios de Las Ceibas con cinco (5) preguntas según la escala Likert para conocer su nivel de satisfacción, siendo totalmente de acuerdo la mayor (5) y totalmente desacuerdo la menor (1) con las premisas observadas en la tabla 19.

Tabla 21

Encuesta realizada

Pregunta	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Total	Promedio
1. Las capacidades de gestión y de tecnología que	Totalmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo o	Totalmente en desacuerdo	5	0,8

tiene						
actualmente la						
empresa para la						
recuperación de						
agua no						
facturada son						
óptimos que						
ayudan a						
conseguir metas						
establecidas						
para la						
disminución de						
perdidas						
2. Las acciones						
y estrategias						
definidas para la						
recuperación de			Totalmente	Desacuerd		
agua no	Desacuerdo	Desacuerdo	en	o	7	1,75
facturada son			desacuerdo			
conocidas en la						
organización						
3.La tecnología						
con la que			Desacuerd	Desacuerd		
cuenta	Desacuerdo	Desacuerdo	o	o	8	2
actualmente la						

empresa aporta a la eficiencia operativa para la precisión en la toma de lecturas 4. Los avances de la implementación de la medición inteligente a nivel nacional y mundial se están aplicando en la empresa 5. Conozco los beneficios de la implementación de la medición inteligente y los impactos en la efectividad operativa de la gestión comercial y	Totalmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo o	5	1,25
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	18	4,5

atención al usuario en mi organización			
--	--	--	--

A continuación, se realizará el análisis respectivo de cada pregunta, luego de revisar de manera detallada las respuestas obtenidas.

Pregunta 1. De los cuatro (4) entrevistados, todos manifestaron su total desacuerdo y desacuerdo con que la empresa tiene las capacidades y la tecnología para lograr las metas del 75% de recuperación del IPUF, para llegar a bajarlo al 9.5 M3 por suscriptor. Esto nos infiere que los miembros de la organización no confían en las capacidades y estrategias actuales que tiene las Ceibas para recuperar agua.

Pregunta 2. Los cuatro (4) entrevistados están en total desacuerdo y en desacuerdo en que son conocidas por la Empresa las acciones y estrategias para la recuperación de las pérdidas de agua. La falta de comunicación entre los diferentes grupos de trabajo y la poca importancia que se le da a la recuperación de pérdidas de agua en las Ceibas hace que toda la organización carezca de conocimiento relacionado con las estrategias enfocadas en la recuperación de agua.

Pregunta 3. Los cuatro (4) encuestados manifiestan que están en desacuerdo con que la Tecnología con la cuenta la Empresa aporta eficiencia operativa para la precisión de toma de lectura. Debido a que Las Ceibas carece de dispositivos con Micromedición inteligente, sumado con la gran cantidad de pérdidas de agua no identificadas, es preciso afirmar que la empresa no tiene eficiencia en sus procesos de medición y toma de lecturas.

Pregunta 4. Tres (3) manifiestan estar en total desacuerdo y uno (1) en desacuerdo en que la empresa este aplicando tecnologías de medición inteligente. Esto es consecuente con la

pregunta 15 de la encuesta cualitativa en donde se hace referencia a las **AMI** (*Advanced Metering Infrastructure*). Se conocen las tecnologías por parte de algunos miembros de la organización, pero no se aplican en la empresa debido a la falta de presupuesto asignado por la organización a la medición inteligente.

Pregunta 5. Todos los encuestados están totalmente de acuerdo y de acuerdo en conocer los beneficios e impactos de la medición inteligente en la efectividad operativa de los procesos de la gestión comercial y atención al usuario. Hacer un esfuerzo en crear estrategias que permitan una adecuada implementación de la medición inteligente en Las Ceibas, permitiría mejorar los procesos descritos. Adicionalmente de apalancar de manera indirecta otros sectores de la organización. Sin embargo, realizar una inversión en la implementación de equipos de medición inteligente requiere un gran esfuerzo por parte de la empresa.

Medición Inteligente en la Prestación de Servicios Energéticos

A nivel mundial como referentes de medición inteligente en el servicio de energía eléctrica está en países como Australia, Canadá, Europa, Brasil, Estados Unidos, China, Japón y Corea del Sur, y que tienen en común, es que están basados en la seguridad del suministro eléctrico y el crecimiento económico mediante de tecnologías bajas en carbono (Grupo Tecnico Proyecto BID, 2016)

Los principales motivadores del desarrollo de redes inteligentes en mundo (Grupo Tecnico Proyecto BID, 2016), son las siguientes:

- Mejoras en la eficiencia del sistema
- Estándares y objetivos de energía renovable
- Mejora de la fiabilidad

- Permitir nuevos productos/servicios/mercados
- Permitir la participación del consumidor
- Optimizar el uso de los activos de la red

Un reto que también se logra observar, es que el consumidor se convierta en un “prosumers” (Consumidor y generador al mismo tiempo), de igual manera las tecnologías enfocadas en el consumidor, integración de sensores y tecnología de comunicación y control de la red, seguridad cibernética e interoperabilidad entre dispositivos y sistemas (Grupo Tecnico Proyecto BID, 2016).

Los Smart Grids, conocida como red eléctrica inteligente, y que incorpora tecnología digital a las redes tradicionales necesaria para la comunicación bidireccional entre el usuario y la empresa prestadora del servicio de energía, con esto logra tener la supervisión, control y evaluación de la oferta y demanda en la red de distribución a través de tecnologías IoT, de comunicaciones y software.

Considera que para su puesta en marcha se deben considerar cuatro (4) Dimensiones y cada uno con sus fases (Morales & Restrepo, 2020).

Figura 15.

Penetración de funcionalidades de AMI, ADA, DER y VE según fase

AMI	Fase I	Fase II	Fase III
Penetración	58,0 – 70,9 % respecto a la energía total consumida	65,2 – 88,3 % respecto a la energía total consumida	73,0 – 100,0 % respecto a la energía total consumida
Funcionalidades	Lectura Remota, Detección manipulación, Información usuario, limitación potencia, Gestión de la demanda	Tarificación horaria Medida Generación Distribuida	Aplanamiento de curva de demanda Gestión de la demanda
ADA	Fase I	Fase II	Fase III
Penetración	2,7 – 3,3 interruptores por circuito	4,2 – 5,7 interruptores por circuito	<i>Self-Healing</i> en los interruptores de Fase II
Funcionalidades	Equipos control campo Telemando desde CC	Localización de fallas Controladores de red	<i>Self-Healing</i> Reconfiguración automática
DER	Fase I	Fase II	Fase III
Penetración	0,1 – 0,2% de la potencia total 20 – 60 MW	0,4 – 0,5 % de la potencia total 90 – 120 MW	1 – 2,5% de la potencia total 240 – 600 MW
Funcionalidades	Generación distribuida FV en BT	Generación distribuida FV en BT	Almacenamiento
VE	Fase I	Fase II	Fase III
Penetración	1,0 – 1,2% del número total de vehículos	2,9 – 3,9% del número total de vehículos	9,3 – 14,0% del número total de vehículos
Funcionalidades	Vehículo Eléctrico (carga)	Vehículo Eléctrico Centros de recarga y gestión de la	V2G

Nota. Reproducido de Penetración de Funcionalidades, BID, G. T. (2016). Smart Grids Colombia vision 2030, Parte I. Bogota.

Los beneficios que se estiman de las redes Inteligentes (RI), que aportan las funcionalidades (Grupo Tecnico Proyecto BID, 2016) son:

- Reducción de perdidas técnicas y no técnicas
- Aplanamiento de la curva de demanda
- Reducción de costos de comercialización
- Mejora de la continuidad de suministro
- Aumento de vida útil y de ahorro de inversiones para aumentar la capacidad de la red de distribución.
- Creación e Integración de nuevos mercados por la incorporación de nuevas tecnologías.
- Entre otros.

El despliegue de la tecnología AMI en el mundo, ha tenido una serie de desafíos (Morales & Restrepo, 2020) los cuales se mencionan a continuación:

- Las dudas que genera el manejo de los datos recopilados.
- Problemas en los sistemas de comunicación existentes.
- El desconocimiento de los usuarios sobre la tecnología de medición avanzada y la importancia de los beneficios de AMI para el sistema eléctrico.

En la figura 18, se puede apreciar la evolución de AMI en Colombia y sus principales características a través del tiempo.

Figura 16.

Evolución de AMI en Colombia

Evolución de AMI en Colombia



Nota. Reproducido de Evolución AMI en Colombia, Retos para avanzar en Medición Avanzada, BID, G. T. (2016). Smart Grids Colombia vision 2030, Parte I. Bogota.

Estos serían los requisitos de red de comunicaciones para algunas de las funcionalidades de RI, en términos de tamaño de los datos, frecuencia de transmisión, como también los requisitos de fiabilidad y latencia:

Figura 17.

Requerimientos de los sistemas de red para aplicaciones NAN en las RI

	Aplicación	Tamaño típico de datos (bytes)	Requerimiento de frecuencia de muestreo típica	Latencia	Fiabilidad (%)
1a	Lectura de contadores – bajo demanda (desde los contadores hasta las distribuidoras)	100	Cuando sea necesario (7 am – 10 pm)	<15 s	>98
1b	Lectura de contadores – bajo programada (desde los contadores hasta los frontales AMI)	1600-2400	4-6 veces diarias por contador residencial 24 veces diarias por contador industrial/comercial	<4 h <2 h	>98
1c	Lectura de contadores – transferencia masiva (desde los frontales AMI has las distribuidoras)	MB	X por un día para un grupo de contadores	<1 h	>99,5
2a	Precio – TOU (de la distribuidora a los contadores)	100	1 por dispositivo por evento difundido de dato de precio, 4 al año (24x7)	<1 min	>98
2b	Precio – TOU (de la distribuidora a los contadores)	100	1 por dispositivo por evento difundido de dato de precio, 6 al	<1 min	>98
2c	Precio – TOU (de la distribuidora a los contadores)	100	1 por dispositivo por evento difundido de dato de precio, 2 al año (24x7)	<1 min	>98
3	Servicio eléctrico prepago (distribuidora a clientes)	50-150	25 veces por contador prepago mensual (7 am – 10 pm)	<30 s	>98
4	Respuesta de la demanda – DLC (distribuidora a los dispositivos del cliente, p.e. electrodoméstico inteligente, PHEV, control de cargas)	100	1 por dispositivo y petición de difusión (24x7)	<1 min	>99,5
5	Operación de elemento de corte (de la distribuidora a los contadores)	25	1-2 diarios (8:00 am – 8:00 pm) por cada 1000 contadores	<1 min	>98
6a	Automatización de la distribución – Monitorización y mantenimiento del sistema de distribución (datos de los dispositivos de campo al DMS)	100-1000	Entre 1 horario por dispositivo y 1 semanal por dispositivo (24x7) dependiendo del dispositivo	<5 s	>99,5
6b	Automatización de la distribución – Control de tensión y potencia (comandos desde DMS a los dispositivos de campo)	150-250	Entre 1 horario por dispositivo y 1 semanal por dispositivo (24x7) dependiendo del dispositivo	<5 s	>99,5
6c	Automatización de la distribución – respuesta a la demanda del sistema de distribución (comandos desde DMS a los dispositivos de campo)	150-250]	Entre 1 horario por dispositivo y 1 semanal por dispositivo (24x7) dependiendo del dispositivo	<5 s	>99,5
6d	Automatización de la distribución – detección de fallos, limpieza, aislamiento y restauración (comandos desde DMS a los dispositivos de campo)	25	1 por dispositivo por aislamiento/reconfiguración (<5 s, con un fallo menor de 1.5 min)	<5 s	>99,5

6d	Automatización de la distribución – detección de fallos, limpieza, aislamiento y restauración (comandos desde DMS a los dispositivos de campo)	25	1 por dispositivo por aislamiento/reconfiguración (<5 s, con un fallo menor de 1.5 min)	<5 s	>99,5
7	Administración de cortes y restauración (ORM) (desde los contadores al OMS)	25	1 por contador por pérdida de energía/restauración (24x7)	<20 s	>98
8	Distribución en el almacenamiento de los clientes (comando de carga descarga desde el DAC a los elementos de almacenamiento)	25	2-6 por periodo manejado diario	<5 s	>98
9a	Transporte (la distribuidora manda los precios para PEHV)	255	1 por PHEV por 2-4 días (7:00 am – 10:00 pm)	<15 s	>98
9b	Transporte (la distribuidora interroga la carga del PEHV)	100	2-4 por PHEV diario (7:00 am – 10:00 pm)	<15 s	>98
10a	Actualizaciones de Firmware (de la distribuidora a los dispositivos)	400k-2000k	1 por dispositivo por evento de difusión (24x7)	<2 min – 7 días	>98

10b	Actualización de Programa / configuración (de la distribuidora a los dispositivos)	25k – 50k	1 por dispositivo por evento de difusión (24x7)	<5 min – 3 días	>98
11	Información de clientes y mensajería de clientes solicitando información de la cuenta (entre operadora y clientes en ambos sentidos)	50/200	Bajo demanda (7:00 am – 10:00 pm)	<15 s	>99
12	Administración de las instalaciones de red (de la distribuidora a los dispositivos de los clientes)	25	Bajo demanda (24x7)	<20 s	>98

Nota. Reproducido de Requerimientos de los sistemas de red para aplicaciones, BID, G. T. (2016). Smart Grids Colombia vision 2030, Parte I. Bogota.

Figura 18.

Beneficios asociados a las funcionalidades RI

TECNOLOGÍA	FUNCIONALIDAD	Reducción de pérdidas técnicas	Reducción de pérdidas no técnicas	Aplazamiento de la curva de demanda	Reducción de costes de comercialización (y operación remota)	Mejora de la continuidad de suministro	Reducción de emisiones de CO ₂	Aumento de la independencia energética ante fenómenos naturales	Aumento de vida útil y ahorro de inversión para aumentar la capacidad de la red de distribución	Mejora del factor de potencia
Clt y monitorización (AMI)	Limitación de potencia				✓					
	Información al usuario			✓						
	Detección de manipulación y aviso a compañía		✓							
	Lectura y operación remota		✓		✓					
	Gestión activa de cargas			✓						
	Tarifificación horaria			✓						
	Medida de generación distribuida		✓		✓					
Automatización de la red de distribución (ADA)	Telemando (control remoto)					✓				
	Localización de faltas					✓				
	Self-healing					✓				
	Reconfiguración automática	✓							✓	
Recursos distribuidos (DER)	Generación distribuida en BT (FV)	✓		✓			✓	✓		✓
	Almacenamiento			✓						
Vehículo eléctrico	Movilidad pública						✓			
	V2G			✓			✓			
Gestión de activos									✓	

Nota. Reproducido de Beneficios asociados a las funcionalidades RI, Grupo Tecnico Proyecto BID. (2016). Smart Grids Colombia Vision 2030, Parte IV, Anexo 3 Contexto Internacional de redes inteligentes. Bogota: Grupo Tecnico Proyecto BID.

Finalmente, la UPME (Unidad de Planeación Minero-Energética y la Universidad Nacional de Colombia, en su facultad de ingeniería, realizan el taller AMI 3.0, crean el informe ejecutivo a través del convenio CV-003-2017 donde se definen unas estrategias y acciones de implementación de medición inteligente (Universidad Nacional de Colombia, 2016), para hacerlo a corto plazo, en un periodo de cuatro (4) años, entre las cuales se mencionan:

- A. Gestión eficiente de energía basada en medición inteligente
- B. Gestión activa de la demanda, programas basados en precios e incentivos
 - Esquemas de tarificación avanzados e incentivos
 - Procesos de facturación automatizados
 - Optimizar procesos de facturación
 - Contar con información en tiempo real
- C. Sistemas de automatización de la red de distribución eficientes e interoperables

De igual manera, se proyectaron algunos programas estratégicos de ejecución a mediano y largo plazo, en un marco de tiempo entre 5 y 25 años (Universidad Nacional de Colombia, 2016), de los cuales mencionamos:

- A. Nuevos modelos de negocios, portafolios personalizados para los clientes
- B. Implementar tecnologías IoT
- C. Predicción de la demanda
- D. Generación distribuida y sistemas de almacenamiento de energía
- E. Implementar programas de automatización de la red del hogar (redes HAN)

Por lo anterior, se puede resumir en el cuadro siguiente las funcionalidades que se emplearían en la propuesta de arquitectura del centro de gestión de medida, tomado del Informe ejecutivo desarrollado por la UPME y la UNAL (Universidad Nacional de Colombia, 2016).

Figura 19.

Funcionalidades empleadas en la propuesta de arquitectura de Centro de Gestión de Medida

Funcionalidades							
Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	COB - Comunicación Bidireccional		Esquemas de Tarificación		SEG - Comunicación Datos Seguros		Validación de Información
	USU - Acceso Información Usuario		FRA - Prevención y detección de fraudes		SIN - Sincronización de tiempos medidor		Información del medidor Características
	Acceso vía WEB Información		LRM - Lectura Remota Medidor		ALM - Almacenamiento Datos Medidor		Reparto de información
	APP de Gestión de Demanda		CDL - Conexión, desconexión o limitación		LPL - Lectura y parametrización local		Diferenciar Información
	Control sobre el consumo		Nuevas ideas de negocios		Operación y Mantenimiento		Muestreo de información
	GD - Importación Exportación de energía		Servicios complementarios AGC, RPF, Blackstart		Elementos de privacidad		Reportes Regulatorios
	Demanda activa		Funciones de Analítica		Datos Impersonales		Edición de Información
	Prepago		Gestión de alarmas y eventos		CiberSeguridad		Sistema transaccional en línea
	Datos para Facturación		Integración servicios ambientales		Estimación de Información		Caracterización de la demanda
	Reportes de calidad del servicio		Balances energéticos		Verificación de Información		

Nota. Reproducido de Funcionalidades, Grupo Tecnico Proyecto BID. (2016). Smart Grids Colombia Vision 2030, Parte IV, Anexo 3 Contexto Internacional de redes inteligentes. Bogota: Grupo Tecnico Proyecto BID.

Finalmente, hemos tomado algunas apreciaciones del informe anual de gestión de la compañía ENEL, esta multinacional es productora y distribuidora de energía eléctrica y gas, con presencia en más de 30 países y en los cinco continentes. En su informe anual del año 2017 (Enel, 2017), dentro de la continuidad de las estrategias definidas y exitosas, y su apuesta en inversiones para el siguiente año está la de digitalización de las operaciones, lo cual representa un elemento fundamental para la creación de valor a largo plazo, con una dialogo continuo con la tecnología debido a los cambios cada vez más veloces y competitivos del mercado, las inversiones están enfocadas en medidores inteligentes, control remoto y conectividad de sistemas.

Planteamiento de Estrategia para la Implementación de la Medición Inteligente en Las Ceibas

En el mejoramiento de la competitividad operacional, entendiendo los cambios tecnológicos y sus tendencias en otros sectores distintos al de servicios de acueducto, es importante compararse con un benchmark para conocer las mejores prácticas; para nuestro desarrollo de los objetivos de este trabajo, se revisaron las distintas estrategias y acciones de la implementación de la medición inteligente en el sector de servicios de energía.

Con este análisis, queremos proponer un posicionamiento estratégico para la empresa Las Ceibas, a través de valores agregados ofrecidos a la base de clientes actuales que se podrían monetizar llevando a la empresa a tener una nueva línea de servicios como resultado de la extensión de la tecnología de la medición inteligente, inclusive de pensar en nuevos posibles clientes.

Descripción de Aspectos claves que tiene Las Ceibas para el Despliegue de la Estrategia de la Medición Inteligente.

- A hoy, el 90% de los medidores instalados en la ciudad de Neiva son pre-equipados, condición técnica clave para la instalación de dispositivos de medición inteligente.
- La ciudad de Neiva cuenta con 55 sectores y 54 subsectores en su sistema de distribución, que facilitarían realizar la determinación de los balances hídricos.
- En la Ciudad de Neiva, existe una compañía llamada de Integrasoft sas, (<https://www.integrasoftsas.co/>) que ha desarrollado una tecnología nombrada por ellos como Greenywave (Marca registrada, <https://greenywave.com/>) la cual consiste en:
 - a) Tarjeta electrónica inteligente con tecnología IoT (Internet of Things), que se conecta al medidor preequipado y lo convierte en un medidor inteligente.
 - b) Electroválvula conectada a la Tarjeta IoT para abrir y cerrar el paso del agua.

- c) Gateway para la recolección de datos de los distintos dispositivos de lectura inteligente.
- d) Software en la nube para gestión y administración de los dispositivos inteligentes.

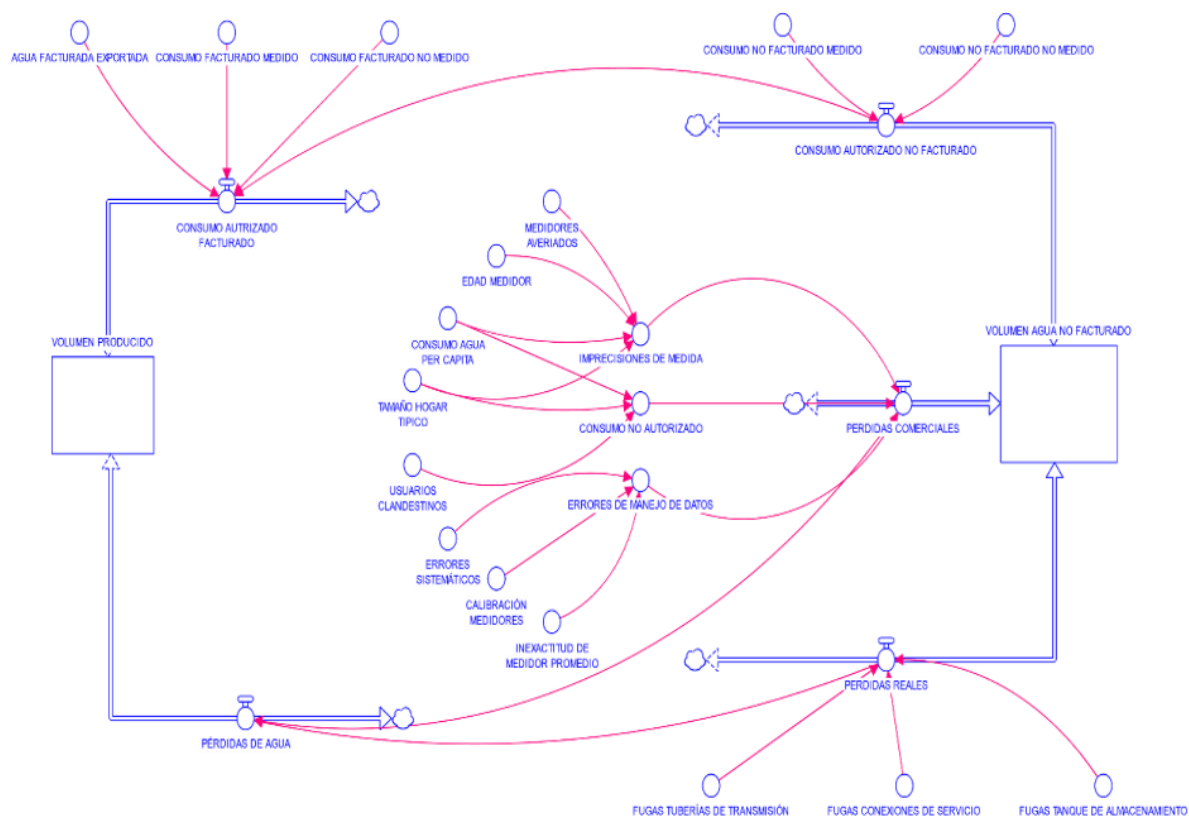
Esta tecnología desarrolla por Integrasoft, ha ganado premios y reconocimientos a nivel nacional e internacional; la cual está en proceso de registro de patente; y adicionalmente a esto; el centro de desarrollo de esta tecnología con su equipo de expertos está en la ciudad de Neiva.

Por lo anterior, existen las condiciones y soporte técnico necesario para el despliegue exitoso de la tecnología AMI.

Modelo de Reducción de Pérdidas Comerciales

Generar un esquema general de pérdidas para establecer el balance hídrico según los establecido por IWA (The International Water Association) lo cual nos ayudaría a ver de manera más detallada el foco del proyecto AMI. La figura 19 muestra el Modelo para la reducción de perdidas comerciales en los sistemas de agua potable de la ciudad de Bogotá.

Figura 20.

Balance de agua potable en Bogotá

Nota. Reproducido de Balance de Agua, Parra, L. V. (2019). Formulación de estrategias para la reducción de pérdidas comerciales de agua en los sistemas de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Bogotá. Bogotá: Uniandes.

De la figura anterior, se puede observar que las pérdidas comerciales están divididas por tres (3) grandes dimensiones:

- Imprecisiones de medida.
- Consumo no autorizado.
- Errores de manejo de datos.

Por otro lado, la estrategia de recuperación de pérdidas es basada en cuatro iniciativas:

- Mejora en la lectura de medidores y transferencia de datos,
- Reducción de consumo no autorizado,
- Reducción de inexactitudes en los medidores de clientes y
- Mejora de manejo de datos

De acuerdo con esto, se podría plantear como meta una reducción del **20%** de las pérdidas (Parra, 2019).

Fases Implementación Estrategia Medición Inteligente (MI)

Se propone establecer un plan de implementación que materialice esta estrategia para la cual debe contemplar cinco (5) fases, en las cuales deben definir los tiempos, recursos y capacidades para cada una de ellas, a continuación, las mencionamos y explicamos:

Fase 1, definición de Objetivos y metas MI.

Los objetivos medibles que podríamos estimar, basados en cálculos realizados por estudios como los planteados (Parra, 2019) y la información suministrada por la empresa INTEGRASOFT SAS de sus pilotajes de uso de esta tecnología, podemos proyectar lo siguiente:

- a) Reducción de Pérdidas comerciales: Valor estimado con el modelo planteado sería del 20%, (Parra, 2019) y con esta recuperación de agua, se estima una recuperación de costos de alrededor de \$65 pesos por M3 procesado
- b) Reducción de costos del proceso de comercialización:
 - Con el despliegue de la tecnología AMI se reducirían actividades operativas de la gestión comercial que tiene un margen de error estimado del 9,5% en error de lecturas, (Salazar, 2019)

- Costos estimados de toma de lectura por suscriptor \$650 mensuales.
 - Costos estimados impresión de facturas por suscriptor \$150.
 - Costos estimados entrega facturas por suscriptor \$650 mensuales.
 - Costos estimados indirectos proceso de facturación y cargue de datos de facturación \$175.
 - Costos estimados corte y reconexión del servicio \$15.650.
- c) Facturación de agua recuperada: Se estima un incremento del agua no facturada del 2,5% de acuerdo con el pilotaje de esta tecnología realizada por la empresa INTEGRASOFT, en un ambiente controlado y supervisado, pero en un escenario normal este incremento puede ser mayor, de acuerdo con el ejercicio realizado por INTEGRASOFT (2019) puede llegar hasta un 10%, pero para efectos de este ejercicio, se estima en un 5% mensual.
- d) Reducción de costos de potabilización de agua por recuperación de perdidas: Los costos por M3 de agua procesada solo de insumos químicos estimados para tal fin es de \$85.

Fase 2, Selección de los Grupos Estratégicos de Despliegue.

Criterio de las cantidades de acuerdo con los informes gestión

- Usuarios con problemas de Cartera a más de seis (6) meses.
- Usuarios con difícil toma de lectura.
- Grandes consumidores de agua.
- Medidores frenados o para reemplazo.
- Usuarios sospechosos de consumos no autorizados.
- Usuarios con reja y llave, sin acceso a la toma de lecturas
- Medición de Construcciones, urbanizaciones y conjuntos residenciales.

- Medición en grupos de asentamientos irregulares.

Fase 3, Penetración funcionalidades AMI.

Aquí se realizan la interacción y aplicación de las tecnologías AMI para desplegar todas las tarjetas inteligentes en los grupos de interés y verificar su funcionalidad.

Subfase 3.1: Despliegue de instalación Gateway en grupos estratégicos geolocalizados.

Subfase 3.2: Visita de sensibilización de la tecnología AMI a grupos estratégicos y determinación de los usuarios finales de implementación de la medición inteligente.

Subfase 3.3: Alistamiento plataforma cloud para gestión de medidores y cargue de datos históricos de usuarios.

Subfase 3.4: Despliegue e instalación de dispositivos inteligentes de agua.

En este momento, se da el despliegue de las tarjetas inteligentes con los Gateway recolectores de datos de los medidores. Estos tendrían las siguientes funcionalidades:

- Lectura remota en línea, cada 15 minutos.
- Detección de manipulación de medidores.
- Gestión de datos y construcción de perfiles de consumo.
- Cortes y reconexión del servicio remoto.

Subfase 3.5 gestión de datos, verificación y seguimiento de lecturas con históricos

Fase 4, medición inteligente en la sectorización de los grupos estratégicos.

Instalación de dispositivo inteligente para Macromedidores de los sectores y subsectores, con mediciones sistemáticas con los usuarios que pertenecen a cada uno, mediante la configuración del software en la nube.

Instalación de la medición de caudal y presión diferencial, para Macromedidores en los distintos sectores y subsectores con el fin de identificar las presiones de cada uno de ellos. Con estos, se obtienen los datos y se establece un plan de reducción de presiones.

Fase 5, fortalecimiento de los programas de recuperación de pérdidas.

Con la densidad de datos conseguidos de los suscriptores, con toma de lectura de cada 15 minutos, permitiría hacer análisis que empoderarían los programas de agua no contabilizada en línea; para lo cual, proponemos los siguientes informes:

- Análisis de consumos por franjas horarias de acuerdo con el uso y tipo de usuario.
- Análisis de usuarios de bajo consumo frente al catastro de usuarios.
- Auditoria de usuarios suspendidos que no estén teniendo consumos no autorizados.
- Cambio de usuarios de pospago a prepago con calificación baja en pago y cartera a más de seis (6) meses.
- Análisis de consumos por franjas horarias en línea para grandes consumidores de agua, identificando las desviaciones de consumo vs lo facturado.
- En conjuntos residenciales, análisis de su balance hídrico de consumo entre el Macromedidor y los consumos de los usuarios del conjunto y los consumos generales de las zonas comunes.
- Análisis de alertas de posibles adulteraciones de medidores.
- Análisis focalizado de perdidas por sectores de mayores pérdidas.
- Análisis de presión por sectores y subsectores, por la línea de tiempo y caracterización de usuarios.

Estimación de Beneficios en la Aplicación de la Medición Inteligente.

Para poder materializar la estrategia planteada, se definieron algunos factores claves a tener en cuenta en planteamiento de la implementación de la medición inteligente, mencionadas en los numerales 5.4.1 y 5.4.2. Por lo anterior, La inversión estimada (CAPEX) en el despliegue de esta tecnología está dada por la tabla 20.

Tabla 22

CAPEX Requerido para Implementación de Medición Inteligente

CAPEX: Implementación AMI	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Dispositivo Inteligente Micromedición	108.936	470.000	51.199.920.000
Dispositivo Inteligente Macromedición	12.500	2.500.000	31.250.000.000
Instalación de DI Micromedición	108.936	65.000	7.080.840.000
Instalación de DI Macromedición	12.500	185.000	2.312.500.000
Gateway Recolector datos (Por cada 1200 dispositivos)	50	10.500.000	519.921.818
instalación Gateway	50	1.850.000	91.605.273
Sub Total			92.454.787.091
Imprevistos	2%		1.849.095.742

Inversión Total	94.303.882.833
-----------------	----------------

Nota. Adaptado de CAPEX para Implementación de AMI, Salazar, A. (2019). Informe Pilotaje de medidores inteligentes EEBP. Neiva: Integrasoft sas.

Por otro lado, los costos asociados al mantenimiento mensual (OPEX) para su buen funcionamiento, están plasmados en la tabla 21.

Tabla 23

OPEX requerido para el sostenimiento de la medición inteligente

OPEX: Sostenibilidad AMI Mensual	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Software gestión medidores nube	121.436	650	78.933.400
Mantenimiento Medidores	1.089	65.000	70.808.400
Mantenimiento Macromedidores	125	165.000	20.625.000
OPEX Total			170.366.800

Nota. Adaptado de OPEX para Sostenimiento de AMI, Salazar, A. (2019). Informe Pilotaje de medidores inteligentes EEBP. Neiva: Integrasoft sas.

Las fuentes de recursos financieros que cubrirían la inversión de la implementación de la estrategia se ven reflejados en la tabla 22.

Tabla 24

Posibles fuentes de financiación para la implementación de la medición inteligente

Actores en la cofinanciación	Descripción	Valor	Meses Por Diferir	Cantidad actores	Vr. Cuota Posible
Suscriptor	Valor de la instalación	\$ 9.393.340.000	36	121.436	\$ 2.149
SGR					
(Sistema General de Regalías)	Dispositivo inteligente	\$ 51.199.920.000	24	1	\$ 2.133.330.000
	Comunicaciones				
Las Ceibas	+ Gateway + Macromedidores	\$ 33.710.622.833	60	1	\$ 561.843.714
	Inversión Total	\$ 94.303.882.833			

Nota. Adaptado de Fuentes de Financiación para Implementación de AMI, Salazar, A. (2019).

Informe Pilotaje de medidores inteligentes EEBP. Neiva: Integrasoft sas.

Dentro de la implementación de la estrategia, se encuentran 3 grandes actores que permitirían dar ejecución de la medición inteligente bajo el marco de este estudio. Los suscriptores aportarían el 10% del total de la inversión y completarían su aporte en 3 años, el sistema general de regalía aportaría la mayor cantidad de dinero con una representación del 53% del total en dos años y Las ceibas realizaría una inversión del 37% dentro de un período de 5 años.

En la tabla 23, se proyecta un resumen de los factores que inciden en el cálculo de los beneficios que sería la implementación de la medición inteligente que recuperaría las pérdidas de agua. Los datos fueron tomados de los informes de gestión realizados por Las Ceibas durante el año 2020 y los estudios internos realizados dentro de la empresa Integrasoft S.A.

Tabla 25

Relación de facturación y proyección para el año 2020 en Las Ceibas

Factores de análisis	Variables de análisis
No. de Suscriptores	121.436
Promedio Valor Factura	\$ 48.876
Total facturación Mensual	\$ 5.935.305.936
Errores en lectura que afectan la facturación	9,5%
Costos Operativos x Suscriptor en Toma de lectura	\$ 650
Costos Operativos x Suscriptor impresión	\$ 150
Costos Operativos x Suscriptor entrega de factura	\$ 650
Costos Operativos x Suscriptor facturación y cargue de datos de facturación	\$ 175
Operativos x Suscriptor en Corte / Reconexión	\$ 15.650
% de Reconexiones /Cortes al Mes	4,4%
Numero de Reconexiones /Cortes al Mes	5.343
Vr. Problemas de Cartera Mensual	\$ 801.650.359
Valor de la Cartera actual a más de 60 días	\$ 10.770.659.259
Perdida Micromedidores Año	1%
Perdida Micromedidores Mes	101
Costo Promedio Reposición	180.000
índice de Agua No Contabilizada	53,5%
Costos en insumos químicos en potabilización por M3	\$ 85
Cantidad de Agua en M3 captada mensualmente	3.339.209
Cantidad de Agua en M3 facturada promedio mensualmente	1.552.732
Cantidad de pérdidas de Agua en M3 promedio mensual	1.786.477

Costos totales de insumos químicos por perdidas de agua mensual	151.850.544
Cobertura de Micromedidores instalados	99%
Porcentaje de micromedidores que no funcionan correctamente (Ver cuadro análisis de medidores)	24,30%
Cantidad de medidores que no funcionan correctamente	29.509
Proyección de instalación de micromedidores	20.000
Proyección de recuperación de agua, detección de fugas	20,0%

Tabla 26***Cantidad de M3 y Usuarios por Tipo de Novedad en las Lecturas***

Novedad de Lectura	Totales	
	Consumo en M3	Usuarios
Alto Consumo	535.704	16.648
Averiado	14.686	264
Bajo Consumo	101.404	10.854
Construcción	2.418	82
Contraflujo	10.230	364
Desocupado	850	12
Directa	86.002	4.734
Ilegible	7.834	614
Lectura Igual	484.542	17.374
Lote	124	16

Medidor No Encontrado	5.444	366
Medidor Nuevo	26.064	1.418
Obstruido	27.652	1.690
Predio Demolido	60	2
Reja Con Llave	54.782	3.876
Sector Inseguro	246	26
Sin Novedad	2.277.448	85.642
Suspendida	546	12
Usuario No Permite	576	42
Total	3.636.612	144.036
M3 totales/ Usuarios Con Inconsistencias En La Medición	701.190	35.038
% total	19,3%	24,3%

Nota. Adaptado de Consumos, Las Ceibas. (2020). Informe de Gestión de las Ceibas año 2020. Neiva.

Un primer análisis que se puede realizar de los datos del año 2020 es que la cartera total del año equivale a casi 3 meses de los ingresos mensuales de la empresa, por consiguiente, se dejaron de facturar 21 mil millones en ese año. Por otro lado, el castigo a la cartera en promedio anual generaría \$9.619.804.314, lo que impactó en los ingresos mensuales por \$801.650.359.

Tabla 27

Variables de recuperación de cartera castigada

Variables de recuperación de cartera castigada	Valor
Cartera castigada de dos últimos años (2021 y 2020)	\$ 19.239.608.627

Cartera castigada promedio anual	\$ 9.619.804.314
Cartera castigada promedio mensual	\$ 801.650.359
facturación mensual promedio por suscriptor	\$ 48.876
Numero promedio de suscriptores con deuda	16.402
Recuperación de cartera mensual por suscriptor (10%)	\$ 5.132
Tiempo total recuperación (años)	10
interés de financiación mensual promedio (0,5%)	\$ 4.008.252
Recuperación de la cartera que no se vuelva castigar	\$ 84.173.288
Recuperación en la facturación anticipada de prepagos, valor por suscriptor	\$ 43.744
Total por suscriptor mensual	\$ 717.477.072
Recuperación total mensual	\$ 801.650.359

Nota. Elaboración propia basado en informes de gestión 2020-2021 Las Ceibas. Neiva.

Adicionalmente, las pérdidas por error de lectura mensuales corresponden al 9.5% que equivalen \$ 563.854.064 de los ingresos por facturación. Esto, sumado a la recuperación de la cartera castigada por \$801.650.359 mensualmente, alcanzaría un total de ingresos mensuales de \$1.365.504.423 aproximadamente. Este valor sería el beneficio neto de la implementación de la tecnología de medición inteligente.

Los costos operativos mensuales por facturación son de \$197.333.500 y en el año alcanzan los \$ 2.368.002.000, que equivaldrían al 25% de los ingresos mensuales de la organización. Estos costos no pueden ser eliminados dentro del sistema de facturación de la empresa, pero si pueden disminuir considerablemente luego de la implementación de la medición inteligente.

Por otro lado, se encuentran los costos operativos por cortes y reconexión que suman \$ 83.620.830 y en el año pasan los mil millones equivalentes al 17% de los ingresos mensuales. Este valor llegaría a cifras mínimas debido a que, dentro de las facilidades de los

micromedidores, Las Ceibas simplemente tendría que realizar un click para cortar el servicio o ponerlo nuevamente en funcionamiento, eliminando horas hombre y herramientas adicionales para dicha labor. Este factor iría ligado también a las perdidas por cartera ociosa a más de 60 días que representan \$9.619.804.314 anuales y un % de participación de los ingresos mensuales del 13.5%. Aquí entraría en consideración el tiempo en que la organización se tarde en tomar decisiones cortas para obligar a los usuarios a realizar sus pagos por la prestación del servicio y la facilidad de encontrar las redes en donde se utiliza el servicio y no se está pagando.

Las pérdidas de facturación por el robo de micromedidores representan solamente el 1% de los ingresos mensuales, sin embargo, es bueno aclarar que, con la implementación de la tarjeta y el seguimiento de esta, se podrían optimizar los tiempos en que se detectan esas pérdidas de facturación, pues podrían pasar de meses a instantes con la alarma que generaría la plataforma para la empresa y el usuario.

Luego de analizar todos los beneficios económicos que traería la implementación de la estrategia de micromedidores inteligente, se debe postular la inversión requerida y la posibilidad de cofinanciación que permitan generar un mayor ROI a Las Ceibas. En la tabla 26, se puede apreciar el impacto que tendrían en los costos mensuales la implementación de la estrategia y cuáles serían sus beneficios.

Tabla 28

Disminución de costos mensuales con la implementación de AMI

Disminución de Costos mensuales con la implementación de AMI	
Total Costos Operativos por Gestión de Facturación por usuario	\$ 1.625

Total Número de usuarios	121.436
Total Costos Operativos por Gestión de Facturación	\$ 197.333.500
Total costos por cortes y reconexiones	\$ 83.620.830
Disminución de Costos por insumos químicos invertidos en agua recuperada	\$ 30.370.109
Recuperación total mensual de costos	\$ 311.324.438
Beneficios totales estimados mensuales	\$ 1.676.828.862

El total de beneficios mensuales sin contar el valor de la inversión, serían de aproximadamente \$1.676.828.862. En la tabla 27, se plantea la inversión total en AMI por parte de Las Ceibas y el valor del sostenimiento de la implementación (CAPEX) para poder calcular el beneficio real.

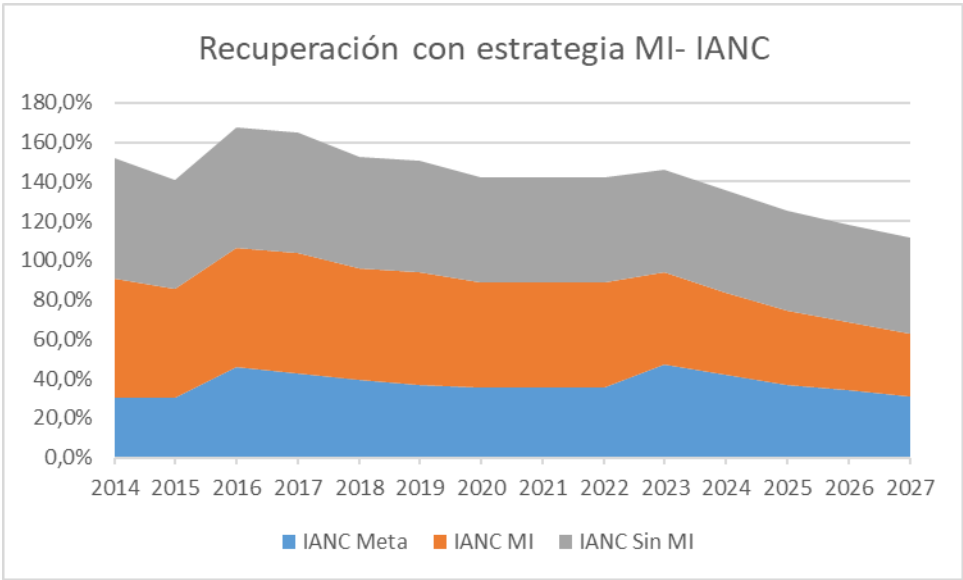
Tabla 29

Beneficios esperados con la implementación de la Estrategia AMI en Las Ceibas

Concepto	Total
Valor Inversión AMI por parte de las Ceibas	\$ 33.710.622.833
Valor financiación mensual a cinco años	\$ 561.843.714
Valor sostenimiento mensual CAPEX	\$ 170.366.800
Beneficios mensuales	\$ 944.618.348
Beneficios anuales	\$ 11.335.420.174
Beneficios cinco años	\$ 56.677.100.871

Adicionalmente de los beneficios económicos, están los ambientales con una disminución de perdidas de agua potable del 21,5% como se observa en la siguiente figura.

Figura 21
Recuperación con estrategia MI IANC



Nota. Sin la aplicación de la tecnología la tendencia a través del cálculo de los mínimos cuadrados solo llegaría al 48,7% bajando solo el 4,7%.

El impacto de esta tecnología, en la recuperación de pérdidas, podemos observarla en la siguiente tabla:

Tabla 30
Recuperación de pérdidas Medición Inteligente

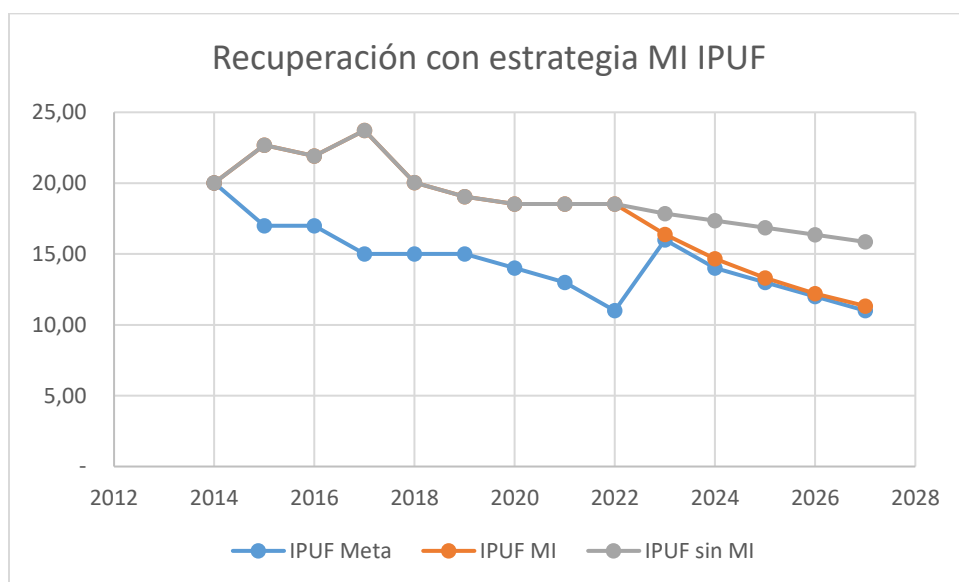
Año	IANC Meta (%)	IANC Sin MI (%)	IANC con MI (%)
2014	30,0	60,9	60,9
2015	30,0	55,3	55,3
2016	45,6	60,9	60,9
2017	42,4	61,1	61,1
2018	39,4	56,6	56,6

2019	36,6	57,1	57,1
2020	35,6	53,4	53,4
2021	35,6	53,4	53,4
2022	35,6	53,4	53,4
2023	47,0	52,4	47,0
2024	42,0	51,4	41,9
2025	37,0	50,5	37,8
2026	34,0	49,6	34,5
2027	31,0	48,7	31,9

Lo relacionado con el indicador de IPUF, podemos ver su recuperación de este indicador con la aplicación de la tecnología MI y que sería si no la aplicamos, veamos la siguiente figura.

Figura 22

Recuperación con estrategia MI - IPUF



Así mismo observemos la recuperación progresiva del indicador IPUF, ver la siguiente tabla.

Tabla 31

Histórico y proyectado de recuperación del IPUF

Año	IPUF Meta (%)	IPUF sin MI (%)	IANC con MI (%)
2014	20,02	20,02	20,02
2015	17,00	22,68	22,68
2016	17,00	21,92	21,92
2017	15,00	23,72	23,72
2018	15,00	20,04	20,04
2019	15,00	19,04	19,04
2020	14,00	18,53	18,53
2021	13,00	18,53	18,53
2022	11,00	18,53	18,53
2023	16,00	17,85	16,39
2024	14,00	17,35	14,68
2025	13,00	16,85	13,30
2026	12,00	16,35	12,21
2027	11,00	15,85	11,33

Conclusiones y recomendaciones.

Dentro del diagnóstico realizado a Las Ceibas y la evaluación realizada a los indicadores de competitividad (Eficiencia-eficacia), se logra apreciar que, a pesar de tener resultados positivos

en su medición, la percepción de los usuarios frente a la empresa no es igual de favorable y los casuales de PQR lo demuestran. Adicionalmente, los trabajadores de diferentes sectores de la empresa conocen la situación actual de la organización y creen que la medición inteligente podría ayudar a mejorar sus procesos de gestión.

Los resultados presupuestales recientes según los informes de gestión y de la empresa *Value and Risk* muestran que, existe un mayor riesgo a la sostenibilidad de la empresa en el largo plazo. Esto, termina siendo consecuente con la cantidad de cartera que tiene por cobrar durante los últimos años que pone a Las Ceibas en una situación más comprometedora. De esta manera, es importante que se fortalezcan los procesos de planeación y prospección, con el fin de garantizar la disponibilidad de los recursos y su adecuada administración.

La aplicación de la estrategia de la medición inteligente en Las Ceibas en las 5 fases planteadas y enfocados en la recuperación de perdidas, podría mejorar la mayoría de los procesos relacionados con la gestión comercial y atención al usuario.

Realizar la financiación mensual por parte de las Ceibas, permite que los beneficios de la implementación de la estrategia AMI se empiecen a reflejar desde el primer mes ya que ni el valor de sostenimiento de la medición inteligente sumado a la financiación superan la utilidad.

En los costos de la implementación de la tecnología se involucra al suscriptor, debido a que a cambio recibiría el acceso a un menú de usuario desde el celular donde podría ver sus consumos y recibir alertas por consumos no deseados, en contraprestación del servicio se cobran los \$2.149 pesos mensuales

Es necesario la participación del gobierno nacional con inversiones para el despliegue de esta tecnología, a partir de los fondos del sistema general de regalías u otros fondos que permitan la adquisición de estas tecnologías

Con la aplicación de la estrategia de la aplicación de la medición inteligente el comportamiento de recuperación de perdidas, sería progresivo estimado de una disminución mínimo de un 20% sobre las perdidas comerciales que están en un 60% sobre el total de las perdidas; y teniendo en cuenta que a medida que se realice el despliegue de la tecnología con los grupos de usuarios de manera estratégica, su comportamiento de reducción en sus primeros cinco (5) años del proyecto, disminuiría entre el 53,4% al 31,9%, con una reducción del 21,5% como se observa en la figura 21.

De igual manera para índice de perdidas por usuario facturado IPUF, su comportamiento en la recuperación sería mucho más efectiva, pasaría de 18,53 m³ a 11,33 m³ por usuario como se plantea en la figura 22.

En el indicador IPUF la recuperación sería de 7,20m³ por usuario si aplicáramos la tecnología AMI, sin la tecnología sería solo de 2,68m³.

Se recomienda replantear la manera de medir los indicadores de eficiencia y eficacia para poder realizar un análisis de manera integral entre la empresa y usuarios. De tal forma que, los indicadores permitan tomar mejores decisiones para aumentar la competitividad de la organización.

Bibliografía

- Alperin, M., & Skorupka, C. (01 de 01 de 2014). *Métodos de Muestreo*. Buenos Aires., Argentina. Obtenido de <https://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/estadistica/Procedimientos%20de%20muestreo%20A.pdf>
- Amit, R., & Schoemaker, P. (1993). Strategic Assets and Organizational Rent. En *Strategic Management Journal* (págs. 33-46). Amit, Raphael; J.H Schoemaker, Paul: STOR.
- Arranz, S. d. (2000). El potencial competitivo de la Empresa: Recursos, Capacidades, Rutinas y Procesos de Valor Añadido. En *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* (págs. 71-86). Vigo: Universidad de Vigo.
- Bain, J., & Hilmer, F. G. (1994). Strategic Outsourcing. *Sloan Management*.
- Borrero, A. (1993). *La Interdisciplinaridad. Política y Gestión Universitaria*. Cali: Universidad del Valle.
- Cardona, A. J. (2019). *Calidad, abastecimiento y saneamiento: Los grandes retos del agua en Colombia*. Neiva: IDEAM.
- Carrero, P. R. (2020). *Auditoria Ambiente de Control de la EAAB ESP reduccion de perdidas de Agua*. Bogota DE: EAAB ESP - Oficina de Control Interno y Gestion.
- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA. (2018). *Pérdidas de aua en sistemas de acueducto, uso eficiente y ahorro del agua*. Bogotá.
- Consorcio Multiservicios. (2017). *Presentación de Informe Final Plan Maestro Integral de Gestión de Pérdidas para el Sistema de Acueducto de las Ceibas EPN-ESP*. Neiva.
- CRA, Comision de Regulación de Agua. (2009). *PERDIDAS DE AGUA EN SISTEMAS DE ACUEDUCTO 2008*. Bogota DE: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios(SSPD).
- Empresa de Servicios publicos de Neiva las Ceibas Esp. (31 de 08 de 2022). *Portal de las Ceibas esp*. Obtenido de <https://portal.lasceibas.gov.co/sistema-integrado-de-gestion>
- Empresa de servicios públicos de Neiva las Ceibas esp. (31 de 08 de 2022). *Portal.lasceibas.gov*. Obtenido de <https://portal.lasceibas.gov.co/las-ceibas/mapa-de-procesos>
- Empresas Publicas de Medellin - EPM. (28.06.2019). *Especificacion tecnica ET_AS_ME07_11*. Medellin: Centros de Excelencia tecnica - Unidad CET.
- Enel. (2017). *Annual Report*. Roma.
- Fernandez, Z. (1993). La organización interna como ventaja competitiva para la empresa. En *Papeles de Economía Española*.
- Grupo Tecnico Proyecto BID. (2016). *Smart Grids Colombia vision 2030, Parte I*. Bogota.
- Grupo Tecnico Proyecto BID. (2016). *Smart Grids Colombia Vision 2030, Parte IV, Anexo 3 Contexto Internacional de redes inteligentes*. Bogota: Grupo Tecnico Proyecto BID.

- Gutierrez, G. C. (2020). *Plan de Desarrollo Insitucional "Agua Territorio de Vida"*. Las Ceibas.
- Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1990). *The Core Competence of the Corporation*. Harvard Business Review.
- Las Ceibas. (2020). *Informe de Gestión de las Ceibas año 2020*. Neiva.
- Leuro, G. D. (2018). Productividad. En *Catédra de Productividad y Competitividad* (págs. 44-49). Bucaramanga: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Obtenido de <https://docplayer.es/14841089-Unab-productividad-b-u-c-a-r-a-m-a-n-g-a-catedra-de-productividad-y-competitividad-german-dario-leuro.html>
- Malinowski, B. (1921). *Los argonautas del Pacífico Occidental*. Londres.
- Merriam, S. (1988). *Case Study Research in Education*. Michigan: University of Michigan.
- Montoy, M. P., & Gomez, J. A. (2011). *Programa de reduccion de perdidas de agua en la red de distribucion del sistema de acueducto de San Gil*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Morales, A., & Restrepo, J. (2020). *Proyecto Aplicado Analisis de datos con medidores inteligentes AML*. Bogota: UNAD - Ingenieria Electronica.
- Parra, L. V. (2019). *Formulación de estrategias para la reducción de pérdidas comerciales de agua en los sistemas de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Uniandes.
- Porter, M. E. (2011). ¿Qué es la Estrategia? *Harvard Bussines Review*, 100-117.
- R, N., & S, W. (1982). An evolutionary theory of economic change. *The Belknap Press of Harvard University*.
- Ramirez, N. H., Duran, J. B., & Barrios, I. D. (2020). *Informe Calificacion de Riesgo Las Ceibas Empresas Publicas de Neiva ESP*. Neiva: Value & Risk Rating.
- Rating, V. V. (18.09.2020). *Acta de comite Tecnico No. 512*. Bogota: V&R.
- Salazar, A. (2019). *Informe Pilotaje de medidores inteligentes EEBP*. Neiva: Integrasoft sas.
- Universidad Nacional de Colombia. (2016). *Estrategias y acciones de implementacion de medicion inteligente, acelerando la transformacion del sector eléctrico*. Bogota: Convenio CV-003_2017 UPME.
- Vasquez, F. V. (2004). La Estrategia, La Estructura y las Formas de Asociación: Fuentes de Ventaja competitiva para Las Pymes colombianas. *Universidad ICESI*.

Figuras

Figura 1.....	7
Figura 2.....	13
Figura 3.....	24
Figura 4.....	31
Figura 5.....	32
Figura 6.....	34
Figura 7.....	35
Figura 8.....	37
Figura 9.....	69
Figura 10.....	69
Figura 11.....	71
Figura 12.....	76
Figura 13.....	77
Figura 14.....	87
Figura 15.....	93
Figura 16.....	95
Figura 17.....	96
Figura 18.....	97
Figura 19.....	99
Figura 20.....	103
Figura 21.....	117
Figura 22.....	118

Tablas

Tabla 1.....	31
Tabla 2.....	33
Tabla 3.....	36
Tabla 4.....	43
Tabla 5.....	44
Tabla 6.....	46
Tabla 7.....	47
Tabla 8.....	48
Tabla 9.....	49
Tabla 10.....	50
Tabla 11.....	51
Tabla 12.....	52
Tabla 13.....	54
Tabla 14.....	55
Tabla 15.....	57
Tabla 16.....	59
Tabla 17.....	61
Tabla 18.....	62
Tabla 19.....	66
Tabla 20.....	74
Tabla 21.....	88
Tabla 22.....	108
Tabla 23.....	109
Tabla 24.....	109
Tabla 25.....	110
Tabla 26.....	112
Tabla 27.....	113
Tabla 28.....	115
Tabla 29.....	116
Tabla 30.....	117
Tabla 31.....	119

Anexos

Anexo 1. Modelo de entrevista aplicada.

Entrevista A Empresas Públicas De Neiva

Aplicación de estrategias relacionadas con la Medición Inteligente para el mejoramiento de la Competitividad Operacional de los procesos de gestión comercial y atención al usuario

Información general:

- **Duración aproximada de la entrevista: 1 hora.**
- **Objetivo general**
 - Formular estrategias para mejorar la competitividad operacional de los procesos de gestión comercial y de atención al usuario de la empresa de servicios públicos Las Ceibas de la ciudad de Neiva.
- **Objetivos específicos**
 - Realizar un diagnóstico de la situación actual de la Empresa las Ceibas en términos de competitividad.
 - Formular una estrategia para la correcta implementación de la medición inteligente en Las Ceibas.
 - Medir los beneficios de la aplicación de la Medición Inteligente en términos de efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario.

Lord Kelvin (William Thomson) “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”

El enfoque bajo este concepto debe ser el de aumentar la eficiencia operativa de la infraestructura existente y establecer una cultura de uso racional del agua, a través de la transformación de la capacidad de gestión operativa y comercial de los operadores mejorando los índices de cobertura, facturación y generación de ingresos, así como alcanzar la sostenibilidad en la prestación del servicio.

Datos del entrevistado:

Nombre:

Profesión o formación:

Cargo:

Años en la empresa:

Número de empleados a cargo:

Preguntas orientadoras

1. Brevemente cuéntenos su experiencia trabajando en las ceibas.
2. ¿Cuáles son los canales de recepción de PQR que tienen los usuarios?
3. ¿Cuáles son las causales de reclamación más frecuentes?
4. ¿Qué estrategias se tiene para su mitigación?
5. ¿Qué diferencia hay en los reclamos de acuerdo con el estrato socioeconómico?
6. ¿Cuál es la meta de reclamaciones comerciales por instancia resueltas a favor del usuario?
7. ¿La estrategia de recaudo actual es eficiente en términos financieros?

8. ¿Cuáles son las principales causas reconocidas que llevan a que el IANC (Índice de Agua No Contabilizada) sea mayor o menor?
9. ¿Qué procesos se tienen definidos para la recuperación de consumos dejados de facturar por uso no autorizado del servicio?
10. ¿Qué funciones de la estructura organizacional de la entidad están enfocadas a la recuperación de pérdidas?
11. ¿La estrategia de recuperación de pérdidas de agua está funcionando?
12. ¿La estrategia a través de la medición inteligente está siendo implementada de manera adecuada?
13. ¿Qué % del agua no facturada ha recuperado durante los últimos años?
14. ¿Qué estrategias se han usado para su recuperación?
15. ¿Conoce la tecnología AMI? (Advanced Metering Infrastructure)
16. ¿Qué tecnologías AMI están implementando o proyectan en la CEIBAS?
17. ¿Qué tecnologías tienen aplicadas para sectorización y macro medición?
18. ¿Considera que una buena implementación de la medición inteligente en la ciudad de Neiva beneficiaría a la empresa en términos de competitividad?

Anexo 2. Modelo de encuesta aplicada.

Encuesta - Empresas Públicas De Neiva

Aplicación de estrategias relacionadas con la Medición Inteligente para el mejoramiento de la Competitividad Operacional de los procesos de gestión comercial y atención al usuario

Para las siguientes 5 preguntas, escribir en cada casilla un número de 1 a 5 siendo totalmente de acuerdo la mayor (5) y totalmente desacuerdo la menor (1).

1. Las capacidades de gestión y de tecnología que tiene actualmente la empresa para la recuperación de agua no facturada son óptimos que ayudan a conseguir metas establecidas para la disminución de perdidas.	
2. Las acciones y estrategias definidas para la recuperación de agua no facturada son conocidas en la organización.	
3. La tecnología con la que cuenta actualmente la empresa aporta a la eficiencia operativa para la precisión en la toma de lecturas.	
4. Los avances de la implementación de la medición inteligente a nivel nacional y mundial se están aplicando en la empresa.	
5. Conozco los beneficios de la implementación de la medición inteligente y los impactos en la efectividad operativa de la gestión comercial y atención al usuario en mi organización.	

¡Muchas gracias por su atención!

Anexo 3. Respuestas de entrevistas.

	Entrevista 1 Rubén Darío Sandoval	Entrevista 2 Eder Hernández Ipuz	Entrevista 3 Jaiver Blando
Formular estrategias para mejorar la competitividad operacional de los procesos de gestión comercial y de atención al usuario de la empresa Servicios Públicos de Las Ceibas de la ciudad de Neiva	Profesional universitario del área comercial de todos los procesos relacionados con el apoyo y medición de la lectura crítica de la empresa Las Ceibas para la ciudad de Neiva.	Profesional universitario adscrito al área de la sugerencia comercial. Ingeniero Civil. He estado en el área de contabilizada desde el año 2008, cuando ingresé aquí a las empresas públicas. En ese tiempo era el jefe de la oficina asesora de agua no contabilizada. En esa, en esa, el que yo tengo. Sí, pues llevo vinculado la empresa, como le digo desde el año 2008, siempre en el área de agua no contabilizada. Desafortunadamente no ha tenido mucho eco eso es un área que fue creada en el año 2006 y a partir de esa época se ha comenzado a ir creciendo. Ya a partir del año 2016 se le prestó un poco más de atención. Se lograron algunos avances significativos, pero también con el cambio de la Administración en el año 2020, pues ha habido un retroceso en eso, porque usted sabe que esta empresa, aunque es de aspecto técnico, es una empresa industrial y comercial del Estado, pero tiene mucha, mucha incidencia la parte política.	Profesional Universitario, líder del área de facturación para Las Ceibas.
1. Brevemente cuéntenos su experiencia trabajando en las ceibas.	Bueno, aquí cuando inicié en empresas públicas en julio del año 86, inicié como operador de planta, me desempeñé durante 24 años como operador. Después fui coordinador del área cartera, empresas públicas. Duré cuatro años y tuve como coordinador de plantas todo el sistema de potabilización de Neiva a empresas públicas. Duré cinco años y en este momento estoy acá en en el área comercial	Yo ingresé a La Ceibas en el año 2008. empecé como jefe de la Oficina Asesora de Agua No Contabilizada. Era una oficina que existía en esa época que cubría y era transversal a todas las otras áreas. Era una oficina asesora de la gerencia. Posteriormente, en el año 2011 desapareció la la Oficina Asesora de Agua No Contabilizada y se crearon los cargos de forma plana. En esa época lo llaman una nómina plana y allí empecé como profesional universitario. Yo soy Ingeniero Agrícola, egresado la Universidad Colombiana e Ingeniero Civil, egresado la Universidad Cooperativa. En el año 2011, como le decía, pasé a ser un profesional universitario, pero continué, en ese momento lo llamaban líder, líder de agua no contabilizada y pues llegó la administración y ya no éramos líderes, sino pasamos a ser simplemente profesionales universitarios y estuvimos allí y desde esa época hasta hoy, pues siempre hemos estado en esa dependencia, buscando mejorar las condiciones en el tema de agua no contabilizadas reducir pérdidas porque eso de agua no contabilizada, lo que busca su objetivo principal es reducir pérdidas. ¿Y cómo reducimos pérdidas? Pues teniendo control en la medición, teniendo mayor control de las presiones	Inicio hace 20 años como auxiliar administrativo, ahora soy el líder de facturación
2. ¿Cuáles son los canales de recepción de PQR que tienen los usuarios?	Ya, bueno, existen muchos canales, está en el área servicio al cliente, se atiende de una manera personal a la que se toma los datos y se suben a la plataforma y luego se reparten a las diferentes áreas de acuerdo a la solicitud del usuario. Está la manera virtual y está la manera de el call center	En ese momento las CEIBAS EPN tiene todos los canales que existen, o sea, está el medio escrito, el medio verbal, todos los medios que establece los los sistemas digitales hoy el internet, el WhatsApp, el face, el Instagram porque la empresa tiene cuentas para cada uno de estos medios de comunicación, existe una página, FAN page donde usted puede interacturar y existe el chat, que usted también que escribir directamente al gerente a través de esa página	No manejo las PQR

3. ¿Cuáles son las causales de reclamación más frecuentes?	Pues normalmente en el tema micro medición son los altos consumos que se ven reflejados en las viviendas, otras son rotura de tubería en la red madre y daños en la red de alcantarillado	La mayoría de las reclamaciones generalmente vienen es por facturación el usuario se queja por la facturación, en segundo orden, por la mala calidad de servicio, que no le llega agua, que le suspenden el servicio, que, porque hoy estuve todo el día sin agua, que porque me quitan el agua todos los días. Porque si hablan de que van a suspender el servicio 24 horas se va a 36. Todos son los reclamos en ese orden de ideas. Bueno, insisto, primero facturación, facturación es el principal porque la gente cuando le tocan el bolsillo. Ahí es donde viene. Pues si, de lo que hay normalmente y pagando. Pero la gente no se da cuenta muchas veces que el tema de la medición que es tan efectiva, tan importante aquí en la empresa, no es que sea muy efectiva , pero es muy importante y se debe cada vez mejorar que esto se su mitigación.	Altos consumos, desviaciones significativas, predios desocupados, medidores que no funcionan
4. ¿Qué estrategias se tiene para su mitigación?	Normalmente se atienden a las 24 horas y depende del caso, pues envía el personal idóneo para que lo revise si puede corregirlo en el momento. Subsanan el problema lo hace; de lo contrario, pues envían el informe al área, al área correspondiente para hacer un trabajo más, más puntual si es el caso y lograr subsanar el inconveniente.	Pues realmente estrategias como las que define la norma, o sea, dar respuesta a su derecho de petición en los términos definidos en la ley, en los plazos definidos de la ley que hacen visita de inspección cuando se requiere verificar lo dicho por el usuario, entonces envían un personal operativo para que vaya verifique tema de medición para que vaya, verifique tema de fugas. En ese orden de ideas es que la empresa responde, pero generalmente siempre lo hace en los términos legales, porque aquí hay un grupo grande de abogados que son los que dan respuesta.	Pocas Estrategias, se realizan solamente correctivos y no preventivos.
5. ¿Qué diferencia hay en los reclamos de acuerdo con el estrato socioeconómico?	Efectivamente influye mucho, no, no tanto el estado, el estrato socioeconómico, sino la parte urbana de la ciudad. Pues o si vamos a los estratos alto, pues son residencias nuevas, no presentan ningún problema ni de alcantarillado, ni de micro medición, ni problema. La red si los problemas se presentan ya a los sectores urbanos más antiguos, donde la rueda queda más antigua, donde el micromedidor ya lleva muchos años funcionando y donde la red de alcantarillado domestica se tapona. Eso es lo que vamos, que todos los estratos para hablar de estratos serían el estrato 1 y 2, muy poco el estrato 3 de ahí hacia arriba diría que 0.	Bueno, pues aquí hay que todas las ciudades se manejan los residenciales que van del 1 al 6. Digamos que son los que más reclaman. Generalmente los de estrato 6 y 5 casi nunca reclaman, pues ellos simplemente se limita muchas veces no pagar las facturas porque tenemos que, en esos extractos, generalmente siempre se van a líos al lío de abogados. Los que más reclaman son los de los estratos uno y dos. Son la mayoría de las reclamaciones. Si ahí es donde está el mayor volumen de reclamación se da en los estratos 1 y 2, los industriales y los comerciales, pues reclaman en menor cantidad. Pero generalmente, como lo dije hace un momento, lo hacen por facturación cuando le tocan, cuando los consumos se disparan, ahí es cuando ellos llegan. Nadie va a reclamar por un bajo consumo. Todos van a reclamar cuando los consumos se disparan	Existen algunos reclamos que son iguales para todos los estratos sociales, como cuando ocurren fugas imperceptibles y se afecta en la factura al usuario. Las viviendas y urbanizaciones tienden a tener menos problemas de mantenimiento que las unidades nuevas.
6. ¿Cuál es la meta de reclamaciones comerciales por instancia resueltas a favor del usuario?	No tengo conocimiento	Digamos que en este momento no le tengo el dato exacto, porque la resolución 735 del 2015. Establece unos parámetros, unos indicadores que pueden estar allí, o sea, de allí la empresa cuando supera esos topes de indicador es digamos que amonestada ya tiene indicador en cobertura, tiene indicador en calidad, tiene indicador en continuidad y en prestación del servicio, o sea en PQR. Eso si no puede superar es que no recuerdo exactamente cuántos son, pero ahí establece que no puede superar esa reclamación al mes porque ya pide sanciones.	No se tiene una meta establecida a nivel interno de la organización, pero nos regimos bajo decretos

7. ¿La estrategia de recaudo actual es eficiente en términos financieros?	No tengo conocimiento	Es una pregunta bien complicada porque le cuento porque nosotros no manejamos aquí el tema de facturación, pero tengo entendido que el recaudo no es el ideal, el recaudo no es lo que se espera, siempre está por debajo del indicador del porcentaje definido como indicador. De ahí una de las razones por las cuales Ciudad Limpia queda era un socio de aquí de la empresa decidió cambiar su operador de facturación porque el recaudo no era el más eficiente. Nosotros estamos creo que alrededor del 75 por ciento de recaudos, que es bajo.	No es eficiente, solamente se tiene estrategias de recaudo para pérdidas y fraudes, y estamos dejando de lado todos los otros aspectos.
8. ¿Cuáles son las principales causas reconocidas que llevan a que el IANC (Índice de Agua No Contabilizada) sea mayor o menor?	Bueno, cuando el índice de agua contabiliza normalmente es mayor que lo que sucede en empresas, pues es efectivamente porque no hay un plan estratégico misional que logre mitigar la situación. Ejemplo si sabemos que hay un sector, que hay un demasiado consumo de agua, pues hay que hacerle seguimiento, hay que mirar la medición de todo este sector a través de la sectorización y pues pese a tomar medidas, pero en este momento no estoy. No trabajo en esa área, pero tengo entendido que no nos está haciendo un seguimiento muy puntual al tema.	Bueno, el tema de agua no contabilizada, pues existen muchos factores. Existen unos factores de carácter técnico o pérdidas directas reales y unos que son de carácter comercial, que son las pérdidas aparentes, así está definido y está clasificado, las pérdidas, las pérdidas técnicas, pues tiene que ver con las fugas en tuberías, fugas en tanques, daños en redes y las pérdidas comerciales o pérdidas aparentes que tienen que ver con el tema de la facturación, la medición, los usos indebidos, los clandestinos, fraudes, toda esa parte tiene que ver con pérdidas aparentes que indudablemente en la ciudad Neiva abunda. Hablando de abundan cuántos casos de pronto de usos indebidos han encontrado en el último año? Ese es un dato que no tengo, pero pero generalmente yo estoy manejando el tema de de clandestino porque se creó una resolución del año 2017, salió una resolución para el tema de defraudación de fluidos. A partir de ese momento se creó un grupo para para eso, para casar clandestinos y se reportaban al mes entre 100 a 150 casos. Muchos de esos eran falsos positivos, no uno iba y puede ser simplemente porque el vecino se había enojado con el otro y entonces lo superó. Pero también se encontraron muchos, muchos casos de la misma manera que el vecino aventaba. Porque si usted quiere saber la realidad de alguien, pregúntele al de al lado, pregúntele al vecino. Las encuestas del Dane no va a ser en las casas, sino en la casa del vecino.	Fugas imperceptibles, fraudes, medidores frenados
9. ¿Qué procesos se tienen definidos para la recuperación de consumos dejados de facturar por uso no autorizado del servicio?	No tengo acceso a ese dato.	Para eso se adelanta un proceso de tipo legal donde se le adelanta o se le hace un acta de notificación al usuario, se le informa del Estado que se encontró, se le invita a una conciliación y se le factura con base en unos consumos establecidos allí en la resolución. En la resolución de tabulación de fluidos, está establecido cómo cuantificar, cómo tasar el volumen de agua, facturar por clandestino o por fraude. Se le invita a la persona conciliar, si la persona no acepta, pues se le adelantó un proceso ante la Fiscalía por defraudación de fluidos.	Plan de cambios de los medidores. Se maneja mucho el tema de los lavaderos, se le hace el cálculo de lo que botan las mangueras y ahí se le cobra una tarifa especial, se radica dentro de la misma factura bajo otro concepto que se llama vertimiento, esa agua residual la depositan en nuestras redes

10. ¿Qué funciones de la estructura organizacional de la entidad están enfocadas a la recuperación de pérdidas?	Está el área comercial y el área técnica.	Bueno, dentro de la estructura organizacional, pues existe, como se dijo, el programa de agua no contabilizada. Con ello, lo que se busca es identificar, establecer estrategias para identificar las pérdidas y poder adelantar acciones en pro de ella. Entonces, como ya lo dije, existen unas pérdidas técnicas o reales que tiene que ver con las redes, con el sistema de distribución, red, estanques, accesorios y fugas en acometidas, y está la otra parte, que es la parte comercial, que son las pérdidas aparentes que tienen que ver con facturación, que tiene que ver con micro medición, que tiene que ver con clandestinos, con fraudes, con usos no autorizados dentro de ese tema de la micro medición, usted bien sabe que dependiendo de la calidad del micro medidor y de la eficiencia en la lectura, pues podríamos estar hablando de una reducción hasta tanto no logremos realmente que exista una micro medición efectiva real porque existe aquí en nosotros no está mal el 95 por ciento de micro medición, pero cuántos de esos micro medidores realmente funcionan adecuadamente? ¿Cuántos están haciendo la lectura como debe ser? O cuántos de esos nos están volteando los usuarios porque los usuarios los ponen en contra flujo, los usuarios van y no, no les no les adaptan para que no, para que el sonido registre menos. Existen muchas estrategias que cada usuario piensa que la de él es mejor, pero en eso de evadir consumos.	No, no tiene asignado
11. ¿La estrategia de recuperación de pérdidas de agua está funcionando?	Puede ser, va ligado con la pregunta anterior abiertamente anteriores, o diría que en ese momento no se están tomando los correctivos necesarios para mejorar la pérdida de agua.	No se está implementando una estrategia porque el comité de agua no contabilizada, que se creó también mediante resolución de gerencia, no está operando. Como yo lo dije, en esta administración se tuvo que revésar porque no les está importado el tema de contabilizadas 2017, 2016 y estuvo en el 2008. Del 2016 al 2019 se crearon, se dieron nuevas herramientas y se crearon algunos programas. Se implementó, pero la actual administración no dio continuidad a esos programas.	Las estrategias están funcionando muy regular. Considero que le hace falta más personal idóneo, más tecnología

12. ¿La estrategia a través de la medición inteligente está siendo implementada de manera adecuada?	pues hasta donde tengo conocimiento aquí en empresas públicas como que no se está aplicando la estrategia de medición inteligente.	Acá nosotros tenemos una medición de. En los comedores, bueno, van algunos, porque eso también lo dejaron de caer, se habían instalado unos macro medidores para medir la salida de agua de las plantas de tratamiento hacia la redistribución y unos macro medidores a mirar la entrada de las plantas para evaluar cuánto caudal estaba entrando, cuánto estábamos tratando y cuánto estamos entregando en la ciudad. Esos son los únicos inteligentes que vemos hemos tenido. Se implementó un programa plan piloto que se hizo con unos medidores franceses que tenían un dispositivo, pero no tenía que pasar cerca de ellos con un sensor leyendo, era una aproximación a la primera aproximación a tener una lectura inteligente, porque usted como operario, simplemente llevaba un receptor. El receptor tomaba la señal del medidor y le reportaba la lectura a través de pulsos. Pero eso fue en el año 2016, los medidores eran los mejores hidro de los temas de 6 tarde, el centro comercial Unicentro, que estaba empezando allí, están instalados en esos medidores, pero desafortunadamente se dejó perder el tema del sensor no lo volvieron a hacer. Bueno, en fin, el plan piloto no tuvo la eco suficiente, no se le dio el debido impulso, eso realmente nos lo dio la administración anterior. Implementaron el piloto, pero no sé, no sé que no les gustó y no lo continuaron. <i>¿Y esa estrategia de medición daba solamente una lectura?</i> No, solo la lectura cuando le pasaban con el sensor, de los que estoy hablando de los hidromer porque hablando de los macromedidores de la red, esos si arrojan datos cada cinco minutos y los otros si se acercaba tomaba el sensor la lectura y tomaba el dato en tiempo real. Decía la lectura no más, diferente a lo que estaban dando los otros que son medidores ultrasónicos que esos si dan es el caudal, cuánto caudal está pasando en ese momento, entonces hacer la conversión determinan cuál es el volumen, hacen la proyección del volumen. Esos, son medidores de ultrasonido que tienen cuenta con sistema de telemetría por lo tanto están cargados en la red de internet y los puede usted leer de cualquier parte del mundo y saber cuánto caudal, quién está funcionando y cuál no, pero ese sistema también lo dejaron caer por falta de mantenimiento.	Está implementada de manera limitada
--	---	--	---

13. ¿Qué % del agua no facturada ha recuperado durante los últimos años?	Así que ha disminuido el índice de agua. A los otros lo logramos bajar en el año 2019 al cincuenta y uno por ciento. Hasta esa época, pues digamos, yo tenía acceso hoy y estaba en las reuniones que manejaba todo el tema de potabilización, el tema de pérdidas. Esa acá estuvo en otra área donde desconozco si es ese índice es he escuchado que ha subido, está por encima 60 por ciento, pero la verdad la cifra exacta la desconozco. Probablemente va a estar más de está por encima del 53 por ciento	Pues recuperar como tal, no, el indicador tiene un comportamiento de altibajos, de picos altos, bajos, no tiene un comportamiento uniforme, entonces, digamos que de recuperarse a catalizada en esos momentos no podemos estar hablando de que se recupere. Además, la normatividad, cambió en el tema de indicador, porque en la normativa anterior se manejaba el índice de agua no contabilizada como indicador, pero con la nueva resolución que empezó en el 2015, ya se habla el del indicador del IPUR, que es el índice de pérdidas usuarios recuperado, el anterior se manejaba con porcentajes. Era un término relativo. El actual es un término real porque es absoluto, son metros cúbicos por usuario facturado, entonces la norma establece que lo máximo que se puede perder son seis metros cúbicos por usuario facturado. Eso es lo que dice la norma. Pero como estábamos en un proceso de transición, en los primeros diez años vieron la posibilidad de llegar hasta el 75 por ciento de las pérdidas. O sea, para el caso de Neiva, cuando empezó la norma estábamos en 20 para llegar a 6 de 14, el 75 por ciento de 14 era como 9. En conclusión, nosotros tenemos una meta de llegar en esta resolución, 10 puntos y nosotros tenemos que bajar de 20, bajar 10 puntos 5, llegamos a 9.5. Esa es la meta para para estos 10 años de resolución en el 2025. Nosotros debemos estar en 9.5 metros cúbicos por usuario y de ahí en adelante comenzar a implementar nuevas estrategias para llegar a 6.	No tengo conocimiento del dato exacto
14. ¿Qué estrategias se han usado para su recuperación?	No, las desconozco	No se están aplicando estrategias actualmente	No se están aplicando estrategias actualmente
15. ¿Conoce la tecnología AMI? (Advanced Metering Infrastructure)	Pues he escuchado de diferentes empresas que nos han visitado a ofrecernos esos servicios. Si tengo un leve conocimiento del tema.	Si	Si

16. ¿Qué tecnologías AMI están implementando o proyectan en la CEIBAS?	No los conozco porque no estoy en este momento en esa mesa, en ese tema.	En el tema micro medición ninguna. No, realmente no, que estamos retrasados en eso, porque realmente nosotros ya deberíamos como mínimo tener los condominios y los edificios medidos con algún sistema de telemetría que nos permitiera ser lectura y controlar, no solamente leer, sino controlar el medidor, poder actuar de manera inteligente válvulas, operar de manera inteligente, válvulas a través de actuadores, no, a nivel de sistemas de distribución, pues si tenemos como le decía, en medio de resultados de ultrasonido conectados con sistema de telemetría que no son más que celulares, son tarjetas de celular que tienen allí los equipos y ellos envían la señal a través de las señales al enviando mensajes de cuál es el caudal que está pasando en esos momentos cada cinco minutos. De ese tipo de preequipado cuántos se han instalado hasta la fecha? Con sistemas de preequipados, empezó desde el año 2014. Sí, y hasta la fecha se ha venido implementando, es decir, que podríamos afirmar que más del 90 por ciento de los medidores ya están equipados o que hemos cambiado cada año, cada cuatrienio, la meta es 20 mil en cada 4 año y eso siempre se ha superado, si podemos estar diciendo que ya todos los las urbanizaciones nuevas todos vienen con mi promedio, tienen que ser con mi comedor proyectado y todo cambio que se va haciendo mayor se va instalando una vez ha equipado. De donde surgió la idea de traer los preequipados? Por recomendaciones, de los mismos proveedores de las tecnologías que mirábamos, de lo que escuchábamos cuando íbamos a Medellín, para nosotros la EPM ha sido un siempre ha sido el abanderado en todos estos temas. EPM vende agua en prepago, nosotros también alguna vez soñamos con eso. Y para vender agua prepagada se necesita tener tecnología, medidores inteligentes, que usted pueda colocarles el medidor, sepa dónde cortar y efectivamente, que lo pueda controlar usted. Si es eso, entonces digamos que el referente siempre ha sido como la de EMP, Andesco ha influido mucho en eso, siempre escuchamos las conferencias, estamos en los congresos Andesco y eso siempre ayuda porque va abriendo los ojos hacia qué hacer.	No las conozco
---	---	---	-----------------------

17. ¿Qué tecnologías tienen aplicadas para sectorización y macro medición?	no, también las desconozco	Digamos que en este momento no hay, la única tecnología que hay es tener macro medidores electromagnéticos, sí, eso también se paró porque hubo un problema de conceptos entre el contratista y la empresa en términos, pero digamos que la sectorización solamente implica tener que colocar válvulas que permitan hacer cierres, válvulas de cierre permanente o válvulas ON/Off de abrir o cerrar si esas son válvulas de cierre permanente, cuando yo quiero aislar un sector, pues se monte una válvula de cierre permanente y cuando quiero tener control le meto una válvula On/Off, que es para que poder cerrarla y actuar cuando la necesite. En este momento está manual. Por ahí en el año 2007 se implementó un proyecto de actuadores, de válvulas actuadas, pero como esto de las tecnologías si no les hace mantenimiento, si no se hace seguimiento, se pierden. Entonces para eso se necesita energía, necesita poder tener acceso, necesita operarios, que es lo que siempre fallaba, aquí te ponen, los instalan y funcionan, mientras que digamos que dura su vida útil y ya falló y hasta yo no, porque nadie la reemplazó nada. Pero ahora con el tema de la sectorización digamos que sí se marcaron los sectores, pero entonces están todas manuales, la ciudad está dividida como en 55 sus sectores, toda la redistribución, 55, 54 sub sectores entonces, pero todas tienen válvulas, manuales, usted tiene que ir al sitio, operarla, si no, no son válvulas actuadas, ni siquiera los macro medidores que instalado, porque para eso también necesitaríamos un sistema de telemetría, un sistema de comunicación que invirtiera estar tomando los datos si en eso estamos como retrasados. Pero la idea es llegar a eso.	No las conozco
---	-----------------------------------	---	-----------------------

18. ¿Considera que una buena implementación de la medición inteligente en la ciudad de Neiva beneficiaría a la empresa en términos de competitividad?	Indudablemente, en términos de competitividad, en términos de controlar, medir el consumo de las personas, podemos vender agua por metro cúbico a los usuarios. Es decir, si un usuario necesita que le vendamos 5 metros cúbicos de agua para su residencia, lo podemos hacer a través de la medición inteligente. Entonces eso sería un gran punto a favor de las empresas públicas que se logra incrementar, implementar perdón. Y todo esto conlleva a disminuir las pérdidas, que es para donde tenemos que apuntar todos nosotros para disminuir las pérdidas.	Además de términos de competitividad en términos de producción, en términos de facturación recaudo, porque usted podría tener un control efectivo sobre usar la micro medición inteligente nos va a ayudar a que efectivamente nosotros podamos evaluar los consumos de los usuarios y poder ejercer mayor control sobre eso. Eso implicaría nosotros poder hacer un seguimiento real a pérdidas. ¿Cuáles sectores están perdiendo más? ¿Y en esos sectores donde se está perdiendo más? Pues actuar con mayor precisión, actuar con más responsabilidad, actuar con mayores estrategias. La micromedición efectiva e inteligente sería lo ideal. Yo pienso que es lo ideal de toda empresa. Porque además la medición es la caja registradora de la empresa, si no hay medición efectiva usted va a tener que cobrar por promedio, va a tener que facturar después. Va exactamente dónde vienen los reclamos, porque usted, un usuario que le viene facturando, digamos, dos metros cúbicos, dos metros cúbicos y de pronto usted se le dio por revisar y decir no estoy impactando muy poco, sumémosle a 10, pues de una vez ahí tienen su reclamo porque los deja venir a reclamarle porque me subió a 10. Entonces hay algo que yo me pregunto todos los días es por qué razón la caja registradora es del usuario y no el vendedor? Esa fue una recomendación que hizo un experto holandés que siempre manejaba ese tema y él decía eso que nosotros como empresa y esa era una promesa que él tenía a nivel Colombia, porque en ese momento estaba adelantando un plan de apoyo a cinco empresas y pues se la dieron a promocionarlo a todas, no? Que es que el medidor debe ser de la empresa, no el usuario, porque es la empresa la que va a tener control sobre el medidor. No es el medidor que el usuario crea, sino el medidor que la empresa debe instalar con base en tecnología, con base en criterios técnicos, con base en eficiencia de medición.	Si, claro, porque tendríamos datos reales. En la anterior administración se le quería dar mayor relevancia, pero yo pienso más en telemetría. En Chía hay un tema de micro, macro medidores, para traer un piloto en Neiva. La facturación en sitio se llegó a realizar pruebas en campos para salir en producción, pero se paró, había un problema inmediatamente se le informaba a la gente en sitio y así la persona se le toma la lectura pero se genera un problema, una desviación. Pero se paró por temas políticos. Se han hecho cosas muy buenas, pero se para por temas políticos. En Pereira alcancé a escuchar iniciaron en telemetría las partes hacia afuera. Ojalá algún día lleguemos a eso. Se pueden tener pérdidas pero que se pueden controlar. Aparte de los asentamientos, que cada uno tenga la llave abierta 24 horas Por ejemplo yo no sé de cuánto son las pérdidas en este momento en Medellín, me imagino que en Bogotá debe ser por el 30% Tenemos fugas que no las vemos. Aquí hubo un plan, hace como 3 años de unos holandeses, ellos querían hacer cosas aquí, se contrató para las redes principales. La energía es el mejor negocio que el agua.
--	---	---	---

