

PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCION PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS
COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA EN EL
ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. ESP. “amb”

SERGIO JAVIER BLANCO PEREZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN ALTA GERENCIA
BUCARAMANGA
2008

PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCION PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS
COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA EN EL
ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. ESP. “amb”

SERGIO JAVIER BLANCO PEREZ

Monografía como requisito para optar el título de
Especialista en Alta Gerencia

Directora

OLGA PATRICIA CHACÓN ARIAS
Ingeniera Industrial

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN ALTA GERENCIA
BUCARAMANGA
2008

RESUMEN

TITULO:

PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCION PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA EN EL ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. ESP. “amb” *

AUTOR:

SERGIO JAVIER BLANCO PÉREZ. – Ingeniero Industrial **

PALABRAS CLAVE:

Agua No Contabilizada; Pérdidas Comerciales; Micromedición; Consumo Facturado; Actuaciones Fraudulentas

DESCRIPCIÓN:

En los sistemas de acueducto se presentan pérdidas en desarrollo de sus procesos desde la captación hasta la comercialización, resultando diferencia entre el volumen de agua captada y potabilizada (producción) y la facturada (venta), dicha relación es un indicador fundamental de la regulación nacional e internacional (Índice de Agua No contabilizada – IANC). Esta agua no contabilizada, se clasifica en pérdidas técnicas y comerciales.

El autor se centra en las pérdidas comerciales porque éstas afectan directamente los ingresos generados por facturación del servicio de acueducto, propone acciones que permitan la reducción de dichas pérdidas y por consiguiente se puedan obtener mayores ingresos a partir de volúmenes de agua que están siendo consumidos pero que no se están facturando.

La metodología desarrollada parte de la identificación de las principales causas generadoras de pérdidas comerciales, definiendo si su origen es por micromedición o por actuaciones fraudulentas. Contempla el planteamiento de un conjunto de acciones orientadas a contrarrestar las causas identificadas, el diseño de indicadores que permitan medir y monitorear la ejecución de las acciones propuestas una vez sean implementadas, la proyección de las inversiones y costos requeridos y finalmente una estimación de los resultados esperados en cuanto a consumo a facturar por reducción de las pérdidas comerciales e ingresos adicionales generados a partir de éste. Como conclusión general, con la implementación de las acciones propuestas se puede reducir de manera significativa el IANC y los ingresos que se obtienen financian ampliamente las inversiones y costos incurridos.

* Monografía

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas.- Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.- Especialización en Alta Gerencia.- Directora: Olga Patricia Chacón Arias.- Ingeniera Industrial

SUMMARY

TITLE:

PROPOSAL FOR AN ACTION PLAN TO REDUCE COMMERCIAL LOSSES DERIVED FROM NOT ACCOUNTED WATER AT ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. ESP. "amb" *

AUTHOR:

SERGIO JAVIER BLANCO PÉREZ. – Industrial Engineer **

KEY WORDS:

Not Accounted Water; Commercial Losses; Micro-measuring; Billed Consumption; Fraudulent Actions

DESCRIPTION:

In aqueduct systems there are losses in processes development from receiving to commercialization, resulting a difference among received and treated water volume (production) and billed (sales), such relation is an fundamental indicator of national and international regulation (Not Accounted Water Index – NAWI). This not accounted water is classified into technical and commercial losses

The author focuses on commercial losses because these affect directly incoming generated by aqueduct service billing and proposes actions that allow reduce them, in such a way that bigger incoming can be obtained from water volumes that are being consumed but not billed.

The developed methodology starts from identifying main causes that generate commercial losses, defining if their origin is due to micro-measuring or fraudulent actions. It also considers establishing several actions to counteract indentified causes, the design of indicators to measure and monitor the execution of proposed actions once they are implemented, the projection of investments and required costs and finally is presented an estimation of expected results about consumption to bill for reduction of commercial losses and additional incoming generated from it. As a general conclusion, with the implementation of the proposed actions NAWI can be reduced in a significant way and the obtained incoming finance widely the investments and costs involved.

* Monograph

** Faculty of Physical-Mechanical Engineerings.- School of Industrial and Managerial Studies.- Specialization in High Management.- Director: Olga Patricia Chacón Arias.- Industrial Engineering

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. MARCO CONCEPTUAL	22
1.1 DEFINICIONES	22
1.2 CONTEXTUALIZACIÓN: EL ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA	30
1.2.1 Estructura Organizacional	31
1.2.2 Gestión Operacional	32
1.2.3 Gestión Comercial	33
1.2.3.1 Catastro de Suscriptores	34
1.2.3.2 Frecuencia de Lectura	35
1.2.3.3 Suspensión del Servicio de Acueducto	35
1.2.3.4 Prueba de Medidores	35
1.2.4 Indicadores Actuales del amb	35
1.2.4.1 IANC	36
1.2.4.2 Volumen de Agua producida vs. Agua facturada	36
1.2.4.3 Calidad Promedio Mensual de la Lectura	37
1.2.4.4 Número promedio de Medidores Detenidos	38
1.2.4.5 Número de Medidores por reposición	39
2. CAUSAS GENERADORAS DE PÉRDIDAS COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA	40
2.1 CAUSAS GENERADORAS DE PÉRDIDAS COMERCIALES POR MICROMEDICIÓN	41
2.1.1 Medidores Descalibrados	42
2.1.2 Medidores Detenidos	42
2.2 CAUSAS GENERADORAS DE PÉRDIDAS COMERCIALES POR	43

ACTUACIONES FRAUDULENTAS	
2.2.1 Medidores Manipulados	44
2.2.1.1 Invertir el Medidor temporalmente	45
2.2.1.2 Suplantar el Medidor	46
2.2.1.3 Desconectar el Medidor e Instalar un “Paso Directo”	46
2.2.1.4 Separar la Unidad de Registro del Medidor	47
2.2.1.5 Perforar el Medidor	48
2.2.1.6 Alterar el Mecanismo Interno de Registro	49
2.2.2 Conexiones Clandestinas	50
2.2.2.1 Residenciales	51
2.2.2.2 Comerciales	52
2.2.2.3 Comunitarias	53
3. PROGRAMA DE ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA	55
3.1 ACCIONES GENERALES (DE APOYO)	56
3.1.1 Acreditación del Banco de Prueba de Medidores	56
3.1.2 Modificación del Contrato de Condiciones Uniformes	57
3.1.3 Creación de la Unidad Antifraude	58
3.1.4 Convenio de Cooperación con la Fiscalía General de La Nación	59
3.2 ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MICROMEDICIÓN	60
3.2.1 Medidores Descalibrados	60
3.2.1.1 Programa de Reposición de Medidores Volumétricos	60
3.2.1.2 Programa de Prueba de Medidores según el Registro Acumulado por el Medidor	61
3.2.1.3 Programa de prueba de medidores según la Edad del Medidor	61
3.2.1.4 Programa de Análisis del Coeficiente de Consumo según número de personas que habitan el predio	62
3.2.2 Medidores Detenidos	64
3.2.2.1 Disponibilidad de un Stock de Medidores para reposición	64

3.2.2.2 Grupo de Atención Inmediata para cambio de Medidores	64
3.3 ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS	65
3.3.1 Medidores Manipulados	65
3.3.1.1 Conformación del Censo de usuarios objetivo	65
3.3.1.2 Creación y Actualización de un Ciclo de usuarios objetivo	67
3.3.1.3 Reseña y Actualización de usuarios objetivo para su verificación, control y seguimiento	68
3.3.2 Conexiones Clandestinas de usuarios actuales	70
3.3.2.1 Control y Seguimiento a usuarios suspendidos	70
3.3.3 Judicialización de suscriptores fraudulentos	71
4. DISEÑO DE INDICADORES	72
4.1 INDICADORES PARA EVALUAR LAS ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MICROMEDICIÓN	73
4.1.1 Ejecución de Prueba Técnica a Medidores	73
4.1.1.1 Fórmula	73
4.1.1.2 Ficha Técnica del Indicador	74
4.1.2 Reemplazo de Medidores Descalibrados	74
4.1.2.1 Fórmula	75
4.1.2.2 Ficha Técnica del Indicador	75
4.1.3 Reposición de Medidores Detenidos	76
4.1.3.1 Fórmula	76
4.1.3.2 Ficha Técnica del Indicador	76
4.2 INDICADORES PARA EVALUAR LAS ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS	77
4.2.1 Porcentaje de Usuarios Reseñados	77
4.2.1.1 Fórmula	78
4.2.1.2 Ficha Técnica del Indicador	78
4.2.2 Inspecciones a Usuarios del Censo con Variaciones de Consumo	79

Anormales	
4.2.2.1 Fórmula	79
4.2.2.2 Ficha Técnica del Indicador	80
4.2.3 Inspecciones a Usuarios Suspendidos	80
4.2.3.1 Fórmula	81
4.2.3.2 Ficha Técnica del Indicador	81
5. PROYECCIÓN DE INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PROPUESTAS PARA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA	82
5.1 INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES GENERALES	82
5.1.1 Acreditación del Banco de Prueba de Medidores	83
5.1.2 Modificación del Contrato de Condiciones Uniformes	84
5.1.3 Creación de la Unidad Antifraude	84
5.2 INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MICROMEDICIÓN	86
5.2.1 Inversiones requeridas para implementar las Acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por Medidores Descalibrados	86
5.2.2 Inversiones requeridas para implementar las Acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por Medidores Detenidos	88
5.3 INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS	89
5.3.1 Inversiones requeridas para implementar las Acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por Medidores Manipulados	89
5.3.2 Inversiones requeridas para implementar las Acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por Conexiones Clandestinas de usuarios actuales	90

5.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE INVERSIONES	90
5.5 FUENTES DE FINANCIACIÓN	91
6. PROYECCIÓN DE RESULTADOS ESPERADOS	93
6.1 PROYECCIÓN DE CONSUMO A RECUPERAR POR ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MICROMEDICIÓN	93
6.1.1 Medidores Descalibrados	94
6.1.1.1 Medidores Volumétricos	95
6.1.1.2 Medidores de Velocidad	96
6.1.2 Medidores Detenidos	100
6.2 PROYECCIÓN DE CONSUMO A RECUPERAR POR ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS	101
7. CONCLUSIONES	103
8. RECOMENDACIONES	106
BIBLIOGRAFIA	108

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Inversiones Proyectadas para la acreditación del Banco de Prueba de Medidores	83
Tabla 2. Inversiones en Equipos para dotar a la Unidad Antifraude	85
Tabla 3. Proyección anual del costo por servicios contratados como apoyo a la Unidad Antifraude	85
Tabla 4. Inversiones generales requeridas para la implementación de acciones orientadas a la Recuperación de Pérdidas por medidores descalibrados	86
Tabla 5. Proyección anual del costo por servicios contratados como apoyo a labores de prueba de medidores	87
Tabla 6. Inversiones requeridas para implementar acciones orientadas a la Recuperación de Pérdidas por medidores detenidos	88
Tabla 7. Proyección anual del costo por servicios contratados como apoyo a labores de cambio de medidores	89
Tabla 8. Inversiones en software y costo por contratación de personal adicional	89
Tabla 9. Proyección anual del costo por servicios contratados como apoyo para la implementación de acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por conexiones clandestinas	90
Tabla 10. Cronograma de ejecución de inversiones	90

Tabla 11. Cronograma de desembolsos para cubrir costos de implementación de las acciones orientadas a la recuperación de pérdidas comerciales	91
Tabla 12. Número actual de medidores clasificados según tipo y antigüedad que son objeto de las acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por micromedición	94
Tabla 13. Número actual de medidores volumétricos que no tienen el estado de detenido	95
Tabla 14. Proyección del consumo a recuperar por cambio de medidores volumétricos y facturación generada	96
Tabla 15. Número actual de medidores con antigüedad mayor a doce (12) años, que no son volumétricos y que no tienen el estado de detenido	97
Tabla 16. Proyección del consumo a recuperar por cambio de medidores con antigüedad mayor a doce (12) años y facturación generada, excluidos medidores volumétricos y detenidos	97
Tabla 17. Número actual de medidores con antigüedad de ocho (8) a doce (12) años, excluyendo detenidos	98
Tabla 18. Proyección del consumo a recuperar por cambio de medidores con antigüedad de ocho (8) a doce (12) años y facturación generada, excluidos medidores detenidos	98
Tabla 19. Número actual de medidores cuyo registro acumulado es mayor a 3.000 metros cúbicos y con antigüedad menor a ocho (8) años	99
Tabla 20. Proyección del consumo a recuperar por cambio de medidores con registro acumulado mayor a 3.000 metros cúbicos y facturación generada, excluidos medidores con antigüedad mayor a ocho (8) años	99
Tabla 21. Consolidado de las proyecciones del Consumo a recuperar, %	100

de reducción del IANC y valor de los ingresos adicionales por facturación, según la implementación de acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por micromedición

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama General	32
Figura 2. Comportamiento del IANC en el amb	36
Figura 3. Agua Producida Vs. Agua Facturada en el amb	37
Figura 4. Calidad en la Toma de Lecturas en el amb	38
Figura 5. Número Promedio de Medidores Detenidos por Vigencia en el amb	38
Figura 6. Número de Medidores Instalados por Reposición en el amb	39
Figura 7. Detalle de un paso directo	46
Figura 8. Paso directo utilizando manguera de sanitario	46
Figura 9. Medidor Chorro Múltiple ½' con la unidad de registro suelta	47
Figura 10. Corte Transversal de un Medidor de Chorro Único de ½' con Unidad de Registro	47
Figura 11. Unidad de registro medidor Chorro Único ½'	48
Figura 12. Medidor Chorro Único ½' sin unidad de Registro	48
Figura 13. Corte Transversal de un medidor Chorro Múltiple de ½'	49
Figura 14. Medidor alterado	50
Figura 15. Detalle de la turbina recortada	50
Figura 16. Turbina recortada en medidor chorro único ½'	50
Figura 17. Detalle piñones y turbina medidor ½'	50
Figura 18. Conexión clandestina antes del empalme al medidor	51
Figura 19. Conexión clandestina paralela antes del medidor	51

Figura 20. Conexión Clandestina desde el matriz	53
Figura 21. Conexión Clandestina paralela no registrada	53

INTRODUCCION

Las empresas en cumplimiento de su cometido social y corporativo, buscan garantizar su permanencia exitosa en el corto, medio y largo plazo, para así cumplir con los objetivos de todos los sectores beneficiarios de la misma: accionistas, trabajadores, comunidad y sociedad en general. Bajo esas premisas, las empresas enfocan su gestión prioritariamente para obtener unos resultados financieros que sean satisfactorios y por consiguiente permitan su permanencia en el mercado.

Existen distintas estrategias que las empresas aplican para ser cada día más competitivas, buscando mantenerse a la vanguardia y con esto ser coherentes en el objetivo empresarial de permanecer como protagonistas principales en el mercado. Algunas de estas estrategias primordialmente están enfocadas a vender más; sin embargo existen situaciones en las que por restricciones del mercado o de capacidad productiva, se opta por adoptar estrategias que permitan a la empresa incrementar su eficiencia.

En el presente documento se trata el caso del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb), el cual maneja condiciones muy particulares debido al producto que ofrece (servicio público domiciliario de agua potable), las condiciones del mercado en el que participa (monopolio natural), la fuente de su materia prima y escasez de la misma (recursos hídricos), las restricciones que le impone el marco regulatorio, entre otras.

Una de las particularidades más llamativas de las empresas de acueducto, es la relacionada con las pérdidas, pues parecería que éstas fuesen en contra de las

teorías de producción y administración, debido a que en vez de hablar de partes por millón o cifras cercanas al 1% del total de la producción, en nuestro país se manejan porcentajes aceptables de pérdidas de agua tratada en los sistemas de acueducto del 30%, que expresados en metros cúbicos, corresponden a volúmenes de agua, en principio, inimaginables.

Precisamente, para las empresas de acueducto, uno de los indicadores operacionales más representativos es el del Índice de Agua No Contabilizada (IANC). Este parámetro mide la eficiencia que tienen las empresas entre producción y facturación. El IANC aceptado lo estableció la regulación nacional en un 30% y ha permanecido estable hasta la fecha a lo largo de dos períodos regulatorios a partir de la expedición de la Resolución CRA 08 de 1995. Cabe mencionar que actualmente están cursando estudios de la CRA que señalan la necesidad de establecer este indicador según capacidades ajustadas a la demanda del mercado, puesto que el IANC hace parte de las metodologías tarifarias del servicio de acueducto.

Con la expedición de la Ley 142 de 1994, Ley de Servicios Públicos, y todas las repercusiones de ésta en cuanto a creación de entes de vigilancia y control a los servicios públicos domiciliarios, se trazaron los indicadores de gestión orientados a buscar la eficiencia de las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios – ESP, los cuales fueron objeto de seguimiento por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD, presentando desde los primeros comparativos a la empresa de acueducto de Bucaramanga como una de las empresas de acueducto más eficientes en cuanto al IANC, resultado obtenido por el gran porcentaje de cobertura de micromedición (cercano al 100%), además porque para el agua representa una restricción en su expansión a futuro, debido a que sus fuentes son limitadas y además para este recurso natural ha existido y existe actualmente gran cantidad de normatividad ambiental que busca

proteger los caudales mínimos ecológicos de las fuentes de abastecimiento, dada su connotación de escaso y no renovable.

Antes de continuar, es pertinente profundizar más en cuanto al tema del IANC y así lograr situarse en el contexto, puesto que el estudio se orienta a la reducción de éste.

Como ya se había mencionado, el índice de agua no contabilizada (IANC) es uno de los principales parámetros de eficiencia de los prestadores de servicio de agua potable, el cual se define como el porcentaje del volumen de agua no facturada con relación al volumen entregado por las plantas de tratamiento al sistema de acueductos (producción neta). El IANC incluye la pérdida técnica, la pérdida no-técnica y el consumo legal no-facturado. La suma de estos dos últimos componentes constituye la llamada pérdida comercial. Para determinar el nivel de eficiencia de los prestadores con relación a las pérdidas de agua es necesario clasificarlas adecuadamente, de modo a definir exactamente que pérdidas están fuera del control del prestador y cuales son resultado de la gestión de la empresa¹.

De manera gráfica, en la siguiente matriz se presentan desagregadas las pérdidas técnicas y comerciales, con sus respectivos componentes.

Consumo Legal No Facturado	Consumo No Facturado No Medido	Pérdida Comercial	Agua No Facturada
Pérdida No-Técnica	Consumo Ilegal		
	Errores Medición y Facturación		
Pérdida Técnica	Fugas Transmisión y Distribución	Pérdida Técnica	
	Vertimientos Tanques Almacenamiento		
	Fugas Conexiones a Medidores Clientes		

¹ Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA. Proyecto de Reducción de Pérdidas de Agua Potable y Reforma del Marco Regulator”. Bogotá. 2007

Los componentes de la matriz anterior corresponden al volumen de Agua No-Facturada, compuesta por Pérdida Comercial y Pérdida Técnica, según se expone a continuación:

- a) El Consumo Legal No-Facturado: Se refiere a usuarios no facturados pero autorizados (uso de hidrantes contra incendio, riego de parques públicos, etc.)
- b) La Pérdida No-Técnica: Se compone por Consumo Ilegal (fraudes y usos clandestinos masivos y dispersos), los Errores de Medición (medidores detenidos, errores de arranque y falta de precisión de los medidores) y Errores de Facturación (clientes facturados por promedio y otros errores de facturación) y fugas domiciliarias internas imperceptibles.
- c) Pérdida Técnica: Son todas las producidas por fugas en las conducciones, reboses en tanques de distribución, daños físicos en tuberías, accesorios, elementos de control, conexiones o incluso en las acometidas domiciliarias.

De lo anterior se puede afirmar que existen claramente dos campos desde donde se debe actuar para la reducción de las pérdidas: Distribución y Comercialización; el primero enfocando acciones hacia el control de pérdidas de agua en la infraestructura de conducciones, tanques y redes; el segundo, concentrándose en las demandas generadas por usuarios del servicio, bien sean éstos, legales o clandestinos.

Una vez expuestas las definiciones relacionadas con el agua no contabilizada y su clasificación según el tipo de pérdida, se presentan algunos tips sobre la situación actual del amb respecto de las acciones que se han venido realizando, enfocadas a la reducción de las pérdidas de agua, lo cual aclarará la orientación del trabajo que se desarrollará en este documento.

Desde finales de 1999, el amb ha orientado sus esfuerzos en cuanto la reducción del IANC, haciendo grandes inversiones en el control técnico de pérdidas en

tanques de distribución, telemetría y control, implementación del sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), logrando niveles inferiores al 30% (establecido por la CRA como criterio mínimo de eficiencia), sin embargo, con respecto a las pérdidas de tipo comercial, sólo ha adelantado programas de reposición de medidores a partir del año 2005.

También es vital hacer referencia que en cuanto a recuperación de pérdidas técnicas se refiere, los modelos señalan que cada vez es mucho más costosa la inversión para recuperar un punto porcentual, es decir, son menores los costos de esa agua que se desperdicia frente a los costos de implementación de acciones orientadas a recuperar dichas pérdidas, dicho de otro modo, a menor volumen de pérdidas mayor será la inversión para poder continuar esa tendencia. Estas inversiones a realizar en un sistema de acueducto para reducir el componente de las pérdidas técnicas de agua no contabilizada es muy alto, debido a que condiciona la compra de equipos y software muy especializados, sistemas sofisticados de telemetría y control, sumado a la gran cantidad de puntos de la red a los cuales se debería controlar para obtener una reducción sensible.

Con los antecedentes señalados y teniendo en cuenta el postulado anterior, en el desarrollo de este trabajo se propondrán acciones que apuntarán hacia la reducción de pérdidas comerciales, puesto que la disminución de éstas se refleja directamente en la facturación del servicio de acueducto, pues aunque las pérdidas técnicas de agua en un sistema de acueducto afectan directamente los costos de las empresas y reducen la cantidad de agua disponible en el ecosistema, en la medida en que se reduzcan las pérdidas comerciales, las finanzas de la empresa reflejarán los beneficios de una mayor eficiencia en dicho campo y se obtendrá mayor disponibilidad de agua para nuevos usuarios, permitiendo ser coherentes con el cumplimiento del objetivo social del amb.

Niveles actuales del IANC como los que tiene el amb (en la vigencia 2007 fue del 26,4%), hacen concluir que las pérdidas comerciales son las que más afectan a las finanzas de la Empresa, puesto que corresponden al producto ya terminado como tal, con todos los costos de producción, comercialización y administración y además conciernen a la utilización constante del servicio por parte de un usuario, sin que éste pague por el uso del mismo.

Es importante comentar que cada punto porcentual que el amb disminuya (recupere) de pérdidas de agua equivale aproximadamente a 750.000 metros cúbicos anuales, y si este volumen de agua es objeto de facturación, representaría unos \$ 700 millones de ingresos adicionales en ese mismo periodo.

Por todo lo señalado anteriormente, induce a que el amb reoriente sus esfuerzos hacia la recuperación de pérdidas de agua de tipo comercial, pues éstas representan la oportunidad de incrementar sus ingresos, pues son demandas de agua potable que están siendo utilizadas y no están siendo facturadas, sin tener que buscar una mayor disponibilidad del recurso hídrico en las fuentes de abastecimiento. Por lo tanto, es urgente y prioritario plantear acciones orientadas a reducir el IANC, en el componente correspondiente a las pérdidas comerciales, constituyéndose éste en el marco de la presente propuesta.

1. MARCO CONCEPTUAL

Para la presentación de este trabajo es necesario involucrar al lector en la terminología básica utilizada en el sector y más precisamente en aquella que está directamente relacionada con este documento y su asociación con el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP, empresa que será referencia de estudio. Así las cosas, se exponen en este capítulo dos secciones, la primera que involucra las definiciones normativas y de trabajo, y en la segunda, una contextualización del amb que permita ubicarse en las actividades generales de dicha empresa.

1.1 DEFINICIONES

Para ingresar al tema de las pérdidas derivadas del agua no contabilizada, se presentan a continuación una serie de definiciones que permitirán establecer un lenguaje conocido y facilitarán la comprensión del contexto del trabajo que se desarrolló. Estas definiciones en su gran mayoría, se encuentran consignadas en el Decreto 229/2000 y la Resolución CRA 151/2000; otras se tomaron del Contrato de Condiciones Uniformes del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

- ✓ AGUA NO CONTABILIZADA: Corresponde a la diferencia entre el Volumen de agua tratada y el volumen de agua facturada en un sistema de acueducto.

- ✓ ACOMETIDA DE ACUEDUCTO: Derivación de la red de distribución que se conecta al registro de corte en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal

o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general, incluido éste.

- ✓ **ACOMETIDA CLANDESTINA O FRAUDULENTO:** Acometida o derivación de acueducto o alcantarillado no autorizada por la entidad prestadora del servicio.
- ✓ **AFORO:** Es el procedimiento por medio del cual se mide o estima la cantidad de agua que normalmente utiliza un usuario.
- ✓ **ASENTAMIENTO SUBNORMAL:** Es aquel cuya infraestructura de servicios públicos domiciliarios presenta serias deficiencias por no estar integrada totalmente a la estructura formal urbana.
- ✓ **CÁMARA DEL REGISTRO:** Es la caja con su tapa colocada generalmente en propiedad pública o a la entrada de un inmueble, en la cual se hace el enlace entre la acometida y la instalación interna de acueducto y en la que se instala el medidor y sus accesorios.
- ✓ **CARGO POR UNIDAD DE CONSUMO.** Es el valor unitario por metro cúbico que refleja siempre tanto el nivel y la estructura de los costos económicos, como la demanda por el servicio.
- ✓ **CATASTRO DE USUARIOS.** Es el listado de la respectiva persona prestadora, que contiene los usuarios del servicio con sus datos identificadores.
- ✓ **CICLO DE FACTURACIÓN.** Es la agrupación de usuarios geográficamente homogéneos, que facilita el desarrollo de las actividades comerciales, tales como toma de lecturas, facturación, suspensión, reinstalación, inspecciones, etc.

- ✓ CLASE DE MEDIDOR. Hace referencia a la clasificación metrológica sobre la calidad del medidor establecida en la norma técnica colombiana NTC 10631. Está determinada por los valores correspondientes al caudal mínimo y al caudal de transición. se denomina por las cuatro primeras letras mayúsculas del abecedario A, B, C, ó D, organizadas de menor a mayor calidad siendo clase a la de menor calidad y clase de la mayor calidad.

- ✓ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, CRA. Es una Unidad Administrativa Especial, con independencia administrativa, técnica y patrimonial, adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, cuya facultad es la de regular los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, mediante la expedición de normas de carácter general o particular, para someter la conducta de las personas que prestan los mencionados servicios a las reglas, principios y deberes establecidos en la ley y los Reglamentos.

- ✓ CONSUMO: Volumen de agua facturado a un usuario. En condiciones normales de funcionamiento del medidor, es la resultante entre dos lecturas tomadas al medidor, en un periodo de tiempo determinado.

- ✓ CONSUMO BÁSICO. Es el destinado a satisfacer las necesidades esenciales de consumo de las familias, cuyo valor es definido por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Hasta tanto no se expidan normas que lo modifiquen, el valor del consumo básico es equivalente a 20 metros cúbicos por usuario al mes.

- ✓ CONSUMO COMPLEMENTARIO: Es el consumo ubicado en la franja entre 20 metros cúbicos y 40 metros cúbicos mensuales.

- ✓ CONSUMO PROMEDIO HISTÓRICO: Es el consumo resultante del promedio de consumo de los seis últimos meses.

- ✓ CONSUMO POR SIMILAR: Ley 142/94, Artículo 146. Cuando, sin acción u omisión de las partes, durante un período no sea posible medir razonablemente con instrumentos los consumos, su valor podrá establecerse, según dispongan los contratos uniformes, con base en consumos promedios de otros períodos del mismo suscriptor o usuario, o con base en los consumos promedios de suscriptores o usuarios que estén en circunstancias similares, o con base en aforos individuales.

- ✓ CONSUMO SUNTUARIO: Es el consumo mayor de 40 metros cúbicos mensuales.

- ✓ DERIVACIÓN FRAUDULENTO: Conexión realizada a partir de una acometida, o de una instalación interna o de los tanques de un inmueble independiente, que no ha sido autorizada por la entidad prestadora del servicio.

- ✓ DESVIACIONES SIGNIFICATIVAS. Para efectos de lo previsto en el Artículo 149 de la Ley 142 de 1994, se entenderá por desviaciones significativas, en el período de facturación correspondiente, los aumentos o reducciones en los consumos, que comparados con los promedios de los últimos tres períodos, si la facturación es bimestral, o de los últimos seis períodos, si la facturación es mensual, sean mayores a los porcentajes que se señalan a continuación:
 - a) Treinta y cinco por ciento (35%) para usuarios con un promedio de consumo mayor o igual a cuarenta metros cúbicos (40m³);
 - b) Sesenta y cinco por ciento (65%) para usuarios con un promedio de consumo menor a cuarenta metros cúbicos (40m³);
 - c) Para las instalaciones nuevas y las antiguas sin consumos históricos válidos, el límite superior será 1.65 veces el consumo promedio para el

estrato o categoría de consumo y el límite inferior será 0.35 multiplicado por dicho consumo promedio. Si el consumo llegara a encontrarse por fuera de estos límites, se entenderá que existe una desviación significativa.

- ✓ **FACTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS:** Es la cuenta que la entidad prestadora de servicios públicos entrega o remite al usuario o suscriptor, por causa del consumo y demás servicios inherentes al desarrollo de un contrato de prestación de servicios públicos.
- ✓ **FRECUENCIA DE LECTURA:** Periodo de tiempo transcurrido entre toma de lectura a los usuarios de un servicio público domiciliario.
- ✓ **FUGA IMPERCEPTIBLE:** Volumen de agua que se escapa a través de las instalaciones internas de un inmueble y se detecta solamente mediante instrumentos apropiados, tales como los geófonos.
- ✓ **FUGA PERCEPTIBLE:** Volumen de agua que se escapa a través de las instalaciones internas de un inmueble y es detectable directamente por los sentidos.
- ✓ **GEOREFERENCIACIÓN DE SUSCRIPTORES:** Ubicación espacial y representación gráfica de los suscriptores en el mapa del área de prestación de servicios de la Empresa, es decir para el caso que trataremos, Bucaramanga, Floridablanca y Girón.
- ✓ **HIDRANTE PÚBLICO:** Elemento conectado con el sistema de acueducto que permite la adaptación de mangueras especiales utilizadas en extinción de incendios y otras actividades autorizadas previamente por la entidad prestadora del servicio de acueducto.

- ✓ INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA (IANC): se define como el porcentaje del volumen de agua no facturada con relación al volumen entregado por las plantas de tratamiento al sistema de acueductos (producción neta). El IANC incluye la pérdida técnica, la pérdida no-técnica y el consumo legal no-facturado. La suma de estos dos últimos componentes se constituye la llamada pérdida comercial

- ✓ LECTURA: Es el registro que muestra el medidor con el cual acumula el volumen de agua que pasa a través de éste.

- ✓ MACROMEDIDOR. Es un medidor instalado en uno o varios de los diferentes componentes del sistema de acueducto (captación, a la entrada y salida de plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, en tanques de almacenamiento, en sectores geográficos estratégicos de un sistema de distribución, entre otros).

- ✓ MEDICIÓN. Es un conjunto de normas y procedimientos que hacen posible medir, calcular, estandarizar y gestionar el abastecimiento de agua al sistema y el consumo a los usuarios.

- ✓ MEDIDOR: Dispositivo que mide y acumula el consumo de agua de un usuario del sistema de acueducto.

- ✓ MEDIDOR CHORRO ÚNICO. Es aquel medidor de velocidad que tiene una hélice con cuatro paletas que se accionan gracias a un solo chorro que impacta sobre ellas.

- ✓ MEDIDOR DE VELOCIDAD. Es aquel dispositivo que tiene una parte móvil llamada hélice y que infiere el caudal de la velocidad con que es movida por el agua.

- ✓ MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO. Es el medidor que utiliza el principio de electromagnetismo, para determinar el caudal con base en el tiempo empleado por la señal para viajar entre los electrodos. El margen de error en todo el rango de consumo debe ser igual o menor al uno por ciento del caudal.
- ✓ MEDIDOR HÉLICE WOLTMANN. Es aquel medidor de velocidad cuya hélice está conformada por una gran cantidad de aletas en forma helicoidal que garantizan registrar hasta los pequeños caudales.
- ✓ MEDIDOR ULTRASÓNICO DE CAUDAL. Es el medidor que, utilizando el principio de la velocidad del sonido en el medio acuoso, permite establecer la velocidad del agua por el conducto cuya sección transversal es conocida y, de esta forma, establece el caudal que pasa por ella. Pueden ser intrusivos o por contacto y su margen de error, en todo el rango de consumo, es igual o menor al uno (1) por ciento del caudal.
- ✓ MICROMEDIDOR. Es un medidor instalado en la acometida del usuario o suscriptor.
- ✓ PERDIDAS COMERCIALES: Aquellas atribuibles a volúmenes de agua tratada efectivamente consumida pero no facturada.
- ✓ PÉRDIDAS TÉCNICAS: Son todas las producidas por fugas en las conducciones, reboses en tanques de distribución, daños físicos en tuberías, accesorios, elementos de control, conexiones o incluso en las acometidas domiciliarias, es decir, las atribuibles al desarrollo de la operación en el sistema de distribución de acueducto.

- ✓ PILA PÚBLICA: Suministro de agua por la entidad prestadora del servicio de acueducto, de manera provisional, para el abastecimiento colectivo y en zonas que no cuenten con red de acueducto, siempre que las condiciones técnicas y económicas impidan la instalación de redes domiciliarias.
- ✓ PROCESO DE CRITICA: Actividad que se realiza (en el amb por trabajadores del área de facturación), con el objetivo de analizar los usuarios que presentan desviaciones significativas y determinar finalmente un consumo a facturar.
- ✓ RED DE DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTO: Es el conjunto de tuberías, accesorios, estructura y equipos que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta las acometidas domiciliarias.
- ✓ RED MATRIZ O RED PRIMARIA DE ACUEDUCTO: Parte de la red de recolección que conforma la malla principal de servicio de una población y que distribuye el agua procedente de la conducción, planta de tratamiento o tanques a las redes secundarias.
- ✓ SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ACUEDUCTO O SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE AGUA POTABLE. Es la distribución de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición. También forman parte de este servicio las actividades complementarias tales como captación de agua, procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte.
- ✓ SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN O DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE. Es el conjunto de redes locales, que conforman el sistema de suministro del servicio público domiciliario de acueducto, en los términos en que estas están definidas por el numeral 17 del artículo 14 de la Ley 142 de 1994.

Se entiende por el sistema de conducción de agua potable, el conjunto de tuberías empleadas por la persona prestadora para el transporte de agua potable, desde la fuente de captación hasta la planta de tratamiento, o de esta hasta los tanques de almacenamiento a partir de los cuales se alimenta el sistema de distribución, definido en el inciso anterior.

- ✓ SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS – SSP: Es un organismo de carácter técnico. Creado por la Constitución de 1.991 para que, por delegación del Presidente de la República, ejerza el control, la inspección y la vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios.
- ✓ SUSCRIPTOR: Persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos.
- ✓ SUSCRIPTOR POTENCIAL: Persona que ha iniciado consultas para convertirse en usuario de los servicios públicos.
- ✓ USUARIO: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público domiciliario, bien como propietario del inmueble en donde este se presta, o como receptor directo del servicio, a este último usuario se denomina también consumidor.

1.2 CONTEXTUALIZACIÓN: EL ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA

El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP, es una empresa prestadora de servicios públicos domiciliarios, de carácter mixto, que se rige por los principios y normativas de la Ley 142 de 1994, Ley de Servicios Públicos y está

sujeta a la regulación de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, CRA y es vigilada y controlada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, SSPD.

Su objeto social inicial sólo contemplaba la prestación del servicio domiciliario de acueducto, sin embargo recientemente se realizó un cambio de estatutos, ampliando su objeto a la prestación de otros servicios públicos tales como alcantarillado, aseo, energía, sin que hasta el momento haya incursionado en éstos.

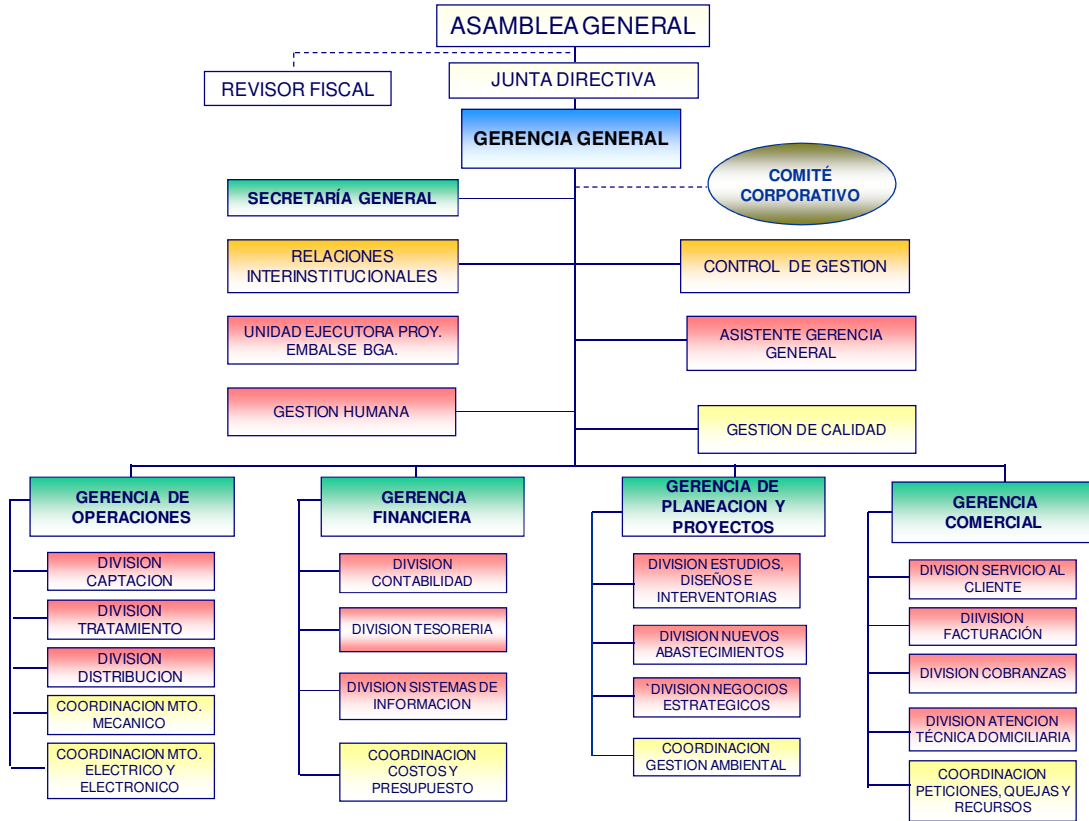
1.2.1 Estructura Organizacional

El amb mantiene una estructura funcional que está definida de acuerdo con los procesos macro que se desarrollan en la Empresa. Con la Asamblea General de accionistas como máximo ente y la Junta Directiva como reglón siguiente, deposita en la Gerencia General la responsabilidad del manejo de la Empresa según las directrices que estos estamentos definen a nivel institucional. A continuación en la Figura 1, se muestra el organigrama con las áreas funcionales y sus grupos de trabajo de acuerdo con las actividades definidas en cada una de ellas, las cuales en orden jerárquico son: Gerencias de Área, Divisiones, Coordinaciones y Secciones.

Con el fin de remitirnos a lo que compete principalmente a este estudio, se hará especial énfasis en las Gerencias de Operaciones y Comercial. Éstas, según su cometido empresarial, son las implicadas directamente en el tema del Agua No Contabilizada, pues como se dijo anteriormente, las pérdidas técnicas tienen que ver con el sistema de distribución, en cual está inmerso en el manejo de la Gerencia de Operaciones y las pérdidas comerciales, se desligan de volúmenes de agua consumidos utilizados por algún usuario, pero dicho consumo no es

facturado, recayendo esta labor en la competencia de la Gerencia Comercial, con sus distintas Divisiones.

Figura 1. Organigrama General



Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

1.2.2 Gestión Operacional

La gestión operacional en el amb recae principalmente en la Gerencia de Operaciones, la cual comprende desde la Captación del agua cruda, Tratamiento de la misma para transformarla en agua apta para el consumo humano, Conducción y Almacenamiento y por último la Distribución, a través de las redes de acueducto.

El amb toma el agua de tres cuencas, pertenecientes a los ríos Tona, Suratá y Frío. Cuenta con cuatro plantas de tratamiento, 41 tanques de almacenamiento con capacidad de 106.000 m³, 1.270 kilómetros de redes, que conforman el sistema de distribución del acueducto, con las cuales presta el servicio a la totalidad de los usuarios.

La gestión operacional está apoyada en el centro de control, desde el cual se monitorean la mayor parte de los tanques de almacenamiento y se controlan las válvulas de éstos, permitiendo conocer en tiempo real los niveles, tiempo de llenado y desocupación de los tanques, lo cual ha redundado en el control de pérdidas técnicas en cuanto a reboses, que son puntuales y de una gran proporción en cuanto a la operación del sistema se refiere.

1.2.3 Gestión Comercial

El amb para la ejecución de sus procesos comerciales, deposita esta responsabilidad en la Gerencia Comercial y ésta a su vez cuenta con cuatro Divisiones, una Coordinación y una Sección. El proceso comercial en el amb requiere una sinergia entre las distintas dependencias, dado que todas son cliente y proveedor de las demás. Así las cosas y dado que nuestro estudio se orienta a la disminución o recuperación de las pérdidas comerciales, se mencionarán de manera general las características, actividades y procesos que se efectúan y son pertinentes al estudio para ubicar al lector y contextualizarlo frente a las acciones que se tratarán en capítulos siguientes.

Con base en lo anterior se hará especial énfasis en las siguientes características y actividades:

1.2.3.1 Catastro de suscriptores

El amb cuenta con aproximadamente 200.000 suscriptores, distribuidos en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón, atendiendo aproximadamente una población de 950.000 habitantes. Para efectos de manejo comercial, la Empresa tiene dividido su catastro en ocho (8) ciclos de facturación, esto es, agrupación de suscriptores por cercanía. Al interior de estos ciclos, los suscriptores se encuentran ordenados por rutas, las cuales permiten organizar recorridos secuenciales y coherentes que evitan el reproceso y la pérdida de tiempo, facilitando la ubicación de los mismos.

Los suscriptores se encuentran clasificados por Uso y Categoría, es decir, según el tipo de actividad que se desarrolla en el predio; por lo anterior, existen varios tipos de Uso, los cuales son:

- ✓ Residencial: Predios destinados a fines habitacionales, vivienda de personas y se clasifica en estratos socio-económicos del uno (1) al seis (6)
- ✓ Comercial: Predios destinados a fines comerciales en los términos del código del comercio
- ✓ Industrial: Predios en los cuales se desarrollen actividades de tipo industrial que corresponden a procesos de transformación
- ✓ Oficial: Predios que corresponden a entidades de carácter oficial
- ✓ Provisional: Es el servicio que se presta mediante fuentes de suministro de carácter comunitario, en zonas urbanas, sin posibilidades inmediatas de extensión de las redes de suministro domiciliario
- ✓ Temporal: Se presta a obras en construcción, servicios no residenciales de carácter ocasional, con una duración no superior a un año.
- ✓ Especial: El que se presta a entidades sin ánimo de lucro, previa solicitud a la empresa y bajo las condiciones expresas en el artículo 89.7 de la Ley 142/94

1.2.3.2 Frecuencia de Lectura

Para el caso del amb, la frecuencia de lectura es bimensual por lo que para la determinación del consumo se toma la diferencia entre la lectura actual registrada por el medidor y la lectura tomada en el período anterior, obteniéndose el volumen del agua consumida por un predio durante dos meses. Debido a que el amb emite facturación mensualmente a sus usuarios, el consumo obtenido entre lecturas se divide por mitad y se cobra una mitad para el primer mes correspondiente al consumo y la otra mitad para el segundo mes que hace parte del periodo en el cual se registró la lectura.

1.2.3.3 Suspensión del servicio de Acueducto

Procedimiento que se lleva a cabo cuando un usuario completa o excede un mes de atraso o mora en el pago, el cual consiste en realizar una operación tendiente a cerrar el suministro del líquido al predio que se encuentra en mora. El predio (usuario) debe mantenerse sin servicio hasta tanto cancele el valor adeudado, momento en el cual la Empresa procede a reinstalarle el servicio.

1.2.3.4 Prueba de Medidores

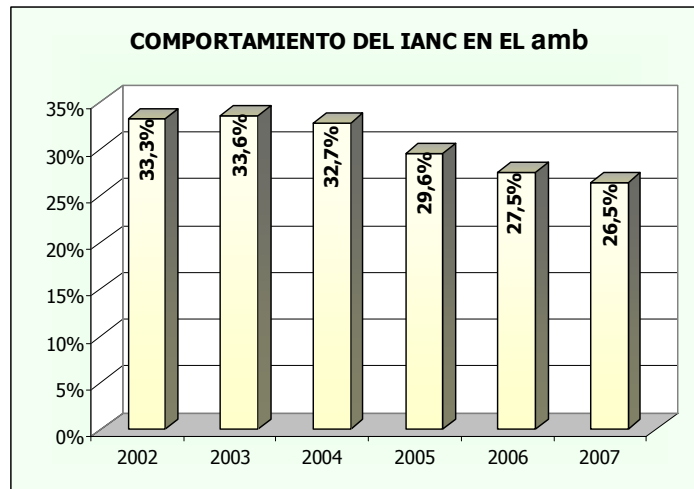
Actividad en la cual se practica un procedimiento técnico a equipos de medida con el objeto de certificar el funcionamiento de éstos y el grado de exactitud con el cual están registrando el caudal de agua que pasa a través de éste. Se requiere de un banco de pruebas que esté acreditado por la autoridad competente.

1.2.4. Indicadores actuales del amb

Para una mayor ilustración respecto de la situación actual del amb relacionada con el contexto de pérdidas y en especial las comerciales, se presentan a continuación algunos indicadores que marcan la tendencia que se ha registrado en los últimos años, en las actividades relacionadas con el control de pérdidas.

1.2.4.1 IANC

Figura 2. Comportamiento del IANC en el amb



Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

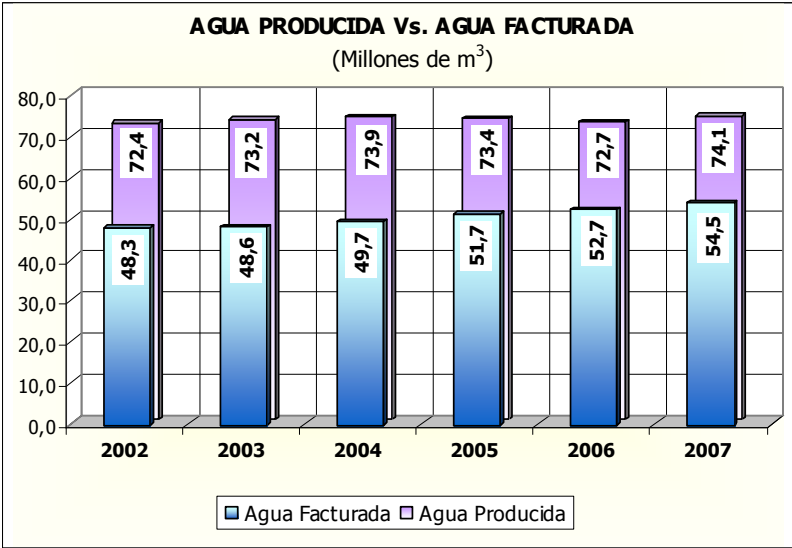
En la Figura 2 se observa el comportamiento del IANC, observándose marcada tendencia a la reducción del mismo, en principio como resultado de las grandes inversiones que ha realizado la Empresa en equipamiento especializado para el control y operación remota de tanques y también por las acciones que han sido implementadas para monitorear los volúmenes de agua suministrada a la red y reducir los componentes ligados a las pérdidas técnicas de agua; lo anterior también es coherente y se puede sustentar en la producción anual de agua, es decir, el volumen de agua tratada suministrada a la red. Adicionalmente, a partir del año 2005, se inició con una campaña agresiva para sustitución de medidores en mal estado.

1.2.4.2 Volumen de Agua Producida Vs. Agua Facturada

La cantidad de agua tratada en plantas, dispuesta en la red para la prestación del servicio domiciliario de acueducto ha conservado en los últimos seis años un comportamiento ciertamente constante, a pesar del incremento anual de suscriptores, que es de aproximadamente 4.500 por año. Bajo la premisa anterior, la variación del volumen de agua producida a lo largo del período presentado es

de 1.7 millones de metros cúbicos, mientras que el agua facturada ha tenido una variación de 6.2 millones de metros cúbicos, lo cual indica un mejor control en la operación del sistema. Ver Figura 3.

Figura 3. Agua Producida Vs. Agua Facturada en el amb



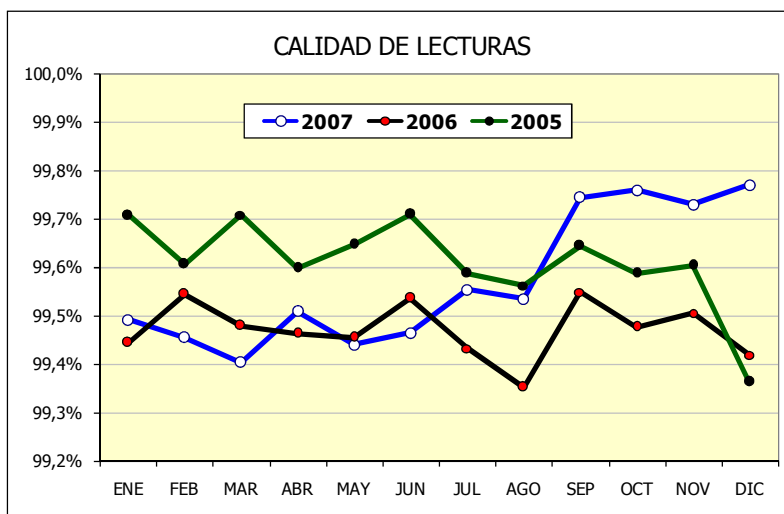
Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

En la gráfica anterior se observa que la pérdida de agua en el 2007 fue de 19,6 millones de metros cúbicos, cifra que equivale al agua facturada por el amb en un período de 4,3 meses.

1.2.4.3 Calidad Promedio Mensual de la Lectura

La calidad en el registro de la lectura es una gran fortaleza de la Empresa, pues como se muestra en la Figura 4, el promedio anual de los tres últimos años está por encima del 99.4% de confiabilidad, es decir, sólo existe en promedio un error del 0.6% o menor en las lecturas tomadas. A diferencia de otras ESP, donde la calidad de la lectura es un aspecto que incide de manera determinante en el componente de pérdidas comerciales, el amb no contempla este factor como agravante en cuanto a éstas.

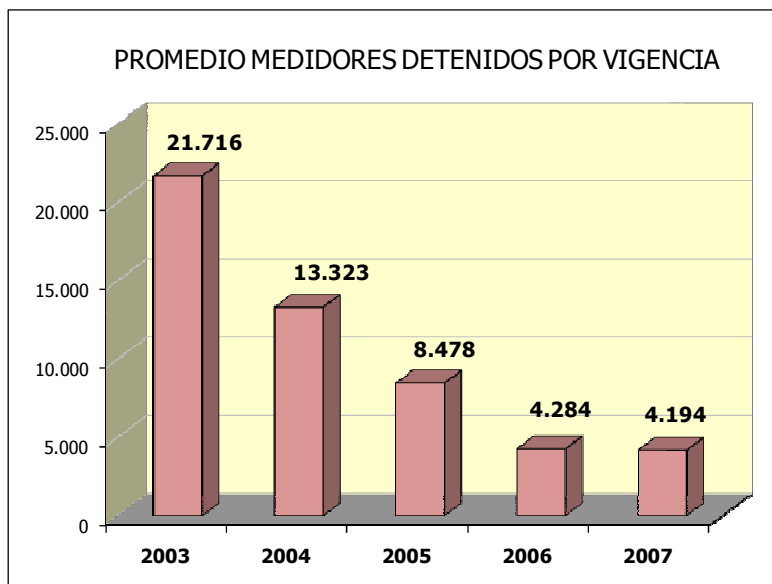
Figura 4. Calidad en la Toma de Lecturas en el amb



Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

1.2.4.4 Número Promedio de Medidores Detenidos

Figura 5. Número Promedio de Medidores Detenidos por Vigencia en el amb



Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

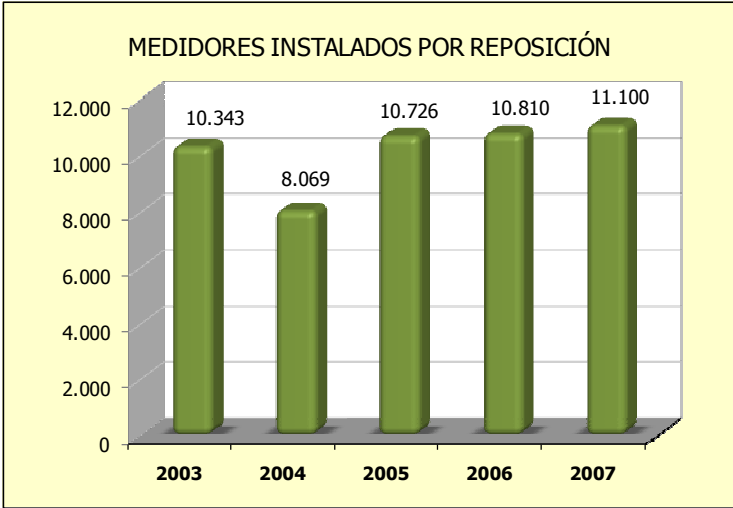
Los medidores, como cualquier equipo mecánico, son objeto de obsolescencia y por tanto por acción del uso, tiempo y otros factores, dejan de funcionar correctamente o no funcionan, siendo este el caso al que se refiere este indicador.

Como se observa en la Figura 5, a partir del año 2004 se emprendió una acción agresiva para el cambio (reposición) de medidores orientada a que se registre el verdadero consumo de los usuarios con el equipo de medida detenido y además lograr una mayor facturación como resultado del registro real del consumo.

1.2.4.5 Número de Medidores por Reposición

Este indicador refleja la labor que se realiza en torno al cambio de medidores instalados que están defectuosos o detenidos, en los predios de usuarios actuales (no incluye la instalación de medidores a nuevos suscriptores). Tiene relación con el anterior indicador presentado y corrobora lo afirmado en cuanto a que los medidores cumplen su ciclo y constantemente deben cambiarse a medida que dejan de funcionar o no funcionan correctamente. En la Figura 6 se presenta el comportamiento de los medidores instalados por reposición en las últimas vigencias.

Figura 6. Número de Medidores Instalados por Reposición en el amb



Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

2. CAUSAS GENERADORAS DE PÉRDIDAS COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA

Tal y como se ha explicado con anterioridad, la cuantificación exacta del volumen de agua por pérdidas comerciales, es imposible de determinar pues son muchos los posibles puntos en los que el agua puede ser consumida sin ser registrada por un equipo de medida, bien sea por condiciones inherentes a los equipos de medida o por sustracción del agua sin autorización por parte del amb.

Con las definiciones planteadas en la introducción respecto de la clasificación de las pérdidas derivadas del agua no contabilizada, comerciales y técnicas, y según la metodología propuesta, nos centraremos en las causas generadoras de pérdidas comerciales.

Llamaremos causas generadoras de pérdidas comerciales derivadas del agua no contabilizada a aquellos factores o agentes que inciden directamente para que un determinado volumen de agua no sea registrada y por lo tanto no sea facturada.

Partiendo de la definición anterior, apoyándose en la literatura que existe al respecto y aprovechando la experiencia y conocimiento adquirido en el desarrollo de las actividades comerciales en el amb, se procedió al análisis de las posibles fuentes u origen de las pérdidas de agua según su relación directa con la infraestructura y causales inherentes al proceso, concluyéndose que en el amb las causas generadoras de pérdidas son coincidentes con las presentadas en los distintos estudios que se han desarrollado sobre el tema en nuestro país y distintas regiones del mundo, pudiéndose clasificar en dos grupos, de acuerdo con

el origen de la pérdida de agua de tipo comercial, así: Por Micromedición y por Acciones Fraudulentas.

La gran diferencia entre las generadas por el primer y el segundo grupo, radica en que las primeras se producen por obsolescencia en los equipos de medida y por los niveles de diseño de eficiencia en la medición en los medidores instalados, es decir, son inherentes a los aparatos utilizados para la medición. A diferencia del primer grupo, las pérdidas comerciales originadas por los agentes del segundo grupo se deben a la acción directa externa sobre la infraestructura de medición o distribución, es decir, quienes buscan obtener el servicio de acueducto de forma clandestina o que siendo usuarios del servicio hacen una conexión alterna no autorizada o también alterando los equipos de medida para que éstos registren mucho menos del volumen de agua consumido.

2.1 CAUSAS GENERADORAS DE PÉRDIDAS COMERCIALES POR MICROMEDICIÓN

Como ya se ha señalado anteriormente, el medidor es el equipo o dispositivo de medida utilizado para la determinación del consumo de un suscriptor, mediante la lectura que éste registra. En los casos en que el medidor por razones inherentes al funcionamiento del mismo no registra con exactitud el volumen de agua que pasa a través suyo, se considera que existe una pérdida de tipo comercial generada en micromedición.

Para efectos de este estudio, se considerarán dos tipos de causas que generan pérdidas comerciales, pues concentran gran cantidad del porcentaje de dichas pérdidas y además son fácilmente identificables. Éstas son: Medidores descalibrados y Medidores detenidos.

2.1.1 Medidores Descalibrados

Los dispositivos utilizados para la medición del consumo de agua, por efecto de la obsolescencia, es decir, por desgaste en su utilización a través del tiempo, o porque algún cuerpo extraño ingresa a la unidad de registro o en casos poco comunes, vienen defectuosos desde la fábrica, empiezan a medir por debajo de los estándares aceptados.

Cuando un dispositivo de medida está submidiendo, el volumen de consumo real es mayor que el registrado por éste, convirtiéndose en pérdidas comerciales la diferencia entre el consumo real y el registrado por el medidor.

La presunción inicial de que un medidor está descalibrado es determinada en el proceso de crítica, en donde se efectúa la comparación del consumo registrado en la última toma de lecturas y el promedio histórico de consumo. Sucede que este análisis es eficaz cuando el medidor se descalibra de forma abrupta, sin embargo, la experiencia indica que los medidores van perdiendo eficiencia en la medición en forma progresiva, lo cual dificulta la identificación de variaciones puntuales respecto del consumo histórico de dicho usuario y es necesario contar con información adicional como por ejemplo el tipo de actividad que se desarrolla en el predio, número de personas que lo habitan, etc.

2.1.2 Medidores Detenidos

Los dispositivos de medida, por distintas causas, pero principalmente por la obsolescencia alcanzan un estado en el que a pesar de que exista consumo de agua en el predio en el que está instalado, dicho equipo no contabiliza o registra la cantidad de líquido que pasa a través del medidor, manteniendo siempre la misma lectura o quizás aumentándola de forma mínima.

Este problema de los medidores detenidos ha sido por siempre una gran dificultad que el amb ha tenido que enfrentar, dada la posición reacia de los usuarios frente al cambio o reposición de medidores por obsolescencia, pues argumentan que los medidores nuevos registran mucho más que los antiguos, y de hecho esto es cierto, pues por lo general por la antigüedad de los medidores, éstos dejan de funcionar y no registran el consumo efectivo del predio.

Así las cosas, este punto era muy crítico hasta hace tres años, cuando se tomó la determinación de facturar consumos por similares a aquellos predios a los que se les identificara que presentaban el medidor detenido, lo cual ha motivado a los usuarios en estos casos a solicitar voluntariamente el cambio de su medidor. Actualmente, a pesar de presentar niveles excelentes en cuanto a número de medidores detenidos (2.5%), como resultado de la reducción del 70% en cuanto a este agente generador de pérdidas, este es un problema diario, dado que se repite que nuevos medidores dejan de funcionar por cuestiones de antigüedad.

Históricamente, el amb ha presentado falencias que le han impedido una reducción mayor en cuanto a medidores detenidos se refiere, pues antes de implementar la medida comentada, los usuarios no dejaban cambiar su medidor y hoy día que no existe tanto rechazo, muchas veces no se cuenta con la oportunidad que el usuario requiere y espera.

2.2 CAUSAS GENERADORAS DE PÉRDIDAS COMERCIALES POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS

Las causas que generan pérdidas por acciones fraudulentas se pueden definir como aquellas que por motivos diferentes a los inherentes de los equipos de medida u obsolescencia de los mismos, actúan sobre las redes de distribución,

acometidas y equipos de medida, utilizando el agua para proveerse de la misma, sin registrar el volumen de ésta y por consiguiente, no es posible facturarlo.

Dentro de esta clasificación se pueden encuadrar dos tipos de agentes causantes de pérdidas comerciales: Medidores Manipulados y Conexiones Clandestinas.

2.2.1 Medidores Manipulados

Como se dijo anteriormente, los dispositivos de medida o medidores, son los equipos utilizados para determinar el volumen de agua consumida y con base en la lectura registrada por éste, se efectúa la facturación y cobro del servicio de acueducto, razón por la cual cuando dichos equipos no están funcionando correctamente, el volumen registrado no es el consumo real. Tomando este principio, existen numerosas y variadas situaciones en las que el medidor es manipulado, de tal forma que se altera su correcto funcionamiento haciendo que registre un volumen de consumo mucho menor que el real.

Esta situación de la manipulación de medidores, es más común y frecuente en establecimientos en los cuales el consumo de agua es bastante alto por motivos relacionados con la actividad del predio donde se encuentran instalados, es decir, principalmente en predios cuya actividad es comercial e industrial. Es tan crítica esta forma de hacer fraude a la empresa de acueducto, que muchas veces estos negocios están camuflados por otra fachada y ocultan la verdadera destinación de nuestro preciado líquido.

Sin embargo y a pesar de lo expresado anteriormente, la manipulación de medidores no es sólo una práctica que se realice en predios con actividad no residencial, pues también existen predios de uso residencial que alteran las

características de buen funcionamiento del medidor, con el objeto de que la factura mensual refleje un menor valor en el consumo.

Existen múltiples acciones ilegales que se realizan al medidor por parte de las personas que buscan un menor valor en la facturación, que se podrían clasificar desde sencillas hasta algunas realmente complicadas y especiales que son difícilmente detectables, porque bien se podrían catalogar como un verdadero trabajo de “ingeniería”, pues al parecer han aprendido los principios con los cuales funciona el medidor y lo manipulan de forma especializada.

A continuación se presentan algunas de las prácticas ilegales que se realizan para manipular el medidor y lograr que éste registre un valor menor al realmente consumido:

2.2.1.1 Invertir el Medidor Temporalmente

Se puede definir como el cambio en la posición de instalación del medidor, es decir, se trata de soltar el medidor e instalarlo en sentido contrario, de forma que cuando el flujo de agua pasa por éste, empieza a disminuir o regresar la lectura registrada, es decir, coloquialmente con mayor consumo se devuelve más la lectura registrada por el medidor. Esta práctica la realizan por períodos, alternando la instalación entre la posición correcta y la de invertido, en donde el fraudulento lleva el control de tal forma que mensualmente se registre un consumo aproximadamente igual, con el fin de que no se presente una fluctuación en el consumo y pueda originar una inspección a dicho equipo.

Por lo general este tipo de acción fraudulenta se identifica en terreno, dadas las marcas que se observan en los acoples por la acción de las herramientas utilizadas para tal fin.

2.2.1.2 Suplantar el Medidor

Este tipo de fraude consiste en retirar el medidor que se tiene instalado e instalar otro de las mismas características durante un periodo de tiempo y luego de éste, nuevamente se instala el que estaba inicialmente. Se puede afirmar que esta es una variante del “paso directo”, pero que no despierta sospecha al momento de revisar la instalación, pues un medidor registra el consumo, aunque no es el medidor autorizado por la empresa de acueducto.

Esta acción fraudulenta se identifica en terreno de igual forma que el medidor invertido, pero además requiere la verificación del número del medidor instalado por el amb.

2.2.1.3 Desconectar el Medidor e Instalar un “Paso Directo”

Esta situación se presenta cuando quien ejecuta el fraude retira el medidor de la instalación y conecta por otro medio el agua desde el tubo matriz, pasando ésta sin ningún equipo que registre su medida. Durante el periodo que se presenta este tipo de fraude, el usuario hace uso del agua sin ningún tipo de restricción, evitando así la contabilización del volumen consumido.

Figura 7. Detalle de un paso directo



Figura 8. Paso directo utilizando manguera de sanitario



Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

Esta acción fraudulenta se identifica en terreno cuando se llega a la cajilla y se encuentra el “medio alternativo” usado para conducir el agua, como se puede observar en las Figuras 7 y 8.

2.2.1.4 Separar la Unidad de Registro del Medidor

Este tipo de fraude consiste en violentar el remache de la abrazadera de fijación de la unidad de registro del medidor para separar ésta y una vez queda al descubierto, es manipulada (retirada), ocasionando que no registre el consumo. Durante el periodo que se presenta este tipo de fraude, el usuario hace uso del agua sin ningún tipo de restricción, evadiendo el registro del agua consumida.

Esta acción fraudulenta se identifica en terreno cuando se llega hasta la cajilla donde se encuentra el medidor y se observa que no tiene la unidad de registro, o a veces la dejan sobrepuesta de modo que se detecta sólo si se tiene contacto con ella. En las Figuras 9, 10, 11 y 12 se presentan detalles de esta alteración del medidor.

Figura 9. Medidor Chorro Múltiple ½' con la unidad de registro suelta



Figura 10. Corte Transversal de un Medidor de Chorro Único de ½' con Unidad de Registro



Figura 11. Unidad de registro medidor Chorro Único ½'



Figura 12. Medidor Chorro Único ½' sin unidad de Registro



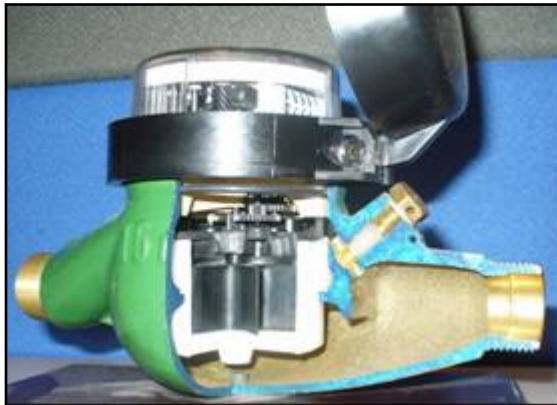
Fuente: Fotos tomadas a elementos en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

2.2.1.5 Perforar el Medidor

Este fraude es un trabajo de gran precisión, pues consiste en hacer un pequeño orificio al medidor en el punto exacto, para que se introduzca una aguja o alfiler que impida el correcto funcionamiento del reloj o dispositivo registrador del medidor, es decir, el medidor funciona normalmente, pero los números no avanzan por acción del impedimento que actúa sobre el reloj registrador. Este tipo de fraude es más especializado que los dos anteriores.

Esta acción fraudulenta la cual es conocida en el medio como “chuzar el medidor” se identifica en terreno sólo cuando se palpa el medidor, pues como el medidor se encuentra en la cajilla y no existe mucha luz, la mayor parte de las veces no se observa a simple vista. Es oportuno decir que no sólo chuzan el medidor en la parte superior de la unidad de registro, pues se han encontrado algunos trabajos tan especializados que hacen esto por el costado del medidor, debajo del precinto, dificultando aún más la labor de identificar el fraude. En la Figura 13 se presenta un corte transversal de un medidor de chorro múltiple de ½ pulgada observándose la parte interna de la unidad de registro y los componentes de la turbina.

Figura 13. Corte Transversal de un medidor Chorro Múltiple de ½'



Fuente: Foto tomada a elementos en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

2.2.1.6 Alterar el Mecanismo Interno de Registro

Este fraude es mucho más especializado y complicado de detectar, puesto que el medidor no presenta ninguna señal de violación o manipulación y aparentemente está en perfectas condiciones. Sólo como resultado de un seguimiento al consumo promedio y aforo en condiciones normales, permite percibir que el mecanismo interno del medidor está alterado dado que no registra el consumo real.

Algunas de estas alteraciones del mecanismo interno del medidor consisten en la sustitución de la piñonería, recorte de las aspas internas de la turbina de registro (Figuras 14, 15 y 16), eliminación selectiva de algunas de las estrías de los piñones, desajustar los componentes internos del medidor (Figura 17). Para ejecutar este tipo de fraude el medidor es completamente desarmado y en ese estado proceden a alterar sus componentes internos y una vez realizado este trabajo, nuevamente lo ensamblan, dejándolo aparentemente estándar.

Cuando se identifica este tipo de fraude, la solución es proceder a reemplazar el equipo de medida y establecer un seguimiento a dicho equipo, con el fin de que no sea violado nuevamente.

Figura 14. Medidor alterado



Figura 15. Detalle de la turbina recortada

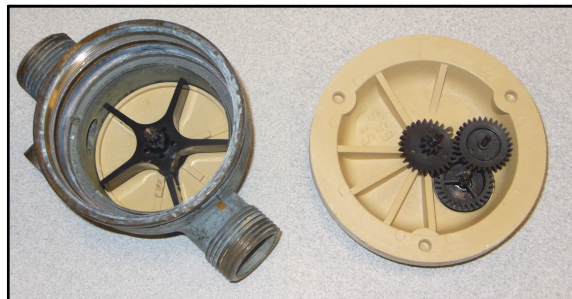


Fuente: Fotos tomadas a elementos en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

Figura 16. Turbina recortada en medidor
chorro único 1/2'



Figura 17. Detalle piñones y turbina medidor
1/2'



Fuente: Fotos tomadas a elementos en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

2.2.2 Conexiones Clandestinas

Las conexiones clandestinas son todas aquellas acometidas no autorizadas mediante las cuales se extrae el agua tratada de las redes de acueducto y es utilizada sin que quede registrada por algún equipo de medida y por supuesto, no es facturada.

El problema de las conexiones clandestinas se presenta a todos los niveles, desde el Uso Residencial, hasta el Uso Comercial, pasando por las que realizan las comunidades en asentamientos subnormales, dichas conexiones afectan el balance de la red, pues pueden afectar la presión y aumentar la demanda de agua para poder surtir de forma eficiente un sector.

Para analizar el tema de las acometidas clandestinas, se ha considerado clasificarlas en tres tipos de éstas, según la cantidad de agua que es defraudada y el costo que representa ésta para la empresa. A partir de lo anterior, se ha definido la siguiente clasificación: Residenciales, Comerciales y Comunitarias, las cuales se presentan a continuación.

2.2.2.1 Residenciales

Estas conexiones clandestinas se pueden definir como las que se realizan en predios de uso residencial, que por motivos tales como la suspensión del servicio o taponamiento de la acometida, realizan una acometida paralela a la legal, de forma que se surten del servicio y aparentemente no lo tienen. Esta práctica la realizan en algunos sectores, sin embargo no es muy común, porque por lo general optan por el fraude del paso directo.

Figura 18. Conexión clandestina antes del empalme al medidor



Figura 19. Conexión clandestina paralela antes del medidor



Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

Esta acción fraudulenta se identifica en terreno cuando se detecta que disponen del servicio y supuestamente está suspendida o taponada la instalación; también por información de vecinos. Es oportuno mencionar que la experiencia nos dice que no son muchos los casos y el volumen de agua no contabilizado es muy bajo. En las Figuras 18 y 19 se presentan dos casos encontrados correspondientes a este tipo de conexiones clandestinas.

2.2.2.2 Comerciales

Este tipo de conexiones clandestinas se presentan en predios en los que el agua es un insumo fundamental en desarrollo de sus actividades comerciales y de modo ilegal se aprovechan del agua, reduciendo sus costos. Este tipo de conexiones fraudulentas son realizadas de forma muy sofisticada y técnica, de tal forma que son muy difíciles de detectar. Este es el caso de los moteles, lavanderías, lavaderos, microindustria láctea, microindustria avícola, fábricas de hielo, talleres, entre otros.

Estos casos son muy críticos para el amb, dado que este tipo de usuario consume gran volumen de agua y la tarifa es la más alta, con lo cual se afectan sensiblemente las pérdidas comerciales por agua no contabilizada y además sensiblemente los ingresos.

Para la identificación de este tipo de acciones fraudulentas se requiere un esfuerzo conjunto de análisis de información sistematizada y combinarla con actividades en el terreno, es decir, se debe realizar un perfil según el tipo de usuario y una vez definido éste, compararlo con los consumos probables, dependiendo el tipo de actividad comercial o productiva que corresponda. En muchos casos, se requiere de operativos especiales a altas horas de la noche, el cierre de circuitos hidráulicos, excavar grandes zonas y hasta observación minuto

a minuto. En las Figuras 20 y 21 se muestran dos conexiones clandestinas encontradas a predios comerciales.

Figura 20. Conexión Clandestina desde el matriz



Figura 21. Conexión Clandestina paralela no registrada



Fuente: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

También se pueden incluir en esta clasificación, las conexiones que hacen para realizar construcciones y que no están formalizadas en el amb, que por lo general se presentan con los constructores informales o pequeños constructores, quienes buscan reducir el costo del agua utilizada en la construcción.

La identificación de una acción fraudulenta de este tipo es más fácil que la anterior, dado que siempre existe la construcción en proceso que es la alerta que sugiere la revisión de dicho predio.

2.2.2.3 Comunitarias

Por lo general, cuando se conforman nuevos asentamientos humanos, éstos tienen la característica de subnormales, es decir, no están dentro del perímetro sanitario y por ende, no cuentan con servicios. Sin embargo, estas comunidades demandan prioritariamente el servicio de acueducto y dadas sus condiciones, tienden a conectarse ilegalmente a las redes de acueducto para subsanar su

necesidad de agua potable. Estas comunidades requieren de un especial manejo, dado que actuar de manera tajante contra ellas puede generar conflicto social y de hecho, lo que la empresa busca es una solución concertada, teniendo en cuenta que las condiciones de estabilidad del terreno (alto riesgo) y las condiciones de saneamiento (alcantarillado) lo permitan.

Respecto al volumen de consumo, estas acometidas irregulares generan grandes pérdidas comerciales en cuanto al agua no contabilizada, puesto que son muchas personas para surtirse y además, como no tienen restricción ni conciencia respecto del mismo, permiten el constante desperdicio del agua. En cuanto a los ingresos dejados de generar por el consumo de estas comunidades, realmente no son representativos, puesto que al regularizarse se les establece una tarifa subsidiada en un 70%.

La identificación de este tipo de acometida fraudulenta no es tan complicada como la anterior, porque se evidencia el asentamiento de gran número de familias, lo que conduce a inferir que se están surtiendo de algún punto de la red de acueducto.

3. PROGRAMA DE ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA

Realizada la identificación de las causas generadoras de pérdidas comerciales derivadas del agua no contabilizada presentada en el capítulo anterior, procede entonces, el planteamiento de las acciones que conduzcan a la recuperación de volúmenes de agua tratada que, al pasar de agua no contabilizada a facturada, generen unos ingresos adicionales y ahorros en agua tratada que se convierten en oferta adicional para nuevos desarrollos urbanísticos, con sus respectivas implicaciones en ingresos para el amb y por ende, contribuyendo socialmente al desarrollo de la región.

Continuando con la metodología del capítulo anterior, se plantearán las estrategias de acuerdo con el tipo de agentes causantes de pérdidas para suscriptores actuales del amb, sin embargo, también se tratarán puntos importantes para el desarrollo de este plan estratégico, que involucra acciones combinadas por tipo de causa, por prioridad y por sector, puesto que estas acciones estratégicas están ligadas no sólo a la ejecución de tipo comercial, sino también a la operativa y por consiguiente son mancomunadas a nivel macro.

Como se había hecho referencia en al capítulo primero, los suscriptores del amb están distribuidos en los tres municipios (Bucaramanga, Floridablanca y Girón) y dentro de ellos se pueden identificar pequeños subsectores que son homogéneos, bien sea por su estrato, conformación hidráulica, tipo de actividad, urbanismo, presión, etc., lo que significa que esta característica podrá incidir directamente en la estrategia a implementar.

Con este preámbulo, se procederá a la formulación de acciones orientadas a la reducción de pérdidas comerciales, que se desglosan a continuación.

3.1 ACCIONES GENERALES (DE APOYO)

Antes de proceder a enunciar y explicar las estrategias orientadas a atacar los diferentes agentes generadores de pérdidas, se deben plantear algunas que son de carácter general o apoyo, las cuales son requisito para la fase de choque focalizado. Estas estrategias están planteadas para preparar la Empresa en distintos campos de acción (administrativo, operativo) para tener la claridad y certeza en la implementación de las acciones dirigidas y particulares.

A continuación se presentan y describen las estrategias que deben permear la organización para lograr consolidar las estrategias específicas, las cuales deberán ser lideradas por la Gerencia Comercial y con el apoyo total y decidido de la Gerencia General y demás áreas de la Empresa.

3.1.1 Acreditación del Banco de Prueba de Medidores

Es más que una estrategia, pues es imprescindible para acometer las acciones propuestas que están relacionadas o involucren trabajo con los medidores, es decir, esta acción es soporte indiscutible para la implementación de las estrategias focalizadas hacia la recuperación de pérdidas comerciales por aspectos de micromedición o relacionadas con las acciones fraudulentas en el campo de la manipulación de los medidores.

La importancia de esta acción, radica en que la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD exige un banco de pruebas de medidores que esté

debidamente acreditado para que las pruebas y análisis que se realicen a los medidores, efectivamente tengan un respaldo técnico reconocido por dicho ente, pues de otro modo aunque se ejecuten acciones orientadas a lograr el control de la micromedición, la SSPD puede objetar las pruebas que se realicen si no se cuenta con el equipo apropiado, autorizado y acreditado: Un banco de prueba de medidores.

En cuanto a los objetivos de este estudio, la acreditación del banco de medidores no debería estar contemplada puesto que es obligación de toda ESP de acueducto contar con un equipo especializado de este tipo, debidamente acreditado, o contar con un tercero que le preste este servicio (Resolución CRA 440/2008); sin embargo dado que el amb en la actualidad no cuenta con éste, es necesario acometer esta necesidad de la Empresa, como actividad prioritaria para la implementación de las estrategias para la recuperación de pérdidas comerciales, debido a que sólo contando con este banco de pruebas la Empresa tendrá todo el soporte técnico y legal en cuanto a resultados relacionados con la micromedición.

3.1.2 Modificación del Contrato de Condiciones Uniformes

El manejo comercial y operativo actual del amb ha evolucionado frente a las premisas que se tenían cuando se preparó el CCU, puesto que en esos momentos ni siquiera existía el área comercial de la empresa definida como tal, puesto que estaba inmersa dentro del área administrativa.

El Contrato de Condiciones Uniformes (CCU) vigente para los suscriptores del amb, se elaboró en el año 1999 y en ese momento no se contemplaron muchas de las situaciones que hoy día son analizadas con mayor detalle y que se pueden considerar críticas para la Empresa, específicamente hablando de las pérdidas comerciales derivadas de las acciones fraudulentas.

Al igual que la estructura orgánica del amb, las normativas han presentado modificaciones de tal forma que han sido concebidas con el objeto de contrarrestar cualquier tipo de práctica de las ESP que esté relacionada con el abuso de la posición dominante; en esas condiciones anteriores, las empresas de servicios públicos domiciliarios aplicaban multas y sanciones y otro tipo de actuaciones que fueron expresamente prohibidas. Tanta protección al usuario quiso brindar el conjunto de normas prohibitorias, que las ESP quedaron imposibilitadas para realizar actuaciones aún cuando encuentren de modo flagrante un fraude, teniendo que acudir al acompañamiento y apoyo judicial, con los sabidos inconvenientes logísticos que esto conlleva y la transformación de las ESP hacia una operación bajo requisitos que bien podrían apuntar a especializarse en cadena de custodia de elementos probatorios.

Con las condiciones mencionadas, el amb debe replantear las estrategias de seguimiento y control a fraudulentos, las cuales necesitan apoyo jurídico a partir del CCU, de tal forma que se estipulen controles y cobros específicos que desestimulen las prácticas ilegales frente al servicio de acueducto. Esta acción deberá estar liderada por la Secretaría General del amb y apoyada por la Gerencia Comercial.

3.1.3 Creación de la Unidad Antifraude

La creación de esta nueva unidad funcional está directamente ligada a la necesidad de centralizar las acciones orientadas a la reducción de pérdidas comerciales, especialmente aquellas que se derivan de las acciones fraudulentas. Bajo esa premisa, esta unidad funcional lideraría los programas de control y seguimiento y a través de ésta se concentrarían los esfuerzos para el avance

hacia una cultura contundente contra las conexiones clandestinas, manipulación de medidores y también el control de los usuarios de gran volumen de consumo.

Esta Unidad deberá contar con personal operativo que permita la ejecución de operaciones en terreno, personal administrativo con capacidad de coordinar actividades estratégicas de seguimiento a usuarios “objetivo”, analizar resultados, presentar informes y también personal especializado capacitado para emprender los procesos judiciales que se generen en desarrollo de su labor propia de detección e identificación de usuarios fraudulentos.

La unidad antifraude dependería directamente de la Gerencia Comercial del amb y se convertiría en una dependencia ejecutora y estratégica, que estaría directamente ligada con los programas de recuperación de pérdidas de la Empresa.

3.1.4 Convenio de Cooperación con la Fiscalía General de La Nación

En atención a que las actuaciones fraudulentas perjudican los ingresos de la Empresa y existen muchas ocasiones en las que los usuarios son renuentes a aceptar el compromiso de legalizar y pagar lo que efectivamente ha consumido, se requiere que el amb realice las gestiones para perfeccionar un convenio de cooperación con las autoridades y la Fiscalía, que permita en primera instancia el apoyo logístico en situaciones donde se puedan presentar altercados mayores o existan problemas de seguridad para ejecutar las actividades propias de la detección y eliminación de un fraude. Adicional a lo anterior, la Empresa necesita del acompañamiento de la Fiscalía con el propósito de poder presionar de forma judicial a los usuarios que cometan este tipo de actos fraudulentos y no deseen negociar o regularizar su situación frente al amb.

3.2 ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MICROMEDICIÓN

Según la clasificación realizada en el capítulo anterior, se plantearán las estrategias orientadas a la recuperación de pérdidas y una vez planteadas se podrán enmarcar dentro del enfoque general corporativo de recuperación de pérdidas. Sin más preámbulos se procederá con lo pertinente.

3.2.1 Medidores Descalibrados

Es preciso resaltar que es difícil identificar el punto y momento en que el medidor empieza a perder eficiencia por la progresividad de este fenómeno. Existen tres tipos de acciones a emprender para la reducción del impacto de este agente, así:

3.2.1.1 Programa de Reposición de Medidores Volumétricos

En la actualidad existen instalados cerca de 9.000 medidores volumétricos, los cuales fueron colocados en promedio hace 20 años o más y la gran mayoría de éstos presentan avería en el mecanismo de funcionamiento, bien sea que están detenidos o descalibrados. Lo anterior se afirma con base en un estudio que realizó la Empresa en el año 2003, en el cual obtuvo como resultado relevante que sólo el 7.4% de éstos estaba midiendo dentro de los rangos de aceptabilidad.

En ese orden de ideas, se deberán tomar todos los usuarios del amb que tengan instalado un medidor volumétrico y realizar el proceso requerido legalmente para proceder al cambio de éstos. De manera general y una vez estudiado el catastro de medidores del amb, el 92% de estos medidores están instalados en predios de uso residencial, razón por la cual la programación de esta actividad deberá hacerse por ciclos.

3.2.1.2 Programa de Prueba de Medidores según el Registro Acumulado por el Medidor

Según los catálogos de medidores y certificados de los fabricantes, además de los distintos estudios realizados por las diferentes entidades que cuentan con laboratorios de medidores acreditados, se considera que un medidor alcanzó su vida útil en cuanto a cantidad de metros cúbicos medidos, cuando alcanza la cifra de 3.000 m³, cifra que estadísticamente representa el punto de inflexión en el que puede empezar a presentar alteraciones en la eficiencia de medida y por consiguiente, puede empezar a generar pérdidas en la medición.

En ese orden de ideas, del catastro de medidores se deben extraer aquellos que encuadran en las características señaladas y proceder a la programación de pruebas de los medidores de estos usuarios, focalizándose en los que representan un mayor ingreso, es decir, la prioridad será:

- I. Grandes Consumidores no Subsidiados (consumo mayor a 1.000 m³)
- II. Uso Comercial
- III. Estratos 5 y 6
- IV. Uso Industrial
- V. Uso Oficial
- VI. Estratos 3 y 4
- VII. Estratos 1 y 2

3.2.1.3 Programa de Prueba de Medidores según la Edad del Medidor

Al igual que en el punto anterior, los catálogos de los fabricantes definen que la vida útil del medidor oscila entre 7 a 10 años en lo que respecta a tiempo de instalación o tiempo de servicio. Esta información es coherente si se analiza desde el punto de vista del consumo promedio por suscriptor, dado que se completan los 3.000 m³ señalados en el aparte anterior, promediando un consumo

de 25 m³/mes, obviamente esto también depende de las condiciones de presión, caudal y calidad del agua que circula por el medidor. Esta cifra de diez años, estadísticamente representa el punto de inflexión en el que puede empezar a presentar alteraciones en la eficiencia de medida y por consiguiente, puede empezar a generar pérdidas en la medición.

Con esa premisa, del catastro de medidores se debe tomar la información señalada y proceder a la programación de pruebas de los medidores que cumplan con el parámetro señalado y con mayor lectura registrada, focalizándose en los que representan un mayor ingreso, es decir, bajo el mismo criterio del numeral anterior.

El plan de acción para estas dos alternativas anteriores, es la reposición del medidor cuando éste no cumpla con los parámetros de eficiencia establecidos.

3.2.1.4 Programa de Análisis del Coeficiente de Consumo según Número de Personas que Habitan el Predio

A pesar que es difícil identificar la descalibración de un medidor desde el análisis que se realiza en escritorio durante el proceso de crítica, también es posible hacer un tamizaje inicial confrontando el consumo de cada suscriptor frente al número de personas que habitan en el predio, esto para el Uso Residencial, puesto que en estudios anteriores realizados en el amb, se concluyó que el consumo promedio por persona oscila en un rango entre 5.5 m³ y 6 m³ por mes, situación que pone en alerta cuando el producto del número de personas por este factor de consumo es mucho mayor al consumo que se les está facturando.

Para tales fines se debe adecuar el Sistema de Información del amb para poder ingresarle el número de personas por predio y a partir de esto que emita un informe que presente los predios en los cuales el consumo resultante según la toma de lecturas sea menor en un 30% al consumo estimado por número de

personas. Este programa se debe estructurar por ciclos y de forma progresiva, el cual debe involucrar al call center y otras fuentes de información para poder hacer la confrontación de información y como resultado final, la generación de pruebas de medidor para aquellos suscriptores cuyo volumen de consumo mensual esté muy por debajo del coeficiente de consumo por persona.

Antes de finalizar lo correspondiente a estas acciones, se debe aclarar que no son excluyentes. Así mismo, para las cuatro (4) acciones propuestas se realizará el siguiente procedimiento, guardando las normativas vigentes (Artículo 144 de la Ley 142/94), y según lo siguiente:

- ✓ La Empresa informará por medio del Call Center la actividad programada para efectuar el retiro del medidor con el fin de realizar la prueba
- ✓ El operario deberá presentarse según lo programado para realizar el retiro del medidor e instalación de un medidor nuevo, con carácter provisional
- ✓ Se entregará un acta (documento impreso previamente) con los datos del medidor a retirar y del que se deja provisionalmente, consignando en ésta la causa por la que fue programado para prueba
- ✓ Se entregará un folleto para informar al usuario que cuando se le notifique del resultado de la prueba, si el medidor presenta anomalía podrá autorizar el cambio y así el medidor provisional quedaría con carácter definitivo, ahorrándose trámites y costos adicionales por instalación (esto también beneficia al amb por reducción en costos y oportunidad en el servicio)
- ✓ Realizada la prueba técnica al medidor, se remitirá al usuario el resultado y en caso de estar descalibrado, se anexará la carta para autorización de reposición

3.2.2 MEDIDORES DETENIDOS

Para acometer el problema de los medidores detenidos, es necesario establecer tres directrices que reflejen la prioridad imperativa del amb en cuanto a esta actividad, pues los programas de cambio y reposición de medidores ya existen en el amb, pero presentan falencia en los recursos.

3.2.2.1 Disponibilidad de un Stock de Medidores para Reposición

Cada año, el amb no ha priorizado este gasto de operación comercial, encontrando que la demanda de estos equipos es mayor que la disponibilidad de los mismos, lo que demuestra una falla en la conceptualización del negocio, puesto que para poder facturar el servicio de acueducto se requiere poder medir el agua efectivamente consumida y más aún, si nuestra filosofía es orientada al cliente. Estos son argumentos de peso para atender a las solicitudes de forma ágil y efectiva, premisa que no se cumple cabalmente cuando existen las solicitudes de cambio de medidor y no se le puede responder al cliente en los términos requeridos. Esta acción tiene su inicio en la apropiación de la partida presupuestal requerida al momento de la planeación del presupuesto para la vigencia.

3.2.2.2 Grupo de Atención Inmediata para Cambio de Medidores

Esta directriz está fundamentada en la promesa de calidad en el servicio al usuario y satisfacción del cliente, pues una situación de inconformismo por parte del cliente se presenta cuando autoriza o solicita el cambio del medidor y la empresa por falta de recursos de personal demora la ejecución de la orden, motivo por el cual se generan reclamos y se afecta sensiblemente la imagen institucional del amb.

Los argumentos anteriores evidencian la necesidad de crear un grupo de atención inmediata para cambio de medidores, dicho equipo de trabajo tendrá como función

principal la de responder de manera celera, oportuna y confiable los cambios de medidor que son autorizados o solicitados por el usuario, cumpliendo así en primer lugar con la premisa de atención oportuna al cliente. Sin embargo, este grupo no sólo se debe limitar a la ejecución operativa del cambio del equipo de medida, pues deberá hacer acompañamiento en los primeros treinta días de instalación del medidor, haciendo monitoreo de la lectura de forma tal que puedan identificarse posibles fugas o patrones de consumo anormales en el predio, adelantándose de esta manera a probables reclamos futuros del usuario y adicionalmente, reduciendo los volúmenes de agua que aunque registrados por el medidor, sean objeto de reconsideración por existencia de fugas imperceptibles.

3.3 ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS

De igual forma, se plantearán las estrategias orientadas a la recuperación de pérdidas según la clasificación definida en el capítulo anterior.

3.3.1 Medidores Manipulados

Dados las diferentes modalidades de alteración del medidor, así como los distintos niveles de complejidad de la manipulación que se realiza sobre éstos, se proponen tres acciones que permitirán identificar a tiempo las posibles manipulaciones que se practiquen a los medidores.

3.3.1.1 Conformación del Censo de Usuarios Objetivo

En la actualidad el amb cuenta aproximadamente con doscientos mil (200.000) suscriptores, de los cuales sólo del 2.5% al 5% se pueden considerar como usuarios “objetivo” para futuro seguimiento, monitoreo, control y acciones

especiales relacionadas con las posibles pérdidas de agua dada la condición o actividad que desarrollan y por consiguiente el gran volumen de consumo que éstos representan para la Empresa. En estos términos, lo que se propone es focalizarse sobre esta población específica, la cual de ser monitoreada y controlada de forma directa y especial, representaría el control de los principales puntos de generación de ingresos y por consiguiente garantizaría el registro del consumo total real y la facturación de éstos, reduciendo la posibilidad de pérdidas atribuibles a estos usuarios.

Ahora bien, esta acción consiste en distinguir todos los suscriptores que cumplen con unas características especiales (altos consumidores), las cuales son:

- ✓ Actividad comercial e industrial en la que el agua sea insumo requerido (Embotelladoras de gaseosa, pasteurizadoras de leche, etc.)
- ✓ Actividad comercial que demande gran cantidad de agua (Lavanderías, fábricas de hielo, envasadoras de agua, hoteles, moteles, residencias, lavaderos de carros)
- ✓ Actividad institucional que demande gran cantidad de agua (Colegios, instituciones educativas, sedes recreacionales)
- ✓ Actividad de construcción (Nuevos proyectos urbanísticos)
- ✓ Pilas Públicas
- ✓ Hidrantes surtidores para actividades institucionales de otras empresas

El censo en comento arrojaría como resultado los suscriptores o usuarios que cumplen con dichas características, señalando la actividad que desarrolla, es decir, este censo de usuarios contemplaría todos aquellos usuarios “propensos” a incurrir en actividades fraudulentas.

Para la realización del censo se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Tomar como punto de partida el catastro de usuarios No Residenciales del amb
- ✓ Programar con la toma de lectura, la captura de la información referente a la actividad asociada a cada usuario No Residenciales del amb, dicha información será ingresada como dato básico de cada suscriptor en el sistema de información comercial
- ✓ Clasificar dichos usuarios según el volumen promedio de consumo mensual
- ✓ Hacer verificación de aquellos usuarios que por su actividad, se considere que el consumo promedio mensual no corresponde a su consumo real
- ✓ Hacer una verificación de aquellos usuarios que perteneciendo al uso Residencial, presentan altos consumos
- ✓ Una vez realizadas las actividades anteriores, se contaría con el Censo de Usuarios “Objetivo”, los cuales deberán identificarse de forma especial en el SIC

Este censo es el punto de partida para implementar las otras acciones que a continuación se presentan.

3.3.1.2 Creación y Actualización de un Ciclo de Usuarios Objetivo

Lo que se propone en esta acción es tomar todos los usuarios clasificados como “objetivo” resultantes del censo y agruparlos en un ciclo de facturación independiente al que estaban ubicados inicialmente, con lo que se tendrá un mejor control y seguimiento, puesto que estos usuarios son particularmente importantes para el amb por el volumen de consumo y por los ingresos que generan. Básicamente esta acción involucra cambios que se resuelven al interior del sistema de información comercial de la Empresa, modificando sólo los códigos de ubicación.

Adicional a lo mencionado anteriormente, dentro de los usuarios que conforman este ciclo estarían incluidos aquellos que son más “propensos” a cometer acciones fraudulentas, pues como el agua es un insumo o servicio esencial para la actividad que desarrollan, hay quienes tratan de reducir este costo con prácticas ilegales en cuanto al consumo de acueducto.

La agrupación de todos estos usuarios objetivo en un solo ciclo permitiría flexibilizar las actividades orientadas a la gestión comercial, es decir, no se ceñirían a la programación actual de lecturas bimensual, análisis bimensual, generación de órdenes de trabajo bimensual, etc., dado que son los de mayor interés en cuanto a consumo e ingresos se refiere, concentrando una mayor dedicación en éstos dada su importancia e identificación plena.

Coherente con la filosofía de la Empresa enfocada al cliente, estos usuarios serían objeto de un trato especial que los diferencie de los demás, pues si bien representan gran interés para la empresa, también sus solicitudes deben ser prioritarias y la asesoría que requieran debe tener un trato preferencial, definiéndose un ejecutivo de cuenta de usuarios especiales.

Un punto clave en este proyecto de creación de un ciclo con los usuarios objetivo, radica en la actualización de éste, es decir, también se debe definir un procedimiento que garantice el ingreso de los nuevos usuarios que cumplan con las condiciones expresas y también que permita el retiro de los mismos, cuando un predio cambie dichas condiciones.

3.3.1.3 Reseña y Actualización de Usuarios Objetivo para su Verificación, Control y Seguimiento

Una vez conformado el ciclo de usuarios objetivo, se deberá realizar con cada uno de estos usuarios el procedimiento que se enuncia a continuación, que aunque sencillo, contiene herramientas que permiten conocer y determinar con precisión la

información clave de cada usuario para ejercer control y hasta acciones judiciales, en el evento de hechos fraudulentos. Este procedimiento estará a cargo de la Unidad Antifraude, y es el punto de partida para la implementación de las estrategias orientadas al control y seguimiento de usuarios actuales posibles generadores de pérdidas por acciones fraudulentas y también por pérdidas en la eficiencia del equipo de medición.

- ✓ Georeferenciación de Usuarios Objetivo
- ✓ Inspección de los medidores de los usuarios objetivo de seguimiento de control de fraude: Prueba técnica, verificación de correcto funcionamiento e instalación
- ✓ Identificación plena de los medidores de estos usuarios: Actualización en el sistema de información comercial de los datos que identifican cada medidor (Número del medidor, tipo, marca, clase, fecha de instalación)
- ✓ Instalación de sellos de seguridad a todos y cada uno de los usuarios identificados en el censo: Registro fotográfico en el que se aprecia el medidor colocado correctamente y con los sellos
- ✓ Acta de firma del usuario en el que se aprecia el registro fotográfico y se registran los datos de identificación del medidor y los números de los sellos instalados
- ✓ Registro de aforos a la totalidad del censo de usuarios objetivo
- ✓ Toma de lecturas al censo de usuarios objetivo con frecuencia igual o menor a quince (15) días
- ✓ Programación de brigadas según tipo de actividad del usuario u otras características
- ✓ Prueba técnica del medidor en los eventos en que existan variaciones de consumo superiores al 15% del consumo promedio histórico
- ✓ Cambio de medidor en situaciones de mal funcionamiento de éste

Para que esta acción sea satisfactoria, se deben realizar algunos ajustes sencillos en el Sistema de Información Comercial del amb, especialmente para la captura de información y la elaboración de informes y consultas que permitan la labor de supervisión y control, así como el registro de los usuarios que ya han sido objeto del procedimiento de reseña expuesto.

3.3.2 Conexiones Clandestinas de Usuarios Actuales

En cuanto a conexiones clandestinas se refiere, es clave hacer una diferenciación que define la estrategia a aplicar en cuanto al tipo de usuario del servicio desde el enfoque usuario actual o suscriptor potencial, puesto que para el primero el amb cuenta con mayores recursos de información que para los segundos. Bajo esa premisa se planteará la siguiente acción, que indudablemente requiere el desarrollo de nuevas opciones en el sistema de información comercial.

3.3.2.1 Control y Seguimiento a Usuarios Suspendidos

Tal y como lo contempla la Ley de Servicios Públicos y las normativas actuales, cuando un usuario no cancela el servicio por más de un período de facturación, se debe proceder a la suspensión del servicio, con lo que se priva del servicio de acueducto a dicho usuario de manera temporal hasta tanto se pone al día en su obligación. Sin embargo y dada la necesidad irremplazable del servicio de acueducto, existen usuarios que buscan abastecerse de forma clandestina. Lo anterior es la base para plantear una acción dirigida a los usuarios suspendidos que consiste en hacer inspección de retroalimentación y seguimiento domiciliario de forma reiterada a aquellos cuyo servicio esté suspendido por un periodo mayor a un mes, dicha actividad se deberá ejecutar mínimo cada quince días mientras el usuario esté en mora con el pago del servicio. Se deberá realizar un ajuste al sistema de información comercial para que éste emita informes a cerca de los

usuarios suspendidos, así como también registre información para el seguimiento y control de dichos usuarios.

3.3.3 Judicialización de Suscriptores Fraudulentos

En los casos en que los suscriptores actuales o potenciales son reincidentes en cuanto a cometer actuaciones fraudulentas y a pesar de plantearle propuestas y alternativas de regularización y legalización del servicio no se han acogido a éstas, se debe proceder a la judicialización del usuario pues la Empresa con sus herramientas legales no es capaz de encontrar una solución definitiva. En la situación referida, se debe desarrollar un procedimiento, previamente revisado y acordado por la Secretaría General del amb, de tal forma que se analicen todas las posibles actuaciones que se necesitan para proceder contra quienes atentan contra la infraestructura del servicio de acueducto y defraudación del mismo, culminando todo esto en la respectiva denuncia ante la Fiscalía.

4. DISEÑO DE INDICADORES

Las prácticas administrativas han demostrado que lo que no se puede medir no se puede controlar y mucho menos administrar. En el estudio que se presenta, es imperativo la definición de indicadores que permitan monitorear, medir y controlar las acciones que han sido planteadas para la reducción de pérdidas comerciales, y conforme a los resultados de éstos, se puedan tomar las decisiones apropiadas.

Establecidas las acciones a implementar para la recuperación de pérdidas, es pertinente diseñar indicadores que permitan medir su avance y hacer monitoreo y control de las mismas para de este modo determinar el cumplimiento de las metas en cuanto a cada acción propuesta y a su vez la repercusión de éstas en la reducción de los niveles del IANC en el amb en lo que respecta al componente de pérdidas comerciales.

Es pertinente aclarar, que sin los debidos desarrollos informáticos integrados al actual sistema de información comercial del amb, sería casi inocuo pretender hablar de indicadores, pues todas las acciones planteadas están ligadas directamente a informes y aplicaciones automáticas resultantes de la plataforma informática de la Empresa.

Bajo los argumentos presentados, se proceden a plantear los indicadores según el tipo de causa generadora de pérdida, con el fin de poder hacer control y evaluación de la efectividad en la implementación de dichas acciones.

4.1 INDICADORES PARA EVALUAR LAS ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MICROMEDICIÓN

Según se presentó en el capítulo dos, las causas generadoras de pérdidas por micromedición se clasificaron en medidores descalibrados y medidores detenidos, razón por la cual se proponen indicadores orientados a cada una de éstas y se presentan a continuación.

4.1.1 Ejecución de Prueba Técnica a Medidores

Este indicador está diseñado para monitorear la actividad de prueba de medidores asociada al control de los medidores descalibrados. Permite evaluar de forma directa el cumplimiento y avance del plan de pruebas programadas de medidores que por condiciones de registro acumulado o por edad del medidor, sean susceptibles de estar midiendo por fuera de los rangos de aceptabilidad establecidos por la norma. Dado que la actividad de pruebas debe obedecer a un plan o programa para un período determinado, se medirá la ejecución de dicha actividad, frente a la planeada.

4.1.1.1 Fórmula

$$\begin{array}{l} \text{Ejecución de Prueba} \\ \text{Técnica a Medidores} \end{array} = \frac{\text{NMP}}{\text{TMPP}} \times 100$$

- ✓ NMP: Número de medidores que fueron objeto de prueba técnica para determinar su correcto funcionamiento
- ✓ TMPP: Número total de medidores que fueron programados para prueba técnica para determinar su correcto funcionamiento

4.1.1.2 Ficha Técnica del Indicador

DATOS GENERALES	
CODIGO DEL INDICADOR	RPC-01
NOMBRE DEL INDICADOR	EJECUCIÓN DE PRUEBA TÉCNICA A MEDIDORES
UNIDAD	%
OBJETIVO	Determinar el avance de la actividad de prueba de medidores asociada al control de los medidores descalibrados

RESPONSABLES					
PROCESO	Control de Pérdidas Comerciales		GERENCIA	Comercial	
DIVISION	ATD	COORDINACION		SECCION	MEDIDORES

DESCRIPCION DEL INDICADOR				
TIPO	Eficacia	x	Eficiencia	
	Resultado/Producto		Economía	
FORMULA DEL INDICADOR	[(NMP / TMPP) x 100]			
Variable	Descripción		Origen/Fuente de datos	
NMP	Número de medidores que fueron objeto de prueba técnica para determinar su correcto funcionamiento		SIC	
TMPP	Número total de medidores que fueron programados para prueba técnica para determinar su correcto funcionamiento		SIC	

DINÁMICA DEL INDICADOR					
Este indicador debe comportarse de forma creciente, es decir, su tendencia debe apuntar hacia el cumplimiento de la totalidad de actividades planeadas para un período determinado.					
META	Calificación	Desde	Hasta	Color	Alerta
	Deficiente	0	75		< 75.0
	Satisfactoria	75.1	90		< 75.1
	Sobresaliente	90.1	100		< 90.1
REFERENCIA	Histórico		X	Norma	
RESPONSABLE	JEFE DIVISIÓN ATD		TENDENCIA	Creciente <input checked="" type="checkbox"/>	Decreciente <input type="checkbox"/>
FRECUENCIA	Recolección	Mensual		Revisión	mensual

4.1.2 Reemplazo de Medidores Descalibrados

Este indicador es complementario al anterior, pues mide la gestión realizada frente a aquellos medidores cuyo resultado de la prueba técnica no es satisfactoria. En ese orden de ideas, está diseñado para monitorear la efectividad en cuanto al reemplazo de medidores que fueron evidenciados como descalibrados. Una buena gestión en cuanto a la actividad de reemplazo de medidores descalibrados,

garantiza una mejor calidad en la medición del consumo y por lo tanto debe repercutir en la disminución del componente de pérdidas comerciales.

4.1.2.1 Fórmula

$\frac{\text{Reemplazo de Medidores Descalibrados}}{\text{NMDR}} = \frac{\text{TMD}}{\text{TMD}} \times 100$
--

- ✓ NMDR: Número de medidores descalibrados reemplazados
- ✓ TMD: Número total de medidores descalibrados resultantes de las pruebas técnicas programadas

4.1.2.2 Ficha Técnica del Indicador

DATOS GENERALES	
<i>CODIGO DEL INDICADOR</i>	RPC-02
<i>NOMBRE DEL INDICADOR</i>	REEMPLAZO DE MEDIDORES DESCALIBRADOS
<i>UNIDAD</i>	%
<i>OBJETIVO</i>	Determinar la efectividad del reemplazo de medidores que fueron evidenciados como descalibrados

RESPONSABLES					
<i>PROCESO</i>	Control de Pérdidas Comerciales		<i>GERENCIA</i>	Comercial	
<i>DIVISION</i>	ATD	<i>COORDINACION</i>		<i>SECCION</i>	MEDIDORES

DESCRIPCION DEL INDICADOR				
<i>TIPO</i>	Eficacia	x	Eficiencia	
	Resultado/Producto		Economía	
<i>FORMULA DEL INDICADOR</i>	[(NMDR / TMD) x 100]			
<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>		<i>Origen/Fuente de datos</i>	
NMDR	Número de medidores descalibrados reemplazados		SIC	
TMD	Número total de medidores descalibrados resultantes de las pruebas técnicas programadas		SIC	

DINÁMICA DEL INDICADOR					
Este indicador debe comportarse de forma creciente, es decir, su tendencia debe apuntar hacia el cumplimiento de la totalidad remplazos de medidores evidenciados como descalibrados					
META	Calificación	Desde	Hasta	Color	Alerta
95%	Deficiente	0	80		< 80.0
	Satisfactoria	80.1	90		< 80.1
	Sobresaliente	90.1	100		< 90.1
REFERENCIA	Histórico		X	Norma	
RESPONSABLE	JEFE DIVISIÓN ATD		TENDENCIA	Creciente <input checked="" type="checkbox"/>	Decreciente <input type="checkbox"/>
FRECUENCIA	Recolección	Mensual		Revisión	mensual

4.1.3 Reposición de Medidores Detenidos

Este indicador refleja la gestión realizada en cuanto a la actividad de reposición de medidores detenidos; mide el esfuerzo realizado frente al total de medidores que no están funcionando, por período. También apunta hacia la calidad de medición, pues ataca directamente a medidores que no están en funcionamiento

4.1.3.1 Fórmula

$$\text{Reposición de Medidores Detenidos} = \frac{\text{NMDTC}}{\text{TMDT}} \times 100$$

- ✓ NMDTC: Número de medidores detenidos que fueron cambiados en el período
- ✓ TMDT: Número total de medidores detenidos en el período

4.1.3.2 Ficha Técnica del Indicador

DATOS GENERALES	
CODIGO DEL INDICADOR	RPC-03
NOMBRE DEL INDICADOR	REPOSICIÓN DE MEDIDORES DETENIDOS
UNIDAD	%
OBJETIVO	Determinar el porcentaje de medidores detenidos cambiados en un período dado

RESPONSABLES					
PROCESO	Control de Pérdidas Comerciales		GERENCIA	Comercial	
DIVISION	ATD	COORDINACION		SECCION	MEDIDORES
DESCRIPCION DEL INDICADOR					
TIPO	Eficacia	x		Eficiencia	
	Resultado/Producto			Economía	
FORMULA DEL INDICADOR	[(NMDTC / TMDT) x 100]				
Variable	Descripción			Origen/Fuente de datos	
NMDTC	Número de medidores detenidos que fueron cambiados en el período			SIC	
TMDT	Número total de medidores detenidos en el período			SIC	
DINÁMICA DEL INDICADOR					
Este indicador debe comportarse de forma creciente, es decir, su tendencia debe apuntar hacia el cumplimiento de la totalidad cambios de medidores identificados como Detenidos					
META	Calificación	Desde	Hasta	Color	Alerta
50%	Deficiente	0	29.9		< 29.9
	Satisfactoria	30	39.9		< 30.0
	Sobresaliente	40	100		< 40.0
REFERENCIA	Histórico		X	Norma	
RESPONSABLE	JEFE DIVISIÓN ATD		TENDENCIA	Creciente <input checked="" type="checkbox"/>	Decreciente <input type="checkbox"/>
FRECUENCIA	Recolección	Mensual		Revisión	mensual

4.2 INDICADORES PARA EVALUAR LAS ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS

Según se presentó en el capítulo dos, las causas generadoras de pérdidas por actuaciones fraudulentas se clasificaron en medidores manipulados y conexiones clandestinas de usuarios actuales, razón por la cual se proponen indicadores orientados a cada una de éstas y se presentan a continuación.

4.2.1 Porcentaje de Usuarios Reseñados

Este indicador está diseñado para monitorear el avance de la actividad de reseña de usuarios pertenecientes al censo de usuarios objetivo, definido en el capítulo

anterior. Debido a que la programación de dicha actividad está dada por la cantidad de usuarios y zona de éstos, se monitorea el cumplimiento progresivo con periodicidad mensual hasta alcanzar la totalidad de éstos.

4.2.1.1 Fórmula

$$\text{Porcentaje de Usuarios Reseñados} = \frac{\text{NUR}}{\text{TUC}} \times 100$$

✓ NUR: Número de usuarios reseñados del censo objetivo

✓ TUC: Número total de usuarios del censo objetivo

4.2.1.2 Ficha Técnica del Indicador

DATOS GENERALES	
<i>CODIGO DEL INDICADOR</i>	RPC-04
<i>NOMBRE DEL INDICADOR</i>	PORCENTAJE DE USUARIOS RESEÑADOS
<i>UNIDAD</i>	%
<i>OBJETIVO</i>	Monitorear el avance de la actividad de reseña de usuarios pertenecientes al censo de usuarios objetivo

RESPONSABLES				
<i>PROCESO</i>	Control de Pérdidas Comerciales	<i>GERENCIA</i>	Comercial	
<i>DIVISION</i>		<i>COORDINACION</i>	<i>SECCION</i>	UAF

DESCRIPCION DEL INDICADOR				
<i>TIPO</i>	Eficacia	x	Eficiencia	
	Resultado/Producto		Economía	
<i>FORMULA DEL INDICADOR</i>	[(NUR / TUC) x 100]			
<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>		<i>Origen/Fuente de datos</i>	
NUR	Número de usuarios reseñados del censo objetivo		SIC	
TUC	Número total de usuarios del censo objetivo		SIC	

DINÁMICA DEL INDICADOR					
Este indicador debe comportarse de forma creciente, es decir, su tendencia debe apuntar hacia el total cumplimiento de la programación definida, hasta completar la reseña total de dichos usuarios					
META	Calificación	Desde	Hasta	Color	Alerta
100%	Deficiente	0	80		< 80
	Satisfactoria	80.1	90		< 90
	Sobresaliente	90.1	100		< 90.1
REFERENCIA	Histórico		X	Norma	
RESPONSABLE	JEFE DIVISIÓN ATD		TENDENCIA	Creciente <input type="checkbox"/> X	Decreciente <input type="checkbox"/>
FRECUENCIA	Recolección	Mensual		Revisión	Mensual

4.2.2 Inspecciones a Usuarios del Censo con Variaciones de Consumo Anormales

Este indicador mide la eficacia con la que se responde al requerimiento de inspecciones técnicas de usuarios que conforman el ciclo de usuarios objetivo, cuando éstos presentan una variación en su consumo por fuera de los parámetros establecidos, es decir, una variación irregular del consumo frente a su promedio histórico de consumo.

4.2.2.1 Fórmula

$$\text{Inspecciones a Usuarios del Censo con Variaciones de Consumo Anormales} = \frac{\text{NUCA}}{\text{TUCA}} \times 100$$

- ✓ NUCA: Número de Usuarios del censo inspeccionados por presentar consumos anormales
- ✓ TUCA: Número total de Usuarios del censo que presentan consumos anormales

4.2.2.2 Ficha Técnica del Indicador

DATOS GENERALES	
<i>CODIGO DEL INDICADOR</i>	RPC-05
<i>NOMBRE DEL INDICADOR</i>	INSPECCIONES A USUARIOS CON CONSUMOS ANORMALES
<i>UNIDAD</i>	%
<i>OBJETIVO</i>	Medir la eficacia en la ejecución de inspecciones técnicas de usuarios que conforman el ciclo de usuarios objetivo

RESPONSABLES				
<i>PROCESO</i>	Control de Pérdidas Comerciales	<i>GERENCIA</i>	Comercial	
<i>DIVISION</i>		<i>COORDINACION</i>	<i>SECCION</i>	UAF

DESCRIPCION DEL INDICADOR				
<i>TIPO</i>	Eficacia	x	Eficiencia	
	Resultado/Producto		Economía	
<i>FORMULA DEL INDICADOR</i>	[(NUCA / TUCA) x 100]			
<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>		<i>Origen/Fuente de datos</i>	
NUCA	Número de Usuarios del censo inspeccionados por presentar consumos anormales		SIC	
TUCA	Número total de Usuarios del censo que presentan consumos anormales		SIC	

DINÁMICA DEL INDICADOR					
La tendencia de este indicador debe ser creciente, puesto que se debe lograr el objetivo de inspeccionar todos los usuarios que presentan consumos anormales frente a su promedio histórico de consumo					
<i>META</i>	<i>Calificación</i>	<i>Desde</i>	<i>Hasta</i>	<i>Color</i>	<i>Alerta</i>
100%	<i>Deficiente</i>	0	90		< 90.0
	<i>Satisfactoria</i>	90.1	95		< 95.0
	<i>Sobresaliente</i>	95.1	100		< 95.1
<i>REFERENCIA</i>	<i>Histórico</i>		X	<i>Norma</i>	
<i>RESPONSABLE</i>	JEFE DIVISIÓN ATD		<i>TENDENCIA</i>	<i>Crecente</i> <input type="checkbox"/> X	<i>Decreciente</i> <input type="checkbox"/>
<i>FRECUENCIA</i>	<i>Recolección</i>	Mensual		<i>Revisión</i>	Mensual

4.2.3 Inspecciones a Usuarios Suspendidos

Con el objeto de medir el cumplimiento de la acción dirigida a la detección de predios que estando suspendidos realizan conexión clandestina del servicio, se propone este indicador cuyo objetivo es verificar la eficacia de la ejecución de inspecciones a predios suspendidos.

4.2.3.1 Fórmula

$$\text{Inspecciones a Usuarios Suspendidos} = \frac{\text{NUSI}}{\text{TUS}} \times 100$$

✓ NUSI: Número de Usuarios Suspendidos que fueron objeto de Inspección

✓ TUS: Número Total de Usuarios Suspendidos

4.2.3.2 Ficha Técnica del Indicador

DATOS GENERALES	
<i>CODIGO DEL INDICADOR</i>	RPC-06
<i>NOMBRE DEL INDICADOR</i>	INSPECCIÓN A PREDIOS SUSPENDIDOS
<i>UNIDAD</i>	%
<i>OBJETIVO</i>	Verificar la eficacia de la ejecución de inspecciones a predios suspendidos

RESPONSABLES					
<i>PROCESO</i>	Control de Pérdidas Comerciales		<i>GERENCIA</i>	Comercial	
<i>DIVISION</i>	ATD	<i>COORDINACION</i>		<i>SECCION</i>	

DESCRIPCION DEL INDICADOR				
<i>TIPO</i>	Eficacia	x	Eficiencia	
	Resultado/Producto		Economía	
<i>FORMULA DEL INDICADOR</i>	[(NUSI / TUS) x 100]			
<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>		<i>Origen/Fuente de datos</i>	
NUSI	Número de Usuarios Suspendidos que fueron objeto de Inspección		SIC	
TUS	Número Total de Usuarios Suspendidos		SIC	

DINAMICA DEL INDICADOR					
Como el objetivo de la acción a la cual está asociada este indicador es inspeccionar la totalidad de usuarios suspendidos, entonces la tendencia del mismo debe ser creciente					
<i>META</i>	<i>Calificación</i>	<i>Desde</i>	<i>Hasta</i>	<i>Color</i>	<i>Alerta</i>
100%	<i>Deficiente</i>	0	80		< 80
	<i>Satisfactoria</i>	80.1	90		< 90
	<i>Sobresaliente</i>	90.1	100		< 90.1
<i>REFERENCIA</i>	<i>Histórico</i>		X	<i>Norma</i>	
<i>RESPONSABLE</i>	JEFE DIVISIÓN ATD		<i>TENDENCIA</i>	<i>Crecente</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Decreciente</i> <input type="checkbox"/>
<i>FRECUENCIA</i>	<i>Recolección</i>	Mensual		<i>Revisión</i>	mensual

5. PROYECCIÓN DE INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PROPUESTAS PARA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS COMERCIALES DERIVADAS DEL AGUA NO CONTABILIZADA

Una vez planteadas en el capítulo tercero las acciones para la reducción de las pérdidas comerciales, es necesario realizar una proyección de las inversiones y gastos requeridos para desarrollar éstas de forma práctica y exitosa, de tal forma que cuando se implementen posibiliten el objetivo de la reducción de pérdidas comerciales derivadas del agua no contabilizada en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP, el cual es el objetivo general del trabajo que se presenta.

Según la metodología propuesta se procede a continuación a plasmar los recursos requeridos según el tipo de acción, es decir, diferenciando generales y específicas.

5.1 INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES GENERALES

Para continuar con la metodología propuesta, se abordarán las inversiones requeridas para las cinco acciones generales de forma independiente, pues por sus condiciones y características los recursos requeridos son distintos y en muchos casos no son compartidos.

5.1.1 Acreditación del Banco de Prueba de Medidores

Esta acción tiene una connotación especial, pues como se explicó en el capítulo tercero, es de obligatorio cumplimiento para atender los requerimientos relacionados con las pruebas técnicas de los medidores. Podría decirse que es una acción ambiciosa por lo que representa en cuanto a Inversión y condiciones específicas que requiere el Banco de Medidores, sin embargo y gracias a la gestión que se desarrolló a finales del año 2006, el amb ya cuenta con este equipo especializado, sin embargo aún éste no está en funcionamiento por cuestiones netamente técnicas tales como un área con requerimientos específicos para operar en condiciones ideales y personal capacitado.

Con los antecedentes referidos, se presentan en la Tabla 1, las inversiones proyectadas para desarrollar esta acción.

Tabla 1. Inversiones Proyectadas para la acreditación del Banco de Prueba de Medidores

ITEM	OBSERVACIÓN	VALOR
Capacitación Técnica y Operativa	Etapa previa y puesta en marcha	\$ 10,000,000
Consultoría para Acreditación	Durante el todo el proceso	\$ 30,000,000
Equipos Informáticos	Sistema redundante	\$ 15,000,000
TOTAL		\$ 55,000,000

Fuente: Autor

Las inversiones relacionadas con el área en la que se instalará dicho equipo, así como las obras civiles requeridas y mobiliario, no fueron contempladas entre las inversiones dado que el amb está en proceso de terminación del edificio operativo, en el cual se destinaron áreas específicas para el montaje del banco de pruebas y se espera esté terminado en tres meses; así mismo, ya están contempladas las inversiones referentes al mobiliario. Sin embargo, aunque aún no esté instalado el banco de pruebas es preciso iniciar con las capacitaciones pertinentes al personal involucrado con su operación, así como avanzar en lo correspondiente a las

condiciones y requisitos de acreditación, tales como procedimientos, formatos, etc., para lo que se requiere el apoyo de la consultoría.

5.1.2 Modificación del Contrato de Condiciones Uniformes

El amb cuenta con los recursos de personal especialmente capacitados en temas legales y operativos, con los que puede redefinir los aspectos que se presentan como débiles ante la necesidad de tomar algunas determinaciones frente a los usuarios que comenten actos irregulares o fraudulentos, por tal motivo no se contempla partida específica de recursos para esta acción.

5.1.3 Creación de la Unidad Antifraude

La conformación de la Unidad Antifraude en el amb requiere involucrar distintos recursos, algunos de los cuales existen en la actualidad en la Empresa y otros que deben ser adquiridos. Como toda unidad funcional debe estar plenamente estructurada, especialmente en cuanto a personal y línea de mando (ya se había mencionado que dependería directamente de la Gerencia Comercial). En cuanto a personal, la premisa será reasignarlo por reubicación desde otras áreas de la Gerencia Comercial, seleccionando preferencialmente a quienes tengan en medidores e instalaciones. Gracias a la decisión anterior no se generará costo adicional por contratación de personal.

En ese orden de ideas, la unidad antifraude deberá ser conformada inicialmente así:

- ✓ Jefe de la Unidad (Perfil Profesional Abogado)
- ✓ Profesional adscrito para actividades de tipo administrativo
- ✓ Un auxiliar Administrativo

- ✓ Un Inspector Técnico
- ✓ Tres (3) Supervisores de Cuadrilla

Esta Unidad funcional tendrá como apoyo operativo tres cuadrillas (dos trabajadores conforman una cuadrilla) que serán contratistas y serán supervisadas por los supervisores, quienes a su vez deberán recibir las instrucciones de campo del inspector técnico, quien coordinará los operativos. El profesional adscrito, dará apoyo en cuanto a aspectos administrativos tales como informes, actas, acuerdos conciliatorios, etc.

En cuanto a recursos físicos, la unidad deberá ser dotada de los siguientes equipos:

Tabla 2. Inversiones en Equipos para dotar a la Unidad Antifraude

ITEM	OBSERVACIÓN	VALOR
Banco Portátil Prueba Medidores	Dos (2) equipos	\$ 16,000,000
Vehículo		\$ 50,000,000
Motos	Tres (3) motos	\$ 10,000,000
Equipo de Cómputo	Oficina y Portátil	\$ 10,000,000
Impresora Portátil	Dos (2) impresoras	\$ 500,000
Videocámara	Tres (3) - Una por Supervisor	\$ 5,000,000
Cámara Digital	Tres (3) - Una por Supervisor	\$ 1,500,000
Equipos de Comunicación	Radio, celulares	\$ 5,000,000
TOTAL		\$ 98,000,000

Fuente: Autor

El valor de los servicios contratados se presenta según lo siguiente.

Tabla 3. Proyección anual del costo por servicios contratados como apoyo a la Unidad Antifraude

ITEM	CANTIDAD	Salario C/U	Fact. Prestac.	Vr. MES	Vr. ANUAL
Personal Externo	6	\$ 700.000	1,7	\$ 7.140.000	\$ 85.680.000

Fuente: Autor

De acuerdo con el volumen de trabajo, si se requiere se deberá ampliar la planta de personal y con ella algunos equipos indispensables, pues se espera que las actuaciones de esta unidad hagan que ésta sea autosostenible, desde el punto de vista de recuperación de pérdidas comerciales.

5.2 INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MICROMEDICIÓN

5.2.1 Inversiones Requeridas para Implementar las Acciones Orientadas a la Recuperación de Pérdidas por Medidores Descalibrados

Se propusieron cuatro (4) acciones para contrarrestar el problema de los medidores descalibrados, sin embargo dado que de manera general se utilizan los mismos recursos para desarrollar éstas, se presentará un plan de inversiones que aplica de manera conjunta.

Tabla 4. Inversiones generales requeridas para la implementación de acciones orientadas a la Recuperación de Pérdidas por medidores descalibrados

ITEM	OBSERVACIÓN	VALOR
Ajustes al Software del SIC	Informes/consultas Medidores	\$ 2.000.000
Ajustes al Software del SIC	Módulo de Programación Pruebas	\$ 8.000.000
Medidores (500 Unidades)	Provisionales para pruebas	\$ 30.000.000
TOTAL INVERSIÓN		\$ 40.000.000

Fuente: Autor

En la tabla anterior se presenta el valor de los ajustes al Sistema de Información Comercial, los cuales se estimaron según el costo de hora por ingeniero de desarrollo; con respecto a los 500 medidores, éstos se requieren para dejarlos instalados en los predios a los que se les retira el medidor para hacer la prueba técnica en el banco de pruebas.

La capacidad máxima que puede ofrecer el banco de pruebas adquirido por el amb, teniendo en cuenta el horario y las condiciones de la Empresa, es de 100 medidores por día; con base en esta información se debe programar la cantidad de medidores que pueden ser objeto de prueba. También se debe considerar que en promedio un trabajador realiza quince (15) retiros de medidores diarios.

El amb cuenta con personal de planta encargado de este trabajo (retiro de medidores y traslado), pero si se quiere agilizar el desarrollo de las pruebas técnicas a medidores, se debe contratar de manera temporal un apoyo externo que traiga el medidor desde el predio al laboratorio, para lograr alcanzar la meta de 1.200 pruebas técnicas mensuales, cifra que en 24 meses permitiría a la Empresa haber realizado prueba técnica a casi la totalidad de medidores que reúnen las condiciones citadas de tiempo de instalación y lectura acumulada.

Con las condiciones antes mencionadas, los gastos adicionales para poner en marcha las acciones orientadas a la recuperación de pérdidas comerciales por medidores descalibrados, son los siguientes, teniendo en cuenta que sólo se contemplarían dos (2) trabajadores del amb sumados a otros dos (2) externos, lo que permitiría en promedio hacer la prueba a 60 medidores por día. Es pertinente hacer énfasis en que el pago de esta actividad debe ser por tarea ejecutada, es decir, a destajo.

Tabla 5. Proyección anual del costo por servicios contratados como apoyo a labores de prueba de medidores

ITEM	CANTIDAD	No. Medidores/Día	Med x Mes	Vr. X Med.	Vr. MES	Vr. ANUAL
Personal Externo	2	30	600	\$ 6.000	\$ 3.600.000	\$ 43.200.000

Fuente: Autor

Sólo se contempla esa cantidad de pruebas técnicas por día, con el objeto de dejar un margen para los demás casos inherentes a las actividades comerciales de la Empresa.

5.2.2 Inversiones Requeridas para Implementar las Acciones Orientadas a la Recuperación de Pérdidas por Medidores Detenidos

En cuanto a inversiones para llevar a cabo estas acciones, existe sólo una: Medidores. Actualmente el amb no realiza una apropiación presupuestal anual suficiente para atender la demanda de medidores; adicionalmente se debe hacer una contratación de personal para que realice el cambio de los medidores, pues aunque el amb cuenta con personal de planta, no es suficiente. En la Tala 6 se presenta la cantidad anual de medidores requeridos para ejecutar las acciones de recuperación de pérdidas por medidores detenidos y descalibrados.

Tabla 6. Inversiones requeridas para implementar acciones orientadas a la Recuperación de Pérdidas por medidores detenidos

ITEM	OBSERVACIÓN	VALOR
Compra anual de Medidores	18.000 medidores	\$ 1.260.000.000
Accesorios		\$ 140.000.000
TOTAL INVERSIÓN		\$ 1.400.000.000

Fuente: Autor

Es pertinente mencionar que la cifra anterior es totalmente recuperada por la empresa en un periodo no mayor a tres (3) años, puesto que el medidor se le cobra al usuario, así como los accesorios como válvulas, cheques, etc., lo que representa un capital de trabajo exclusivo para medidores. Así mismo, se presenta el detalle de los costos por contratación de personal externo.

Tabla 7. Proyección anual del costo por servicios contratados como apoyo a labores de cambio de medidores

ITEM	CANTIDAD	No. Medidores/Día	Med x Mes	Vr. X Med.	Vr. MES	Vr. ANUAL
Personal Externo	3	45	900	\$ 6.000	\$ 5.400.000	\$ 64.800.000

Fuente: Autor

5.3 INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS

5.3.1 Inversiones Requeridas para Implementar las Acciones Orientadas a la Recuperación de Pérdidas por Medidores Manipulados

En atención a que las acciones definidas para atacar los medidores manipulados son consecutivas, se hará referencia a inversiones generales para llevar a cabo ese procedimiento propuesto. Sin embargo y según se definió, la Unidad Antifraude es quien va a ejecutar estas actividades, luego los costos de esta actividad están inmersas en las inversiones definidas para dicha Unidad, quedando sólo por mencionar lo siguiente.

Tabla 8. Inversiones en software y costo por contratación de personal adicional

ITEM	OBSERVACIÓN	VALOR
Ajuste al Software de la TPL	Captura de información	\$ 4.000.000
Ajustes al Software del SIC	Cargue y procesamiento	\$ 4.000.000
TOTAL INVERSIÓN ÚNICA		\$ 8.000.000
Ejecutivo de Grandes Cuentas	Contratación un trabajador (mensual)	\$ 3.000.000
TOTAL INVERSIÓN ANUAL		\$ 36.000.000

Fuente: Autor

5.3.2 Inversiones Requeridas para Implementar las Acciones Orientadas a la Recuperación de Pérdidas por Conexiones Clandestinas de Usuarios Actuales

Para la ejecución de esta actividad, se destinarán dos trabajadores supervisores (personal de la Empresa) y se contratará el apoyo externo (dos cuadrillas) para labores operativas de taponamiento.

Tabla 9. Proyección anual del costo por servicios contratados como apoyo para la implementación de acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por conexiones clandestinas

ITEM	CANTIDAD	Salario C/U	Fact. Prestac.	Vr. MES	Vr. ANUAL
Personal Externo	4	\$ 700.000	1,7	\$ 4.760.000	\$ 57.120.000

Fuente: Autor

5.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE INVERSIONES

En el desarrollo de este capítulo se han señalado las erogaciones requeridas con miras a la implementación de las acciones propuestas para la reducción de pérdidas comerciales y a continuación se discriminan en las Tablas 10 y 11, según corresponden a Inversiones o Costos.

Tabla 10. Cronograma de Ejecución de Inversiones

ITEM	DESEMBOLSOS MENSUALES (En miles de Pesos)					
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
ACREDITACIÓN BANCO DE PRUEBA DE MEDIDORES						
Capacitación Técnica y Operativa		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Consultoría para Acreditación	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Equipos Informáticos				5.000	5.000	5.000
CREACIÓN DE LA UNIDAD ANTIFRAUDE						
Equipos				26.000	22.000	50.000
RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MEDIDORES DESCALIBRADOS						
Ajustes al Software del SIC	3.000		7.000			
Medidores (500 Unidades)					30.000	
RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MEDIDORES MANIPULADOS						
Ajustes al Software del SIC y TPL	3.000		5.000			
Total Mensual	11.000	7.000	19.000	38.000	64.000	62.000
TOTAL INVERSIONES						\$ 201.000

Fuente: Autor

Tabla 11. Cronograma de desembolsos para cubrir costos de implementación de las acciones orientadas a la recuperación de pérdidas comerciales

ITEM	DESEMBOLSOS MENSUALES (En miles de Pesos)										
	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
CREACIÓN DE LA UNIDAD ANTIFRAUDE											
Personal Externo				7.140	7.140	7.140	7.140	7.140	7.140	7.140	
RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MEDIDORES DESCALIBRADOS											
Personal Externo				3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	
RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MEDIDORES DETENIDOS											
Medidores y Accesorios	117.000	117.000	117.000	117.000	117.000	117.000	117.000	117.000	117.000	117.000	
Personal Externo	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	
RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MEDIDORES MANIPULADOS											
Ejecutivo de Grandes Cuentas			3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR CONEXIONES CLANDESTINAS											
Personal Externo				4.760	4.760	4.760	4.760	4.760	4.760	4.760	
Total Mensual	122.400	122.400	125.400	140.900	140.900	140.900	140.900	140.900	140.900	140.900	
TOTAL COSTOS PRIMER AÑO										\$ 1.356.500	

Fuente: Autor

5.5 FUENTES DE FINANCIACIÓN

Como se pudo observar, existen inversiones cuyos recursos requeridos se obtienen gracias a la rotación de éstos, como el caso de los medidores que aun cuando es una suma bastante elevada, el suministro de éstos se hace mediante entregas parciales (por lo general mensuales) y no requiere el desembolso de la totalidad de esa cifra, así mismo, se va obteniendo el ingreso mensual bien sea por la venta de contado de los mismos o por las cuotas partes correspondientes a la financiación que se otorga según las políticas empresariales.

En lo que respecta a la acreditación del banco de prueba de medidores (laboratorio de medidores), estos valores se pueden tomar de las apropiaciones presupuestales que existen para la vigencia correspondientes a Capacitación especializada y proyectos especiales; de igual forma sucede con los equipos informáticos, pues pueden priorizarse hacia este requerimiento.

En cuanto a las inversiones en equipos requeridas para dotar la Unidad Antifraude, son parte de la infraestructura básica que debe tener una empresa de

acueducto y por consiguiente, los costos generados por dichas inversiones se recuperarán vía tarifa.

Sobre el costo de las modificaciones al software (Sistema de Información Comercial – SIC y para Toma de Lecturas), son valores menores que no son representativos en cuanto a las actividades y funcionalidad que se va propiciar con dichos ajustes.

En cuanto al costo adicional del personal a contratar, de planta y externo, que además de poder incluir estos costos en la tarifa, se presume que la actividad que realizan generará los ingresos suficientes para solventar estos gastos mensuales.

Finalmente, los volúmenes de agua tratada recuperados y no consumidos, como efecto de las acciones implementadas para la recuperación de pérdidas, permiten generar ahorros en la demanda y ayudan a reducir costos de producción y hasta incidirían en la postergación de grandes inversiones en infraestructura de tipo captación.

6. PROYECCIÓN DE RESULTADOS ESPERADOS

Planteadas en el capítulo tercero las acciones orientadas a reducir el IANC en el amb, es procedente exponer qué tanto se espera reducir en cuanto a agua no facturada cuando se implementen éstas. Para ello se seguirá con la metodología planteada, en cuanto a la clasificación según el tipo de causa generadora de pérdidas comerciales.

En ese orden de ideas, en este capítulo se estimará la cuantificación del volumen de agua no facturado que se espera recuperar para los suscriptores actuales de la Empresa, en cuanto la información lo permita. Coherente con lo anterior y a partir de dichos consumos que se proyectan recuperar, se podrán estimar los ingresos generados a partir de esos consumos que se reducen de pérdidas comerciales y se convierten en consumo facturado.

6.1 PROYECCIÓN DE CONSUMO A RECUPERAR POR ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR MICROMEDICIÓN

Como primer paso para la estimación de los consumos que se van a reducir de las pérdidas comerciales, se requiere estudiar el actual catastro de medidores del amb y cuantificar cuántos de éstos encajan en las condiciones señaladas en el capítulo tercero, actividad que arrojó los siguientes resultados.

Tabla 12. Número actual de medidores clasificados según tipo y antigüedad que son objeto de las acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por micromedición

VOLUMÉTRICOS	9.215
ANTIGÜEDAD: > 12 AÑOS	52.606
ANTIGÜEDAD: 8 - 12 AÑOS	31.624
REGISTRO ACUMULADO: > 3.000 m ³	28.836
DETENIDOS	4.328

Fuente: Catastro de medidores del amb

6.1.1 Medidores Descalibrados

Al mirar la tabla anterior se concluye que el 42% de los medidores instalados tienen una antigüedad mayor a 7 años, de los cuales el 26% tiene más de 12 años de instalado, así como el 14% de los medidores instalados registra una lectura mayor a los 3.000 m³ y el 4.6% del total del catastro de medidores, corresponde a medidores volumétricos.

Se podría pensar que existen instalados 126.609 medidores que son susceptibles de estar funcionando incorrectamente; sin embargo y según se dijo en el capítulo anterior, estas clasificaciones no son excluyentes, razón por la cual se presenta a continuación un detallado en el que se toman por grupos excluyentes con el fin de facilitar la proyección, restándoles aquellos que ya están incluidos en otro grupo.

Con el objeto de realizar las proyecciones de los volúmenes de agua que se recuperarían al implementar las acciones expuestas en el capítulo tercero, se tomaron las cuatro (4) variables siguientes.

- ✓ Clasificación de los medidores según actividad del suscriptor: Uso Residencial (Estratos) y No Residencial
- ✓ (%) = Porcentaje de distribución de usuarios por Uso y/o Estrato
- ✓ Consumo promedio según Uso y/o Estrato

- ✓ Promedio de Pérdida según el grupo de medidores a estudiar

Cabe aclarar que la información correspondiente al consumo promedio y el porcentaje de distribución de usuarios por Uso y/o Estrato, se tomó del consolidado de la vigencia 2007; en cuanto al promedio de pérdida, es resultado de anteriores estudios efectuados al interior del amb. Con los datos anteriores, se presenta la proyección del consumo mensual y anual a recuperar, convirtiéndolos a su vez en ingresos por facturación.

Para efectos de convertir el consumo resultante en ingresos a facturar, se tomó la tarifa de \$ 1.040/m³ que corresponde al costo medio de referencia (tarifa del estrato 4) del mes de Mayo de 2008 y según el Uso y/o Estrato se le aplicaron los porcentajes de subsidios o aporte solidario, tomando como premisa que los consumos a recuperar hacen parte del rango de consumo básico.

6.1.1.1 Medidores Volumétricos

Tabla 13. Número actual de medidores volumétricos que no tienen el estado de detenido

VOLUMÉTRICOS	TOTAL	DETENIDOS	NETO
	9.215	(2.321)	6.894

Fuente: Catastro de medidores del amb

No todos los medidores volumétricos están funcionando (2.321 están detenidos), por tal motivo para efecto de las proyecciones requeridas, se trabajará con base en 6.894. En la Tabla 14, se presentan las variables y valores para los cálculos pertinentes.

Tabla 14. Proyección del consumo a recuperar por cambio de medidores volumétricos y facturación generada

USO	MEDIDORES VOLUMÉTRICOS		CONSUMO PROMEDIO ESTRATO (m ³)	PROMEDIO PÉRDIDA (m ³) (37%)	CONSUMO MENSUAL A RECUPERAR (m ³)	CONSUMO ANUAL A RECUPERAR (m ³)	FACTURACION \$
	No.	%					
RESIDENCIAL							
Estrato 1	755	11,0%	18,6	6,9	5.196	62.351	\$ 32.422.478
Estrato 2	1.538	22,3%	19,7	7,3	11.210	134.526	\$ 97.934.771
Estrato 3	1.939	28,1%	19,1	7,1	13.703	164.435	\$ 162.461.737
Estrato 4	1.490	21,6%	20,4	7,5	11.247	134.958	\$ 140.356.570
Estrato 5	229	3,3%	23,2	8,6	1.966	23.589	\$ 36.798.578
Estrato 6	255	3,7%	26,8	9,9	2.529	30.343	\$ 50.490.685
Total	6.206	90,0%			45.850	550.202	\$ 520.464.819
NO RESIDENCIAL							
	688	10,0%	15	5,6	3.818	45.821	\$ 61.949.722
TOTAL	6.894	100%			49.669	596.022	\$ 582.414.540

Fuente: Autor

El porcentaje de pérdida promedio asociado a los medidores volumétricos es el resultado de las pruebas técnicas efectuadas en el amb, las cuales muestran que en promedio los medidores volumétricos instalados con las características citadas pierden eficiencia en la medición en un 37%.

De la tabla anterior se concluye que al realizar la reposición (cambio) de estos medidores, se estima recuperar 596.022 m³, lo que contribuiría a reducir el IANC en un 0.8% y a su vez generaría ingresos adicionales por \$ 582,4 millones anuales.

6.1.1.2 Medidores de Velocidad

Para efectuar las proyecciones relacionadas con el agua recuperada como resultado de las acciones sobre los medidores descalibrados, se consideró más funcional dividir éstos en grupos, según se presenta.

Tabla 15. Número actual de medidores con antigüedad mayor a doce (12) años, que no son volumétricos y que no tienen el estado de detenido

ANTIGÜEDAD: > 12 AÑOS	TOTAL	VOLUMÉTRICOS	DETENIDOS	NETO
		52.606	9.215	824

Fuente: Catastro de medidores del amb

Como la totalidad de medidores volumétricos tienen una antigüedad mayor a los 12 años y ya se realizó el análisis para ellos, se excluyeron. También se extraen de este grupo aquellos con la antigüedad citada, pero que están detenidos, resultando finalmente 42.567 para efectos de realizar las estimaciones. En la tabla 16, se presentan las variables y valores para los cálculos pertinentes.

Tabla 16. Proyección del consumo a recuperar por cambio de medidores con antigüedad mayor a doce (12) años y facturación generada, excluidos medidores volumétricos y detenidos

USO	MEDIDORES CON ANTIGÜEDAD MAYOR A 12 AÑOS		CONSUMO PROMEDIO ESTRATO (m ³)	PROMEDIO PERDIDA (m ³) (11%)	CONSUMO MENSUAL A RECUPERAR (m ³)	CONSUMO ANUAL A RECUPERAR (m ³)	FACTURACION \$
	No.	%					
RESIDENCIAL							
Estrato 1	4.662	11,0%	18,6	2,0	9.538	114.461	\$ 59.519.940
Estrato 2	9.498	22,3%	19,7	2,2	20.582	246.986	\$ 179.805.802
Estrato 3	11.974	28,1%	19,1	2,1	25.157	301.888	\$ 298.265.826
Estrato 4	9.199	21,6%	20,4	2,2	20.643	247.711	\$ 257.619.099
Estrato 5	1.412	3,3%	23,2	2,6	3.603	43.241	\$ 67.456.097
Estrato 6	1.576	3,7%	26,8	2,9	4.646	55.753	\$ 92.772.286
Total	38.321	90,0%			84.170	1.010.040	\$ 955.439.051
NO RESIDENCIAL							
	4.246	10,0%	15	1,7	7.006	84.071	\$ 113.663.722
TOTAL	42.567	100%			91.176	1.094.111	\$ 1.069.102.773

Fuente: Autor

El porcentaje de pérdida promedio asociado a los medidores instalados con anterioridad a doce (12) años es del 11%, resultado éste de las pruebas técnicas efectuadas en el amb, o sea, que la pérdida en la eficiencia de medición es en promedio del 11% cuando reúnen las condiciones señaladas.

De la tabla anterior se concluye que al realizar la reposición (cambio) de estos medidores, se estima recuperar 1'094.111 m³, lo que contribuiría a reducir el IANC

en un 1.5% y a su vez generaría ingresos adicionales por \$ 1.069,1 millones anuales.

Tabla 17. Número actual de medidores con antigüedad de ocho (8) a doce (12) años, excluyendo detenidos

ANTIGÜEDAD: 8 - 12 AÑOS	TOTAL	DETENIDOS	NETO
	31.624	1.183	30.441

Fuente: Catastro de medidores del amb

En este grupo también se incluyen 1.183 medidores que están detenidos, razón por la cual no se toman éstos en cuenta y quedan en definitiva 30.441 excluyentes a los otros grupos. En la tabla 18, se presentan las variables y valores para los cálculos pertinentes.

Tabla 18. Proyección del consumo a recuperar por cambio de medidores con antigüedad de ocho (8) a doce (12) años y facturación generada, excluidos medidores detenidos

USO	MEDIDORES CON ANTIGÜEDAD DE 8 A 12 AÑOS		CONSUMO PROMEDIO ESTRATO (m ³)	PROMEDIO PERDIDA (m ³) (5%)	CONSUMO MENSUAL A RECUPERAR (m ³)	CONSUMO ANUAL A RECUPERAR (m ³)	FACTURACION \$
	No.	%					
RESIDENCIAL							
Estrato 1	3.334	11,0%	18,6	0,9	3.101	37.207	\$ 19.347.869
Estrato 2	6.792	22,3%	19,7	1,0	6.690	80.281	\$ 58.444.888
Estrato 3	8.562	28,1%	19,1	1,0	8.177	98.121	\$ 96.943.074
Estrato 4	6.579	21,6%	20,4	1,0	6.711	80.527	\$ 83.748.038
Estrato 5	1.010	3,3%	23,2	1,2	1.172	14.059	\$ 21.932.352
Estrato 6	1.127	3,7%	26,8	1,3	1.510	18.122	\$ 30.155.274
Total	27.404	90,0%			27.360	328.318	\$ 310.571.496
NO RESIDENCIAL							
	3.037	10,0%	15	0,8	2.278	27.333	\$ 36.954.216
TOTAL	30.441	100%			29.638	355.651	\$ 347.525.712

Fuente: Autor

El porcentaje de pérdida promedio asociado a los medidores instalados con anterioridad entre ocho (8) y doce (12) años es del 5%, resultado que se sustenta en las pruebas técnicas efectuadas en el amb.

De la tabla anterior se concluye que al realizar la reposición (cambio) de estos medidores, se estima recuperar 355.651 m³ por año, lo que contribuiría a reducir el IANC en un 0,5% y a su vez generaría ingresos adicionales por \$ 347.5 millones anuales.

Tabla 19. Número actual de medidores cuyo registro acumulado es mayor a 3.000 metros cúbicos y con antigüedad menor a ocho (8) años

REGISTRO ACUMULADO: > 3.000 m ³	TOTAL	ANTIGÜEDAD > 8 AÑOS	NETO
		28.836	22.919

Fuente: Catastro de medidores del amb

Como se había advertido, muchos medidores que registran una cifra superior a 3.000 m³ cumplen también con la condición de antigüedad mayor a 7 años, razón por la cual se separaron estos últimos y resultó que existen 5.917 que sin tener más de 7 años de instalación, ya superan la cifra de 3.000 m³. En la Tabla 20 se presentan las variables y valores para los cálculos respectivos.

Tabla 20. Proyección del consumo a recuperar por cambio de medidores con registro acumulado mayor a 3.000 metros cúbicos y facturación generada, excluidos medidores con antigüedad mayor a ocho (8) años

USO	MEDIDORES CON REGISTRO ACUMULADO > 3.000 m ³		CONSUMO PROMEDIO ESTRATO (m ³)	PROMEDIO PERDIDA (m ³) (5%)	CONSUMO MENSUAL A RECUPERAR (m ³)	CONSUMO ANUAL A RECUPERAR (m ³)	FACTURACION \$
	No.	%					
RESIDENCIAL							
Estrato 1	648	11,0%	18,6	0,9	603	7.232	\$ 3.760.523
Estrato 2	1.320	22,3%	19,7	1,0	1.300	15.606	\$ 11.360.964
Estrato 3	1.664	28,1%	19,1	1,0	1.590	19.074	\$ 18.845.291
Estrato 4	1.279	21,6%	20,4	1,0	1.304	15.651	\$ 16.277.545
Estrato 5	196	3,3%	23,2	1,2	228	2.733	\$ 4.263.351
Estrato 6	219	3,7%	26,8	1,3	294	3.523	\$ 5.861.785
Total	5.327	90,0%			5.318	63.819	\$ 60.369.459
NO RESIDENCIAL							
	590	10,0%	15	0,8	443	5.312	\$ 7.181.270
TOTAL	5.917	100%			5.761	69.130	\$ 67.550.729

Fuente: Autor

El porcentaje de pérdida promedio asociado a los medidores instalados cuya lectura acumulada presenta un registro superior a 3.000 m³ es del 5%, resultado que se sustenta en las pruebas técnicas efectuadas en el amb.

De la tabla anterior se concluye que al realizar la reposición (cambio) de estos medidores, se estima anualmente recuperar 69.130 m³, lo que contribuiría a reducir el IANC en un 0,1% y a su vez generaría ingresos adicionales por \$ 67.5 millones anuales.

Para finalizar este aparte de proyección de resultados por acciones orientadas a la recuperación de pérdidas comerciales, se presenta a continuación el resumen en la Tabla 21:

Tabla 21. Consolidado de las proyecciones del Consumo a recuperar, % de reducción del IANC y valor de los ingresos adicionales por facturación, según la implementación de acciones orientadas a la recuperación de pérdidas por micromedición

ACCIÓN FOCALIZADA SEGÚN CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIDORES DESCALIBRADOS	PROYECCIÓN 2008 - 2012		
	CONSUMO A RECUPERAR (m ³)	% REDUCCIÓN IANC	Vr. INGRESOS ADICIONALES (Pesos)
VOLUMÉTRICOS	596.022	0,80%	\$ 582.414.540
ANTIGÜEDAD: > 12 AÑOS	1.094.111	1,50%	\$ 1.069.102.773
ANTIGÜEDAD: 8 - 12 AÑOS	355.651	0,50%	\$ 347.525.712
REGISTRO ACUMULADO: > 3.000 m ³	69.130	0,10%	\$ 67.550.729
TOTAL	2.114.914	2,9%	\$ 2.066.593.753

Fuente: Autor

6.1.2 Medidores Detenidos

En el caso de los medidores detenidos no es fácil hacer una aproximación al volumen de agua que se reduciría del IANC al efectuar la reposición de éstos, puesto que como se dijo en el capítulo segundo, a pesar de no registrar consumo se les está facturando un consumo por similar que por lo general es igual al consumo promedio del estrato.

Para estimar cuál sería la diferencia efectiva en volumen de consumo que se generaría al cambiar todos los medidores detenidos, se requeriría tomar todos los usuarios que tenían el medidor detenido y comparar el consumo después del cambio del medidor frente al consumo “por similar” que se les venía facturando, pero actualmente el Sistema de Información Comercial del amb no tiene las herramientas que permitan hacer un balance de este tipo.

Como experiencia general en la Empresa, se ha observado que los usuarios que son objeto del cambio del medidor cuando éste está detenido, es corriente que el consumo que registra el nuevo es superior al consumo promedio que se les venía facturando, situación que es razonable dado que se adquieren hábitos de consumo desmesurado cuando la factura siempre les refleja un mismo consumo, además de las posibles fugas que se presentan en el predio que no se reflejan cuando el medidor está detenido.

Para concluir este tema, decir que la tendencia del consumo con el cambio de medidores detenidos es hacia el incremento, pero no se cuenta con argumentos que permitan estimar en un porcentaje o valor específico el volumen que se recuperaría de pérdidas comerciales y por ende, del IANC.

6.2 PROYECCIÓN DE CONSUMO A RECUPERAR POR ACCIONES ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE PÉRDIDAS POR ACTUACIONES FRAUDULENTAS

En este aparte del trabajo, no se separarán los medidores manipulados de las conexiones clandestinas, puesto que existen algunas condiciones especiales en cuanto a este grupo de usuarios que se mencionan a continuación:

- ✓ No existe una medida promedio del volumen de consumo correspondiente a pérdidas generadas por este tipo de causa de pérdida comercial
- ✓ Los usuarios que encajan en los parámetros citados en el capítulo tercero que deben ser objeto de las acciones propuestas tienen características de consumo muy distintas, pues aunque corresponden en su mayoría a grandes consumos, no tiene relación el consumo con el tipo de actividad
- ✓ Las actuaciones que ha realizado el amb cuando ha encontrado usuarios con el medidor manipulado o con derivación fraudulenta, aunque no son muchas, no lleva un registro secuencial de los consumos antes y después de la detección del fraude y regularización del consumo de éstos
- ✓ Cuando ha existido una situación irregular para el abastecimiento del servicio de acueducto y se normaliza ésta, es verídico que los consumos efectivos son mucho mayores (en algunos casos en proporciones hasta del 70%), tanto para manipulación del medidor, como cuando existe derivación fraudulenta
- ✓ En la mayoría de los casos en los que se ha detectado que el medidor ha perdido eficiencia en su medición por factores inherentes a obsolescencia del equipo, se ha encontrado que al remplazarlo por uno nuevo, los consumos se incrementan hasta en el 35%

Teniendo en cuenta los postulados anteriores, se realizó un barrido sobre la totalidad de usuarios del amb y se encontró que novecientos dieciséis (916) son los mayores consumidores y registran en promedio un consumo de 548.400 m³ por mes, es decir, que el 0.5% de los suscriptores del amb consumen el 12% del total mensual facturado, razón que justifica la implementación de las acciones propuestas en el capítulo tercero.

A manera de ejemplo, una submedición del 5% en el consumo de éstos, representaría una pérdida mensual de 27.400 m³, que proyectada en el año alcanzaría 328.800 m³, cifra que significaría un incremento en el IANC del 0.4%; adicionalmente ese volumen de agua no facturada equivale aproximadamente a \$ 410 millones en un año.

7. CONCLUSIONES

Al terminar este trabajo cuyo objetivo está ligado a la propuesta de acciones para la reducción de las pérdidas comerciales en la empresa Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP., se puede plantear como epílogo lo siguiente.

1. Aunque el amb cumple satisfactoriamente con el valor máximo del IANC establecido por la CRA y lo supera con cierta solvencia, es claro que la Empresa debe seguir trabajando en la reducción de éste, puesto que las normativas actuales cursan un proceso de redefinición en el cual este indicador será más exigente y por consiguiente, puede tener repercusiones directas en su estructura tarifaria
2. En un sistema de acueducto no es posible determinar con exactitud el componente de pérdidas comerciales y pérdidas técnicas, sin embargo, si se emprenden acciones contundentes enfocadas a los distintos aspectos de la micromedición, la reducción del IANC será sensible y quizás dejará entrever otras realidades en cuanto al componente comercial
3. A pesar de que las pérdidas comerciales se pueden clasificar según su origen, es decir, por problemas en la micromedición y por la conexiones clandestinas, tampoco es posible determinar en forma exacta el porcentaje correspondiente atribuible a pérdidas para cada uno de estos componentes
4. Una buena calidad en la micromedición garantiza un menor nivel de pérdidas comerciales, un mayor consumo a facturar y por ende un menor índice de agua

no contabilizada, situación que obviamente redundará en mayores ingresos por facturación

5. Aunque se implementen acciones orientadas a la reducción de pérdidas comerciales, en algunos casos no se reflejarán sensiblemente los resultados en los ingresos, pero sí en el IANC, puesto que existen unos pocos usuarios que aunque son grandes consumidores, su tarifa es muy reducida, como es el caso de las Pilas Públicas en las que el factor de subsidio alcanza el 70% para la totalidad del consumo que registren
6. Aunque la implementación de las acciones propuestas orientadas a la reducción de pérdidas comerciales se priorice y la ejecución de las mismas sea alterna, el impacto sobre el IANC no se percibirá de manera inmediata, puesto que el avance de las mismas está ligado a la cantidad de medidores que en la actualidad existen con posible pérdida de la eficiencia de medición o no están en funcionamiento y la rapidez con la que se realiza el procedimiento de remplazo de los medidores
7. Las inversiones requeridas para la implementación de las acciones propuestas orientadas a la reducción de las pérdidas comerciales en el amb, se financiarán a partir de los recursos que se obtengan de la recuperación de los consumos que se están dejando de facturar como consecuencia de las causas definidas como generadoras de pérdidas. Lo anterior se evidencia directamente, pues con sólo desarrollar la acción del cambio de los medidores volumétricos, lo cual generaría ingresos superiores a las inversiones y los costos incurridos para la implementación de todas las acciones propuestas
8. Se evidencia la necesidad de hacer un seguimiento sistemático y exigente a quienes conformen ciclo de usuarios objetivo, puesto que son un grupo

importante para el amb por su patrón de consumo y por consiguiente, por los ingresos que generan

9. La implementación de las acciones orientadas a contrarrestar las conexiones clandestinas de los actuales usuarios del amb, no sólo benefician a la Empresa en cuanto a la disminución del IANC en su componente de pérdidas comerciales, sino que también redundan en eficacia en cuanto al tema de recuperación de cartera
10. El programa de acciones propuestas, tiene un horizonte inicial de cuatro (4) años aproximadamente y es totalmente autofinanciable, dado que el 86% de los recursos del flujo mensual corresponde a medidores y accesorios, los cuales se cobran al usuario y en promedio se recuperan en tres (3) años
11. Para finalizar, es válido concluir que estas acciones pueden ser el preámbulo para cambiar de tecnología en cuanto a medición de grandes consumos, pues ya existen métodos de telemedida o medición remota en tiempo real, pero para aplicarla es necesario tener claro a quienes se les puede aplicar en cuanto al costo beneficio de dicha inversión

8. RECOMENDACIONES

Como fruto del análisis desarrollado durante este trabajo, es posible hacer las siguientes recomendaciones, las cuales considero son pertinentes y de gran utilidad para los propósitos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP. en su propósito de reducir las pérdidas comerciales.

1. Se debe crear la conciencia al usuario que el medidor además de ser el equipo que registra el consumo y a partir de éste la factura del servicio, también debe considerarse como el instrumento que advierte las posibles fugas imperceptibles que se produzcan en un predio y de este modo corregir a tiempo daños en la infraestructura del predio. Esta campaña debe ser liderada por la Alta Gerencia y ejecutada a través de la Oficina de Prensa y Comunicaciones, mediante volantes, campañas de sensibilización en los colegios y acercamientos con la comunidad.
2. A partir de las acciones propuestas, la División de Atención Técnica Domiciliaria del amb debe aprovechar la ejecución de éstas para que paralelamente a la aplicación de dichas acciones las documente y conforme un compendio que a futuro pueda convertirse en documentación de carácter práctico que sea la base para la toma de decisiones para la definición de nuevas acciones orientadas a la reducción de pérdidas comerciales; así mismo, esta información puede ser importante para la definición del tipo de medidores que se deben adquirir, periodicidad en la programación de pruebas técnicas a medidores, etc.

3. Es necesario que el amb a partir de los resultados que se obtengan de las pruebas técnicas de los medidores de los grandes consumidores y por los hallazgos en relación con la manipulación de los mismos, evalúe las alternativas de instalación de otro tipo de medidores que sean más difíciles de manipular y que presenten menos alteraciones en cuanto a eficiencia en la medición. Esta acción debe ser liderada por la División de Atención Técnica Domiciliaria y apoyada por la Sección de Medidores.
4. Dada la importancia trascendental de la correcta medición para el amb, se debe contemplar la alternativa de replantear las actividades que actualmente son responsabilidad y están a cargo de la División de Atención Técnica Domiciliaria, pues ésta debe especializarse en lo correspondiente a la medición y no gastar esfuerzos en actividades que por su naturaleza corresponden a otras áreas, tales como los cortes drásticos, las instalaciones a nuevos usuarios y retiro de acometidas.
5. El amb debe incluir el programa de recuperación de pérdidas comerciales como parte fundamental e integrante del Plan Estratégico para los próximos cinco años, liderándolo la Gerencia Comercial, con el apoyo de la Alta Gerencia.

BIBLIOGRAFIA

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO – CRA. Proyecto de Reducción de Pérdidas de Agua Potable y Reforma del Marco Regulador”. Bogotá. 2007

SALDARRIAGA, Juan. Metodología para la Definición de Planos Óptimos de Presiones y Reducción de Agua No Contabilizada. Centro de investigación en Acueductos y Alcantarillados – CIACUA, Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP. Bogotá. 2006

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS, Estudio Sectorial Acueducto y Alcantarillado 2002-2005. Bogotá. 2006

SÁNCHEZ, L. D., FLÓREZ, M. E. y MEJÍA, P. A. Caracterización de Pérdidas de Agua en el Sistema de Distribución del Acueducto “El Retiro”. Universidad del Valle. Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación del Recurso Hídrico – CINARA. Santiago de Cali. 2002.

SÁNCHEZ L. D. (1999). Uso Eficiente del Agua en los Sistemas de Abastecimiento. Universidad del Valle. Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación del Recurso Hídrico – CINARA. Santiago de Cali.

HUEB, José Augusto.(2000). Control de Pérdidas en Sistemas de Distribución. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)

ESCOBAR, José Antonio. Las Pérdidas en Colombia: Quien Desperdicia No Paga. Bogotá. 2004

LONDOÑO P. A. (1999). Proyectos de Actividades de un Programa de Reducción y Control de Pérdidas. En: Taller de Uso Eficiente de Agua y Reducción del Agua No Contabilizada. Alternativas, Experiencias, Desafíos. ACODAL. Acuavalle S.A. E.S.P. Santiago de Cali

NETGRAFIA

www.acueducto.com.co Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

www.cra.gov.co Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico

www.superservicios.gov.co Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

www.sui.gov.co Sistema Único de Información de Servicios Públicos – SUI

www.nacion.com Periódico La Nación. AyA cambiará medidores de agua para subir ingresos. 24/Mayo/2007