ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR – MERCADO

ENTIDAD: Municipio de Albán Cundinamarca

OFICINA: Servicios Públicos

OBJETO DE LA SELECCIÓN: SUMINISTRO DE MACROMEDIDORES CON SUS RESPECTIVOS ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS PARA EL ACUEDUCTO DE CHAVARRO Y LA JUNTA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE ALBAN CUNDINAMARCA

1.- ASPECTOS GENERALES

La actividad económica en Colombia está dividida en sectores económicos, cada sector se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo a los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos.

El sector económico que nos interesa en este proceso de contratación se encuentra ubicado en el Sector Terciario o de Servicios, que incluye todas aquellas actividades que no producen una mercancía en sí, pero que son necesarias para el funcionamiento de la economía; como ejemplo de ello tenemos el comercio, los restaurantes, los hoteles, el transporte, los servicios financieros, las comunicaciones, los servicios de educación, los servicios profesionales, el gobierno, entre otros.

Según la división de la economía clásica, los sectores de la economía son los siguientes, como se muestra en la siguiente Tabla.

SECTORES ECONOMICOS	DEFINICION	ACTIVIDADES DEL SECTOR
SECTOR PRIMARIO O AGROPECUARIO	Es el sector que obtiene el producto de sus actividades directamente de la naturaleza, sin ningún proceso de transformación. Dentro de este sector se encuentran la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca. No se incluyen dentro de este sector a la minería y a la extracción de petróleo, las cuales se consideran parte del sector industrial	Agropecuario, caza y pesca
SECTOR SECUNDARIO O INDUSTRIAL	Comprende todas las actividades económicas de un país relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos. Se divide en dos sub-sectores: industrial extractivo e industrial de transformación: INDUSTRIAL EXTRACTIVO: Extracción minera y de petroleo. INDUSTRIAL DE TRANSFORMACIÓN: Envasado de legumbres y furtas, embotellado de refrescos, fabricación de abonos y fertilizantes, vehículos cmentos, aparatos electrodomésticos, etc	Sector Minería
		Sector Construcción
		Sector Industria manufacturera
		Sector electrico, gas y vapor
SECTOR TERCIARIO O DE SERVICIOS	Incluye todas aquellas actividades que no producen una mercancía en sí, pero que son necesarias para el funcionamiento de la economía. Como ejemplos de ello tenemos el comercio, los restaurantes, los hoteles, el transporte, los servicios financieros, las comunicaciones, los servicios de educación, los servicios profesionales, el Gobierno, etc.	Sector Transportes
		Sector comunicaciones
		Sector comercio, restaurante y hoteles
		Sector Financiero

De conformidad con lo anterior, el objeto a contratar: **SUMINISTRO DE MACROMEDIDORES CON SUS RESPECTIVOS ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS PARA EL ACUEDUCTO DE CHAVARRO Y LA JUNTA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE ALBAN CUNDINAMARCA,** se encuentra ubicado en el Sector secundario o industrial (Servicio industrial manufacturera), este sector, es el encargado de transformar la materia prima que se obtiene a través del sector primario, es decir, este se encarga de trasformar los recursos naturales en productos, a través de procedimientos industriales y constituye una parte importante de la economía debido a que es el comienzo de la industrialización de la materia prima y esta es una necesidad para toda la población.

Este concepto suele ir muy ligado al de industria o actividad manufacturera, que produce bienes elaborados o semielaborados a partir de materias primas. Esto, mediante procesos de transformación que requieren la utilización de capital y trabajo. Por ello también se le conoce como sector industrial. Por lo tanto, para llevar a cabo su actividad el sector secundario suele depender del sector primario como suministrador de materias primas, y del sector terciario para financiarse y contratar servicios auxiliares.

2.- ANÁLISIS ECONÓMICO

Las estadísticas de importaciones colombianas son producidas por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). El DANE, en busca de asegurar y garantizar la veracidad e imparcialidad de la información, está publicando las estadísticas de importaciones colombianas agregadas en cuatro grandes grupos definidos por la Organización Mundial de Comercio (OMC), basada en la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional: agropecuario, alimentos y bebidas (incluye productos alimenticios, animales vivos, tabaco, grasas y aceites, entre otros productos), combustibles y productos de las industrias extractivas (incluye el petróleo crudo y sus derivados y carbón, entre otros), manufacturas (contiene productos químicos, maquinaria y equipo de transporte) y otros sectores (incluye oro no monetario y productos no clasificados en las anteriores agrupaciones).

Este sector agrupa al conjunto de actividades ligadas a la transformación de insumos para la producción de bienes finales, tales como la industria manufacturera, la generación, transporte y distribución de electricidad, gas y agua y la actividad de la construcción.

Tabla 1. Valor agregado por actividad económica
Tasas de crecimiento en volumen[1]
Segundo trimestre 2023pr

Actividad económica	Tasas de crecimiento (%)		
	Serie original		Serie ajustada por efecto estacional y calendario
	Anual	Año corrido	Trimestral
	2023pr-II / 2022pr-II	2023pr-/ 2022pr	2023pr-II / 2023pr-I
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-1,4	-0,3	0,4
Explotación de minas y canteras	3,8	4,1	1,1
Industrias manufactureras	-4,0	-1,6	-2,6
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado[2]	1,3	1,3	1,2
Construcción	-3,7	-3,6	0,5
Comercio al por mayor y al por menor[3]	-3,2	-1,3	-2,9
Información y comunicaciones	1,1	1,8	0,5
Actividades financieras y de seguros	3,7	12,7	-3,0
Actividades inmobiliarias	1,8	1,9	0,4
Actividades profesionales, científicas y técnicas[4]	-0,2	0,8	-0,8
Administración pública, defensa, educación y salud[5]	4,5	3,2	3,4
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios[6]	12,2	15,5	-2,2
Valor agregado bruto	**0,3**	**1,6**	**-1,0**
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	0,8	2,4	-0,3
Producto Interno Bruto	**0,3**	**1,7**	**-1,0**

Fuente: DANE, Cuentas nacionales

IMPORTACIONES SEGÚN GRUPOS DE PRODUCTOS DE LA CLASIFICACIÓN UNIFORME DE COMERCIO INTERNACIONAL – CUCI REV. 3

En noviembre de 2022, las importaciones de Manufacturas fueron US$4.418,3 millones CIF y presentaron una disminución de 12% frente a noviembre de 2021, como resultado de las menores compras de Productos químicos y productos conexos, n.e.p. (-24%) que aportaron 7,2 puntos porcentuales negativos la variación del grupo.

En noviembre de 2022 las importaciones del grupo de Combustibles y productos de las industrias extractivas fueron de US$742,8 millones CIF y presentaron un aumento de 9,2%, en comparación con noviembre de 2021; los productos que más contribuyeron al aumento fueron

Petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos (11,2%), que aportaron 9,2 puntos porcentuales a la variación total del grupo.

En noviembre de 2022, las compras externas del grupo Agropecuarios, alimentos y bebidas fueron US$875,3 millones CIF y presentaron un aumento de 4,2% en comparación con noviembre de 2021; este resultado se explicó por las mayores importaciones de Productos alimenticos y animales vivos (8,3%), que aportaron 6,3 puntos porcentuales a la variación del grupo.

Tabla 3. Importaciones según grupos de productos OMC
Noviembre (2022/2021) P

Sección / Capítulo	Descripción	Noviembre 2021	Noviembre 2022	Variación	Contribución a la variación	Contribución a la variación
		(Millones de dólares CIF)		%	del grupo (pp)	del total (pp)
	Total	6.545,3	6.043,8	-7,7		-7,7
	Agropecuarios, alimentos y bebidas	**840,4**	**875,3**	**4,2**		**0,5**
0	Productos alimenticios y animales vivos	637,2	689,9	8,3	6,3	0,8
1	Bebidas y tabacos	47,3	67,0	41,8	2,4	0,3
2	Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles	82,1	69,5	-15,3	-1,5	-0,2
4	Aceites, grasas y ceras de origen animal y vegetal	73,7	48,8	-33,8	-3,0	-0,4
	Combustibles y prod. de industrias extractivas	**680,0**	**742,8**	**9,2**		**1,0**
33	Petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos	553,8	616,1	11,2	9,2	1,0
68	Metales no ferrosos	106,2	85,5	-19,4	-3,0	-0,3
	Demás	20,0	41,1	105,4	3,1	0,3
	Manufacturas	**5.019,5**	**4.418,3**	**-12,0**		**-9,2**
5	Productos químicos y productos conexos, n.e.p.	1.500,8	1.140,9	-24,0	-7,2	-5,5
6	Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material	905,2	729,8	-19,4	-3,5	-2,7
7	Maquinaria y equipo de transporte	2.107,3	2.042,9	-3,1	-1,3	-1,0
8	Artículos manufacturados diversos	506,2	504,7	-0,3	0,0	0,0
	Otros sectores *	5,5	7,4	36,0		0,0

Fuente: DIAN - DANE (IMPO)

P: Cifra preliminar

a. Enero – Noviembre 2022 vs enero - noviembre 2021

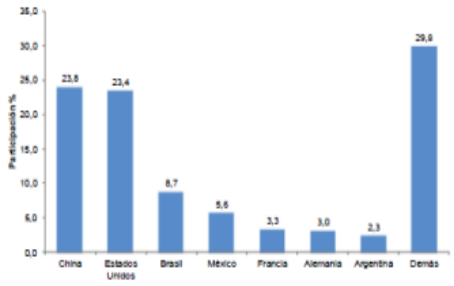
En el periodo enero-noviembre 2022, las importaciones colombianas fueron US$71.561,6 millones CIF y registraron un aumento de 30,4%, frente al mismo periodo de 2021. En el periodo enero-noviembre 2022 las importaciones del grupo de Manufacturas fueron de US$52.882,4 millones CIF y aumentaron 25,1%, en comparación con el mismo periodo de 2021, como resultado de las mayores compras de Maquinaria y equipo de transporte (32,9%) y de Productos químicos y productos conexos (15,4%) que en conjunto contribuyeron con 18,4 puntos porcentuales a la variación del grupo. En el periodo enero-noviembre 2022 las compras externas del grupo de productos Agropecuarios, alimentos y bebidas fueron US$10.445,0 millones CIF y aumentaron 29,1%, en comparación con el mismo periodo de 2021; este resultado se explicó principalmente por las mayores importaciones de Productos alimenticios y animales vivos (29,7%), que aportaron 22,8 puntos porcentuales a la variación del grupo.

Las compras externas en el grupo de Combustibles y productos de las industrias extractivas, en el periodo enero-noviembre 2022, fueron de US$8.114,7 millones CIF y presentaron un aumento de 82,5% en comparación con el mismo periodo de 2021. Este comportamiento obedeció principalmente al aumento de las importaciones de Combustibles y lubricantes minerales y productos conexos (102,3%), que contribuyó con 78 puntos porcentuales a la variación total del grupo.

IMPORTACIONES SEGÚN PAÍS DE ORIGEN

En noviembre de 2022, las importaciones de Colombia originarias de China participaron con 23,8% del total de las importaciones; le siguieron las compras externas desde Estados Unidos, Brasil, México, Francia, Alemania y Argentina.

Gráfico 2. Distribución porcentual del valor CIF de las importaciones según países de origen
Noviembre 2022[p]



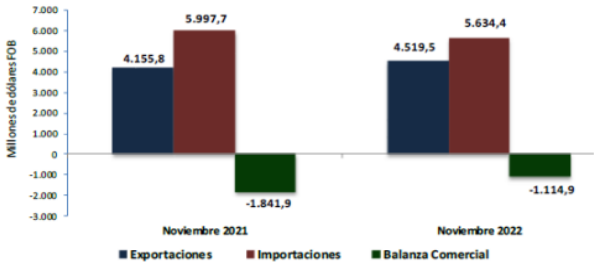
Fuente: DIAN - DANE (IMPO)
[p] Cifra preliminar

Gráfico 3. Distribución porcentual del valor CIF de las importaciones según países de origen
Noviembre 2019 y noviembre 2022[p]

En noviembre de 2022 en comparación con noviembre de 2021, la contribución más importante se presentó en las compras originarias en Estados Unidos (-15,8%) y México (-14,7%) al aportar en conjunto 4,9 puntos porcentuales negativos a la variación total del mes. En contraste, las importaciones desde Brasil (44,3%) aportaron 2,5 puntos porcentuales a dicha variación. La disminución en las importaciones originarias de Estados Unidos en noviembre de 2022 en comparación con noviembre de 2021 se explicó por las menores compras de Glucósidos (- 85,7%) y Maíz (-90,1%).

COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA BALANZA COMERCIAL En noviembre de 2022 se registró un déficit en la balanza comercial colombiana de US$1.114,9 millones FOB, mientras que en noviembre de 2021 se presentó un déficit de US$1.841,9 millones FOB.

Gráfico 5. Balanza comercial
Noviembre (2021-2022) P



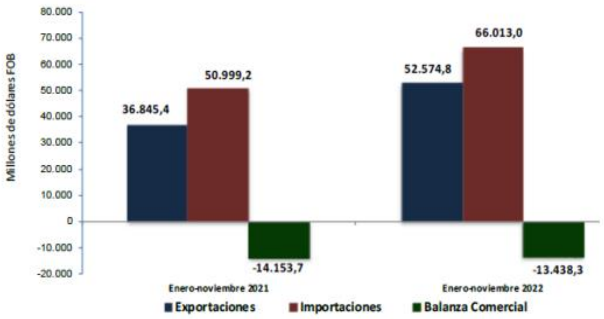
Fuente: DIAN-DANE (IMPO)
P: Cifra preliminar

Enero – noviembre 2022

En el periodo enero-noviembre 2022, se registró un déficit en la balanza comercial colombiana de US$13.438,3 millones FOB, en el mismo periodo 2021 se presentó un déficit de US$14.153,7 millones FOB.

Enero – noviembre 2022 En el periodo enero-noviembre 2022, se registró un déficit en la balanza comercial colombiana de US$13.438,3 millones FOB, en el mismo periodo 2021 se presentó un déficit de US$14.153,7 millones FOB.

Gráfico 7. Balanza comercial
Enero-noviembre (2021-2022) P



Fuente: DIAN - DANE (IMPO)
P: Cifra preliminar

https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/importaciones

Análisis del mercado de medidores de agua

El tamaño del envío mundial de medidores de agua se situó en 122,56 millones de unidades en el año anterior y se prevé que alcance los 164,32 millones, creciendo a una CAGR del 4,88% durante el período de pronóstico.
El medidor de agua se refiere a los dispositivos utilizados para medir el flujo y el volumen de agua utilizados en varios casos de uso final, incluidos residenciales, comerciales, industriales, etc. A lo largo de los años, la tecnología de los contadores de agua ha evolucionado significativamente. Los tipos más comunes de medidores de agua en uso incluyen medidores de agua de velocidad, desplazamiento y electromagnéticos o ultrasónicos

.

- A lo largo de los años, el consumo de agua ha aumentado significativamente debido al crecimiento de la población, las rápidas tasas de urbanización e industrialización y el creciente consumo per cápita. Por ejemplo, según LawnStarter, proveedor estadounidense de servicios de mantenimiento de césped, en 2022, Estados Unidos fue el país líder en consumo de agua per cápita (2.842 metros cúbicos), seguido de países como Canadá, Nueva Zelanda, Costa Rica, etc.

- Como resultado del creciente consumo, varias regiones han comenzado a enfrentar problemas de escasez de agua en los últimos años, lo que ha dado lugar a tendencias como la necesidad de minimizar el desperdicio de agua y la creciente demanda de preservación del agua, que se prevé que permanezca entre los impulsores clave para el crecimiento del mercado estudiado durante el período de pronóstico. Además, los

avances tecnológicos y el aumento de los esfuerzos gubernamentales e individuales de los consumidores y las empresas para ahorrar agua también contribuyen al crecimiento del mercado estudiado.

- Además, debido a la expansión de los casos de uso y el área de aplicación, las nuevas tecnologías están ganando una amplia aceptación, lo que lleva al desarrollo de soluciones de medición innovadoras. Por ejemplo, la mecánica, la electromagnética y la ultrasónica se encuentran entre las tecnologías clave ampliamente utilizadas en el mercado de medidores de agua.

- Sin embargo, factores como un mayor costo de los medidores de agua inteligentes y una tasa de instalación más baja, debido a una menor concienciación, siguen siendo algunos de los principales factores desafiantes para el crecimiento del mercado estudiado.

- Además, la falta de infraestructura de apoyo para los medidores de agua inteligentes, como la conectividad de alta velocidad, también obstaculiza el crecimiento del mercado estudiado, especialmente en las regiones en desarrollo.

- La pandemia de COVID-19 tuvo un gran impacto en el crecimiento del mercado estudiado, ya que las medidas adoptadas por los gobiernos de varias regiones, como la imposición de bloqueos y restricciones de viaje, interrumpieron significativamente la cadena de suministro y las capacidades de fabricación de los proveedores de medidores de agua. Sin embargo, con la mejora de las condiciones y el levantamiento de las restricciones provocadas por COVID-19 en casi todas partes, se prevé que la demanda experimente una tendencia de crecimiento al alza, lo que facilitará el crecimiento del mercado estudiado durante el período de pronóstico.

Tendencias del mercado de medidores de agua

El medidor de agua inteligente experimentará un gran crecimiento

- Los contadores de agua inteligentes son dispositivos que pueden medir y comunicar el consumo de agua desde varios puntos de consumo al proveedor de servicios públicos para facilitar la facturación adecuada y la gestión eficaz del agua. Los contadores inteligentes suelen estar equipados con sensores y una unidad de cálculo electrónico (ECU) que facilita la comunicación entre el contador y el proveedor. A diferencia de los medidores de agua mecánicos, estos medidores son más capaces de rastrear el uso del agua a través de tecnologías electromagnéticas o ultrasónicas que proporcionan mediciones más precisas.

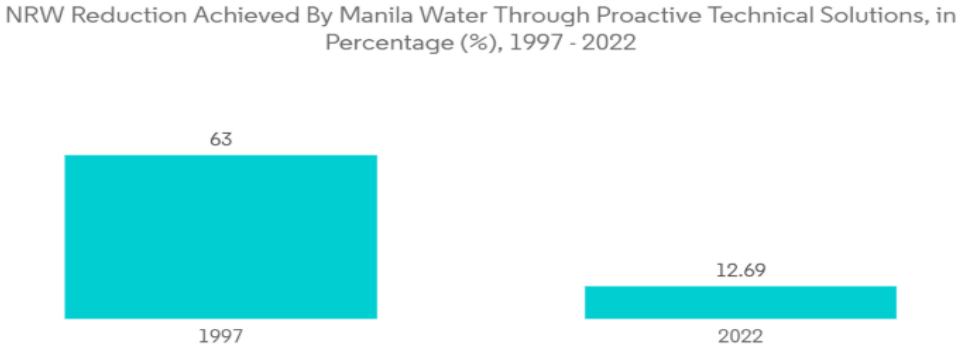
- Las principales características que impulsan la adopción de medidores de agua inteligentes incluyen la presencia de un sistema de infraestructura de medición avanzada (AMI), que permite a los proveedores de servicios públicos rastrear de forma

remota el consumo de agua en tiempo real, junto con otras matrices, incluidas las anomalías de flujo y presión. También pueden localizar vacantes y manipulaciones, lo que los convierte en una solución muy eficaz para realizar un seguimiento de las pérdidas causadas por fugas. Los medidores de agua inteligentes favorecen la facturación dinámica del agua, eliminando la necesidad de supervisión manual cada mes. También admiten la medición en tiempo real basada en la web para ayudar a los proveedores de servicios públicos a generar facturas automáticamente y compartirlas con los consumidores dentro de un tiempo específico.

- La expansión de las zonas con estrés hídrico, especialmente en las regiones áridas de todo el mundo, está impulsando la demanda de contadores de agua inteligentes, ya que es cada vez más importante hacer un seguimiento del consumo de agua y reducir el desperdicio de agua. Varios casos de uso también confirman los beneficios de las soluciones tecnológicas avanzadas para reducir el problema del agua no contabilizada (NRW).

- Por ejemplo, según Manila Water, uno de los principales proveedores de agua de la zona este de Metro Manila (Filipinas), la adopción de soluciones técnicas proactivas, como la reconfiguración de la red, los programas de gestión de contadores, la medición precisa de los volúmenes de suministro y la gestión activa del suministro y la presión, ayudaron a la empresa a reducir el ANC del 63 % en 1997 al 12,69 % en 2022. que es uno de los más bajos de Asia. Por lo tanto, se espera que las mejoras tecnológicas, la conciencia social y el creciente problema de la crisis del agua influyan positivamente en el crecimiento del mercado.

- Los medidores inteligentes también ayudan a regular el consumo de agua debido a características como los medidores de flujo de agua habilitados para IoT, que vienen integrados con una válvula que se puede controlar de forma remota y proporcionan análisis en tiempo real sobre el uso. Varias encuestas sugieren una reducción en el rango del 20-50% cuando se instalan medidores de agua inteligentes dentro de una instalación.
- Los contadores de agua inteligentes también están experimentando un notable crecimiento en la adopción de nuevas tecnologías, lo que ayuda a ampliar la capacidad y los casos de uso de estos contadores. Por ejemplo, la optimización del ciclo de trabajo bajo de Silicon Labs y el ingenioso diseño del SoC de ultra bajo consumo mejoran significativamente la vida útil de los contadores de agua inteligentes con diez años con batería. Además, la compañía también ofrece soluciones como protocolos inalámbricos patentados de malla Wi-SUN sub-GHz para maximizar el alcance de los medidores de agua inteligentes.



Source: https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/water-meter-market

Segmentación de la industria de medidores de agua

Los medidores de agua son dispositivos que se utilizan para medir la cantidad/volumen de agua que pasa a través de una tubería/salida de suministro, que puede incluir la tubería de suministro de agua primaria para toda una instalación o una subzona. Las mediciones se pueden realizar en unidades, incluyendo pies cúbicos o galones, entre otros.

El alcance del estudio se centra en el análisis de mercado de los medidores de agua en todo el mundo, y el tamaño del mercado abarca el envío unitario de los tipos de medidores de agua inteligentes y básicos.

El estudio también realiza un seguimiento de los parámetros clave del mercado, los influenciadores de crecimiento subyacentes y los principales proveedores que operan en la industria, lo que respalda las estimaciones del mercado y las tasas de crecimiento durante el período de pronóstico. El estudio también analiza el impacto general de las macrotendencias en el ecosistema. El alcance del informe abarca el tamaño del mercado y la previsión de segmentación por tipo y geografía.

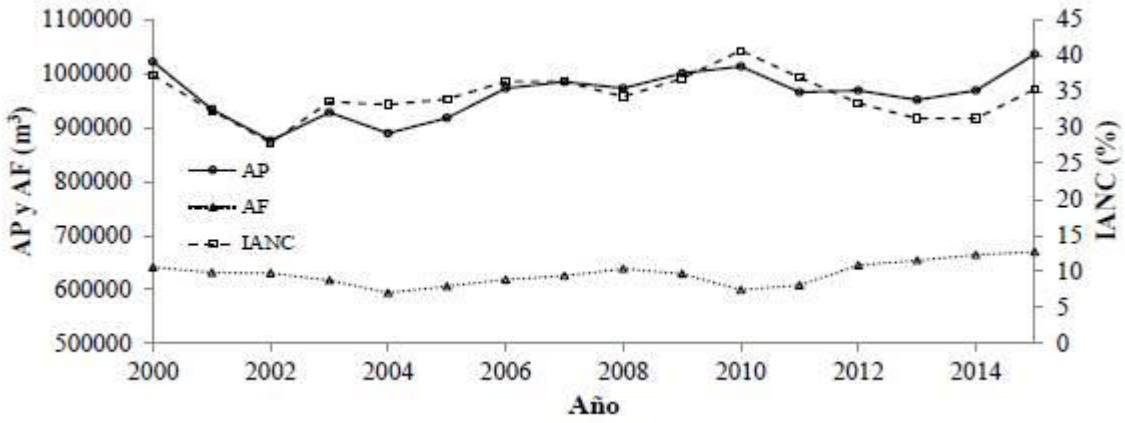
El mercado de medidores de agua está segmentado por tipo (medidor de agua inteligente, medidor de agua básico) y por geografía (América del Norte, Europa, Asia Pacífico y el resto del mundo). Los tamaños y pronósticos del mercado se proporcionan en términos de volumen de envío (unidades de envío) para todos los segmentos anteriores.

Source: https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/water-meter-market

Agua no contabilizada

En promedio mensual, los resultados mostraron que durante todo el periodo de investigación el AP por el sistema de abastecimiento fue de 472 530 m^3; mientras que el AF

fue de 308 850 m3 (figura 1). Es decir, el sistema dejó de facturar en promedio por mes 163 680 m^3, lo cual representó un porcentaje de agua no contabilizada del 34,6 % (IANC). La prueba t-Student permitió evidenciar diferencias significativas entre el AP y AF (p-valor < 0,001). En relación con la variación temporal del IANC, los hallazgos mostraron que entre los meses de marzo y abril de 2010 se registró el mayor IANC (44,7 %) durante todo el periodo de estudio. Durante estos meses también se observó la mayor AP (542 647 m^3) y la menor AF en el sistema (299 945 m^3). De esta manera, los resultados sugirieron que cuando ocurrió la mayor producción de agua también ocurrió la menor facturación. Es decir, a medida que se incrementó la disponibilidad de agua en el sistema probablemente también se incrementó el porcentaje de agua no contabilizada.



Fuente: elaboración propia.
Figura 1 Variación promedio bimensual del IANC, AP y AF en el sistema de abastecimiento durante la totalidad del periodo de investigación

A partir de lo anterior, se realizó un análisis de correlación lineal de Pearson entre el IANC (%) y AP (m^3). Los resultados mostraron una relación positiva entre media y considerable, entre estas dos variables (r-Pearson = 0,619; *p*-valor < 0,001). En promedio, se observó un incremento del 5,0 % en el IANC por cada 100 000 m3 de AP. El modelo de regresión lineal obtenido fue el siguiente (ecuación (2)):

$$IANC=0{,}00005*AP-11{,}7 \qquad (2)$$

Donde IANC representó el índice de agua no contabilizada (%), y AP, el volumen de agua producida en el sistema de abastecimiento (m^3).
Por otro lado, los resultados sugirieron una relación positiva de débil a media (r-Pearson = 0,318; p-valor = 0,002) entre el AP y AF. Es decir, a medida que se incrementó la disponibilidad de agua en el sistema de abastecimiento probablemente se incrementó también el volumen de agua facturado. No obstante, esta relación fue menor en

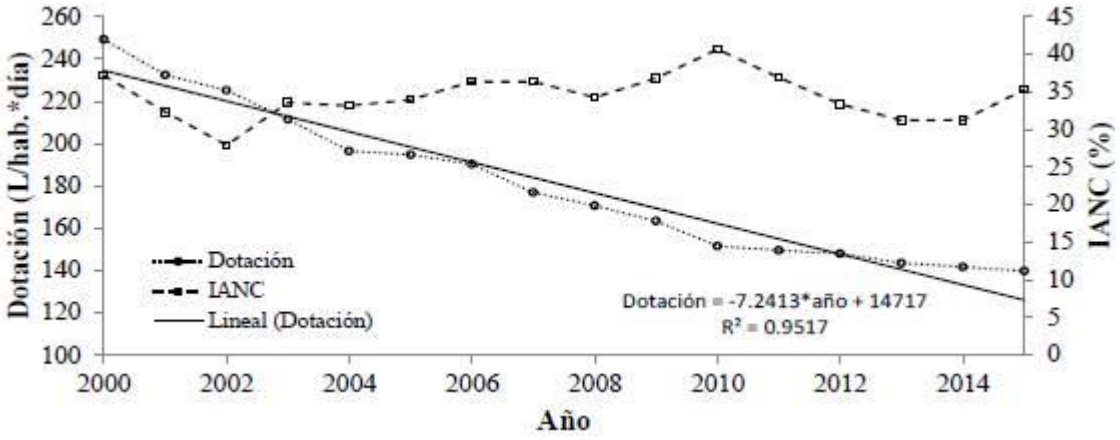
comparación con la relación entre el IANC y AP (r-Pearson = 0,619; p-valor < 0,001). Las variables más significativas para estudiar la variación temporal del agua no contabilizada en el sistema fueron el IANC y AP (figura 1).

Al comparar el IANC con municipios de referencia, se observó que el sistema en estudio estuvo por debajo y por encima, en relación con otros sistemas de abastecimiento. En este estudio, el IANC promedio anual fue de 34,6 %, siendo inferior al reportado por los siguientes municipios de referencia: Soacha (72,3 %), Villavicencio (67,0 %), Sogamoso (43,6%), Ibagué (46,6%), Zipaquirá (48,2%), Gachancipá (36,7%) y Pitalito (35,9%). Por el contrario, el IANC anual fue mayor en relación con los siguientes municipios: Tunja (23,9%) y Mosquera (21,3%). Los resultados mostraron que el IANC del sistema en estudio fue menor en comparación con siete de los nueve municipios de referencia seleccionados (77,8%). En promedio en Colombia, el IANC fue de 45,3% entre los años 2007 y 2011 (Castillo, 2014) y 43,6% para 2017 (DNP, 2018).
De esta manera, los resultados sugirieron inicialmente un panorama favorable para el municipio en estudio en relación con el agua no contabilizada. No obstante, el IANC máximo permisible por la normatividad colombiana fue de 30% (DNP, 2018). En países desarrollados el IANC tendió a 15% y en países en vías de desarrollo tendió a 35% (Kingdom, Liemberger y Marin, 2006.

Al realizar un análisis comparativo anual en relación con el IANC por cada 100 000 habitantes (IANC per cápita: IANCP) los resultados fueron diferentes. El IANCP promedio para el municipio de estudio fue de 30,7. Los resultados mostraron un mayor IANCP en los siguientes municipios de referencia: Gachancipá (43,9), Pitalito (46,3), Sogamoso (44,4), y Zipaquirá (43,4). Por otro lado, los siguientes municipios tuvieron un IANCP menor: Mosquera (26,9), Soacha (13,7), Villavicencio (13,3), Ibagué (8,65) y Tunja (8,10). El IANCP en el sistema de estudio fue mayor en comparación con cinco de los nueve municipios de referencia (55,5 %). De esta manera, los resultados sugirieron un panorama menos favorable para el sistema de estudio en relación con el agua no contabilizada per cápita.

Es decir, el acueducto probablemente experimentó dificultades técnicas y comerciales en la reducción de pérdidas debido a la magnitud de su IANCP; lo cual pudo ser una señal de la eficiencia con la que se prestó el servicio, así como de los costos que debieron asumir los usuarios del sistema. Tabesh et al. (2018) reportaron que las pérdidas económicas por agua no contabilizada fueron trasladadas directamente a los usuarios facturados, elevando así los costos de suministro del agua. En relación con el índice de pérdidas por usuario facturado (IPUF), los resultados mostraron en promedio que, para el sistema de abastecimiento en estudio, este fue de 6,16 m^3/suscriptor*mes. En el orden nacional, se reportó en promedio un IPUF de 14,3 entre los años 2007-2011, con un rango de variación entre 3,20-33,5 (Castillo, 2014). Por ejemplo, los IPUF para Zipaquirá, Tunja y Mosquera para el año 2011 fueron de 2,20, 4,60 y 8,70, respectivamente. De esta manera, los resultados sugirieron un IPUF menor (56,9%) en el sistema de estudio en relación con el promedio colombiano.

En cuanto a Latinoamérica, por ejemplo, se han reportado IPUF para el año 2008 de 4,80, 9,30, 20,0 y 9,70 en las ciudades de Curitiba (Brasil), Santiago (Chile), Buenos Aires (Argentina) y Bogotá (Colombia), respectivamente (Kingdom, Liemberger y Marin, 2006). Por tanto, se evidenciaron IPUF superiores en la región latinoamericana, en comparación con el sistema en estudio. Por otro lado, se estudió la variación anual del consumo de agua en el sistema de abastecimiento con el objeto de evaluar su posible relación con el IANC. Los resultados indicaron que en 2000 y 2015 los usuarios facturados (UF) fueron 13 801 y 26 576, respectivamente. Los consumos de agua durante estos mismos años fueron 748 y 4191/ UF*día, respectivamente (figura 2). Es decir, las dotaciones de agua durante estos años fueron de 249,3 y 139,7l/habitante*día, respectivamente (promedio: 3 habitantes por UF).



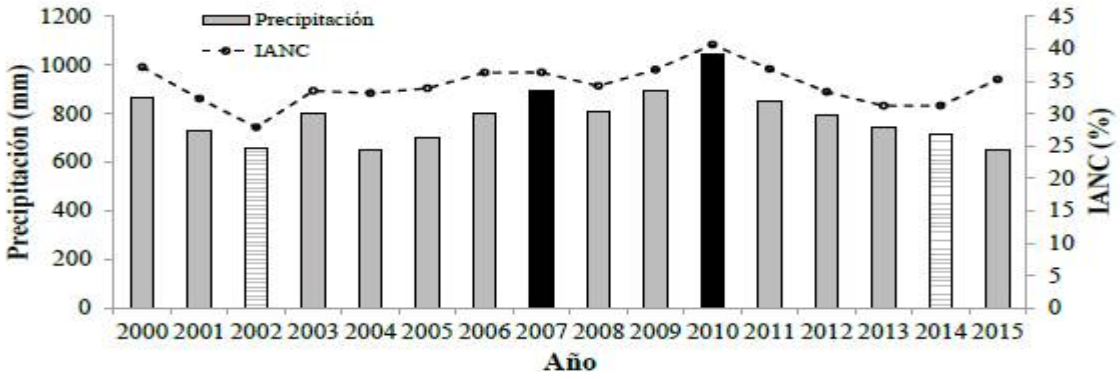
Fuente: elaboración propia.

Figura 2 Variación anual promedio del IANC y la dotación en el sistema de abastecimiento de estudio. Modelo de regresión lineal para la dotación anual

Esta última dotación coincidió con las recomendaciones de diseño dadas en la Resolución 2320 de 2009, por la cual se modificó parcialmente el RAS (140l/habitante*día) (MA-VDT, 2009). De esta manera, los resultados sugirieron durante el periodo de estudio una disminución de la dotación del 43,9 %; en promedio, 7,24 l/habitante*año (2,93 %/habitante*año). Sin embargo, el IANC no evidenció la misma tendencia decreciente (figura 2). Un análisis de correlación lineal de Pearson confirmó que no existió una relación significativa entre la dotación y el IANC (p-valor = 0,497). Al parecer, el sistema de abastecimiento en estudio fue más efectivo durante las campañas de ahorro y uso eficiente del agua por parte de los UF, en comparación con las medidas adoptadas para disminuir las pérdidas técnicas y comerciales de agua (i.e., para disminuir el IANC).

Influencia del régimen de precipitación

Los resultados sugirieron que en el área de estudio las precipitaciones tuvieron un régimen bimodal, donde la época seca se registró entre enero y marzo, y agosto y septiembre (P < Q2, quintiles de Bolognesi); mientras que la época de lluvias se registró entre abril y julio, y octubre y diciembre (P ≥ Q3). En promedio, hubo una precipitación total anual de 789 mm. Se observaron también periodos anuales de incremento y disminución de la precipitación posiblemente asociados con el fenómeno climático de Oscilación del Sur (El Niño y La Niña). Al respecto, el Ideam (2014) reportó que durante los siguientes años se observaron eventos de La Niña con una intensidad fuerte en el área de estudio: 2007 y 2010. Estos eventos incrementaron la precipitación total anual. Durante el primer y segundo evento la precipitación anual se incrementó en 13,2% y 32,6% con respecto de la precipitación anual promedio, respectivamente (figura 3). Según los periodos propuestos por el método de quintiles de Bolognesi (Bohn, Piccolo y Perillo, 2011), estos periodos correspondieron a muy lluviosos (Q3 ≤ P < Q5). Durante estos periodos también se incrementó el IANC, en 4,05% y 18,5%, respectivamente.



Fuente: elaboración propia.

Figura 3 Variación anual de la precipitación e IANC. Columnas negras: eventos fuertes de "La Niña". Columnas con líneas horizontales: eventos entre moderados y fuertes del "El Niño".
Por otro lado, la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Colombia reportó que durante el periodo de estudio se observaron eventos de El Niño de intensidad moderada y fuerte en los años 2002 y 2014, respectivamente (UNGRD, 2016).

Estos eventos disminuyeron la precipitación total anual en el área de estudio. En promedio, durante el primer y segundo evento de El Niño la precipitación disminuyó en 19,6% y 10,5% con respecto de la precipitación promedio anual, respectivamente (figura 3). Estos periodos de tiempo correspondieron a muy secos (P < Q1), según el método de quintiles propuesto por

Bolognesi (Bohn, Piccolo y Perillo, 2011). Durante estos periodos también se disminuyó el IANC, en 23,6 % y 11,6%, respectivamente.
A partir de lo anterior, mediante un análisis de Pearson se evidenció una relación positiva de considerable a muy fuerte (r-Pearson = 0,812; p-valor < 0,001) entre el IANC (%) y la altura total de precipitación (mm). Los resultados sugirieron que a medida que se incrementó la precipitación también lo hizo el IANC (figura 3).Esta tendencia tal vez estuvo asociada con una mayor producción de agua en el sistema durante los periodos de incremento de la precipitación. Es decir, a medida que aumentó la disponibilidad de agua en el sistema también lo hizo el porcentaje de agua no contabilizada. En promedio, se observó un crecimiento del 2,28% en el IANC por cada incremento de 100 mm en la precipitación anual. El modelo de regresión lineal obtenido fue el siguiente (ecuación 3):

$$IANC=0.0228*P+16.4 \qquad (3)$$

Donde IANC representó el índice de agua no contabilizada (%), y P, la altura anual de precipitación (mm).

Análisis económico

Uno de los análisis más importantes durante la evaluación del IANC fueron las pérdidas económicas que tuvo la empresa prestadora del servicio de agua en estudio. Al respecto, se utilizaron las estructuras tarifarias de agua potable y alcantarillado de seis países latinoamericanos de referencia (The World Bank, 2005): Perú, Chile, Colombia, Brasil, Argentina y México. El análisis económico se llevó a cabo con respecto de las tarifas de agua potable en la categoría doméstica o residencial normal. Esta categoría fue seleccionada debido a que fue la mayoritaria en la población de estudio (92,1%).

El estrato socioeconómico seleccionado para este análisis fue el tipo dos (2), debido a fue el mayoritario en Colombia y en la población de estudio para un consumo promedio mensual de 20 m^3 por UF (The World Bank, 2005).

La tabla 1, presenta los precios por m^3 de AP en ciudades latinoamericanas y colombianas de referencia. Se muestran también las diferencias porcentuales con respecto al precio facturado por usuario en el sistema de abastecimiento en estudio. Según los resultados, en Argentina y Brasil se aplicaron los precios más bajos (USD 0,06 m^3) y más altos (USD 0,91 m^3) en Latinoamérica, respectivamente. El promedio de la región para los países de referencia fue de USD 0,44 m^3, estando Colombia un 2,27% por encima de este valor. En cuanto a la localidad de estudio, se registró un precio menor (22,2%) con respecto al promedio latinoamericano de referencia. En el contexto colombiano, en promedio, hubo un precio por m^3 menor (USD 0,24 m^3) con respecto al sistema en estudio (USD 0,36 m^3).

Tabla 1 Precio promedio de AP en países latinoamericanos y ciudades colombianas de referencia

Localidad	Precio (USD/m^3)	Diferencia (%)[a]
Latinoamérica		
Brasil	0,91	+152,8
México	0,57	+58,3
Chile	0,46	+27,8
Colombia	0,45	+25,0
Perú	0,22	-38,9
Argentina	0,06	-83,3
Promedio latinoamericano	0,44	+22,2
Colombia		
Ibagué	0,14	-61,1
Neiva	0,14	-61,1
Valledupar	0,15	-58,3
Pasto	0,17	-52,8
Popayán	0,19	-47,2
Bucaramanga	0,19	-47,2
Pereira	0,21	-41,7
Cúcuta	0,25	-30,6
Manizales	0,25	-30,6
Barranquilla	0,26	-27,8
Medellín	0,27	-25,0
Cartagena	0,33	-8,30
Cali	0,35	-2,80
Bogotá	0,38	+5,60
Promedio colombiano	0,24	-33,3

a Diferencia porcentual en el precio por m^3 con respecto de la localidad de estudio. Precio por m^3 en la localidad de estudio para el año 2015 = USD 0,36 m^3
Fuente: elaboración propia, con información de The World Bank (2005).

Es decir, en la localidad de estudio el precio por m^3 de AF fue un 33,3% mayor; el cual fue solo superado por el valor facturado en la ciudad de Bogotá (USD 0,38 m^3).

Al relacionar el AP y AF durante todo el periodo de investigación (figura 1), según los resultados, en promedio se dejaron de contabilizar 29 462 400 m^3, los cuales representaron una pérdida económica para el sistema de USD 10 606 464 para el año 2015. Según observación bimestral, el análisis económico prospectivo mediante modelos ARIMA evidenció para el AP una estructura temporal: *p=3, d=0* y *q=2* (R2=0,413; Ljung-Box Q= 0,059; error absoluto promedio =3,85%). Es decir, el AP en el sistema de abastecimiento en un instante de tiempo determinado estuvo influenciada por el AP durante los seis meses inmediatamente anteriores *(p*=3). Los modelos ARIMA también indicaron una variabilidad corta en el AP. Es decir, en un instante determinado se sugirió una variación del AP durante los cuatro meses inmediatamente anteriores (q=2). En relación con el AF, se registró, según observación bimestral, un modelo ARIMA: p=0, d=1 y *q=1* (R^2=0,371; Ljung-Box Q = 0,474; error absoluto promedio = 4,14%). Es decir, en un instante de tiempo determinado el AF no estuvo influenciada por el AF de los meses anteriores (p=0). Igualmente, existió una variación del AF durante los dos meses inmediatamente anteriores *(q*=1). De esta manera, el análisis mediante modelos ARIMA indicó un comportamiento temporal diferente para el AP y AF en el sistema. Finalmente, de acuerdo con los resultados ARIMA, en promedio, a corto (2016), mediano (2020) y largo plazo (2035) existirá una pérdida económica de USD 717 074, USD 3 420 279 y USD 13 223 779, respectivamente (tabla 2).

Tabla 2 Precio promedio de AP en países latinoamericanos y ciudades colombianas de referencia
Marzo 2024

Pronóstico	Tiempo (años)	LIa – AP (m^3)	LSb-APc (m^3)	LI-AFd (m^3)	LS-AF (m^3)	LI-IAN-Ce (%)	LS-IANC (%)	LI–Costo (USD)	LS–Costo (USD)	Costo promedio (USD)
Corto	1	881 777	1 109 706	588 204	739 322	33,3	33,4	634 118	800 029	717 074
Mediano	5	862 118	1 098 793	556 191	771 335	29,8	35,5	3 304 012	3 536 546	3 420 279
Largo	20	849 375	1 090 363	480 580	846 946	22,3	43,4	10 515 614	15 931 944	13 223 779

[a] LI=límite inferior del pronóstico. [b] LS=límite superior del pronóstico; [c] AP=agua producida; [d] AF=agua facturada; [e]

Fuente: elaboración propia.

3.- ANÁLISIS DE LA OFERTA

La Entidad realizó la verificación de las condiciones del mercado en cuanto a la contratación, **Suministro de macro medidores con sus respectivos accesorios y herramientas**, llevar el control del agua no contabilizada; en el Municipio de Albán, como en contrataciones a nivel regional, mediante consulta de procesos de contratación en el sistema electrónico de contratación SECOP I, de lo que se pudo concluir que existe disponibilidad de empresas que se dedican a la venta y comercialización de macro medidores utilizados para conocer los m3 de agua que ingresan a la PTAP y los m3 que salen por la red de distribución para cada uno de los suscriptores del servicio de acueducto que cuenten con su respectivo certificado de calibración y de esta manera conocer el índice de pérdidas de agua no contabilizada, garantizar el correcto suministro relacionado con el objeto del presente contrato.

La invitación está dirigida a empresas y personas jurídicas, facultadas y con capacidad para proveer los insumos requeridos en el presente estudio, de acuerdo a los requerimientos realizados por la Entidad para el cumplimiento de los fines de la contratación y lo conforman un amplio sector a nivel nacional y regional. En Bogotá y Cundinamarca en general existen empresas y personas jurídicas facultadas para prestar los servicios que requiere la entidad, por lo que existe en el mercado quien los provea sin temor a una declaratoria de desierta.

A nivel Regional existe una gran cantidad de empresas y personas jurídicas dedicadas a la venta y comercialización de productos químicos como actividad principal de su objeto social.

La experiencia requerida en los procesos de contratación debe ser adecuada y proporcional a la naturaleza del contrato y su valor, de ahí que las Entidades Estatales la establecen en los

requisitos habilitantes de forma adecuada y proporcional a la naturaleza, alcance, grado de dificultad, riesgo asociado y el valor del contrato.

4.- ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El Municipio de Albán Cundinamarca para ejecutar su Plan de Desarrollo Municipal "AVANCEMOS JUNTOS POR ALBÁN", debe dar cumplimiento a las metas de dicho plan, por lo que para este caso específico necesita de una firma y/o persona natural que preste los servicios bajo las condiciones dadas.

En tal sentido, la invitación está dirigida a empresas y personas naturales facultadas y con capacidad para proveer los servicios requeridos en el presente estudio, de acuerdo a los requerimientos realizados por la Entidad para el cumplimiento de los fines de la contratación pública y lo conforman un amplio sector a nivel Nacional y Regional.

De igual manera, la Oficina de Servicios públicos analizó los procesos de contratación de otras Entidades Compradoras asociadas al objeto del presente proceso. La siguiente tabla resume los contratos identificados:

VIGENCIA FISCAL	TIPO CONTRATO	OBJETO	VALOR	CONTRATISTA SELECCIONADO
2022	MINIMA CUANTIA	ADQUISICION DE EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA LA REDUCCION DE AGUA NO CONTABILIZADA Y MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO SUTATAUSA	$19.813.500	TAPS QUIMICA LADY JOHANNA CASTELLANOS
2022	MINIMA CUANTIA	SUMINISTRO DE MACROMEDIDORES, CAJAS DE MICROMEDIDORES, MANÓMETROS, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS PARA EL FIN DE MEJORAR LA PRESION Y DISTRIBUCION DEL AGUA DEL MUNICIPIO DE CHAGUANI CUNDINAMARCA EN SU CASCO URBANO	$27.999.360	FERRETERIA FORERO S.A WILLIAM ARMANDO TORRES
2024	MINIMA CUANTÍA	SUMINISTRO DE ELEMENTOS Y ACCESORIOS DE MACRO Y MICRO MEDICION NECESARIOS PARA EL CORRECTO CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ENMARCADAS EN EL PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA-PUEAA EN EL MUNICIPIO DE GACHALÁ CUNDINAMARCA	36.400.000	SERVICIOS MORELI SAS LUIS ARNOLDO MARTIN RODRIGUEZ

Fuente de información: Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP)
Página web: http://www.colombiacompra.gov.co

5.- ANÁLISIS DEL MERCADO

Este presupuesto incluye todas las variables que afectan el valor del mismo, costos directos e indirectos, incluyendo los impuestos locales.

Para establecer el valor del presupuesto oficial, así como determinar precios razonables y proporcionales para el presupuesto oficial, la Jefe de la Oficina de Servicios Públicos, solicito cotizaciones a proveedores cuya actividad económica esté relacionada con el objeto del proceso que nos ocupa, pudiendo recaudar tres (3) cotizaciones, así:

- INGENIERIA AGREGADOS ALPI S.A.S, NIT: 901.339.943-5
- HYDROVAPOR S.A.S., NIT: 800.007.857-9
- EL HIDRANTE FERRETERIA, NIT: 860.031.342-7

Para efectos de establecer el presupuesto oficial del presente proceso de contratación, se tomó como referencia aquella cotización que presenta los precios más bajos.

En este sentido se estableció que el valor estimado del Contrato que se pretende realizar asciende a la suma de **TRECE MILLONES CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL PESOS M/CTE ($13.148.889),** incluido impuestos, retenciones y demás costos asociados a la ejecución del contrato.

De igual forma, la Entidad consultó el promedio de pago realizado en entidades de la provincia, así como en Colombia Compra Eficiente, para la prestación de dicho servicio, determinando que el precio aquí establecido está dentro del rango de costos para la prestación de este servicio.

Las cotizaciones que sirvieron como base para establecer el valor del presupuesto oficial hacen parte integral del presente documento.

6.- LEGAL

De acuerdo con el presupuesto de Ingresos y Gastos aprobado por el Consejo Municipal para la vigencia 2025 y de conformidad con el Plan Anual de Adquisiciones, se ha identificado como la MÍNIMA CUANTÍA, de conformidad con los preceptos del numeral 2º del artículo 2º de la ley 1150 de 2007.

PRESUPUESTO DE LA ENTIDAD	LICITACIÓN	SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTÍA.	MÍNIMA CUANTÍA.
Para las entidades que tengan un presupuesto anual inferior a 120.000 salarios mínimos legales mensuales.	**Mayor a 280 SMMLV** Se debe realizar una Licitación Pública cuando el proceso de selección tenga una cuantía superior a: $ 398.580.001	**DE 28 SMMLV hasta a 280 SMMLV** Se debe realizar el procedimiento de selección abreviada de menor cuantía, cuando el valor de la contratación se encuentre en el siguiente rango: **Desde:** $ 39.858.001 **Hasta:** $ 398.580.000	**Hasta 28 SMMLV** Se debe un proceso de Mínima Cuantía cuando el proceso de selección sea inferior a: $39.858.000

De acuerdo con lo señalado en las citadas normas, se precisa que dado la cuantía y el tipo de servicios a contratar se debe adelantar un proceso a través de la modalidad de selección conocida como MÍNIMA CUANTÍA, aplicando lo definido en el artículo 2.2.1.2.1.5.2 del Decreto 1082 de 2015, modificado por el Artículo 2 del Decreto 1860 de 2021.

Finalmente, debe señalarse que el marco normativo que debe regir el presente proceso de selección, está conformado por la Constitución Política, la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, la Ley 1474 de 2011, el Decreto Reglamentario No. 1082 de 2015, el Decreto 1860 de 2021 y demás normas concordantes y/o complementarias.

Atentamente,

Original firmado
CAROL SOULANYE TORRES CASTRO
Jefe Oficina de Servicios Públicos