



ARQUITECTURA DE UNA SECRETARÍA DE HACIENDA INTELIGENTE

ACTIVIDAD: HACIENDA INTELIGENTE
JEFATURA DE INTELIGENCIA TRIBUTARIA - 2026

Contenido

1.	Introducción	8
2.	Metodología para identificación de actores	9
2.1	Identificación de los actores	9
2.2	Representación gráfica del mapa de actores	10
3.	Identificación de los actores	11
3.1	Desagregación de los actores.....	12
3.2	Ubicación de los actores en el mapa.....	14
4.	Grupos de valor y su información clave	15
5.	Grupos de interés	17
5.1	Empresas registradas en Cámara	18
5.2	Micronegocios 2022 y 2023	20
5.3	Formalidad del tejido empresarial.....	28
5.4	Contribuyentes propietarios de predios	30
6.	Necesidades y Expectativas de los grupos de valor	32
6.1	Comunicación	33
6.2	Procesos	34
6.3	Informalidad	34
6.4	Fiscalización	35
6.5	Uso de los recursos	36
7.	Respuesta a las necesidades y expectativas de los usuarios	36
7.1	Una administración con más oportunidades	37
7.2	Articulación de los planes con Hacienda Inteligente	41
8.	Desarrollo de una Secretaría de Hacienda Inteligente	42
8.1	Automatización de procesos	43
8.2	Transparencia	44
8.3	Atención al contribuyente	45
8.4	Capacitaciones.....	46
8.5	Análisis predictivo	47
9.	Oportunidades de automatización de procesos	48
9.1	Gestión financiera	49
9.1.1	Planeación estratégica:	49
9.1.2	Contratación:.....	50

9.1.3 Proyección y elaboración de actos administrativos:.....	50
9.1.4 Deuda pública:.....	51
9.2 Presupuesto	51
9.2.1 Elaboración del presupuesto municipal:.....	51
9.2.2 Presentación y liquidación del presupuesto municipal.....	52
9.2.3 Ejecución de presupuesto y cierre presupuestal:	52
9.2.4 Presentación de Informes	52
9.2.5 Modificaciones al presupuesto:	53
9.2.6 Expedición de certificados y registros presupuestales:	53
9.3 Contabilidad	53
9.3.1 Trámite de elaboración de cuentas:.....	54
9.3.2 Trámite de nóminas y prestaciones sociales:.....	54
9.3.3 Consolidación de la información de las dependencias que no se encuentran en red	54
9.3.4 Preparación, elaboración y reporte contable CHIP:.....	55
9.3.5 Preparación y presentación otros informes:.....	55
9.3.6 Preparación y Presentación de Información exógena a la DIAN:.....	55
9.3.7 Preparación y Presentación del Boletín de deudores morosos del Estado:	55
9.3.8 Conciliación bancaria:	56
9.3.9 Depuración de partidas conciliatorias en el Ingreso / Gasto:	56
9.3.10 Conciliación presupuestal:	56
9.3.11 Preparación y Presentación de Declaraciones Tributarias DIAN - Retención en la Fuente	57
9.4 Inteligencia Tributaria	57
9.5 Gestión de Ingresos	58
9.5.1 Tesorería.....	58
9.5.2 Ejecuciones fiscales	60
9.5.3 Liquidación y fiscalización	60
10. Estructura de datos	62
10.1 Master Data (Datos Maestros)	62
10.1.1 Ciudadano	64
10.1.2 Predio	65
10.1.3 Empleado.....	65
10.1.4 Proveedor.....	66

10.1.5 Empresa.....	66
10.1.6 Programa.....	67
10.1.7 Proyecto	68
10.2 Datos de Referencia	68
10.3 Datos transaccionales (Transactional Data).....	71
10.4 Metadatos	74
10.5 Modelo conceptual (Entidad-Relación).....	78
11. Modelos IA locales	84
11.1 Modelo de inteligencia artificial local	86
11.2 Objetivo Institucional	86
11.3 Arquitectura general	86
11.4 Beneficios Institucionales.....	87
11.5 Requisitos técnicos mínimos	87
11.6 Modelos de software recomendados	88
11.7 Gobernanza de datos y cumplimiento normativo	88
12. Programación de agentes IA	89
12.1 Casos de Uso Prioritarios.....	89
12.2 Arquitectura Técnica Recomendada	89
12.3 Componentes Específicos para el Contexto Colombiano	89
12.4 Implementación Práctica	90
12.5 Consideraciones de Seguridad y Privacidad.....	90
12.6 Mejoras con Aprendizaje Continuo	90
13. Integración de modelos locales IA y agentes inteligentes	91
13.1. Visión General de la Arquitectura	91
13.1.1 Principios de Diseño	91
13.1.2 Capas de la Arquitectura	91
13.2 Componentes Detallados	92
13.2.1 Capa de Modelo de IA Local (LLM On-Premise)	92
13.2.2 Modelos Recomendados.....	92
13.2.4 Stack de Inferencia	92
13.3 Capa de Agentes de IA	93
13.3.1 Agentes Especializados.....	93
13.3.2 Frameworks para Agentes	93

13.4 Capa de Orquestación	93
13.4.1 Componentes del Orquestador	94
13.5 Capa de Datos	94
13.6. Especificaciones de Hardware.....	94
13.6.1 Servidor Principal de IA	94
13.6.2 Servidor de Aplicaciones y Orquestación	95
13.6.3 Servidor de Base de Datos	95
13.7. Stack Tecnológico Completo	95
14. Arquitectura de Seguridad	96
14.1 Principios de Seguridad	96
14.2 Controles de Seguridad	96
14.3 Seguridad Específica de IA.....	96
15. Integraciones con Sistemas Existentes.....	96
15.1 Sistemas Municipales	96
15.2 Sistemas Externos	97
16. Flujos de Trabajo Principales.....	97
16.1 Flujo de Atención al Ciudadano	97
16.2 Flujo de Fiscalización Automatizada	97
17. Plan de Implementación	97
17.1 Fase 1: Fundamentos (Meses 1-4)	97
17.2 Fase 2: Expansión (Meses 5-8)	97
17.3 Fase 3: Madurez (Meses 9-12)	98
17.4 Fase 4: Optimización (Meses 13-18)	98
18. Cumplimiento Normativo.....	98
18.1 Marco Legal Aplicable	98
18.2 Requisitos de Implementación.....	98
19. Métricas y KPIs de Éxito	98
20. Estimación Presupuestal	99
21. Diagrama de Arquitectura.....	100
22. Referencias.....	101

Ilustraciones

Ilustración 1. Representación gráfica de los actores	11
Ilustración 2. Representación gráfica de relaciones	11
Ilustración 3. Diagrama de actores nivel uno	12
Ilustración 4. Diagrama de actores nivel dos	12
Ilustración 5. Mapa de actores	14
Ilustración 6. Propósito de la información de los grupos de valor	15
Ilustración 7. Dinámica empresarial de Armenia año 2023	18
Ilustración 8. Número de empresas por organización jurídica año 2023	19
Ilustración 9. Número de empresas por sector económico año 2023	19
Ilustración 10. Número de empresas por su tamaño año 2023	20
Ilustración 11. Número de empresas por género año 2023	20
Ilustración 12. Número total de micronegocios años 2022 y 2023	21
Ilustración 13. Iniciativa de los micronegocios 2022	21
Ilustración 14. Iniciativa de los micronegocios año 2023	21
Ilustración 15. Sexo de los propietarios de los micronegocios año 2022	22
%Ilustración 16. Sexo de los propietarios de los micronegocios año 2023	22
Ilustración 17. Sectores económicos de los micronegocios año 2022	23
Ilustración 18. Sectores económicos de los micronegocios año 2023	23
Ilustración 19. Localización de los micronegocios año 2022	24
Ilustración 20. Localización de los micronegocios año 2023	24
Ilustración 21. Localización de los micronegocios	25
Ilustración 22. Registro a Cámara de los micronegocios año 2022	25
Ilustración 23. Registro a Cámara de los micronegocios año 2023	26
Ilustración 24. Pago de Ica de los micronegocios en Armenia año 2022	26
Ilustración 25. Pago de Ica de los micronegocios en Armenia año 2023	27
Ilustración 26. Uso de Internet en los micronegocios en Armenia año 2023	27
Ilustración 27. Registro Único Tributario en los micronegocios 2023	28
Ilustración 28. Cómo llevan la contabilidad los micronegocios en Armenia año 2023	28
Ilustración 29. Conjunto de empresas en Armenia 2019	29
Ilustración 30. Conjunto de empresas en Armenia 2023	29
Ilustración 31. Distribución del Predial en Armenia	30
Ilustración 32. Distribución del destino económico de los predios en Armenia año 2024	31
Ilustración 33. Distribución de predios por estrato en Armenia año 2024	31
Ilustración 34. Necesidades y Expectativas de los grupos de valor	32
Ilustración 35. Necesidades y Expectativas de comunicación	33
Ilustración 36. Necesidades y Expectativas de Procesos	34
Ilustración 37. Necesidades y Expectativas sobre la informalidad	34
Ilustración 38. Expectativas y necesidades en la fiscalización	36
Ilustración 39. Expectativas y necesidades del uso de los recursos	36
Ilustración 40. Articulación de Hacienda Inteligente con el plan de desarrollo	38
Ilustración 41. Respuesta a los requerimientos de los grupos de valor	40

Ilustración 42. Matriz de Articulación Necesidades versus Actividades Hacienda Inteligente.....	40
Ilustración 43. Articulación de los planes con Hacienda Inteligente	41
Ilustración 44. Frentes de trabajo de Hacienda Inteligente.....	42
Ilustración 45. Propuesta de Automatización de Procesos y Transparencia	44
Ilustración 46. Propuesta de Atención al contribuyente y capacitación.....	46
Ilustración 47. Propuesta de análisis predictivo	48
Ilustración 48. Estructura de datos Alcaldía de Armenia	63
Ilustración 49. Tabla de entidades	63

ARQUITECTURA SECRETARÍA DE HACIENDA INTELIGENTE

ALCALDÍA DE ARMENIA

1. Introducción

La calidad se mide en dos dimensiones: que tan bueno es un producto o servicio y por la satisfacción del cliente. Para garantizar la prestación de servicios de alta calidad y mejorar continuamente el trabajo, se utiliza un sistema de gestión de la calidad basado en el modelo internacionalmente reconocido de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM). Capacity WORKS es un modelo de gestión de la GIZ para el desarrollo sostenible. Está diseñado para ayudar a gestionar y dirigir los proyectos y programas de manera que se contribuya de forma eficaz y sostenible al desarrollo de las capacidades de las personas, organizaciones e instituciones (GIZ, 2022).

Un mapa de actores se desarrolla identificando y visualizando los tipos de relaciones entre actores involucrados en el sistema, sea este para desarrollar un proyecto o para mejorar un servicio, entre otros.

El presente documento se tiene como objetivo proponer una arquitectura para el desarrollo de una Secretaría de Hacienda (SH) inteligente. Para ello, se desarrolla la metodología Capacity WORKS para la identificación de actores en el capítulo dos, posteriormente en el capítulo tres se aplica la metodología de identificación, en el cuarto capítulo se identifica los grupos de valor y su información clave, en el capítulo cinco los grupos de interés, en el capítulo sexto las necesidades y expectativas de los grupos, en el capítulo siete se establece las respuestas a las necesidades de los usuarios para finalmente exponer la arquitectura de una Secretaría de Hacienda Inteligente.

2. Metodología para identificación de actores

El mapa de actores proporciona toda la gama de actores involucrados en el servicio, permitiendo el análisis sobre hipótesis de como esos actores influyen al sistema, las relaciones mutuas entre actores, la conformación de costelaciones de poder y sus dependencias (CFF, 2017).

2.1 Identificación de los actores

Los actores pueden ser clasificados en cuatro categorías generales: actores claves, actores primarios, actores secundarios y los jugadores veto (CFF, 2017).

- Actores claves: son capaces de influir en los resultados del servicio, a través de sus conocimientos, habilidades o poder de influencia. En general, son el eje central del servicio e influyen en la forma de cómo se presta.
- Actores primarios: se ven directamente afectados por el servicio, ya sea de manera positiva o negativa.
- Actores secundarios: la participación en el servicio es indirecta o temporal.
- Jugadores veto: corresponden a los actores claves, primarios o secundarios de los cuales sin su apoyo o participación no se pueden lograr los objetivos del servicio.

El mapa de actores también permite evidenciar brechas de información y déficits de participación, mostrando actores y sus relaciones entre estos que se conocen muy poco, permitiendo focalizar donde se debe recabar más información. Los pasos por seguir para elaborar un mapa de actores son tres (CFF, 2017):

- Definición y alcance: se formula claramente el tema clave para circunscribir el área a ser mapeada y determinar el número de actores a incluir.
- Definir el punto en el tiempo y sus intervalos: los actores son parte de un sistema dinámico y sus redes de relación pueden cambiar rápidamente, por lo que se debe indicar el tiempo al que corresponde el análisis.

- Separación de perspectivas: cada actor tiene su propia perspectiva y un mapa de actores solo revela una de ellas, en concreto, del que lo elabora.

El procedimiento en general para la elaboración del mapa comprende seis pasos (CFF, 2017):

- Formulación de la cuestión clave, que en este caso corresponde a la dimensión de los servicios de la Secretaría de Hacienda.
- Identificación de los actores, de acuerdo con su categoría: clave, primario, secundario y jugadores veto.
- Presentación del análisis, a través de un diagrama de “cebolla” en donde se divide tres cuadrantes: sector público, sector privado y sociedad civil.
- Ubicar a los actores, de acuerdo con las categorías mencionadas anteriormente.
- Representar las relaciones entre los actores.
- Evaluar el resultado, proceso en el cual se tiene en cuenta si el mapa de actores es reflejo de la situación actual y si se han tenido en cuenta los actores relevantes.

2.2 Representación gráfica del mapa de actores

Para representar el mapa de actores es preciso identificar a los actores. Para ello se realiza un análisis de sistemas donde se reconocen los diferentes actores, partiendo del sistema central, en este caso la Secretaría de Hacienda (SH). A continuación, se identifican los subsistemas externos con los cuales tiene relación la SH. Con los actores identificados, se procede a la elaboración del mapa. Existen varias maneras de representar el mapa de actores. Una de ellas es el diagrama de “cebolla”, que consiste en círculos concéntricos, donde se ubican los diferentes actores de acuerdo con su rol. Una vez ubicados los actores, se procede a plantear las diferentes relaciones entre ellos.

Ilustración 1. Representación gráfica de los actores

Representación de la relación entre actores	
	Actor claves/primarios con baja influencia
	Actor claves/primarios con alta influencia
	Actor secundario
	Veto player

Fuente: GIZ Capacity Works, 2015.

La representación de las relaciones debe estar dadas en los términos de líneas que conectan a los diversos actores, entre las que se destacan relaciones estrechas, relaciones débiles o informales y alianzas de cooperación. Símbolos adicionales en las relaciones indican el dominio de un actor sobre otro, tensión o conflicto de intereses y relaciones interrumpidas o dañadas.

Ilustración 2. Representación gráfica de relaciones

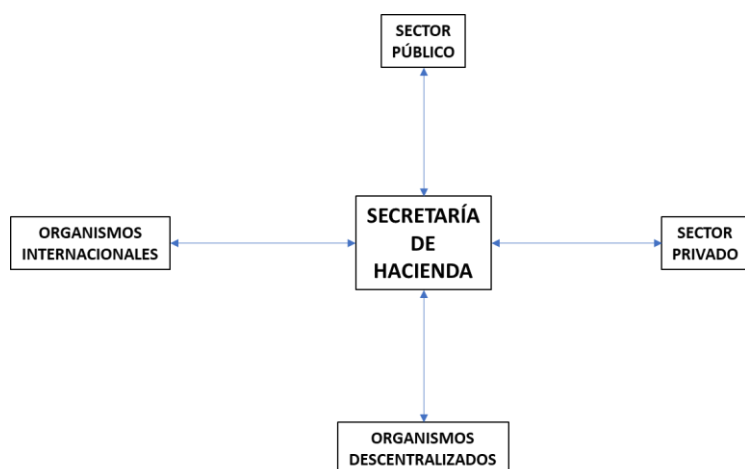
	Las líneas sólidas simbolizan relaciones estrechas en términos de intercambio de información, frecuencia de contacto, superposición de intereses, coordinación, confianza mutua, etc.
	Las líneas punteadas simbolizan relaciones débiles o informales. El signo de interrogación se añade cuando la naturaleza de la relación aún no está clara.
	Las líneas dobles simbolizan alianzas de cooperación formalizadas contractualmente, o institucionalmente.
	Las flechas simbolizan el dominio de un actor sobre otro.
	Las líneas cruzadas por un rayo simbolizan relaciones marcadas por la tensión, conflictivo de intereses, u otras formas de conflicto.
	Las líneas cruzadas simbolizan relaciones que han sido interrumpidas o dañadas.

Fuente: GIZ Capacity Works, 2015.

3. Identificación de los actores

Para el desarrollo del mapa de actores se procederá al análisis del sistema, cuyo elemento central es la SH. En este diagrama se ubican los diferentes sistemas que tienen relación con la SH.

Ilustración 3. Diagrama de actores nivel uno



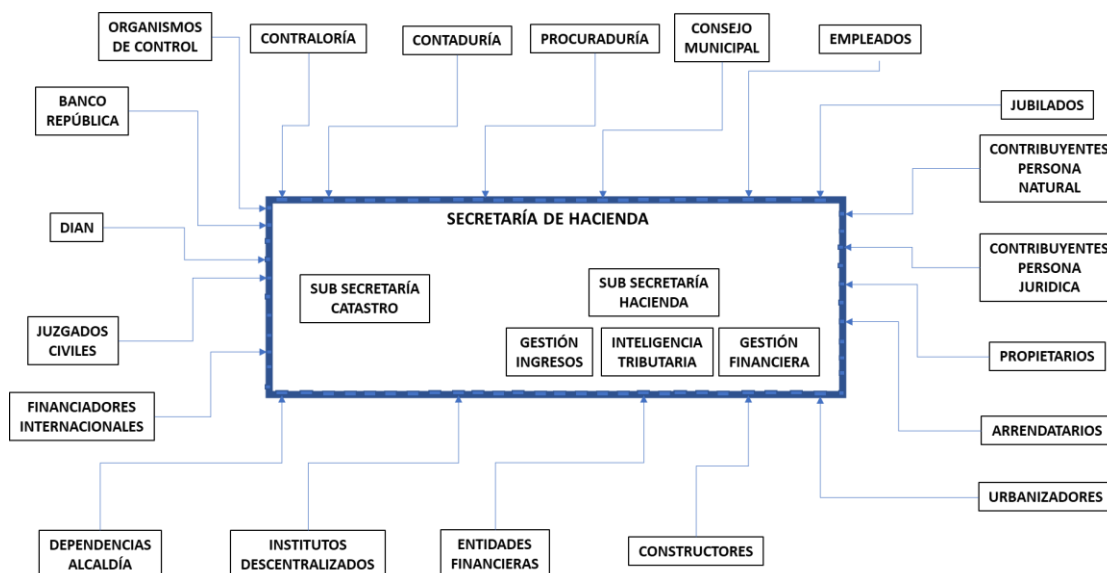
Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

El diagrama de nivel uno muestra que la SH interactúa principalmente con cuatro subsistemas: sector privado, sector público, organismos descentralizados y organismos internacionales.

3.1 Desagregación de los actores

El diagrama de nivel dos desglosa los subsistemas que componen a cada grupo.

Ilustración 4. Diagrama de actores nivel dos



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

El ejercicio de la Alcaldía de Armenia plantea la identificación de los grupos de valor y de los grupos de interés (Alcaldía de Armenia, 2022).

- Grupos de Valor: Personas naturales (ciudadanos) o jurídicas (organizaciones públicas o privadas) que tienen una relación directa con la Alcaldía de Armenia, mediante el uso de sus servicios y trámites o que participan, directa o indirectamente, para cumplir su misionalidad.
- Grupo de Interés: Personas naturales (ciudadanos) o jurídicas (organizaciones públicas o privadas) que tienen un interés especial en la gestión, los resultados o son potenciales usuarios de los servicios y tramites de la entidad.

Los principales clientes o clientes claves del servicio de la SH corresponden a los contribuyentes, ya sean personas naturales y personas jurídicas, esto en el ámbito del impuesto de Industria y Comercio (ICA) y todos sus anexos. Desde el punto de vista del impuesto predial, se tiene a los propietarios, arrendatarios, urbanizadores y constructores como principales clientes de catastro.

El grupo primario corresponde a arrendatarios, urbanizadores y constructores, las entidades financieras, ya sea como vehículo de transacciones económicas o como vehículo de financiación de proyectos de inversión. Otro grupo de actores en esta categoría corresponde a los organismos e instituciones descentralizadas que tienen que ver con Hacienda, como la Corporación Regional del Quindío (CRQ) y las Empresas Públicas de Armenia (EPA). Las diferentes dependencias de la Alcaldía también entran en esta categoría, como usuarios de servicios y procesos de la SH. El grupo de empleados y jubilados de la alcaldía también son usuarios de los servicios de la SH. Los organismos de control en general y en particular la contraloría (nacional y municipal), así como la procuraduría, contaduría y el consejo municipal pueden ser actores con poder de veto. Otros organismos del estado pueden estar en condiciones de actores secundarios como el banco de la república, el departamento administrativo de impuestos nacionales, los juzgados civiles y las entidades financiadores internacionales son actores secundarios.

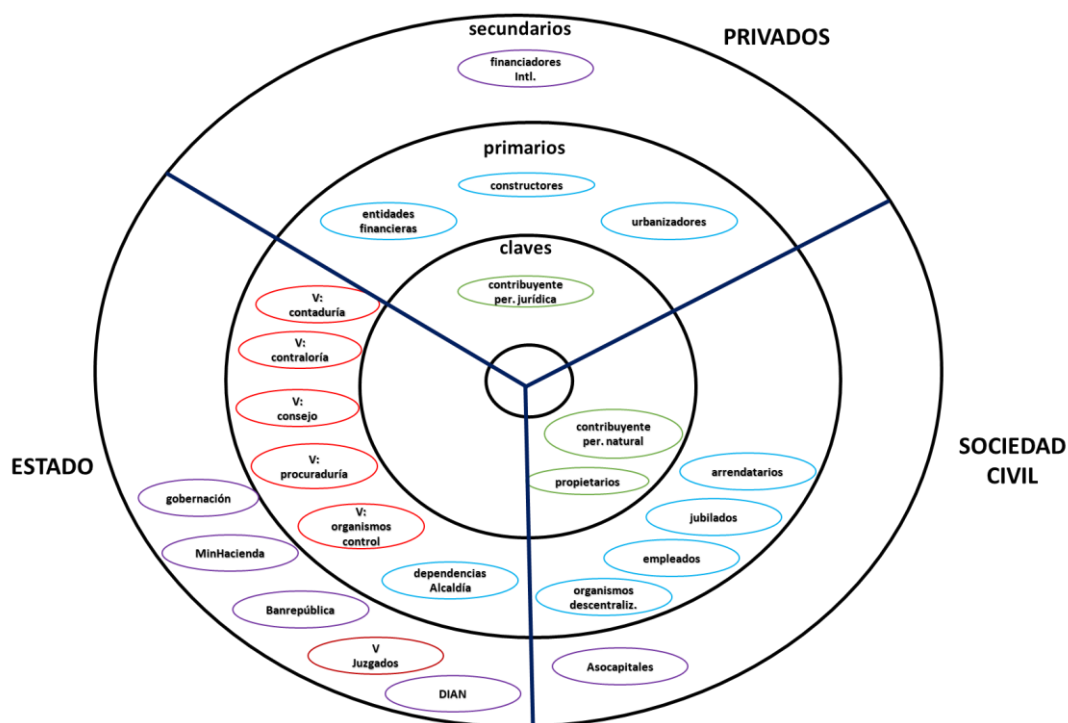
3.2 Ubicación de los actores en el mapa

Con el grupo de actores identificados, se procede a ubicarlo en el mapa. El mapa corresponde a tres círculos concéntricos: el interior para los actores claves, a continuación, el de los actores primarios y el exterior el de los actores secundarios.

En el círculo de los actores claves se ubican los que van en un óvalo en verde. Los actores primarios que van en un óvalo en azul, pero si estos son jugadores veto van marcados con una V en un óvalo rojo. Los actores secundarios se marcan con morado y si son jugadores veto van marcados con una V y en fucsia.

La estructura del mapa propuesta puede apreciarse en el siguiente gráfico, en el cual los actores se clasifican en tres grandes grupos: sociedad civil, actores privados y actores públicos.

Ilustración 5. Mapa de actores



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

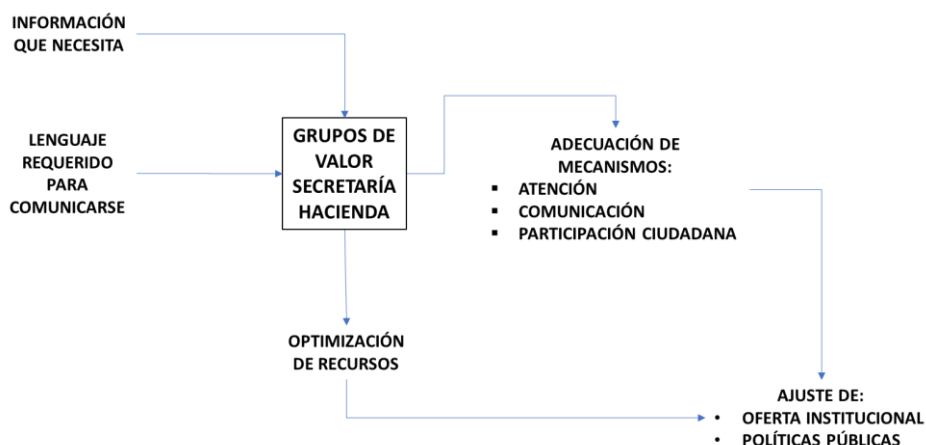
4. Grupos de valor y su información clave

Las entidades territoriales tienen una guía en la Ley 1712 de 2014, para llevar a cabo el diseño y aplicación de ejercicios de caracterización de ciudadanos y usuarios o interesados con el propósito de (Alcaldía de Armenia, 2022):

- Identificar necesidades de acceso a la información
- Identificar el lenguaje para dirigirse al público
- Ajustar la oferta institucional
- Optimizar recursos
- Mecanismo de atención y comunicación ciudadana
- Mejorar los mecanismos de participación ciudadana
- Adecuación de políticas públicas
- Fortalecer la confianza de los ciudadanos en el estado

De acuerdo con lo anterior, la caracterización tiene por objetivo identificar las necesidades de acceso a información, el lenguaje apropiado para comunicarse y de esta manera ajustar la oferta institucional, mediante la adecuación de mecanismos de atención, comunicación y participación ciudadana y el ajuste de la oferta institucional y de políticas públicas que requieren los grupos de valor para que la SH preste un mejor servicio y se genera confianza en las instituciones del Estado.

Ilustración 6. Propósito de la información de los grupos de valor



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

Se entiende por caracterizar el proceso de identificar las particularidades (características, necesidades, intereses, expectativas y preferencias) de los ciudadanos, usuarios o interesados con los cuales interactúa una entidad, con el fin de agruparlos según atributos o variables similares y, a partir de allí, gestionar acciones (Alcaldía de Armenia, 2022).

Los pasos para realizar el ejercicio de caracterización son (Alcaldía de Armenia, 2020):

- Identificar los objetivos de la caracterización y su alcance
- Establecer un líder del ejercicio de caracterización
- Establecer variables y niveles de desagregación de la información
- Priorizar variables

De la realización del ejercicio, los grupos de valor clave, en el contexto de la SH corresponden a los siguientes: contribuyente persona natural, contribuyente persona jurídica y propietario de predio. Sobre estos agentes la SH debe caracterizar los grupos de valor para garantizar que se provea un buen servicio.

Las variables de caracterización de los contribuyentes (persona natural y jurídica) de interés para hacienda tienen los siguientes indicadores:

- Sexo biológico del contribuyente
- Sector económico en el que desarrolla su actividad (comercio, industria, construcción, servicios)
- Lugar donde desarrolla su actividad (casa, calle, quiosco, local)
- Uso de internet para las actividades de su negocio
- Gestión gerencial del negocio (cuentas, libros, contabilidad, estados financieros)
- Formalidad (de entrada y tributaria ICA)

Las variables de caracterización de los propietarios de interés para SH tienen los siguientes indicadores:

- Estrato del predio (0 a 6)
- Tipo de predio (casa, apto, comercial, industrial, público)
- Ubicación por comuna

La expectativa que se tiene con los contribuyentes y con los propietarios tiene como guía los siguientes aspectos:

- Mejorar los canales de información de la SH
- Mejorar servicios en línea
- Mejorar el recaudo tributario

5. Grupos de interés

Los grupos de interés de la SH se obtienen de los grupos primarios y secundarios, de acuerdo con su rol.

- dependencias Alcaldía
- empleados Alcaldía
- Urbanizadores
- Constructores
- Entidades financieras
- Arrendatarios
- Organismos de control
- Asocapitales
- Ministerio de Hacienda
- Dian
- Banco de la República
- Financiadores Internacionales

Dentro de las expectativas que se tienen con los grupos de interés encontramos:

- Mejoramiento de la información que ofrece la SH
- Mejoramiento de los estudios que adelanta la SH
- Procesos y acciones en concordancia con la regulación

De acuerdo con el grupo, se tendrá una, dos o las tres expectativas. Los contribuyentes se dividen en tres grupos: los contribuyentes persona natural, los contribuyentes persona jurídica y los propietarios de predios. Los primeros datos demográficos que se analizarán corresponden a las empresas registradas en Cámara de Comercio. El segundo a los micronegocios que no están registrados en Cámara.

5.1 Empresas registradas en Cámara

Las empresas registradas en Cámara de Comercio del Quindío y Armenia (CCQA) están divididas en persona natural y persona jurídica.

Ilustración 7. Dinámica empresarial de Armenia año 2023

CATEGORÍA	TOTAL
VIGENTES	14,190
MATRICULADAS	2,910
RENOVADAS	11,280
CANCELADAS	1,734

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos CCQA (2024)

Las empresas vigentes corresponden a las empresas matriculadas más las empresas renovadas.

Para la categoría de organización jurídica, se tiene que la empresa natural corresponde al 75.8% y las empresas jurídicas al 24.2% del tejido empresarial de la ciudad. Las empresas naturales renovadas son el 74.5% y las jurídicas renovadas son el 25.5%, guardando proporción con la organización jurídica.

Ilustración 8. Número de empresas por organización jurídica año 2023

CATEGORÍA	ORGANIZACIÓN JURIDICA	
	NATURAL	JURIDICA
VIGENTES	10,754	3,436
MATRICULADAS	2,346	564
RENOVADAS	8,408	2,872
CANCELADAS	1,471	263

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos CCQA (2024)

Las empresas vigentes según sector económico se distribuyen 1.8% en el sector primario, 15.6% de industria, 41.8% comercio y 40.8% servicios.

Ilustración 9. Número de empresas por sector económico año 2023

CATEGORÍA	SECTOR ECONÓMICO			
	PRIMARIO	INDUSTRIA	COMERCIO	SERVICIOS
VIGENTES	249	2,220	5,927	5,794
MATRICULADAS	34	408	1,156	1,312
RENOVADAS	215	1,812	4,771	4,482
CANCELADAS	14	185	753	781

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos CCQA (2024)

Las empresas vigentes por tamaño se distribuyen 95.6% en microempresas, 3.3% en pequeña empresa y 0.8% en mediana empresa y 0.2% en gran empresa.

Ilustración 10. Número de empresas por su tamaño año 2023

CATEGORÍA	TAMAÑO EMPRESA			
	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
VIGENTES	13,571	475	117	27
MATRICULADAS	2,905	4	1	0
RENOVADAS	10,666	471	116	27
CANCELADAS	1,717	14	2	1

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos CCQA (2024)

Por género, las empresas vigentes mantienen mitad hombres y mitad mujeres, aunque más mujeres matriculan empresas, pero también las cancelan. La renovación de empresas corresponde en mayor proporción a los hombres.

Ilustración 11. Número de empresas por género año 2023

CATEGORÍA	GENERO	
	HOMBRES	MUJERES
VIGENTES	50.0	50.0
MATRICULADAS	48.0	52.0
RENOVADAS	51.0	49.0
CANCELADAS	43.0	57.0

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos CCQA (2024)

5.2 Micronegocios 2022 y 2023

Los micronegocios se definen como aquellas iniciativas empresariales que no superan los nueve empleados en total de personas ya sean naturales o jurídicas que desarrollan una actividad económica que genera ingresos en el municipio de

Armenia. En total, Armenia tiene 28,905 micronegocios para 2022 y 29,115 para 2023, con un crecimiento marginal de 0.86%.

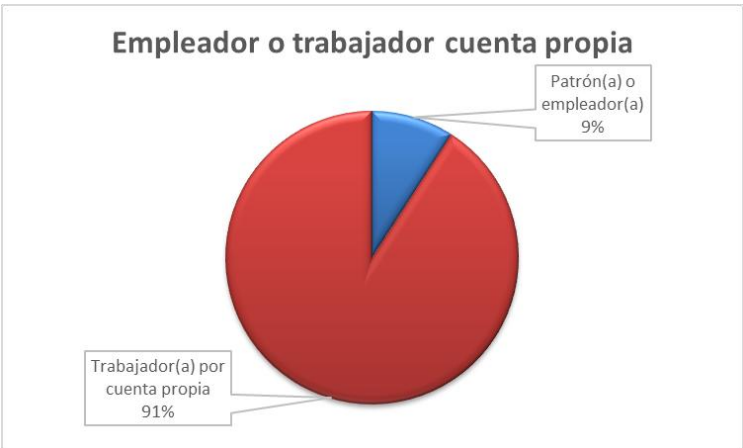
Ilustración 12. Número total de micronegocios años 2022 y 2023

ARMENIA	2022	2023	DELTA 23-22
MICRONEGOCIOS	28,905	29,155	0.86%

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos CCQA (2024)

Los micronegocios son iniciativas principalmente de trabajadores por cuenta propia, con el 91% para 2022.

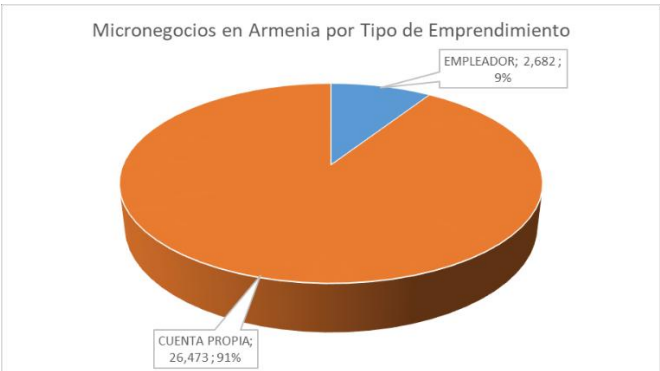
Ilustración 13. Iniciativa de los micronegocios 2022



Fuente Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2023)

Para el año 2022 la cuenta propia es del 91%, porcentaje que no presentó cambios para el año 2023.

Ilustración 14. Iniciativa de los micronegocios año 2023



Fuente Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

La distribución por género de los micronegocios corresponde principalmente a los hombres con el 58% y las mujeres con 42% para el año 2023.

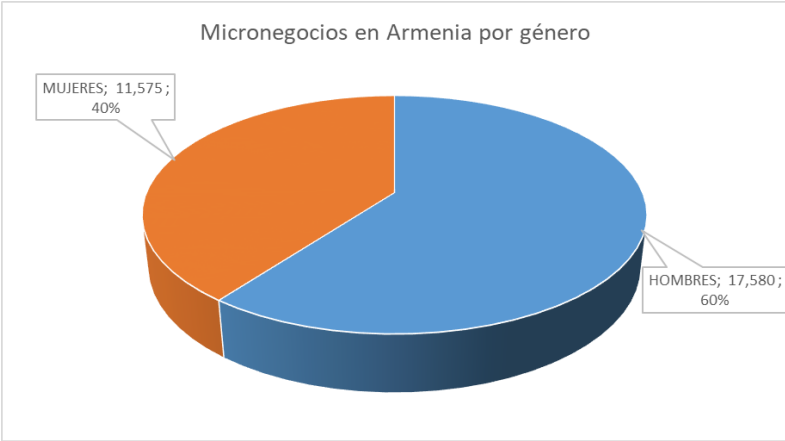
Ilustración 15. Sexo de los propietarios de los micronegocios año 2022



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2023)

Para el año 2023 la participación es 40% mujeres y 60% hombres.

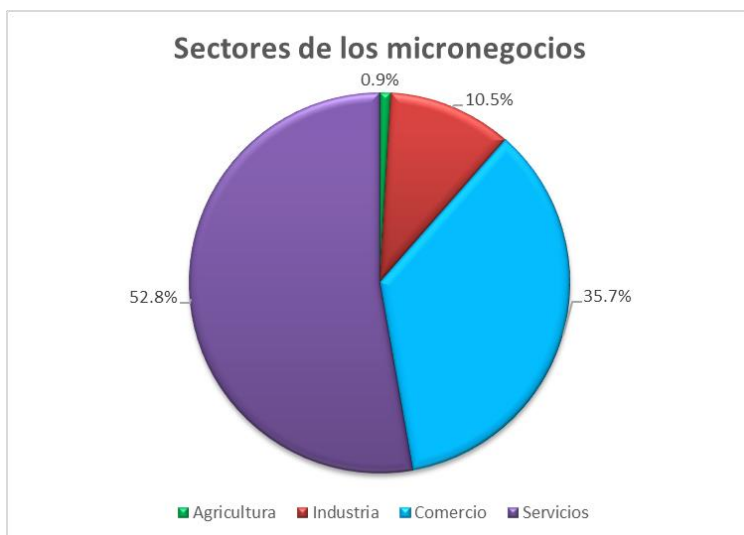
%Ilustración 16. Sexo de los propietarios de los micronegocios año 2023



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

Los sectores en los que participan los micronegocios en el año 2022 tienen la distribución por los sectores de Agricultura (0.9%), Industria (10.5%), Comercio (35.7%) y servicios (52.8%).

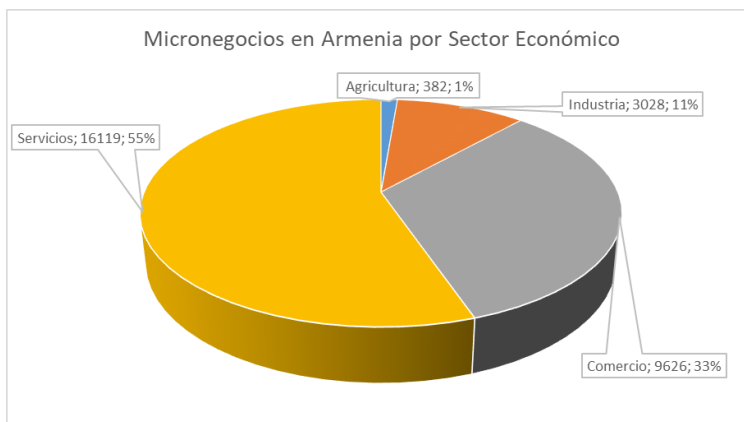
Ilustración 17. Sectores económicos de los micronegocios año 2022



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2023)

Para el año 2023 los sectores en los que participan los micronegocios tienen la distribución por los sectores de Agricultura (1%), Industria (11%), Comercio (33%) y servicios (55%), lo que demuestra una disminución en comercio y un aumento en servicios.

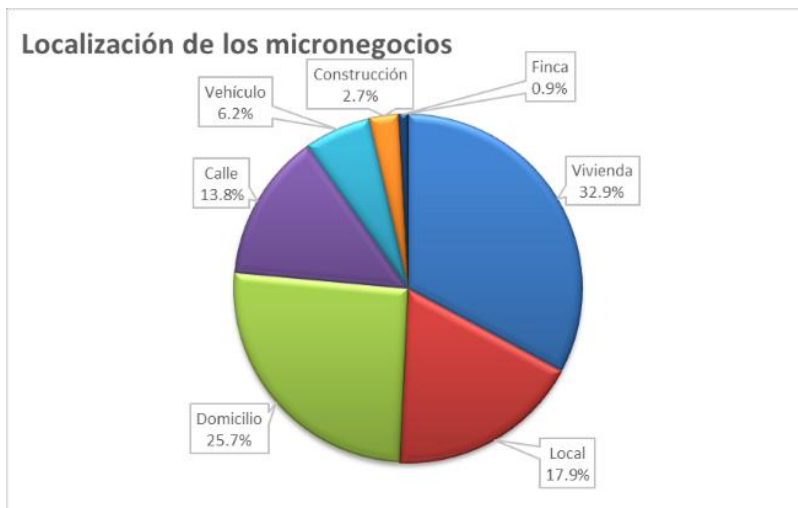
Ilustración 18. Sectores económicos de los micronegocios año 2023



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

Para el año 2022, los micronegocios se localizan principalmente en la vivienda (33%), seguido por los domicilios (26%), locales (18%) y calle, también conocido por ambulante (14%).

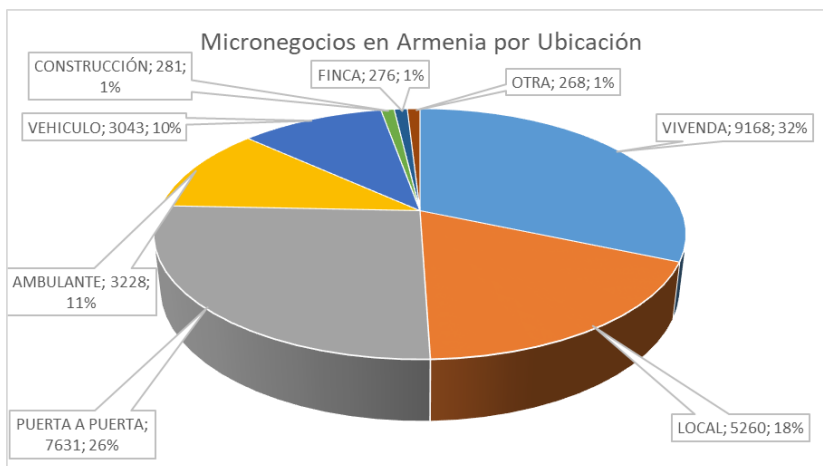
Ilustración 19. Localización de los micronegocios año 2022



Fuente: Secretaría de Hacienda con datos Dane (2022)

Para el año 2023, los micronegocios se localizan principalmente en la vivienda (32%), seguido por los domicilios que son puerta a puerta (26%), locales (18%) y ambulante (11%).

Ilustración 20. Localización de los micronegocios año 2023



Fuente: Secretaría de Hacienda con datos Dane (2022)

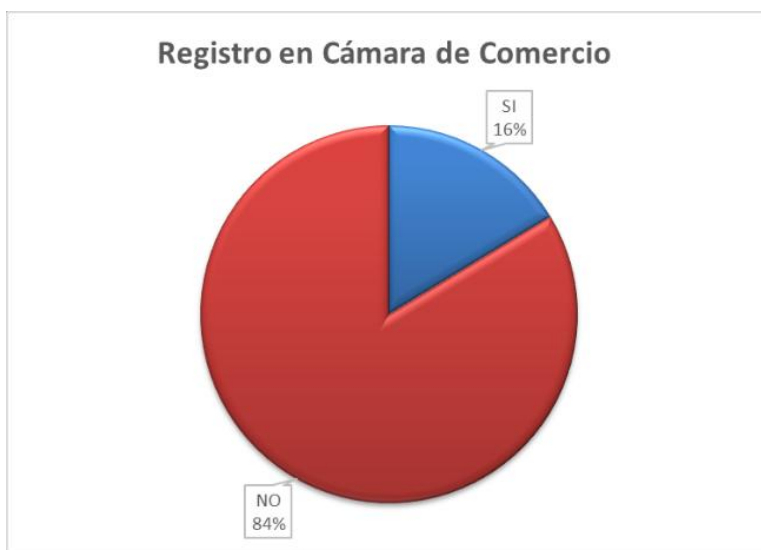
En el año 2022, los micronegocios hacen aportes de seguridad social y pensión únicamente el 9.0%

Ilustración 21. Localización de los micronegocios



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

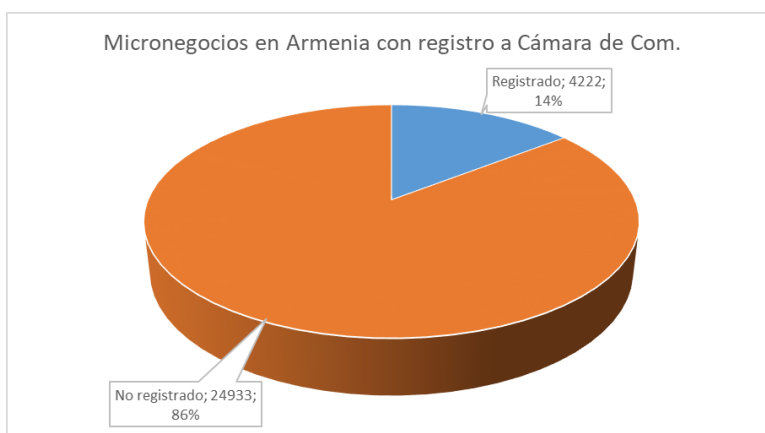
Ilustración 22. Registro a Cámara de los micronegocios año 2022



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2023)

Para el año 2023, el registro a Cámara ha bajado 2%, ubicándose en el 14%.

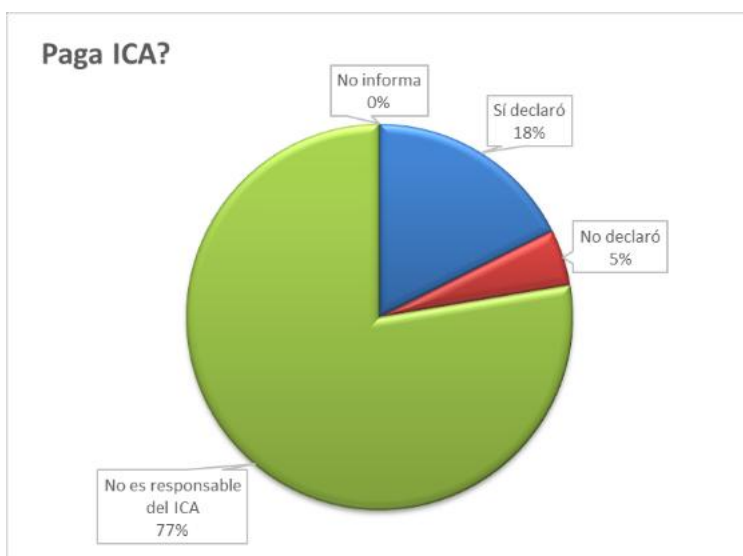
Ilustración 23. Registro a Cámara de los micronegocios año 2023



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

En el año 2022, sólo el 18% de los micronegocios declaran ICA.

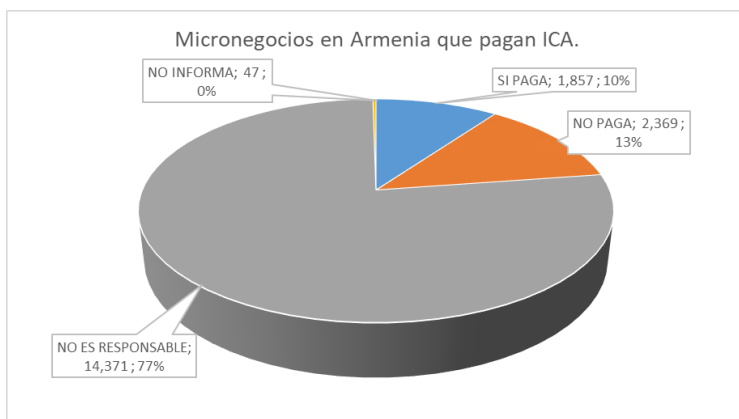
Ilustración 24. Pago de Ica de los micronegocios en Armenia año 2022



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane(2023)

Para el año 2023, el pago a ICA se redujo al 10% de los micronegocios.

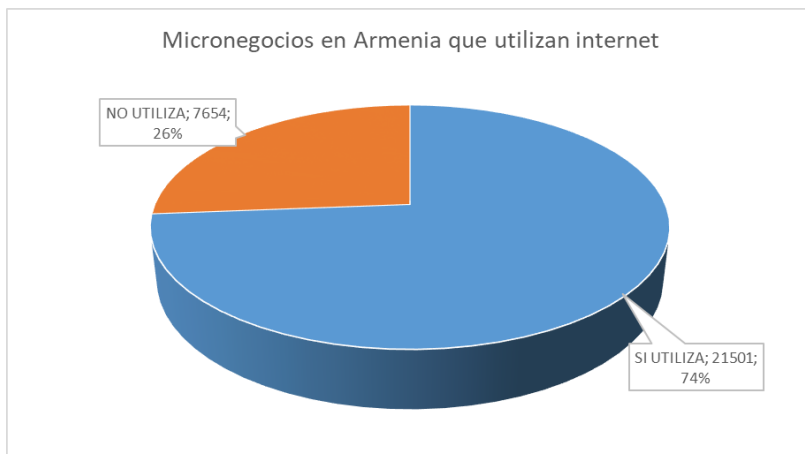
Ilustración 25. Pago de Ica de los micronegocios en Armenia año 2023



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

El uso de Internet en el año 2023 por parte de los micronegocios presenta un buen nivel con el 74%, esto debido a la penetración de los teléfonos inteligentes que se han vuelto más accesibles.

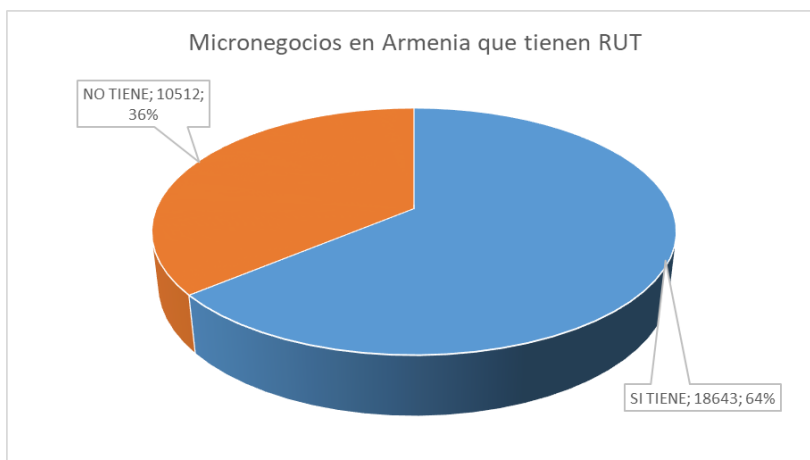
Ilustración 26. Uso de Internet en los micronegocios en Armenia año 2023



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

Así mismo, los micronegocios que tienen RUT alcanzan el 64%.

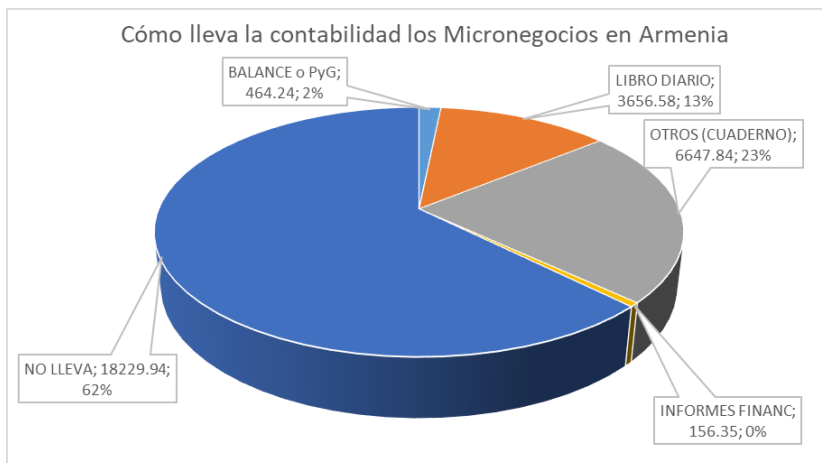
Ilustración 27. Registro Único Tributario en los micronegocios 2023



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

La manera como llevan la contabilidad acumula el 62% que no lo hace, el 23% en cuaderno y libro diario 13%.

Ilustración 28. Cómo llevan la contabilidad los micronegocios en Armenia año 2023



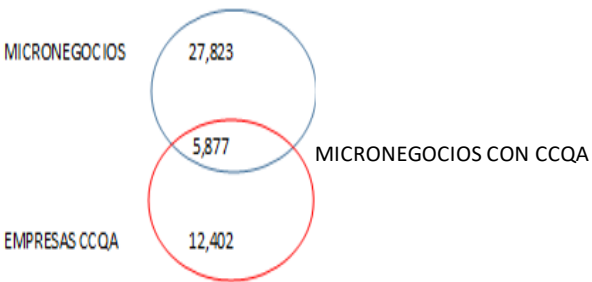
Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2024)

5.3 Formalidad del tejido empresarial

Para el año 2019, el total de micronegocios fue de 27.823. El total de empresas que están inscritas en CCQA fue de 12.402, por lo que los micronegocios con CCQA es

la cantidad de empresas que tiene intercepción entre los dos conjuntos de empresas, es decir, 5.877 empresas.

Ilustración 29. Conjunto de empresas en Armenia 2019

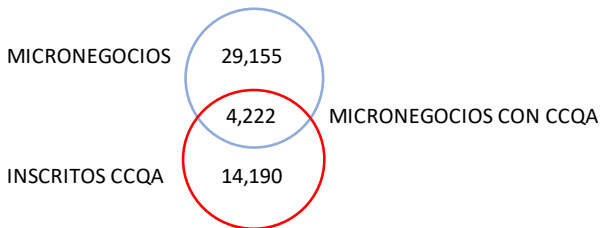


2019	# INICIATIVAS	FORM EMP
MICRONEG	27,823	
EMP CCQA	12,402	36.1%
TOTAL	40,225	
MIC-CCQA	5,877	
TEJIDO EMP	34,348	

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2020)

Para el año 2023, el total de micronegocios fue de 27.823. El total de empresas que están inscritas en CCQA fue de 14.190. Los micronegocios que están inscritos en CCQA totalizan 4.222.

Ilustración 30. Conjunto de empresas en Armenia 2023



2023	# INICIATIVAS	FORM EMP
MICRONEG	29,155	
EMP CCQA	14,190	36.3%
TOTAL	43,345	
MIC EN CCQA	4,222	
TEJIDO EMP	39,123	

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia con datos Dane (2020)

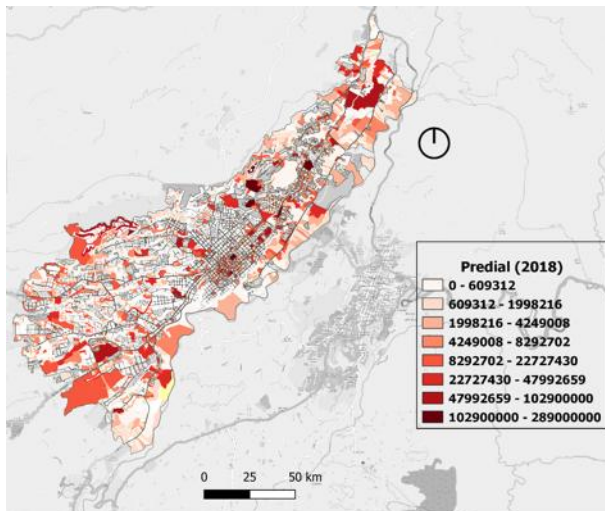
En estos términos, el tejido empresarial se calcula como la suma de los micronegocios más las empresas inscritas a CCQA menos los micronegocios con CCQA. Para el año 2019, el tejido empresarial fue de 34.348 empresas, mientras que para el año 2023 el tejido empresarial de Armenia fue de 39.123 empresas, una tasa de crecimiento de 13.9% en cuatro años.

Una aproximación a la formalización de entrada (empresas inscritas a CCQA) sería dividir las empresas en CCQA sobre el tejido empresarial. El porcentaje para el año 2019 sería de 36.1% mientras que para el año 2023 este fue de 36.3%.

5.4 Contribuyentes propietarios de predios

Los contribuyentes propietarios suman para el año 2024 aproximadamente 164.129 predios, que tendrían la siguiente distribución espacial.

Ilustración 31. Distribución del Predial en Armenia.



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

Según el destino económico de los predios se dividen en categoría A que corresponde a un destino habitacional, B es industrial, C comercio y servicios, F cultural, G recreacional, H salubridad, I institucional, J educativo, K religioso, L agrícola, M pecuario, O forestal, P uso público, Q servicios espaciales, R lote

urbanizable no urbanizado, S lote urbanizable no edificado, T lote no urbanizable y O lote forestal.

Ilustración 32. Distribución del destino económico de los predios en Armenia año 2024

	DESTINO ECONÓMICO	PREDIOS URBANOS
A	HABITACIONAL	84.60%
B	INDUSTRIAL	0.26%
C	COMERCIO-SERVICIOS	7.94%
F	CULTURAL	0.00%
G	RECREACIONAL	0.01%
H	SALUBRIDAD	0.01%
I	INSTITUCIONAL	0.05%
J	EDUCATIVO	0.04%
K	RELIGIOSO	0.04%
L	AGRICOLA	0.71%
M	PECUARIO	0.02%
O	FORESTAL	0.00%
P	USO PUBLICO	0.38%
Q	SERVICIOS ESPECIALES	0.81%
R	LOTE URBAN NO URBANI	2.32%
S	LOTE URBAN NO EDIFI	1.05%
T	LOTE NO URBANIZABLE	1.77%
	TOTAL	100.00%

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

Los estratos de los predios en Armenia están clasificados del cero al sexto, siendo el más numeroso el tres con el 24.2%, seguido por el cinco con 17.5%, dos con 15.9%, cero con el 14.1%, uno con 13.9%, cuarto 12.3% y seis 2.0%.

Ilustración 33. Distribución de predios por estrato en Armenia año 2024

Estrato	Predios
0	14.1%
1	13.9%
2	15.9%
3	24.2%
4	12.3%
5	17.5%
6	2.0%
TOTAL	100.0%

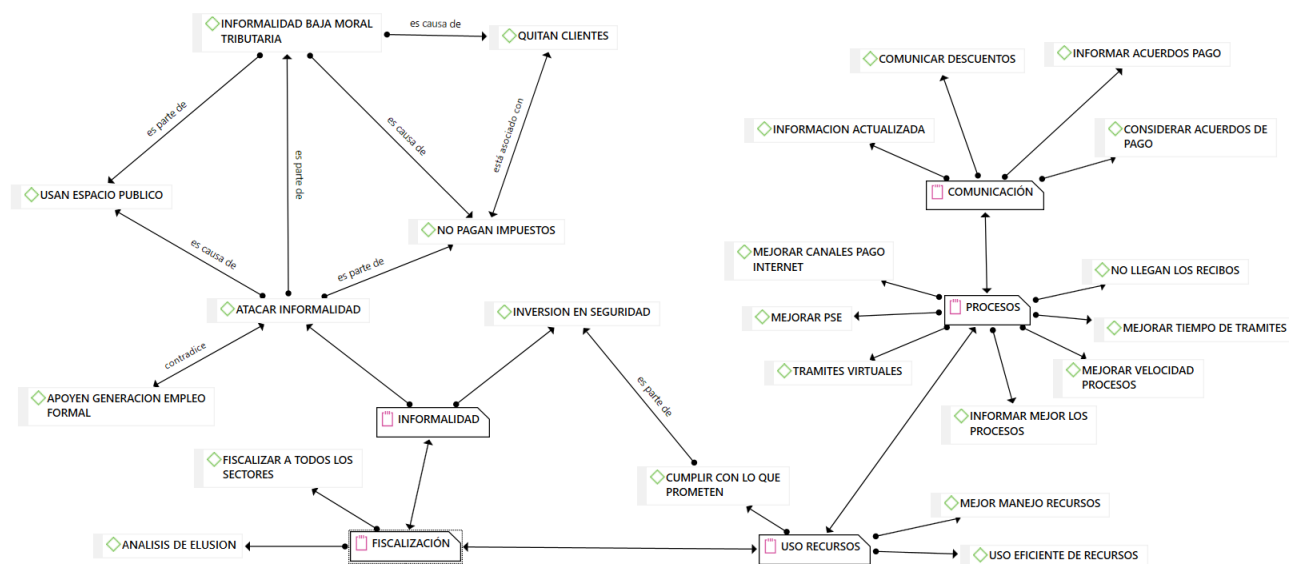
Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

6. Necesidades y Expectativas de los grupos de valor

Después del análisis demográfico de los grupos de valor, se procedió a identificar sus necesidades y expectativas. Para lo anterior se decidió emplear una técnica de entrevistas para obtener los datos apropiados. Las entrevistas fueron no estructuradas sobre las dos preguntas básicas: cuáles son sus necesidades que debe suplir la Secretaría de Hacienda y cuales las expectativas que tiene sobre el servicio prestado. Se realizaron un total de 24 entrevistas tanto a comerciantes (12 en total) como a propietarias de predios (12 en total). Los resultados de las entrevistas se analizaron por medio de teoría fundamentada, para reconocer los principales elementos de las necesidades y expectativas tanto de los contribuyentes del ICA como de los de predial.

El análisis de las entrevistas permitió identificar varios elementos tanto de las necesidades de los grupos como de sus expectativas. Los resultados de la red conceptual de las entrevistas se muestran a continuación.

Ilustración 34. *Necesidades y Expectativas de los grupos de valor*



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024).

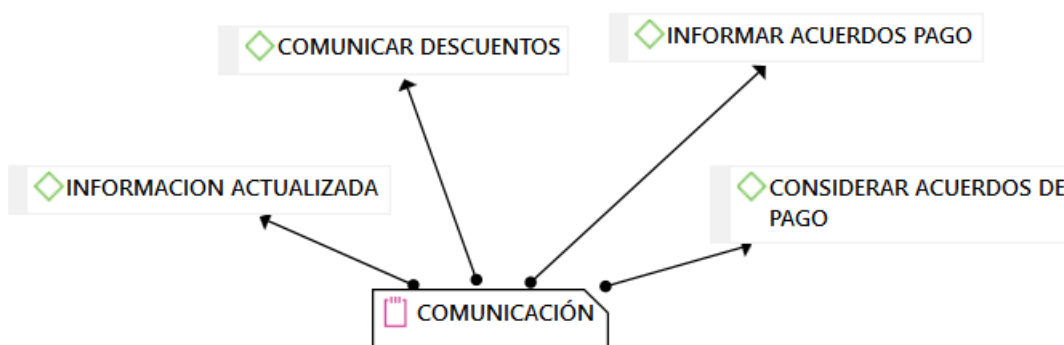
Se identifican cinco dimensiones en las cuales gravitan las necesidades y expectativas:

- Comunicación
- Procesos
- Uso de los recursos
- Fiscalización
- Informalidad

6.1 Comunicación

En la dimensión de comunicación esperan información actualizada, donde se comuniquen los descuentos, acuerdos de pago y demás procesos relacionados con el pago de impuestos.

Ilustración 35. Necesidades y Expectativas de comunicación

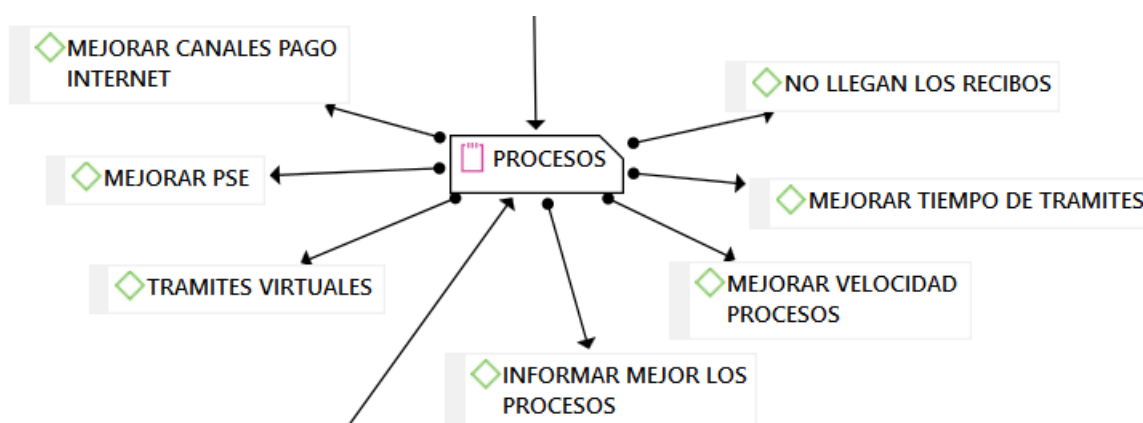


Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

6.2 Procesos

En la dimensión de procesos, es pertinente mejorar toda la plataforma de Internet, asignar adecuadamente y a las direcciones que son los recibos. Por otro lado, se debe hacer mejoras sustanciales referente a al botón PSE, el cual no tiene los procesos completos y hay información que no es clara para el que está pagando. También es indispensable mejorar la velocidad de los procesos a la par que se debe dar una mejor información alrededor de ellos.

Ilustración 36. Necesidades y Expectativas de Procesos

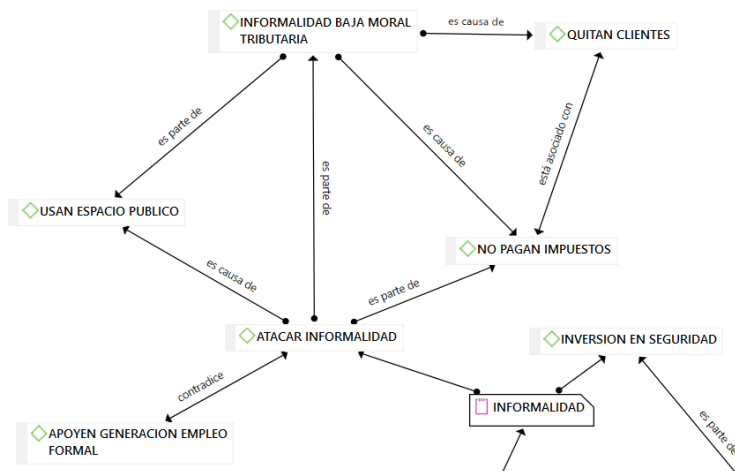


Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

6.3 Informalidad

Uno de los aspectos que recalcaron los contribuyentes es la lucha contra la informalidad, dado que los informales compiten con precios más bajos, usan el espacio público, quitan clientes y no pagan impuestos, lo que al final baja la moral tributaria y la situación no invita a pagar los impuestos. Aquí la informalidad se entiende desde la dimensión del pago de impuestos.

Ilustración 37. Necesidades y Expectativas sobre la informalidad



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

6.4 Fiscalización

En el área de fiscalización se insistió en que hacienda realice las tareas de revisión de manera adecuada, abarcando todos los tamaños empresariales. Se indica la importancia del proceso de análisis de elusión para todos los tamaños empresariales.

Ilustración 38. *Expectativas y necesidades en la fiscalización*

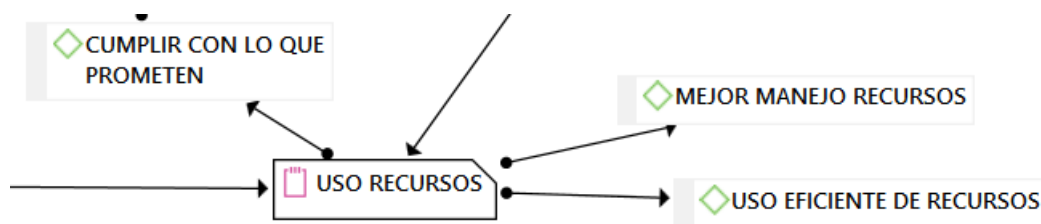


Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

6.5 Uso de los recursos

Los contribuyentes requieren saber cómo gastan sus impuestos, por lo que se hace necesario que hacienda informe de manera adecuada el destino de los recursos recaudados.

Ilustración 39. *Expectativas y necesidades del uso de los recursos*



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2023)

7. Respuesta a las necesidades y expectativas de los usuarios

Hacienda está trabajando en varios frentes con relación a las necesidades y expectativas de los usuarios y contribuyentes de los grupos de valor.

El trabajo actual se centra en la mejora de los procesos de comunicación, sacando información de manera continua por redes, informando acerca de los calendarios y procesos en general. La actividad de hacienda en tu comuna está dirigida principalmente a ello y se ha logrado ir a los diferentes sectores para dar información al ciudadano. Adicionalmente, se trabaja en la actualización de los sistemas de información para mejorar los procesos, mediante el desarrollo de software que permite un mejor registro de pagos y lleva mejor las cuentas.

Por el lado de la fiscalización se están mejorando los procesos, ampliando el radar de hacienda a sectores que nunca se habían revisado y centrándose en personas jurídicas.

Respecto a la informalidad, la mejor estrategia es la generación de ambientes empresariales competitivos y en eso trabaja Hacienda y la Alcaldía en general a través de la Secretaría de Desarrollo Económico. Por otro lado, se emprenden campañas de formalización tributaria para resaltar la importancia del pago de impuestos.

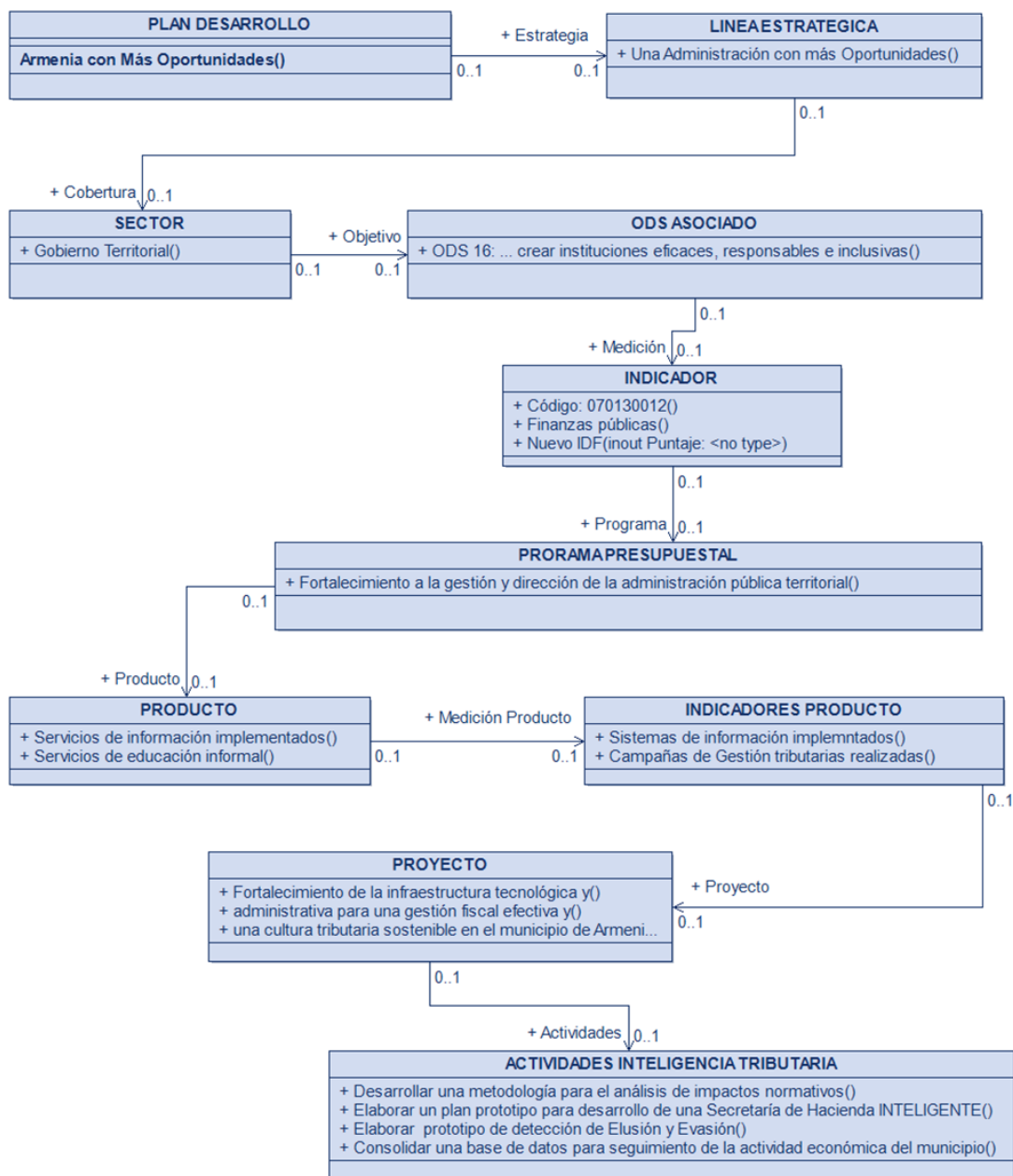
Respecto al uso de los recursos, la Secretaría de Hacienda está informando continuamente sobre la dinámica del recaudo y de los gastos de la Alcaldía.

Sin embargo, para apuntalar las iniciativas y con motivo del plan de desarrollo “Armenia con más Oportunidades”, se genera a partir de la Jefatura de Inteligencia Tributaria la actividad del diseño de “Hacienda Inteligente”. Esta actividad es la respuesta a los planteamientos del plan de desarrollo propuesto.

7.1 Una administración con más oportunidades

Para el plan de desarrollo 2024 – 2027, uno de los ejes estratégicos es el de “Una Administración con más oportunidades”.

Ilustración 40. Articulación de Hacienda Inteligente con el plan de desarrollo



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

El plan de desarrollo de la Alcaldía “Armenia con más oportunidades” tiene cuatro líneas estratégicas:

- 1. Armenia Territorio Social.

- 2. Armenia Moderna.
- 3. Armenia Competitiva.
- 4. Una Administración con Más Oportunidades.

La línea estratégica que le corresponde a la Secretaría de Hacienda es “Una Administración con Más Oportunidades”. Esta línea estratégica es parte del sector de Gobierno Territorial y acoge el objetivo de desarrollo sostenible (ODS) número 16 el cual se ocupa de crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas.

El indicador de resultado está en el grupo de finanzas públicas, en concreto con el nuevo IDF. El programa presupuestal en el que se suscribe es el fortalecimiento de la gestión y dirección de la administración pública territorial. Los productos asociados son dos:

- Servicios de información implementados.
- Servicios de educación informal.

Los indicadores de producto están relacionados:

- Sistemas de información implementados (número)
- Campañas de gestión tributarias realizadas (número)

Estos indicadores están dentro del proyecto Fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y administrativa para una gestión fiscal efectiva y una cultura tributaria sostenible en el Municipio de Armenia. Bajo este proyecto se enmarcan las actividades de las jefaturas de Ingresos, Administrativa y Financiera y de Inteligencia Tributaria.

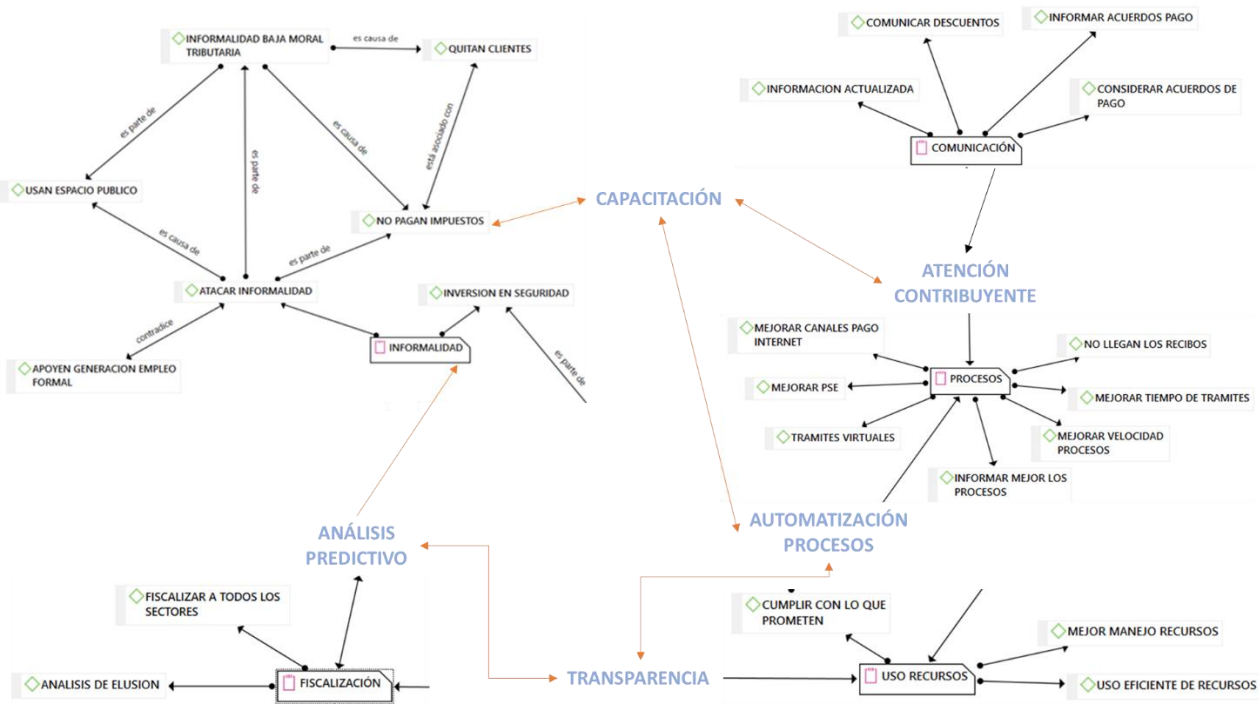
Dentro de las actividades de Inteligencia Tributaria encontramos cuatro principales, que son:

- Desarrollar una metodología para el análisis de impactos normativos.
- Elaborar un prototipo para el desarrollo de una Secretaría de Hacienda Inteligente.
- Elaborar un prototipo de Elusión y Evasión.

- Consolidar una base de datos para el seguimiento de la actividad económica del Municipio.

El presente documento desarrolla la propuesta de Hacienda Inteligente, en la que se da respuesta a los requerimientos de los grupos de valor.

Ilustración 41. Respuesta a los requerimientos de los grupos de valor



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

De esta manera, las actividades que suplen las necesidades serían:

Ilustración 42. Matriz de Articulación Necesidades versus Actividades Hacienda Inteligente

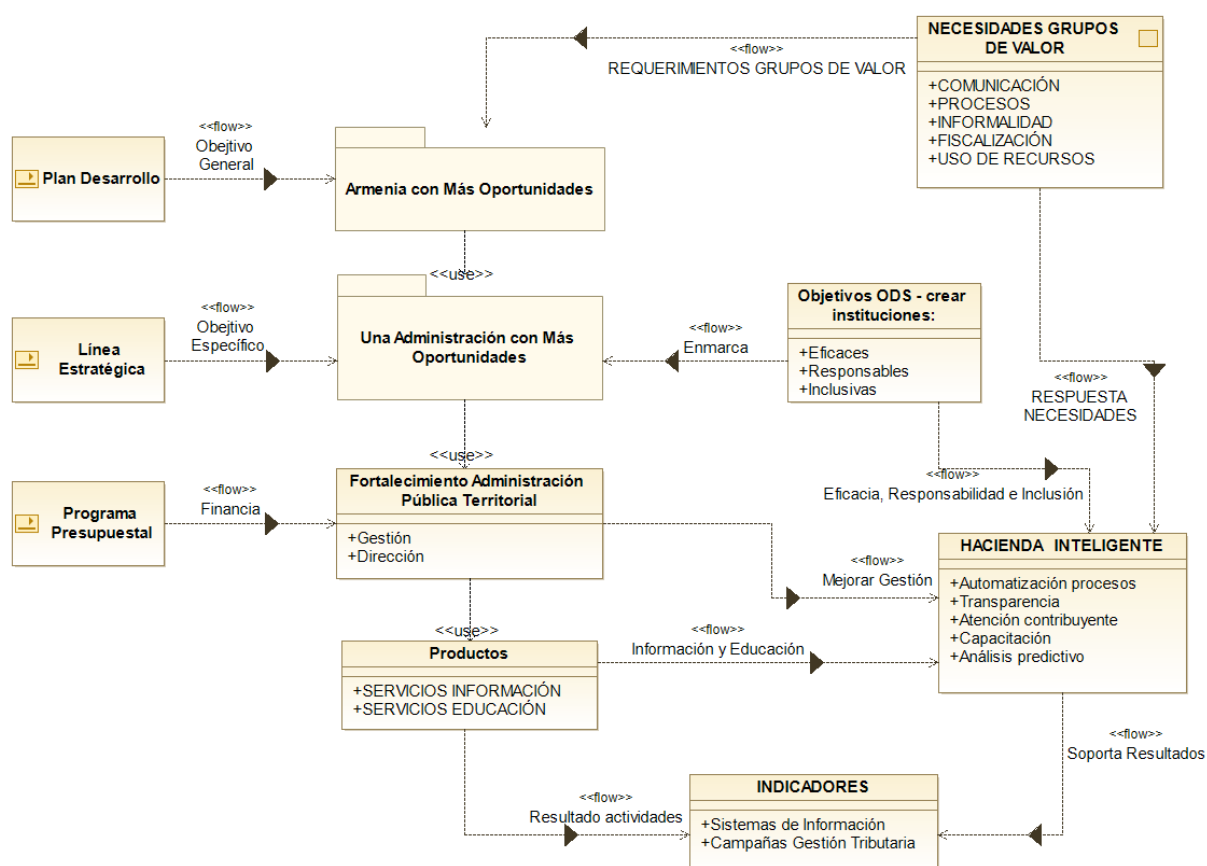
Necesidad Grupo de Valor	Actividades que suplen las necesidades
Comunicación	Atención al contribuyente
Procesos	Automatización de procesos
Informalidad	Capacitación
Fiscalización	Análisis predictivo
Uso de los recursos	Transparencia

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

7.2 Articulación de los planes con Hacienda Inteligente

La articulación de los planes con Hacienda Inteligente sigue la siguiente estructura. Los ODS que enmarcan la línea estratégica “Una administración con más oportunidades” tienen como objetivo crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas, con lo que la iniciativa de Hacienda Inteligente debe orientarse a la obtención de resultados en estas dimensiones. Por ejemplo, la eficacia se logra mediante la automatización de procesos, la responsabilidad mediante la información al ciudadano sobre la gestión de Hacienda y la inclusión mediante la creación de mecanismos de participación ciudadana, que está relacionado con esquemas de transparencia.

Ilustración 43. Articulación de los planes con Hacienda Inteligente



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

Por su parte, el fortalecimiento de la Administración Pública Territorial se enfoca en mejorar la gestión y la dirección, con lo que el sistema de Hacienda Inteligente debe garantizar que la mejora de la gestión se logre mediante el rediseño de los procesos que mejoren la atención al contribuyente y la dirección debe garantizar la proyección e impacto de las políticas fiscales en la economía, asunto que debe ocuparse desde el análisis predictivo.

La orientación de los productos que se esperan obtener del programa presupuestal de Fortalecimiento de la Administración Pública especifica Servicios de Información y Servicios de Educación, con lo que la iniciativa de Hacienda Inteligente los debe incluir en su proyección, en concreto, con programas de capacitación para funcionarios internos y usuarios externos.

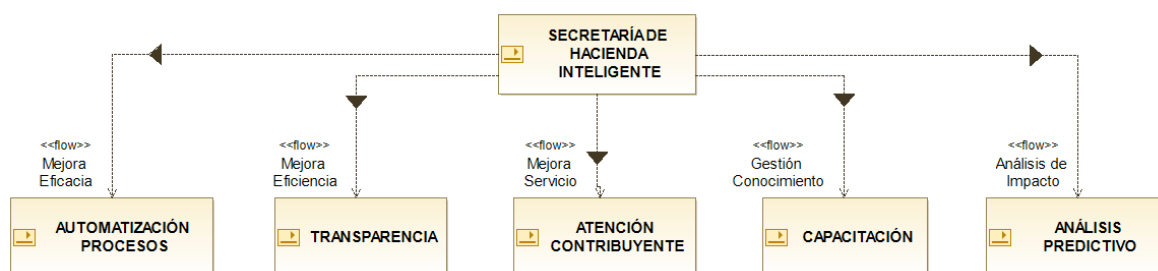
Por todo lo anterior, la propuesta de Hacienda Inteligente debe propender por desarrollar actividades relacionadas con:

- Automatización de procesos
- Transparencia
- Atención al contribuyente
- Capacitación
- Análisis predictivo

8. Desarrollo de una Secretaría de Hacienda Inteligente

De acuerdo con la propuesta, el desarrollo de una Secretaría de Hacienda Inteligente de Armenia tiene los siguientes frentes de trabajo.

Ilustración 44. Frentes de trabajo de Hacienda Inteligente



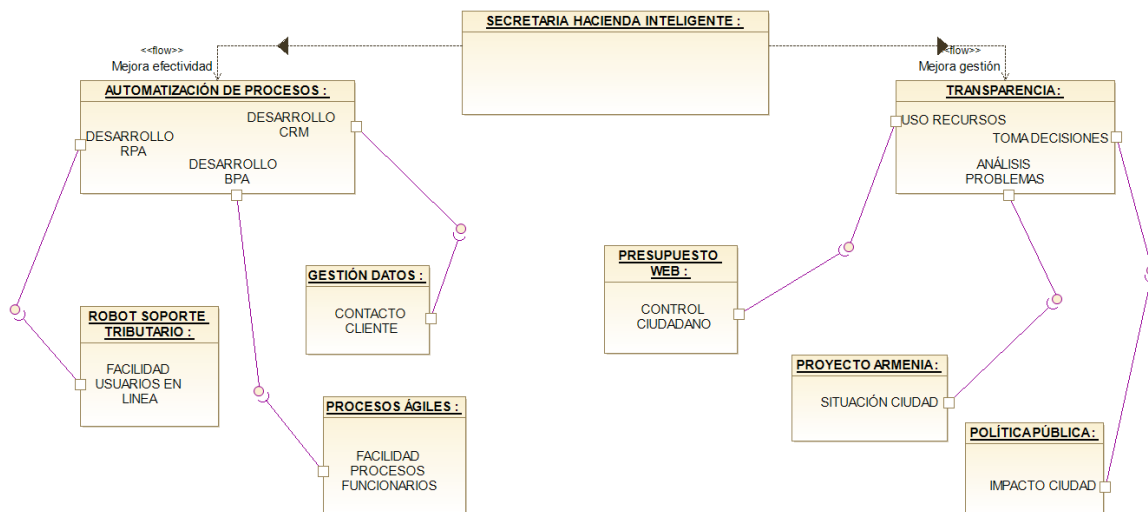
8.1 Automatización de procesos

La automatización de procesos implicaría el uso de tecnologías para optimizar y agilizar las tareas administrativas y operativas. Este enfoque no solo mejoraría la eficiencia, sino que también ayudaría a reducir errores humanos y le permitiría al personal concentrarse en actividades de mayor valor.

Uno de los pilares de la automatización de procesos es la Automatización Robótica de Procesos (RPA). De acuerdo con IBM (n.d.) esta tecnología utiliza robots de software para realizar actividades repetitivas y basadas en reglas, como la entrada de datos, la generación de informes y la conciliación de cuentas. Los robots de software pueden trabajar las 24 horas del día, lo que aumentaría significativamente la productividad y la precisión. Además, la RPA permitiría manejar grandes volúmenes de datos, algo elemental para la gestión de impuestos y la contabilidad.

Otra herramienta esencial es la Gestión de Procesos de Negocio (BPM), una tecnología que automatiza los flujos de trabajo para proporcionar una mayor agilidad. Se emplearía para modelar, ejecutar, monitorear y optimizar procesos, lo que mejoraría la transparencia y la trazabilidad de las actividades. Por lo tanto, se gestionarían de manera más oportuna las solicitudes de los contribuyentes, la recaudación de impuestos y la administración de recursos (IBM, n.d.).

Ilustración 45. Propuesta de Automatización de Procesos y Transparencia



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

8.2 Transparencia

Implementar prácticas de transparencia implica asegurar que todas las operaciones y decisiones financieras sean accesibles y comprensibles para el público.

Uno de los enfoques clave para mejorar la transparencia es la publicación de información financiera en plataformas accesibles, como la divulgación de presupuestos, informes de auditoría, y estados financieros en el sitio web de la Secretaría. En Colombia, la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública (Ley 1712 de 2014) establece que todas las entidades públicas deben publicar información relevante para garantizar la transparencia y el acceso a la información (Secretaría Distrital De Hacienda., n.d.).

Lo anterior va de la mano de la implementación de portales de datos abiertos, con los cuales los ciudadanos y organizaciones acceden a información detallada sobre la gestión financiera y tributaria. Un ejemplo de esto es el portal de datos abiertos

del Gobierno de Colombia, que proporciona acceso a una amplia gama de datos públicos.

La transparencia en los procesos de contratación y adquisiciones es otro aspecto importante, porque al publicar los procesos de licitación y los contratos adjudicados en plataformas accesibles asegura que los ciudadanos puedan monitorear y evaluar cómo se utilizan los recursos públicos. La plataforma SECOP II (Sistema Electrónico para la Contratación Pública) es un ejemplo de cómo se puede mejorar la transparencia en los procesos de contratación pública.

Por otro lado, la participación ciudadana también juega un papel importante, ya que al involucrarlos en la toma de decisiones y en la supervisión de la gestión financiera fomenta una mayor rendición de cuentas. Asimismo, es necesario proveer información clara y comprensible que les ayude a entender y cumplir con sus obligaciones fiscales con la publicación de guías, manuales o videos explicativos en el sitio web de la Secretaría.

8.3 Atención al contribuyente

Este componente mejoraría la relación entre la entidad y los ciudadanos, facilitando el cumplimiento de las obligaciones fiscales y aumentando la satisfacción de los mismos. Un enfoque que se centraría en ofrecer un servicio eficiente, accesible y personalizado a través de múltiples canales.

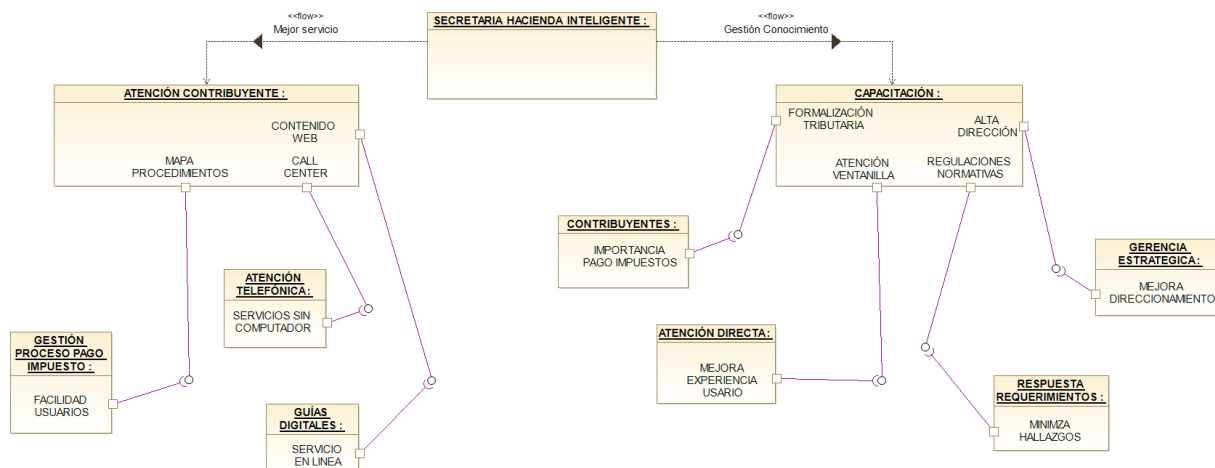
En primer lugar, la implementación de un sistema de Gestión de Relación con el Cliente (CRM) permitiría mantener una base de datos centralizada con la información de los contribuyentes, facilitando el acceso y la gestión de sus datos. Con este sistema se podrían enviar comunicaciones personalizadas y relevantes, mejorando la interacción del mismo.

También es necesario ofrecer múltiples canales de atención, incluyendo atención presencial, telefónica y en línea. La Agencia Tributaria en España, por ejemplo, ha implementado un “mostrador virtual” conocido como Administración Digital Integral (ADI), que facilita el cumplimiento voluntario mediante información y asistencia

multicanal (Europa Press, n.d.). Este tipo de servicio permitiría a los contribuyentes acceder a la ayuda que necesitan de manera rápida y efectiva, sin importar su ubicación, ya que sea apoya de herramientas como chatbots y asistentes virtuales, que podrían proporcionar respuestas inmediatas a preguntas frecuentes y guiar a los usuarios a través de procesos complejos.

Otro aspecto importante es la capacitación continua del personal de atención al contribuyente, para que estén al día con los procesos y prácticas a seguir en cada dependencia, lo cual mejoraría la calidad del servicio al manejar de manera efectiva las consultas y quejas.

Ilustración 46. Propuesta de Atención al contribuyente y capacitación



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

8.4 Capacitaciones

En Colombia, la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP) es una institución clave en este ámbito, ya que ofrece programas de formación y actualización para funcionarios públicos. Los programas están diseñados para mejorar sus competencias y habilidades, asegurando que estén al día con las últimas normativas y tecnologías en gestión financiera y tributaria (ESAP, 2024).

La capacitación continua es esencial para mantener a los empleados informados sobre cambios en la legislación fiscal y nuevas tecnologías. Por ejemplo, la ESAP ofrece cursos y diplomados en temas como la gestión pública, la administración financiera y la auditoría, que son fundamentales en la Secretaría de Hacienda; con los que no solo mejoran el conocimiento técnico, sino que también desarrollan habilidades en áreas como la atención al contribuyente y la transparencia.

La formación en ciberseguridad también es crucial para proteger la información financiera y personal de los contribuyentes. Entidades como el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (n.d.) ofrecen programas y recursos para mejorar la ciberseguridad en el sector público. Estos programas incluyen la implementación de medidas de seguridad avanzadas y la realización de evaluaciones periódicas de riesgos para prevenir y responder a amenazas cibernéticas.

En este componente se deben cubrir las necesidades de actualización de conocimientos de los empleados, garantizando que puedan desempeñar sus funciones de manera óptima.

8.5 Análisis predictivo

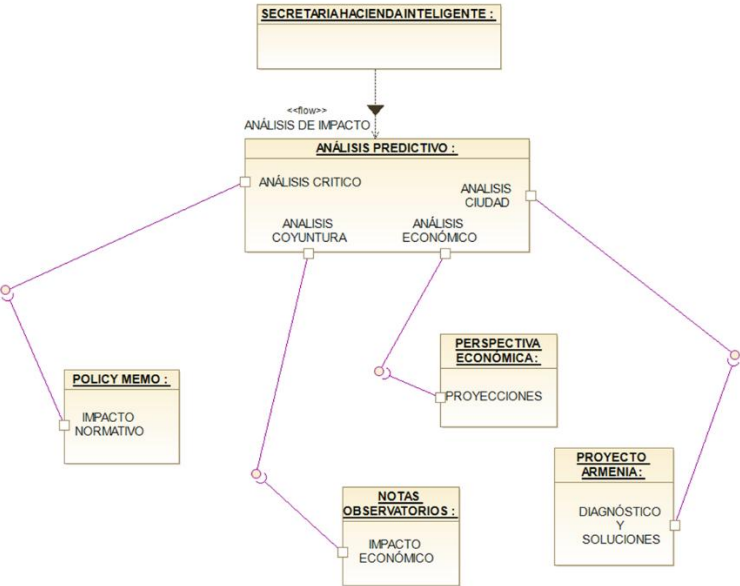
Según Iturrarte (2024) el análisis predictivo se basa en el uso de datos históricos y actuales para identificar patrones y tendencias. Por ejemplo, al analizar datos de ingresos fiscales de años anteriores, se podrían prever los ingresos futuros o los períodos de alta recaudación con un alto grado de precisión, lo que permitiría planificar mejor el presupuesto y ajustar los recursos en consecuencia.

Entre sus aplicaciones más importantes se encuentra la detección de fraudes (SAP España, 2024). Utilizando algoritmos de aprendizaje automático, sería posible analizar grandes volúmenes de transacciones financieras para identificar comportamientos sospechosos que podrían indicar evasión fiscal y de este modo tomar medidas preventivas antes de que se conviertan en problemas graves.

Igualmente es importante para la gestión de riesgos, ya que frente a cambios económicos o fiscales la Secretaría se podría anticipar a posibles situaciones y tomar decisiones informadas para mitigar tales riesgos. Por otro lado, se mejoraría la atención al contribuyente, al prever sus necesidades y comportamientos, lo cual llevaría a personalizar los servicios y comunicaciones, mejorando su satisfacción y cumplimiento fiscal (Munar et al., n.d.; Ortega, 2024).

En el contexto de la Secretaría de Hacienda Inteligente, el análisis predictivo puede transformar la manera en que se gestionan los recursos y se toman decisiones estratégicas.

Ilustración 47. Propuesta de análisis predictivo



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2024)

9. Oportunidades de automatización de procesos

En su matriz de procesos, para cada actividad/operación, se describen las entradas requeridas (normatividad, bases de datos, información de otras dependencias, etc.), las actividades específicas realizadas y las salidas generadas (actos administrativos, informes, resoluciones, bases de datos actualizadas, etc.). También

se identifican a los usuarios internos y externos que interactúan con este proceso, como dependencias municipales, entes de control, contribuyentes, proveedores, entre otros.

Cada subproceso sigue la metodología del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), lo cual asegura una ejecución eficiente y el cumplimiento de los requisitos normativos y de calidad establecidos. Para cada actividad/tarea se especifican los responsables, documentos/registros generados, series y subseries documentales aplicables, así como los recursos y documentación normativa relacionada.

En un principio, para impulsar la mejora continua de las actividades y procesos se deben de alinear con las necesidades y expectativas de los diferentes actores, fomentando una relación más estrecha y una mayor satisfacción con los servicios prestados por la dependencia. Por ello, se revisará cada una de las operaciones detallados en la matriz, identificando sus puntos de interacción con los diferentes grupos y determinando sus necesidades y expectativas.

9.1 Gestión financiera

La gestión financiera comprende la planeación estratégica, la contratación, la proyección y elaboración de actos administrativos y deuda pública.

9.1.1 Planeación estratégica:

La planeación estratégica abarca la formulación de programas y subprogramas financieros, la creación del plan de desarrollo y la gestión de acciones correctivas y planes de mejoramiento. Es crucial para la gestión municipal, ya que impacta diversos grupos de valor, como contribuyentes, propietarios de predios, empleados y dependencias de la Alcaldía. Esta planificación define los programas y proyectos que afectarán los servicios e impuestos que deben pagar los contribuyentes, así como la gestión interna con los empleados y dependencias. Para garantizar su efectividad, es fundamental involucrar las necesidades y expectativas de estos grupos, asegurando que los planes y metas respondan a

sus requerimientos, promoviendo la facilitación de trámites, la mejora de canales de comunicación y el uso transparente de recursos.

9.1.2 Contratación:

La contratación en la Secretaría implica identificar necesidades, publicar documentos en plataformas como SIA y SECOP II, realizar afiliaciones a la ARL, y digitalizar datos en sistemas como Finanzas Plus y PCON. Se gestionan los procesos de contratación de obras, bienes y servicios requeridos por la administración municipal, impactando principalmente a contratistas potenciales y entidades financieras, así como a contribuyentes beneficiados por las contrataciones. Desde la identificación de necesidades de contratación hasta la adjudicación de contratos, se requiere que el proceso sea transparente y eficiente para que los contratistas potenciales tengan acceso en igualdad de condiciones y para que la contratación responda a las necesidades reales de los contribuyentes.

9.1.3 Proyección y elaboración de actos administrativos:

Se preparan y expiden los actos administrativos, resoluciones y documentos relacionados con los procesos financieros, vinculando a contribuyentes, propietarios, dependencias de la Alcaldía y organismos de control. Desde la emisión de actos administrativos hasta la gestión de derechos de petición y contratos, se busca que los actos sean claros, oportunos y sustentados para responder a las necesidades de los grupos de valor, por lo cual se requiere una comunicación efectiva y canales adecuados para que estos puedan interponer recursos si es necesario.

9.1.4 Deuda pública:

La gestión de la deuda pública incluye la proyección de necesidades de financiamiento, la evaluación de capacidad de endeudamiento, la realización de desembolsos y pagos de capital, y la generación de informes mensuales para entidades de control como la Contraloría y el Ministerio de Hacienda. Este proceso impacta a contribuyentes, entidades financieras y organismos de control. Su gestión define parte de la carga impositiva a los contribuyentes y requiere interacción con entidades financieras para créditos. Por lo tanto, es esencial una gestión eficiente y transparente de la deuda pública para optimizar recursos sin sobrecargar a los contribuyentes, así como una comunicación clara sobre el uso y destino de los recursos de deuda.

9.2 Presupuesto

Dentro de las actividades de presupuesto encontramos su elaboración, presentación y liquidación, ejecución y cierre.

9.2.1 Elaboración del presupuesto municipal:

La elaboración del presupuesto implica planificar los techos presupuestales, coordinar con el Departamento Administrativo de Planeación y preparar el anteproyecto de presupuesto, impactando a contribuyentes, propietarios de predios, dependencias de la Alcaldía, proveedores/contratistas potenciales y organismos de control. Desde la definición de techos presupuestales hasta la programación de gastos e inversiones, este proceso determina los servicios y cargas impositivas, de manera que es crucial involucrar las necesidades de los contribuyentes y propietarios en la priorización del gasto para que el presupuesto responda a sus

requerimientos, así como la participación de dependencias y proveedores para una adecuada planeación de recursos.

9.2.2 Presentación y liquidación del presupuesto municipal

Este proceso incluye presentar el proyecto de presupuesto al Concejo Municipal, planificar las necesidades de cada proyecto y emitir el Decreto de Liquidación cuando sea necesario. Se deben preparar anexos como el Plan Anual de Inversiones y el Proyecto de Rentas y Gastos, por lo cual se consideran a contribuyentes, propietarios, dependencias municipales, concejo municipal y organismos de control. La presentación y aprobación del proyecto de presupuesto ante el Concejo requiere mecanismos de participación ciudadana real para que responda a las prioridades de los contribuyentes.

9.2.3 Ejecución de presupuesto y cierre presupuestal:

Durante la ejecución, se revisan las solicitudes de disponibilidad y registro presupuestal en función del recaudo de ingresos. El cierre presupuestal implica coordinar la operación de ingresos y gastos, verificando y registrando las reservas presupuestales. Se involucran a contribuyentes, propietarios, dependencias municipales, contratistas/proveedores, organismos de control y la comunidad en general. Desde la ejecución de ingresos y gastos hasta las operaciones de cierre presupuestal, es importante un control y seguimiento eficaz para asegurar un uso eficiente de los recursos y la ejecución de inversiones planificadas, además de garantizar transparencia en el manejo presupuestal.

9.2.4 Presentación de Informes

Esta operación implica a contribuyentes, propietarios, dependencias, organismos de control y la comunidad en general, para la elaboración de informes de ejecución presupuestal y su verificación para los entes de control (SIRECI, CGR, CHIP-FUT, entre otros). También se realizan ajustes en función de la retroalimentación de los entes externos y de los órganos de control. Se requiere de información clara, oportuna y de fácil acceso para la comunidad, permitiendo un control social real sobre la ejecución de recursos y satisfaciendo la demanda de rendición de cuentas por parte de los contribuyentes.

9.4.5 Modificaciones al presupuesto:

Se tramitan y registran las adiciones, reducciones, traslados y otras modificaciones al presupuesto. Allí participan contribuyentes, propietarios, dependencias municipales y organismos de control, desde la realización de trámites de adiciones hasta traslados presupuestales, estas modificaciones deben responder a necesidades reales, con total transparencia y justificación ante la comunidad para evitar desviaciones del presupuesto inicialmente aprobado.

9.2.6 Expedición de certificados y registros presupuestales:

Las dependencias municipales y los contratistas/proveedores son los grupos de valor involucrados. Los puntos de interacción se centran en las solicitudes y trámites de disponibilidades y registros presupuestales, de ahí que sea esencial garantizar agilidad y eficiencia en estos procesos para facilitar la contratación y ejecución de recursos de manera oportuna según lo planificado.

9.3 Contabilidad

Las actividades de contabilidad agrupan elaboración de cuentas, trámite de nóminas y prestaciones sociales, consolidación de información de dependencias no

conectadas en red, preparación y elaboración de manuales contables, presentación de otros informes, presentación de información exógena a la DIAN, preparación y presentación de boletín de deudores morosos del Estado, conciliaciones bancarias, depuración de partidas conciliatorias de ingresos y gastos, conciliación presupuestal, preparación y presentación de declaraciones tributaria DIAN.

9.3.1 Tramite de elaboración de cuentas:

Involucra a contribuyentes personas jurídicas que presentan cuentas, así como al grupo interno de funcionarios del área de contabilidad que las revisan. El punto de interacción se encuentra en SECOP II para la revisión de cuentas, donde se requiere agilidad y transparencia en los requisitos y la aprobación de estas.

9.3.2 Tramite de nóminas y prestaciones sociales:

La gestión de nóminas incluye la recepción de datos desde el Departamento Administrativo y la Secretaría de Educación, revisión de descuentos y causación en el sistema contable. Esta operación afecta a los funcionarios y empleados de la Alcaldía que reciben su nómina. El punto de interacción es la recepción de nóminas de las diferentes dependencias, donde se necesitan pagos oportunos y correctos.

9.3.3 Consolidación de la información de las dependencias que no se encuentran en red

Se recopila, valida y consolida la información financiera y contable que proviene de las diferentes dependencias y entidades adscritas al municipio, involucrando a funcionarios del área contable que consolidan la información, con un impacto indirecto en contribuyentes por un mejor manejo de recursos. La necesidad radica en recibir información completa y oportuna de las dependencias.

9.3.4 Preparación, elaboración y reporte contable CHIP:

La preparación y reporte contable del municipio y entidades agregadas hacia el sistema Consolidador de Hacienda e Información Pública (CHIP) de la Contaduría General de la Nación integra a funcionarios de contabilidad que preparan el reporte, con un impacto indirecto en contribuyentes al reflejar la situación financiera. Por lo tanto, es crucial contar con reportes precisos y oportunos.

9.3.5 Preparación y presentación otros informes:

Estos informes financieros, económicos, sociales y ambientales son requeridos por entidades públicas, privadas y organismos de control como la Contraloría Municipal, y concierne a funcionarios de contabilidad que los preparan, con un potencial impacto positivo en contribuyentes por la rendición de cuentas. De ahí que se requieran informes transparentes y de fácil acceso para la ciudadanía.

9.3.6 Preparación y Presentación de Información exógena a la DIAN:

El proceso exige solicitar y consolidar datos de diferentes áreas, como Tesorería y Secretaría de Tránsito, para presentar informes de retención y abonos a la DIAN, cumpliendo con estrictos requisitos de presentación. Allí las declaraciones de pago y retención en la fuente afectan directamente a contribuyentes personas naturales y jurídicas, así como a funcionarios de contabilidad que las preparan, por lo cual la eficiencia, agilidad y transparencia son necesarias para facilitar el cumplimiento tributario.

9.3.7 Preparación y Presentación del Boletín de deudores morosos del Estado:

Este reporte contiene la información de las personas naturales y jurídicas que tienen obligaciones vencidas por diferentes conceptos. Requiere la interacción y coordinación entre el área de Contabilidad, Tesorería y el Departamento Administrativo de Fortalecimiento Institucional para recopilar la información necesaria, es así como resulta relevante para los grupos de valor de contribuyentes, ya que impacta directamente en sus obligaciones fiscales y en la percepción de equidad y transparencia en la gestión tributaria.

9.3.8 Conciliación bancaria:

Este proceso es principalmente interno, sin embargo, impacta indirectamente a los grupos de valor como contribuyentes y propietarios de predios, ya que una conciliación bancaria adecuada asegura la correcta contabilización de los pagos realizados por estos grupos. Los puntos de contacto son mínimos, pero es un proceso crítico para mantener la integridad de la información financiera que respalda la gestión de impuestos y tributos.

9.3.9 Depuración de partidas conciliatorias en el Ingreso / Gasto:

Al igual que el proceso anterior, este es mayormente interno con ejecución de tesorería y contabilidad, e impacta la confiabilidad de los registros contables que soportan la gestión tributaria. Una adecuada depuración asegura que los ingresos y gastos estén correctamente registrados, lo cual es relevante para los grupos de valor en términos de transparencia y rendición de cuentas sobre el uso de los recursos públicos.

9.3.10 Conciliación presupuestal:

Implica a los grupos internos de contabilidad, tesorería y presupuesto, con un impacto indirecto en contribuyentes por un mejor manejo presupuestal. Una conciliación presupuestal adecuada garantiza que los recursos recaudados a través de impuestos y tributos sean correctamente registrados y contabilizados, lo cual es fundamental para una adecuada ejecución presupuestal y el cumplimiento de los planes de inversión y gasto público que benefician a los ciudadanos.

9.3.11 Preparación y Presentación de Declaraciones Tributarias DIAN - Retención en la Fuente

Este proceso tiene una relación directa con los grupos de valor, principalmente con los contribuyentes personas jurídicas y naturales. La correcta preparación y presentación de las declaraciones de retención en la fuente es crítica para el cumplimiento de las obligaciones tributarias de estos grupos, y cualquier falla en este proceso podría generar sanciones o inconvenientes para ellos, por lo cual es importante que este proceso sea eficiente y transparente para mantener la confianza de los contribuyentes. Asimismo, es necesario, personal capacitado y sistemas adecuados para la preparación y presentación oportuna de estas declaraciones tributarias ante la DIAN, velando siempre por los intereses y el cumplimiento adecuado de las obligaciones los grupos.

9.4 Inteligencia Tributaria

a. Recolección y análisis de datos:

Para los contribuyentes personas naturales y jurídicas, así como para los propietarios de predios, este proceso busca evaluar el comportamiento de variables económicas, fiscales y tributarias que los afectan indirectamente. Los indicadores generados pueden ser útiles para el diseño de políticas públicas o la toma de decisiones que influyen en su entorno. Asimismo, las dependencias municipales y organismos descentralizados pueden utilizar los datos e indicadores generados como insumos para sus procesos y planificación, y los organismos de control

pueden requerir esta información para realizar seguimiento y evaluar la gestión de la administración municipal.

Desde esta perspectiva, lo más relevante para los grupos de valor es que el proceso se realice con rigurosidad técnica, recolectando datos confiables de fuentes oficiales y cruzando adecuadamente la información. La generación de indicadores debe ser clara, transparente y comunicada de manera apropiada.

9.5 Gestión de Ingresos

9.5.1 Tesorería

a. Caja general:

El proceso de embargos incluye la identificación de medidas cautelares, la realización de descuentos de nómina y la verificación de los pagos en el Banco Agrario. Está directamente relacionado con el recaudo de impuestos como el ICA y el impuesto predial, los cuales son obligaciones de los contribuyentes y propietarios. Su interacción se da en canales de pago presenciales y virtuales, junto con los procesos de causación y generación de comprobantes de pago. Allí los canales deben ser lo suficientemente ágiles, eficientes y amigables para los contribuyentes, garantizando la correcta aplicación de los pagos, la entrega oportuna de comprobantes, y una buena comunicación sobre los ya realizados.

b. Embargo a contratistas, embargo a funcionarios, embargo a terceros y proveedores:

Aquí se afecta directamente a los contratistas, funcionarios, proveedores y terceros que tienen medidas cautelares de embargo activas, y de manera indirecta a los contribuyentes, ya que los recursos recaudados a través de los embargos provienen de los impuestos pagados. La interrelación con los grupos se da inicialmente con la

gestión de las órdenes de embargo emitidas por juzgados, con la aplicación de descuentos, generación de consignaciones y el pago de estas a los usuarios embargados. En este proceso se debe de asegurar transparencia y claridad en la aplicación de descuentos y pagos a los diferentes grupos afectados e informar el manejo que se le da a los recursos recaudados.

c. Elaboración de base de datos y apoyo en sistemas:

El área de Tesorería se encarga de diseñar bases de datos y de brindar soporte a los funcionarios que las utilizan. Se impacta de forma significativa a todos los grupos de valor, debido a que una adecuada gestión de las bases de datos y sistemas de información es fundamental para brindar un servicio eficiente y satisfacer las necesidades de todos los actores. Su interacción se da a partir del ingreso y procesamiento de información en los

sistemas financieros, así como al momento en que se brinda soporte y resolución de inquietudes de los usuarios. Se debe de garantizar una fácil accesibilidad de los sistemas a los usuarios, junto con la actualización y eficiencia en la protección de datos personales y financieros de los mismos.

d. Ajustes de conciliaciones

Los ajustes de conciliaciones requieren planear la recepción de formatos de gestión, verificar las partidas pendientes y asegurarse de que se satisfacen las necesidades de manejo de los sistemas de información. Este proceso impacta a todos los grupos de valor de manera general, ya que las conciliaciones bancarias y ajustes contables aseguran la integridad y transparencia de la información financiera relacionada con la gestión de los recursos públicos. Su interrelación se presenta al momento de verificar y ajustar las partidas conciliatorias, con los cruces entre libros auxiliares y extractos bancarios, finalizando con la generación de informes y registros contables.

Así pues, debe de existir una buena gestión de la comunicación y transparencia sobre este proceso y cómo puede impactar en la gestión de los recursos públicos.

9.5.2 Ejecuciones fiscales

a. Recuperación de cartera:

El proceso de recuperación de cartera implica planificar la recepción de procesos de fiscalización para iniciar cobros coactivos, realizar estudios de títulos ejecutivos y emitir notificaciones sobre mandamientos de pago. Posteriormente, se efectúan embargos si es necesario, siguiendo una secuencia de pasos para asegurar el cumplimiento normativo. Este proceso impacta directamente a los contribuyentes personas naturales y jurídicas que mantienen deudas con la Secretaría de Hacienda. El punto clave de interacción es el inicio de los procesos de cobro coactivo, donde una comunicación clara y opciones de pago accesibles son fundamentales. Según las necesidades identificadas, el proceso actual podría mejorarse brindando mayor transparencia y facilitando acuerdos de pago que no afecten excesivamente la situación económica de los contribuyentes morosos.

9.5.3 Liquidación y fiscalización

a. Fiscalización impuesto de industria y comercio:

La fiscalización de los impuestos de Industria y Comercio implica planificar un programa que relacione todas las acciones y metas para la vigencia fiscal. Este proceso incluye la elaboración del programa, suscripción de acuerdos de pago, realización de liquidaciones para el remate y formulación de acciones correctivas cuando sea necesario. Aquí el grupo de valor directamente impactado son los contribuyentes de ICA, tanto personas naturales como jurídicas. La interacción se

da a través de emplazamientos, requerimientos y pliegos de cargos. Para satisfacer las expectativas de transparencia y garantías procesales, es crucial que estos trámites se realicen de manera oportuna, con claridad en la comunicación y respetando el derecho a la defensa de los contribuyentes.

b. Liquidación de impuestos industria y comercio:

Nuevamente, son los contribuyentes de ICA el grupo de valor afectado, con el punto de contacto siendo las liquidaciones oficiales de revisión o corrección. La precisión en los cálculos y el apego a la normativa vigente son esenciales para evitar errores que perjudiquen a este grupo.

c. Fiscalización de impuesto predial:

En este caso, el grupo de valor impactado son los propietarios de predios. La interacción se da mediante el plan de depuración y las resoluciones del debido cobrar. Para satisfacer sus necesidades, es fundamental que las notificaciones sean correctas y se permita el ejercicio del derecho a la defensa de manera efectiva.

d. Liquidación impuesto predial y complementarios:

Los propietarios de predios son el grupo de valor clave. Sus puntos de interacción con este proceso incluyen la aplicación de tasas, depuración de cartera, revisiones aleatorias y expedición de paz y salvos, por lo cual la agilidad y precisión en él son fundamentales para cumplir con sus expectativas.

e. Impuestos varios - fiscalización de impuestos:

Dependiendo del impuesto específico, diferentes grupos de contribuyentes se verán impactados por este proceso, siendo su punto de interacción la fiscalización en sí. Es crucial mantener la transparencia y el apego estricto a la normativa vigente.

f. Elaboración de Informes:

Si bien este proceso no impacta directamente a los grupos de valor externos, es un pilar fundamental para el monitoreo y mejora, por lo que indirectamente repercute en la satisfacción de los mismos.

g. Impuestos varios - expedición y control de estampillas:

Los contribuyentes relacionados con los impuestos cubiertos por las estampillas son el grupo de valor impactado. La eficiencia y precisión en el manejo de estos trámites son claves para cumplir con las expectativas de este grupo.

10. Estructura de datos

La de “Estructura de Datos” para la Alcaldía Municipal de Armenia, Quindío, será dividida en cuatro capas:

- Master Data,
- Reference Data,
- Transactional Data y
- Metadata,

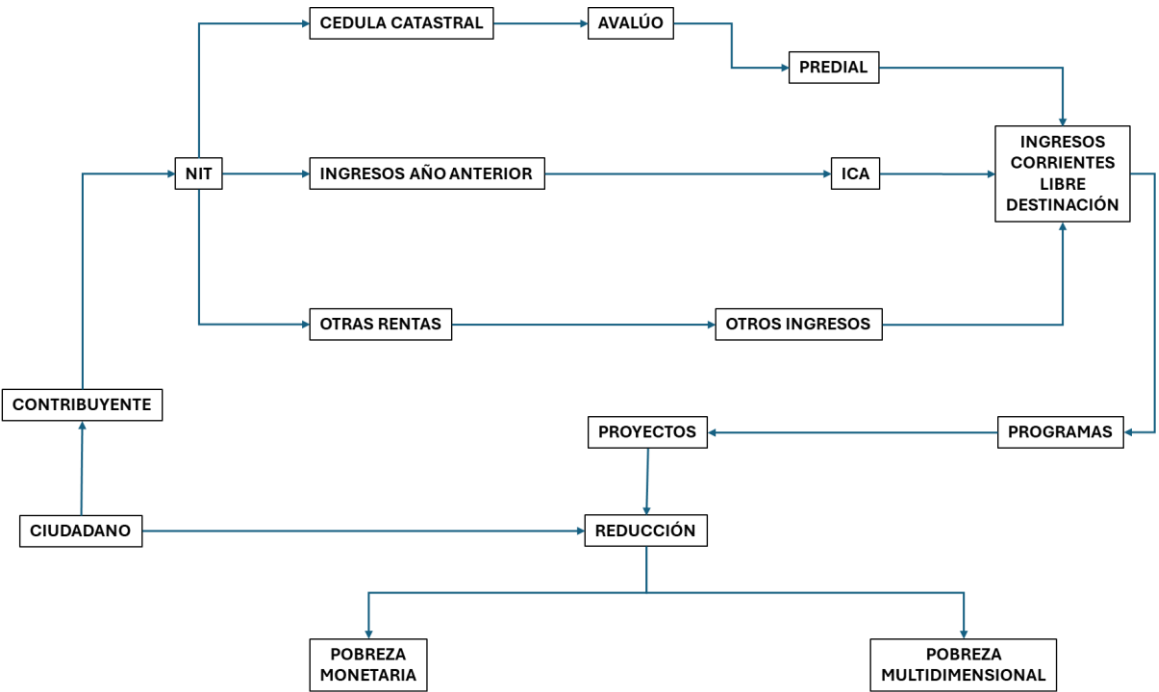
A partir de la estructura de datos de cada una de las etapas se derivará el modelo conceptual de Entidad–Relación y algunos lineamientos de implementación.

10.1 Master Data (Datos Maestros)

Establece la “única fuente de la verdad” para las entidades centrales con las que opera la Alcaldía. Garantiza que los datos críticos (ciudadanos, predios, empresas, proveedores, empleados, programas, proyectos) estén limpios, consolidados y normalizados.

La estructura de datos propuesta para la Alcaldía de Armenia se condensa en el siguiente diagrama:

Ilustración 48. Estructura de datos Alcaldía de Armenia



Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2025)

Para la estructura de datos propuesta, se tiene la siguiente descripción de las entidades:

Ilustración 49. Tabla de entidades

Entidad	Clave PK	Atributos clave	Relación principal
Ciudadano	id_ciudadano	nombre, tipo_documento, número_documento, fecha_nacimiento, dirección, contacto	→ Predio, → Trámite, → Pago_Impuesto
Predio	id_predio	código_catastral, ubicación, área_m2, uso_suelo, id_ciudadano	← Ciudadano → Impuesto
Empleado	id_empleado	nombre, cargo, dependencia, fecha_ingreso, email, teléfono	→ Contrato

Entidad	Clave PK	Atributos clave	Relación principal
Proveedor	id_proveedor	razón_social, NIT, dirección, teléfono, categoría_suministro	← Contrato
Empresa	id_empresa	nombre, NIT, tipo_empresa (p.ej. comercial, industrial), dirección, teléfono, representante_legal	→ Proyecto, → Programa
Programa	id_programa	nombre, descripción, objetivo, fecha_inicio, fecha_fin, dependencia_responsable	← Empresa, → Proyecto
Proyecto	id_proyecto	nombre, descripción, objeto, presupuesto, fecha_inicio, fecha_fin, estado, id_programa, id_empresa	← Programa, ← Empresa

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2025).

Para cada entidad se tienen las siguientes buenas prácticas:

10.1.1 Ciudadano

Es el eje central de la Alcaldía.

☐ **Unicidad y validación:**

- Validar tipo y número de documento contra la Registraduría.
- Evitar duplicados con reglas de **Match & Merge** (por ejemplo, comparar nombre y dirección).

☐ **Seguridad y privacidad:**

- Encriptar campos sensibles (número de documento, dirección).
- Controlar acceso a datos personales vía roles (p.ej. sólo Gestión Humana o Secretaría General).

☐ **Auditoría y versionamiento:**

- Mantener campos created_by, created_at, modified_by, modified_at.
- Registrar estado de vigencia (activo/inactivo) y fechas de cambio.

10.1.2 Predio

Corresponde a las porciones de terreno de propiedad privada o pública apropiadamente delimitada e identificada.

☐ **Integridad espacial:**

- Usar un sistema geoespacial (p.ej. PostGIS) para validar coordenadas y límites.

☐ **Código catastral único:**

- Validar unicidad del código catastral contra la base del IGAC.

☐ **Relación con ciudadano:**

- Forzar FK a ciudadano vigente y activo.

☐ **Metadatos de uso de suelo:**

- Registrar clasificación oficial (residencial, comercial, mixto) y fuente de la clasificación.

10.1.3 Empleado

Corresponde al funcionario público, de planta o de contrato, que labora para al Alcaldía.

☐ **Control de claves:**

- Asignar un identificador interno distinto del documento personal.

☐ **Histórico de cargos y dependencias:**

- Versionar cargo (cargo_actual vs. cargos_previos) y dependencia.

☐ **Datos de contacto confiables:**

- Validar correo y teléfono corporativo (dominio alcaldía.gov.co).

☐ **Seguridad de acceso:**

- Integrar con Active Directory o IAM para gestionar permisos según rol.

10.1.4 Proveedor

Son los agentes que proveen bienes y servicios a la Alcaldía.

☐ **Validación de NIT:**

- Comprobar vigencia y estado ante la DIAN (activo, inhabilitado).

☐ **Clasificación de suministros:**

- Usar catálogos estandarizados (CIIU 4.0) para tipo de bien o servicio.

☐ **Score de desempeño:**

- Mantener indicadores de cumplimiento de contratos (entregas a tiempo, calidad).

☐ **Auditoría de relaciones:**

- Registrar histórico de contratos y solicitudes de cotización.

10.1.5 Empresa

Agente económico natural o jurídico que genera ingresos en el territorio administrado por la Alcaldía.

☐ **Unicidad y correspondencia:**

- Evitar que una misma empresa exista como Proveedor y como Empresa sin relación; mapear NIT y RUT.

□ **Clasificación sectorial:**

- Definir sector económico (comercial, industrial, ONG) con códigos estandarizados.

□ **Representante legal:**

- Versionar cambios de representante y sus periodos de vigencia.

□ **Cumplimiento normativo:**

- Registrar certificaciones o registros especiales (p.ej. Cámara de Comercio, RUT actualizado).

10.1.6 Programa

Corresponde a la dimensión que pretende desarrollar el plan de gobierno que salió elegido.

□ **Definición de alcance y KPIs:**

- Documentar objetivos SMART y métricas de éxito en el diccionario de datos.

□ **Cronograma y versiones:**

- Versionar versiones de alcance y presupuesto cuando haya ajustes.

□ **Dependencia responsable:**

- Forzar FK a la dependencia (Secretaría, Unidad) que administra el programa.

□ **Riesgos y alertas:**

- Asociar un plan de riesgos y registrar alertas de desviación (plazos, costos)

10.1.7 Proyecto

Corresponde a la programación de las actividades que permite dar alcance a lo propuesto por el programa.

□ **Fases y hitos:**

- Modelar fases (Iniciación, Planeación, Ejecución, Cierre) con fechas de inicio y fin.

□ **Presupuesto y ejecuciones:**

- Registrar presupuesto original vs. ejecuciones reales (forecast vs. actual).

□ **Estado y gobernanza:**

- Definir estados estandarizados (planeado, en curso, en riesgo, cerrado).

□ **Responsables:**

- Asociar usuarios internos (líder de proyecto, comité de seguimiento) y roles de aprobación.

10.2 Datos de Referencia

Los datos de referencia se desarrollan para mantener catálogos, códigos y parámetros estandarizados que aseguren consistencia semántica y operacional en todos los sistemas de la Alcaldía.

Catálogo / Código	Descripción	Ejemplo de Tabla	Atributos clave
Ubicación Geográfica	Territorialización oficial	Departamento, Municipio, Barrio	id_ubicación, nombre, nivel, código_DANE

Catálogo / Código	Descripción	Ejemplo de Tabla	Atributos clave
Tipos de Trámite	Clasificación de procesos ciudadanos	Tipo_Tramite	id_tipo_tramite, nombre, descripción, vigencia
Categorías Presupuestales	Clases y rubros de gasto según la ley	Clase_Gasto, Rubro_Presupuestal	id_clase, id_rubro, nombre, fuente_normativa
Métodos de Pago	Formas autorizadas para recaudos	Metodo_Pago	id_metodo_pago, nombre, detalle, activo
Dependencias Internas	Organismos y secretarías de la Alcaldía	Dependencia	id_dependencia, nombre, nivel (Secretaría, Unidad)
Códigos de Actividad Económica	Clasificación Económica (CIIU 4.0)	Codigo_CIIU	id_ciiu, código, descripción, nivel
Estados de Proyecto/Programa	Fases y estatus homogéneos para seguimiento	Estado_Entidad	id_estado, dominio (Proyecto/Programa), nombre
Categorías de Servicio	Tipos de servicios ofrecidos (recolección, infraestructura, etc.)	Categoria_Servicio	id_categoria, nombre, descripción

Catálogo / Código	Descripción	Ejemplo de Tabla	Atributos clave
Métricas y KPIs	Indicadores estandarizados para evaluación	KPI_Definicion	id_kpi, nombre, unidad, fórmula, frecuencia

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2025)

Para que la capa de Reference Data proporcione la estructura semántica y los controles necesarios para estandarizar, validar y gobernar todos los catálogos que sustentan los procesos de la Alcaldía municipal se recomienda:

☐ **Gobernanza de Catálogos**

- Establecer un comité de datos (Data Council) que apruebe cambios y nuevas versiones.
- Versionar cada catálogo con fechas de vigencia y números de versión.

☐ **Distribución y Sincronización**

- Publicar catálogos a través de APIs RESTful (o OData) y exports periódicos (CSV/JSON).
- Implementar mecanismos de “pull” en aplicaciones cliente para refrescar catálogos (p. ej. cada 24 hrs).

☐ **Control de Calidad y Validación**

- Definir reglas de validación en origen (front-end o API) para impedir inserción de códigos no existentes.
- Ejecutar pruebas automatizadas (unitarias) tras cada actualización de catálogo.

☐ **Documentación y Accesibilidad**

- Mantener un repositorio central (por ejemplo, en un Data Catalog o wiki interno) con definiciones, ejemplos y glosario.

- Publicar guías de uso (p. ej. “Cómo referenciar el catálogo de Tipo_Trámite en solicitudes”).

□ **Seguridad y Accesos**

- Restringir cambios a usuarios o roles autorizados (Data Stewards).
- Registrar en logs quién hizo cada modificación y cuándo.

□ **Lineaje y Trazabilidad**

- Documentar el origen de cada catálogo (normativa, decreto, organismo externo).
- Asociar políticas de retención: algunos catálogos pueden requerir histórico completo (p. ej. tarifas).

□ **Integración con Master y Transaccional**

- Forzar claves foráneas en tablas transaccionales hacia los catálogos.
- Auditar periódicamente la integridad referencial (no debe haber valores huérfanos).

10.3 Datos transaccionales (Transactional Data)

Los datos transaccionales se encargan de capturar y almacenar todos los eventos operativos y de negocio que suceden de manera cotidiana en la Alcaldía, incluyendo interacciones con ciudadanos, pagos, contratos, trámites, proyectos y programas. Esta capa alimenta tanto los procesos de operación diaria como los sistemas analíticos (Data Warehouse, BI).

Categoría	Ejemplos de Entidades / Tablas	Atributos clave
Pagos y Recaudos	Pago_Impuesto, Pago_Servicio, Recaudo_Patrimonio	id_pago, id_ciudadano, id_predio, valor, fecha_pago, método_pago, recibo_número
Trámites y Solicitudes	Trámite, Solicitud, Registro_Ciudadano	id_trámite, id_ciudadano, id_tipo_trámite, fecha_solicitud, estado, observaciones
Contratación	Contrato, Adición_Presupuestal, Acta_Vinculación	id_contrato, id_empleado, id_proveedor, fecha_inicio, fecha_final, valor_contrato, objeto
Servicios Ciudadanos	Solicitud_Servicio, Atención_Servicio, Cierre_Servicio	id_solicitud, id_servicio, id_ciudadano, fecha_inicio, fecha_cierre, estado, responsable
Gestión de Proyectos	Avance_Proyecto, Hito_Proyecto, Desembolso_Proyecto	id_avance, id_proyecto, fecha_registro, porcentaje_avance, comentario; id_hito, fecha_hito
Ejecución de Programas	Desembolso_Programa, Informe_KPI_Programa, Registro_Actividad	id_desembolso, id_programa, fecha, monto; id_kpi, valor, fecha_medición; descripción_actividad
Auditoría de Transacciones	Log_Transacción	id_log, tabla_origen, operación (I/U/D), usuario, timestamp,

Categoría	Ejemplos de Entidades / Tablas	Atributos clave
		datos_previos, datos_posteriores

La capa de Datos Transaccionales cubre de manera integral no solo los pagos y trámites, sino también la gestión de proyectos y programas, garantizando un registro completo, normalizado y auditado de todas las operaciones municipales. Para garantizar una buena práctica en el manejo de los datos transaccionales se debe tener en cuenta:

□ **Modelado y Normalización**

- Diseñar cada área (pagos, trámites, contratos, proyectos, programas) en esquemas normalizados (3FN) para mantener integridad referencial.
- Separar tablas de “detalle” (ej. Avance_Proyecto) de “cabecera” (Proyecto) para facilitar reportes y agregados.

□ **Change Data Capture (CDC)**

- Implementar mecanismos de CDC (p.ej. Debezium, triggers nativos) para replicar cambios en tiempo cercano a los sistemas de BI y Data Warehouse.
- Definir políticas de retención para los logs de CDC, equilibrando trazabilidad y espacio de almacenamiento.

□ **Auditoría y Trazabilidad**

- Registrar en cada tabla transaccional campos de auditoría: created_by, created_at, modified_by, modified_at.
- Centralizar los logs de transacciones críticas (p.ej. pagos y contratos) en tablas de auditoría especializadas (Log_Transacción).

□ **SLAs de Disponibilidad**

- Establecer metas de latencia: p.ej., que toda transacción quede disponible para análisis en máximo 15 minutos.
- Monitorizar procesos ETL/ELT y alertar automáticamente en caso de fallos o demoras.

□ **Integridad Referencial y Validaciones en Origen**

- Forzar claves foráneas a Master Data y Reference Data para garantizar consistencia (p.ej. id_ciudadano siempre válido, id_programa activo).
- Validaciones en tiempo real en la capa de captura (front-end o API) para asegurar dominios y rangos correctos.

□ **Seguridad y Acceso**

- Definir roles y permisos granulares: p.ej., solo Tesorería puede insertar o anular registros de pagos; Secretaría de Planeación gestiona avances de proyectos.
- Encriptar datos sensibles en reposo y aplicar conexión TLS para las transacciones.

□ **Monitoreo y Alertas**

- Crear dashboards operativos que muestren volúmenes de transacciones por canal (portal web, atención presencial), estado de trámites, desviaciones de cronogramas de proyectos.
- Configurar alertas automáticas ante caídas de procesos ETL, alta tasa de errores o incumplimientos de SLA.

10.4 Metadatos

Los metadatos proporcionan información sobre los datos mismos —su contexto, origen, calidad, estructura y reglas de uso— para habilitar la gobernanza, trazabilidad y auto-servicio.

Categoría	Descripción	Ejemplo de Elemento	Atributos Clave / Notas
Diccionario de Datos	Definiciones y propiedades de tablas y campos	Tabla: CIUDADANO Campo: numero_documento	tipo de dato, longitud, formato, dominio de valores
Linaje de Datos	Flujo de transformación desde origen hasta destino	Origen: formulario web → ETL → DW	origen_sistema, proceso, timestamp, destino
Políticas de Retención	Reglas de conservación y eliminación de registros	Expedientes civiles: 20 años	entidad, periodo_vigencia, responsable de eliminación
Catálogo de Calidad	Reglas y métricas para medir integridad, completitud, precisión	Completeness: % registros con email válido	métrica, umbral_aceptable, frecuencia de cálculo
Configuración ETL/ELT	Parámetros de extracción, transformación y carga	Job: ETL_PREDIOS_DIARIO	frecuencia, parámetros, notificaciones, responsable

Categoría	Descripción	Ejemplo de Elemento	Atributos Clave / Notas
Modelos y Esquemas	Estructuras de datos físicas y lógicas	Esquema DW: estrella de "Recaudación"	tablas_hecho, tablas_dimensión, relaciones
Versionamiento de Catálogos	Historial de cambios en Reference Data	Versión 1.2 de Tipo_Trámite	versión, fecha_publicación, autor_cambio
Glosario de Negocio	Términos y definiciones de negocio para alineación semántica	"Programa": iniciativa estratégica	término, definición, ejemplos de uso

Fuente: Secretaría de Hacienda de Armenia (2025)

Para que la capa de metadata queda completamente alineada con las necesidades de gobernanza, trazabilidad y calidad de datos de la Alcaldía municipal, facilitando la confianza y el acceso controlado para todos los usuarios de información de la entidad, se recomienda:

□ **Centralización y Herramienta de Catálogo**

- Utilizar una plataforma de Data Catalog (p.ej. Apache Atlas, Alation) o repositorio interno para centralizar todos los metadatos.
- Proveer interfaz de búsqueda y navegación para facilitar el descubrimiento.

□ **Captura Automática de Linaje**

- Integrar conectores ETL y logs de base de datos que registren el flujo de datos sin intervención manual.

- Visualizar mapas de linaje que muestren dependencias entre sistemas y procesos.

□ **Mantenimiento de la Calidad de Metadatos**

- Definir indicadores de calidad de metadatos (por ejemplo, porcentaje de tablas documentadas).
- Ejecutar revisiones periódicas para detectar metadatos obsoletos o incompletos.

□ **Versionado y Gobernanza de Cambios**

- Gestionar cambios en metadatos mediante control de versiones, con fechas de vigencia y autores.
- Aprobar modificaciones a través de un **Data Governance Board**, registrando actas de decisiones.

□ **Integración con Seguridad y Privacidad**

- Etiquetar metadatos relacionados con datos sensibles (PII) y enlazar con políticas de encriptación y acceso.
- Registrar en el catálogo los roles y permisos asociados a cada conjunto de datos.

□ **Documentación de Procesos ETL/ELT**

- Mantener descripciones detalladas de cada job (frecuencia, transformaciones aplicadas, excepciones).
- Asociar diagramas de flujo y scripts de referencia en el repositorio de metadatos.

□ **Auto-Servicio y Capacitación**

- Ofrecer guías de uso y talleres de introducción al catálogo de metadatos para usuarios técnicos y de negocio.

- Incluir tutoriales sobre cómo interpretar linaje, diccionario y métricas de calidad.

□ **Monitoreo y Alertas de Metadatos**

- Configurar notificaciones automáticas ante caducidad de catálogos o desviaciones en SLAs de actualizaciones.
- Generar reportes ejecutivos de estado del catálogo: porcentaje de campos documentados, catálogos pendientes de versión.

10.5 Modelo conceptual (Entidad-Relación)

El modelo conceptual de Entidad–Relación para la estructura de datos expuesta se despliega a continuación.

erDiagram

```

CIUDADANO ||--o{ PREDIO      : posee
CIUDADANO ||--o{ TRAMITE     : solicita
CIUDADANO ||--o{ PAGO_IMPUESTO : efectúa

```

```

PREDIO }o--o{ IMPUESTO      : genera
TRAMITE }o--|{ TIPO_TRAMITE : clasifica
PAGO_IMPUESTO }o--|| METODO_PAGO : usa

```

```

EMPLEADO ||--o{ CONTRATO    : firma
CONTRATO }o--o{ PROVEEDOR   : relaciona

```

SERVICIO ||--o{ SOLICITUD : atiende

SOLICITUD }o--|| CIUDADANO : inicia

EMPRESA ||--o{ PROGRAMA : administra

EMPRESA ||--o{ PROYECTO : patrocina

PROGRAMA ||--o{ PROYECTO : contiene

%% Definición de entidades y atributos clave

CIUDADANO {

int id_ciudadano PK

string nombre

string tipo_documento

string numero_documento

date fecha_nacimiento

string direccion

string email

string telefono

audit created_by, created_at, modified_by, modified_at

}

PREDIO {

int id_predio PK

string codigo_catastral

int id_ciudadano FK

```

    geometry ubicacion

    float area_m2

    string uso_suelo

    audit created_by, created_at, modified_by, modified_at
}

TRAMITE {

    int id_tramite PK

    int id_ciudadano FK

    int id_tipo_tramite FK

    date fecha_solicitud

    string estado

    audit created_by, created_at, modified_by, modified_at
}

PAGO_IMPUESTO {

    int id_pago PK

    int id_ciudadano FK

    int id_predio FK

    float valor

    date fecha_pago

    int id_metodo_pago FK

    audit created_by, created_at, modified_by, modified_at
}

TIPO_TRAMITE {

```

```
    int id_tipo_tramite PK
    string nombre
    string descripcion
}

METODO_PAGO {
    int id_metodo_pago PK
    string nombre
    string detalle
}

EMPLEADO {
    int id_empleado PK
    string nombre
    string cargo_actual
    date fecha_ingreso
    int id_dependencia FK
    audit created_by, created_at, modified_by, modified_at
}

CONTRATO {
    int id_contrato PK
    int id_empleado FK
    int id_proveedor FK
    date fecha_inicio
    date fecha_final
```

```
float valor_contrato

string objeto

audit created_by, created_at, modified_by, modified_at
}

PROVEEDOR {

int id_proveedor PK

string razon_social

string nit

string direccion

string telefono

string categoria_ciiu

audit created_by, created_at, modified_by, modified_at
}

SERVICIO {

int id_servicio PK

string nombre

string descripcion
}

SOLICITUD {

int id_solicitud PK

int id_servicio FK

int id_ciudadano FK

date fecha_solicitud
```

```
string estado  
text observaciones  
audit created_by, created_at, modified_by, modified_at  
}
```

```
EMPRESA {  
    int id_empresa PK  
    string nombre  
    string nit  
    string tipo_empresa  
    string direccion  
    string telefono  
    string representante_legal  
    audit created_by, created_at, modified_by, modified_at  
}
```

```
PROGRAMA {  
    int id_programa PK  
    string nombre  
    string descripcion  
    string objetivo  
    date fecha_inicio  
    date fecha_fin  
    string dependencia_responsable  
    int id_empresa FK
```

```
    audit created_by, created_at, modified_by, modified_at
}

PROYECTO {
    int id_proyecto PK
    string nombre
    string descripcion
    string objeto
    float presupuesto
    date fecha_inicio
    date fecha_fin
    string estado
    int id_programa FK
    int id_empresa FK
    audit created_by, created_at, modified_by, modified_at
}
```

11. Modelos IA locales

Los modelos de inteligencia artificial locales (IA locales) son sistemas de IA —como ChatGPT, pero ejecutados en servidores privados, equipos personales o infraestructuras institucionales— que no dependen de servicios en la nube de grandes empresas (como OpenAI, Google o Anthropic), sino que funcionan completamente dentro del entorno del usuario o de una organización.

Un modelo de inteligencia artificial local es un modelo de lenguaje o de aprendizaje profundo que se entrena, ajusta y ejecuta dentro de un entorno controlado (computador personal, servidor local o nube privada), utilizando librerías y arquitecturas abiertas.

Estos modelos replican las funciones conversacionales, analíticas o generativas de sistemas comerciales (como ChatGPT, Claude o Gemini), pero sin requerir conexión constante a una API externa.

Aspecto	Descripción
Ejecución local	El modelo se instala y ejecuta en hardware propio (CPU, GPU, o NPU locales), usando frameworks como <i>Ollama</i> , <i>LM Studio</i> , <i>Text Generation WebUI</i> o <i>vLLM</i> .
Código abierto (OSS)	Basados en modelos open-source como <i>LLaMA</i> , <i>Mistral</i> , <i>Falcon</i> , <i>Phi</i> , <i>Gemma</i> , <i>Zephyr</i> o <i>Qwen</i> , que permiten modificaciones, entrenamiento y despliegue libre.
Privacidad y soberanía de datos	Toda la información procesada permanece en el entorno local o institucional, evitando exposición de datos sensibles a terceros.
Personalización	Se pueden ajustar (“fine-tune”) con datos propios (por ejemplo, textos municipales, reportes técnicos, leyes locales, etc.), generando versiones especializadas.
Desempeño controlable	Permiten balancear el tamaño del modelo (en billones de parámetros) con los recursos disponibles (memoria VRAM, CPU, AI TOPS, etc.).
Compatibilidad modular	Se integran fácilmente con APIs, sistemas IoT, bases de datos o software local (por ejemplo, Power BI, AnyLogic, o sistemas contables).

Un municipio o una empresa puede instalar un modelo Mistral 7B o LLaMA 3-Instruct en un servidor interno usando *Ollama* o *LM Studio*. Este modelo puede responder consultas sobre presupuestos, informes técnicos o bases de datos locales sin conexión a Internet, garantizando confidencialidad y autonomía tecnológica.

Tipo de modelo	Sistema	Requiere Internet	Control sobre datos	Licencia
Nube (SaaS)	ChatGPT, Gemini, Claude	Sí	Bajo	Cerrada
Local / OSS	LLaMA 3, Mistral, Phi-3, Gemma	No	Alto	Abierta

11.1 Modelo de inteligencia artificial local

Un modelo de inteligencia artificial local (IA Local) es un sistema de procesamiento de lenguaje natural, visión o análisis predictivo que se ejecuta dentro de la infraestructura tecnológica de la Alcaldía, sin depender de servicios externos ni almacenamiento en la nube de terceros.

Estos modelos utilizan arquitecturas abiertas y escalables (OSS – *Open Source Software*), permitiendo a la entidad desarrollar sus propias capacidades cognitivas y analíticas, garantizando la soberanía de los datos públicos, la seguridad institucional y la autonomía tecnológica.

11.2 Objetivo Institucional

Fortalecer la capacidad analítica, documental y operativa de la Alcaldía de Armenia mediante el uso de modelos locales de inteligencia artificial, orientados a:

- Automatizar respuestas institucionales y atención ciudadana.
- Analizar documentos normativos, presupuestales y técnicos.
- Apoyar la planificación territorial, fiscal y ambiental.
- Generar insumos de diagnóstico y prospectiva municipal.
- Reducir costos y dependencia tecnológica de proveedores externos

11.3 Arquitectura general

La arquitectura general del sistema tendrá los siguientes ítems.

Componente	Descripción
Modelo Base (LLM)	Motor de lenguaje local, por ejemplo LLaMA 3, Mistral 7B, Phi-3 Mini o Gemma 2B, entrenado con información general del lenguaje.
Ajuste fino (Fine-Tuning)	Entrenamiento adicional con documentos de la Alcaldía: Plan de Desarrollo, POT, informes financieros, bases DANE, presupuestos, planes de inversión, etc.
Infraestructura de ejecución	Servidor local (Linux/Windows), o estación con GPU (mínimo 16-32 GB VRAM). Alternativamente, nube privada del municipio o red universitaria local.

Componente	Descripción
Framework de ejecución	Plataformas recomendadas: Ollama, LM Studio, vLLM, o Text Generation WebUI.
Interfaz de usuario	Panel web o chatbot institucional (tipo ChatGPT), integrado con bases locales y accesible a funcionarios y dependencias.
Control de datos y seguridad	Procesamiento interno en red municipal. No se transfieren datos personales o administrativos a servidores externos. Cumple con Ley 1581/2012 (protección de datos personales).

11.4 Beneficios Institucionales

Los beneficios institucionales asociados al desarrollo de modelos de IA locales son:

Categoría	Beneficio
Soberanía tecnológica	Total control sobre los modelos, datos y resultados.
Privacidad y seguridad	No se exponen documentos ni datos a servidores extranjeros.
Adaptabilidad	Se ajustan los modelos a la terminología, procesos y necesidades locales.
Eficiencia operativa	Reducción de tiempos en búsqueda, redacción y análisis documental.
Capacidad analítica	Permite simulaciones, proyecciones y análisis automatizados para decisiones de gobierno.

11.5 Requisitos técnicos mínimos

Los requisitos técnico mínimos asociados al desarrollo de IA local son:

Tipo	Requisito sugerido
Hardware	CPU 8 núcleos / 32 GB RAM / GPU con 16 GB VRAM (ej. NVIDIA RTX 4060 o superior).
Software base	Linux Ubuntu Server / Windows Server / Docker / Ollama o LM Studio.

Tipo	Requisito sugerido
Red	Servidor interno con acceso restringido por VPN.
Gestión documental	Repositorio local con archivos normativos, financieros y técnicos (formato PDF, DOCX, CSV).

11.6 Modelos de software recomendados

Los modelos de software recomendados para la implementación de una IA local son:

Modelo	Tamaño	Ventajas	Licencia	Comentario
LLaMA 3 Instruct (8B–70B)	Mediano-grande	Alta comprensión contextual, ideal para textos administrativos.	Meta Open License	Requiere GPU potente si se usa versión 70B.
Mistral 7B Instruct	Mediano	Buen balance entre velocidad y precisión, ideal para chat municipal.	Apache 2.0	Compatible con Ollama/LM Studio.
Phi-3 Mini (3.8B)	Pequeño	Muy rápido, ideal para servidores modestos o portátiles.	MIT	Buena precisión en español administrativo.
Gemma 2 (2B–7B)	Pequeño-mediano	Optimizado para análisis documental y respuestas cortas.	Apache 2.0	Bajo consumo energético.

11.7 Gobernanza de datos y cumplimiento normativo

Los modelos de IA locales deben cumplir con la reglamentación vigente. Los modelos IA Local deben operar bajo los principios de:

- Legalidad y seguridad de la información (Ley 1581/2012, Decreto 1377/2013).
- Soberanía de datos públicos (Decreto 1008/2018 sobre Gobierno Digital).

- Transparencia y acceso a la información pública (Ley 1712/2014).
- Uso ético y trazabilidad algorítmica, conforme a los lineamientos de la Política Nacional de IA de Colombia (MINTIC–DNP)

12. Programación de agentes IA

Para desarrollar agentes de IA efectivos para una Secretaría de Hacienda de Armenia, se necesita considerar tanto los aspectos técnicos como las particularidades del contexto tributario local.

12.1 Casos de Uso Prioritarios

En el contexto municipal colombiano, los agentes IA pueden abordar necesidades específicas como la atención al ciudadano sobre impuestos locales (predial, industria y comercio, alumbrado público), la gestión de trámites de paz y salvos, consultas sobre avalúos catastrales, y el procesamiento de declaraciones tributarias. También pueden automatizar la detección de inconsistencias en declaraciones, gestionar recordatorios de vencimientos, y facilitar la conciliación de pagos.

12.2 Arquitectura Técnica Recomendada

La arquitectura más efectiva combina varios componentes. En el núcleo, se puede utilizar modelos de lenguaje como GPT-4, Claude, o alternativas open-source como Llama 3 para el procesamiento del lenguaje natural. Estos se integran con bases de datos tributarias municipales (generalmente SQL Server o PostgreSQL) donde reposan los sistemas de gestión tributaria como SIIC, Sevenet, u otros sistemas locales.

El flujo típico involucra un sistema de orquestación que maneja las conversaciones y toma decisiones sobre cuándo consultar bases de datos, ejecutar cálculos tributarios, o generar documentos. Para esto, frameworks como LangChain o LlamaIndex son muy útiles, ya que permiten construir cadenas de razonamiento y conectar el modelo con herramientas específicas.

12.3 Componentes Específicos para el Contexto Colombiano

Motor de Conocimiento Tributario: Se Debe entrenar o ajustar el agente con la normativa tributaria municipal específica. Esto incluye el Estatuto de Rentas del municipio, acuerdos municipales sobre tarifas, y decretos reglamentarios. Se puede usar técnicas de RAG (Retrieval Augmented Generation) para que el agente consulte esta documentación actualizada en tiempo real.

Calculadora Tributaria: Implementa funciones que el agente pueda invocar para calcular impuestos. Por ejemplo, para predial unificado necesitas considerar el avalúo catastral, las tarifas según estratificación y destino económico del predio. Para industria y comercio, el cálculo implica aplicar tarifas por actividad económica según códigos CIU sobre los ingresos brutos.

Integración con Sistemas Existentes: Los agentes deben poder consultar el estado de cuentas en el sistema tributario municipal, verificar pagos registrados, y generar certificados de paz y salvo. Esto requiere APIs o conectores con los sistemas legacy, que a menudo no tienen interfaces modernas. Puedes necesitar desarrollar capas intermedias de integración.

12.4 Implementación Práctica

Para un chatbot de atención ciudadana, construirías un agente conversacional que maneja el flujo de consultas. Cuando un ciudadano pregunta "¿cuánto debo pagar de predial?", el agente debe identificar al contribuyente, consultar su información catastral y tributaria, aplicar las tarifas vigentes, verificar descuentos por pronto pago, y presentar el resultado de forma clara.

El código base podría usar Python con FastAPI para el backend, y un framework de IA como LangChain para orquestar las capacidades del agente. Se debe integrar librerías para generar PDFs de certificados, enviar notificaciones por email o SMS, y registrar todas las interacciones para auditoría.

Un ejemplo de estructura de agente especializado incluiría herramientas definidas para consultar datos del contribuyente, calcular obligaciones tributarias, verificar pagos históricos, generar certificaciones, y registrar solicitudes de exención o descuentos. El modelo de lenguaje decide qué herramienta usar según el contexto de la conversación.

12.5 Consideraciones de Seguridad y Privacidad

Dado que se maneja información tributaria sensible, se debe implementar autenticación robusta, cifrado de datos en tránsito y reposo, y auditoría completa de accesos. Los agentes deben validar la identidad del ciudadano antes de revelar información personal o tributaria, usando cédula y otros factores de autenticación.

12.6 Mejoras con Aprendizaje Continuo

Implementar sistemas de retroalimentación donde funcionarios puedan corregir respuestas del agente. Esto genera datos de entrenamiento para mejorar el modelo. También se debe monitorear las consultas más frecuentes para identificar áreas donde el agente necesita más conocimiento o donde los procesos municipales podrían simplificarse.

La clave del éxito está en comenzar con casos de uso específicos y bien definidos, validar con usuarios reales del municipio, e iterar basándose en retroalimentación práctica antes de expandir a funcionalidades más complejas.

13. Integración de modelos locales IA y agentes inteligentes

Este capítulo presenta la arquitectura técnica para implementar un sistema de Inteligencia Artificial que combine modelos de IA ejecutados localmente (on-premise) con agentes autónomos de IA. El objetivo es modernizar los procesos de la Secretaría de Hacienda del Municipio de Armenia, mejorando la eficiencia operativa, el recaudo tributario y la atención al ciudadano, mientras se garantiza la soberanía y seguridad de los datos sensibles de los contribuyentes.

13.1. Visión General de la Arquitectura

Dentro de esta categoría se encuentra los principios de diseño y las capas de arquitectura.

13.1.1 Principios de Diseño

Los principios de diseño deben contener:

- **Soberanía de datos:** Procesamiento local de información sensible de contribuyentes.
- **Modularidad:** Componentes independientes que pueden escalarse según demanda.
- **Interoperabilidad:** Integración con sistemas legados del municipio (SIIF, catastro, etc.).
- **Seguridad por diseño:** Cifrado, autenticación y auditoría en todas las capas.
- **Supervisión humana:** Todas las decisiones críticas requieren aprobación de funcionarios.

13.1.2 Capas de la Arquitectura

La solución se estructura en cinco capas principales que interactúan de forma coordinada:

Capa	Función	Componentes
Presentación	Interfaces de usuario	Portal ciudadano, Dashboard, Chatbot
Orquestación	Coordinación de agentes y flujos	Motor de workflows, API Gateway
Agentes IA	Automatización de tareas	Agentes especializados por área
Modelo IA Local	Procesamiento de lenguaje	LLM on-premise, embeddings
Datos	Almacenamiento y acceso	Bases tributarias, vectorstore, caché

13.2 Componentes Detallados

Los componentes detallados comprenden la capa del modelo IA local, la capa de IA local y el orquestador.

13.2.1 Capa de Modelo de IA Local (LLM On-Premise)

El núcleo de procesamiento de lenguaje natural se ejecuta en infraestructura propia del municipio, garantizando que los datos sensibles nunca abandonen las instalaciones.

13.2.2 Modelos Recomendados

Modelo	Parámetros	VRAM Requerida	Caso de Uso
Llama 3.1 8B	8 mil millones	16 GB	Chatbot, clasificación
Mistral 7B	7 mil millones	14 GB	Análisis, generación
Phi-3 Medium	14 mil millones	28 GB	Razonamiento complejo
Qwen2.5 14B	14 mil millones	28 GB	Multilingüe, documentos

13.2.4 Stack de Inferencia

- **Ollama:** Servidor de inferencia local para gestionar modelos LLM. Fácil despliegue y API compatible con OpenAI.
- **vLLM:** Alternativa de alto rendimiento para producción con PagedAttention.
- **Text Generation Inference (TGI):** Solución de Hugging Face optimizada para GPUs.

13.3 Capa de Agentes de IA

Los agentes son sistemas autónomos que ejecutan tareas específicas, interactúan con los sistemas del municipio y toman decisiones dentro de parámetros predefinidos.

13.3.1 Agentes Especializados

Agente	Funciones	Integraciones
Agente de Atención	Responder consultas ciudadanas, clasificar PQRS, generar certificados, guiar trámites tributarios	Portal web, WhatsApp, PQRS
Agente de Recaudo	Generar planes de pago, enviar recordatorios, negociar acuerdos, proyectar ingresos	SIIF, cartera, notificaciones
Agente de Fiscalización	Detectar anomalías en declaraciones, cruzar información, priorizar auditorías, generar alertas	Catastro, DIAN, cámaras
Agente de Cobro	Gestionar proceso coactivo, generar documentos legales, hacer seguimiento de casos	Sistema jurídico, notaría
Agente de Reportes	Generar informes periódicos, crear dashboards, analizar tendencias, alertar desviaciones	BI, presupuesto, contabilidad

13.3.2 Frameworks para Agentes

- **LangChain / LangGraph:** Framework principal para construir agentes con flujos complejos y memoria.
- **CrewAI:** Coordinación de múltiples agentes colaborativos.
- **AutoGen:** Framework de Microsoft para agentes conversacionales.

13.4 Capa de Orquestación

El orquestador coordina todos los componentes del sistema, gestiona los flujos de trabajo y asegura la comunicación entre capas.

13.4.1 Componentes del Orquestador

- **API Gateway (Kong / Traefik):** Punto único de entrada, autenticación, rate limiting, logging.
- **Motor de Workflows (Temporal / n8n):** Gestión de procesos de larga duración, reintentos, compensaciones.
- **Message Broker (RabbitMQ / Redis):** Comunicación asíncrona entre agentes, colas de tareas.
- **Service Mesh:** Comunicación segura entre microservicios, observabilidad.

13.5 Capa de Datos

La capa de datos comprende las bases de datos (vectoriales y relacionales), el caché y los documentos.

Tipos de Almacenamiento

Tipo	Tecnología	Uso
Base Vectorial	PostgreSQL + pgvector	Búsqueda semántica en documentos, RAG
Base Relacional	PostgreSQL	Datos estructurados, transacciones, auditoría
Caché	Redis	Sesiones, respuestas frecuentes, estado de agentes
Documentos	MinIO (S3 compatible)	PDFs, imágenes, documentos escaneados

13.6. Especificaciones de Hardware

Dentro de las especificaciones de hardware se debe tener en cuenta el servidor principal, el servidor de aplicaciones y orquestación y el servidor de bases de datos.

13.6.1 Servidor Principal de IA

Especificaciones mínimas recomendadas para ejecutar modelos de lenguaje localmente:

Componente	Mínimo	Recomendado
CPU	Intel Xeon 8 cores	AMD EPYC 32 cores
RAM	64 GB DDR4	128 GB DDR5
GPU	NVIDIA RTX 4090 (24GB)	NVIDIA A100 (80GB)

Componente	Mínimo	Recomendado
Almacenamiento	1 TB NVMe SSD	2 TB NVMe SSD RAID
Red	1 Gbps	10 Gbps

13.6.2 Servidor de Aplicaciones y Orquestación

- **CPU:** 16 cores mínimo
- **RAM:** 32 GB mínimo
- **Almacenamiento:** 500 GB SSD
- **Sistema Operativo:** Ubuntu Server 22.04 LTS / Rocky Linux 9

13.6.3 Servidor de Base de Datos

- **CPU:** 8 cores mínimo
- **RAM:** 64 GB (para operaciones vectoriales)
- **Almacenamiento:** 2 TB SSD en RAID 10

13.7. Stack Tecnológico Completo

La configuración del stack tecnológico completo comprende:

Categoría	Tecnología	Justificación
LLM Runtime	Ollama / vLLM	Simplicidad, API OpenAI compatible
Framework Agentes	LangChain + LangGraph	Ecosistema maduro, documentación
Backend API	FastAPI (Python)	Async, OpenAPI automático, tipado
Frontend	Next.js / React	SSR, rendimiento, ecosistema
Base de Datos	PostgreSQL + pgvector	SQL + vectores en uno solo
Caché	Redis	Velocidad, pub/sub, streams
Contenedores	Docker + Docker Compose	Portabilidad, reproducibilidad
Orquestación	Kubernetes (K3s)	Escalabilidad, HA, ligero
API Gateway	Kong / Traefik	Open source, plugins, métricas
Workflows	Temporal / n8n	Durabilidad, reintentos, UI
Monitoreo	Prometheus + Grafana	Métricas, alertas, dashboards
Logs	Loki + Grafana	Correlación con métricas

14. Arquitectura de Seguridad

La arquitectura de seguridad compone los principios de seguridad, controles y específica para la IA.

14.1 Principios de Seguridad

- **Zero Trust:** Verificar siempre, no confiar nunca. Autenticación en cada solicitud.
- **Mínimo Privilegio:** Cada componente solo accede a lo estrictamente necesario.
- **Defensa en Profundidad:** Múltiples capas de seguridad independientes.
- **Auditoría Completa:** Registro de todas las acciones de IA para trazabilidad.

14.2 Controles de Seguridad

Capa	Control	Implementación
Red	Segmentación, Firewall	VLANs, iptables, WAF
Transporte	Cifrado TLS 1.3	Certificados Let's Encrypt / CA propia
Autenticación	OAuth 2.0 / OIDC	Keycloak, MFA obligatorio
Autorización	RBAC / ABAC	Roles por área, permisos granulares
Datos en reposo	Cifrado AES-256	LUKS, PostgreSQL TDE
Secretos	Gestión centralizada	HashiCorp Vault

14.3 Seguridad Específica de IA

- **Guardrails de entrada:** Validación y sanitización de prompts para prevenir inyecciones.
- **Guardrails de salida:** Filtrado de información sensible en respuestas.
- **Límites de acción:** Los agentes no pueden ejecutar acciones destructivas sin aprobación.
- **Logging de decisiones:** Registro detallado de cada decisión tomada por IA.

15. Integraciones con Sistemas Existentes

15.1 Sistemas Municipales

Sistema	Tipo Integración	Datos Intercambiados
SIIF	API REST / BD directa	Presupuesto, ejecución, PAC
Catastro Municipal	API REST	Predios, avalúos, propietarios
Sistema de Recaudo	API REST / Eventos	Pagos, cartera, acuerdos
PQRS	Webhooks	Peticiones, quejas, estado

Sistema	Tipo Integración	Datos Intercambiados
Industria y Comercio	BD directa	Establecimientos, declaraciones, ICA

15.2 Sistemas Externos

- **DIAN:** Cruce de información de contribuyentes para fiscalización.
- **Cámara de Comercio:** Verificación de establecimientos y matrículas.
- **IGAC:** Actualización de información catastral.
- **Pasarelas de pago:** PSE, tarjetas para recaudo en línea.

16. Flujos de Trabajo Principales

16.1 Flujo de Atención al Ciudadano

1. Ciudadano envía consulta (portal web, WhatsApp, presencial digitalizado).
2. API Gateway recibe, autentica y enruta al Agente de Atención.
3. Agente clasifica la consulta usando el modelo LLM local.
4. Si es consulta simple: genera respuesta con RAG sobre base de conocimiento.
5. Si requiere datos del contribuyente: consulta sistemas municipales.
6. Si requiere acción (certificado, plan de pago): escala a agente especializado.
7. Respuesta se envía al ciudadano y se registra en logs.

16.2 Flujo de Fiscalización Automatizada

1. Scheduler dispara análisis periódico (diario/semanal).
2. Agente de Fiscalización extrae declaraciones del período.
3. Modelo de ML detecta anomalías estadísticas en montos declarados.
4. LLM analiza patrones y genera explicación de cada anomalía.
5. Cruce con datos externos (DIAN, Cámara de Comercio).
6. Generación de informe priorizado de casos a revisar.
7. Funcionario revisa, aprueba o descarta cada caso.
8. Casos aprobados pasan a proceso de requerimiento.

17. Plan de Implementación

17.1 Fase 1: Fundamentos (Meses 1-4)

- Adquisición e instalación de hardware.
- Configuración de red y seguridad base.
- Despliegue de Ollama con modelo Llama 3.1 8B.
- Piloto de chatbot para consultas tributarias básicas.
- Capacitación inicial a equipo técnico.

17.2 Fase 2: Expansión (Meses 5-8)

- Integración con sistemas de recaudo y catastro.
- Implementación del Agente de Atención completo.
- Generación automatizada de certificados y paz y salvos.
- Dashboard de monitoreo para funcionarios.

- Capacitación a funcionarios de atención al ciudadano.

17.3 Fase 3: Madurez (Meses 9-12)

- Agente de Fiscalización con detección de anomalías.
- Agente de Recaudo con planes de pago automatizados.
- Sistema predictivo de cartera.
- Integración con WhatsApp Business.
- Automatización de cobro persuasivo.

17.4 Fase 4: Optimización (Meses 13-18)

- Fine-tuning de modelos con datos locales.
- Agente de Cobro Coactivo.
- Reportería avanzada con IA generativa.
- Expansión a otras secretarías.

18. Cumplimiento Normativo

18.1 Marco Legal Aplicable

- **Ley 1581 de 2012:** Protección de datos personales. Requiere consentimiento, finalidad específica, seguridad.
- **Decreto 1078 de 2015:** Política de Gobierno Digital. Estándares de interoperabilidad.
- **Ley 1712 de 2014:** Transparencia y acceso a información pública.
- **CONPES 3975 de 2019:** Política Nacional de Inteligencia Artificial.
- **Resolución MinTIC 1519 de 2020:** Lineamientos de accesibilidad web.

18.2 Requisitos de Implementación

- **Oficial de Protección de Datos:** Designar responsable de cumplimiento.
- **AIPD:** Evaluación de Impacto en Protección de Datos antes de implementar.
- **Registro de bases de datos:** Inscripción en la SIC.
- **Políticas de tratamiento:** Documentar y publicar políticas de privacidad.
- **Supervisión humana:** Garantizar revisión de decisiones automatizadas.

19. Métricas y KPIs de Éxito

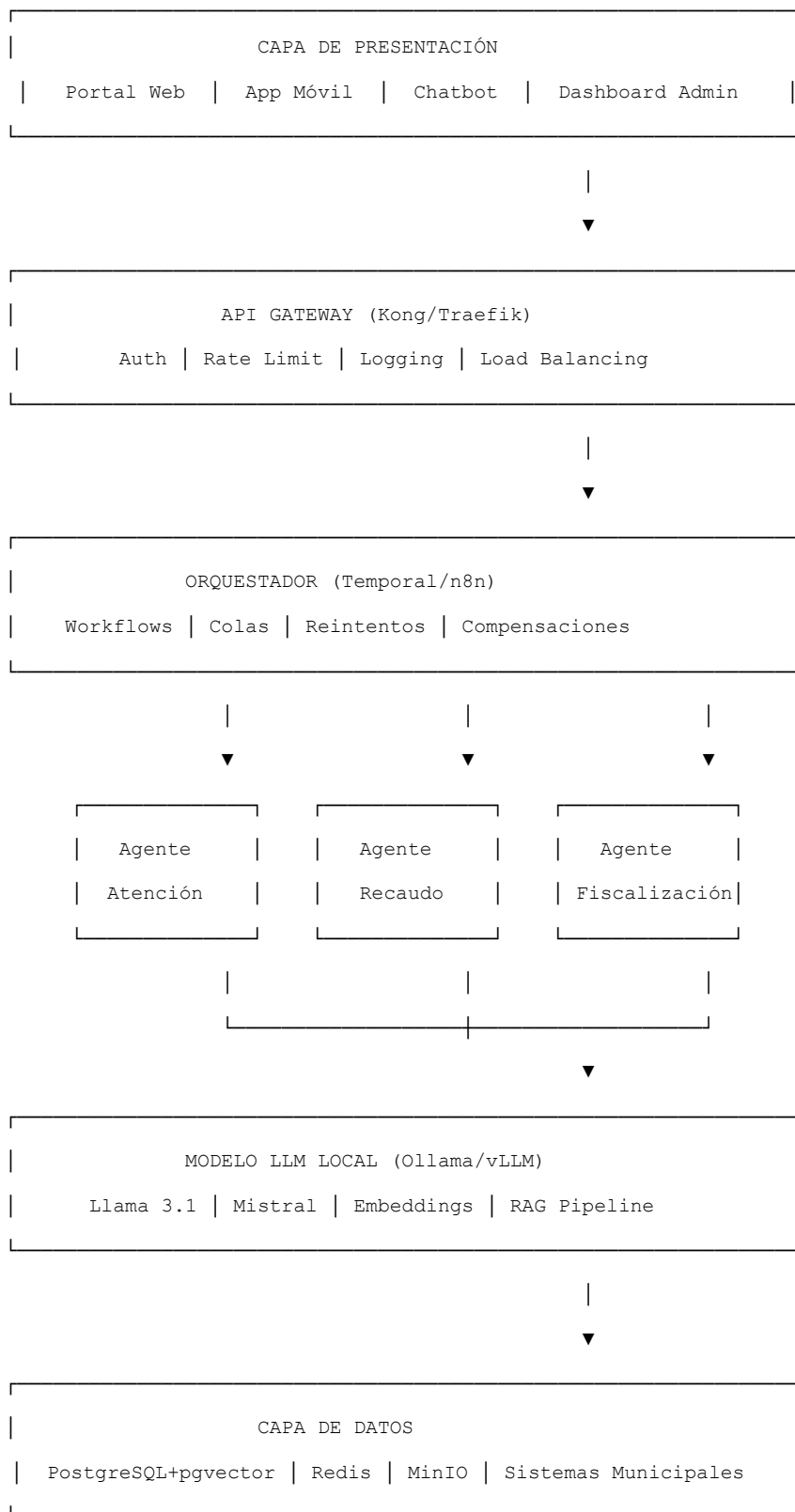
Métrica	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2
Tiempo respuesta consultas	24-48 horas	< 1 hora	< 5 minutos
% consultas resueltas por IA	0%	40%	70%
Incremento recaudo	Actual	+5%	+15%
Casos fiscalización detectados	Manual	+30%	+50%
Satisfacción ciudadano	Por medir	> 75%	> 85%

20. Estimación Presupuestal

Concepto	Año 1 (COP)	Anual (COP)
Hardware (servidores, GPU, red)	\$180.000.000	\$20.000.000
Licencias y suscripciones	\$15.000.000	\$15.000.000
Desarrollo e implementación	\$250.000.000	\$80.000.000
Capacitación	\$30.000.000	\$15.000.000
Soporte y mantenimiento	\$25.000.000	\$50.000.000
TOTAL ESTIMADO	\$500.000.000	\$180.000.000

Nota: Las estimaciones son indicativas y deben ajustarse según cotizaciones específicas y condiciones del mercado local.

21. Diagrama de Arquitectura



22. Referencias

- Admin. (2024). *DMS: Qué es y cómo usarlo*. El Blog De Tenea-Talent. <https://www.teneatalent.com/blog/dms-que-es-y-como-usarlo/>
- Alcaldía de Armenia. (2022). Caracterización de grupos de valor y grupos de interés del Municipio de Armenia. Presentación.
- CFF. (2017). Taller mapa de actores del proyecto “Corredor cero emisiones eje 8 sur”. C40 Cities Finance Facility. Mexico.
- Dane. (2022). Encuesta de Micronegocios EMICRON.
- Escuela Superior de Administración Pública ESAP. (2024). *¿Que es la ESAP?* Escuela Superior De Administración Pública - ESAP. <https://www.esap.edu.co/esap/que-es-la-esap/>
- Europa Press. (2021). La AEAT lanza “ADI”, un “mostrador virtual” para mejorar y agilizar la asistencia al contribuyente. *europapress.es*. <https://www.europapress.es/economia/fiscal-00347/noticia-aeat-lanza-adi-mostrador-virtual-mejorar-agilizar-asistencia-contribuyente-20210211110544.html>
- GIZ. (2015). Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. En: <https://www.giz.de/en/aboutgiz/profile.html>
- GIZ. (2022). Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. En: https://www.giz.de/en/aboutgiz/quality_results_evaluation.html
- Iturrarte, R. (2024). Las 5 principales herramientas de IA que están transformando las finanzas personales. *Founderz Blog. Últimas Novedades en Innovación y Tecnología*. <https://founderz.com/blog/es/finanzas-personales-ia/>
- IBM. *¿Qué es la automatización inteligente?*. IBM. (n.d.). <https://www.ibm.com/es-es/topics/intelligent-automation>
- Freeman, R. (2010). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139192675
- Recursos de seguridad*. (n.d.). MinTIC. Gobierno Digital. <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/seguridadyprivacidad/portal/Iniciativas/Recursos-de-seguridad/>

- Munar, P., & Cyberclick. (n.d.). *¿Qué es el análisis predictivo? Ejemplos y herramientas recomendadas*. <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-es-el-analisis-predictivo-ejemplos-y-herramientas-recomendadas>
- Ortega, C. (2024, April 19). *Modelos predictivo: de los datos a la toma de decisiones inteligente*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/modelos-predictivos/>
- SAP España. (2024). *Inteligencia artificial en finanzas: apostando por la precisión en el mundo financiero*. SAP España News Center. <https://news.sap.com/spain/2024/07/inteligencia-artificial-en-finanzas/>
- Transparencia. (n.d.). Secretaría Distrital De Hacienda. <https://www.haciendabogota.gov.co/es/transparencia>
- Portal de Transparencia Económica. (n.d.). <https://www.pte.gov.co/>