Alcaldia
Municipal

PAUNA

Contrato de Consultoría 001 de 2025



2025

ACTUALIZACIÓN DEL DOCUMENTO TECNICO DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS, DIAGNOSTICO OPERATIVO Y ESTRUCTURAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR), EXISTENTE DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAUNA DEPARTAMENTO DE BOYACA

PRODUCTO 10

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL, PRIORIZACIÓN DE ACTIVIDADES, ACCIONES O VARIABLES

CONTROL DE DOCUMENTO

TIPO DE DOCUMENTO: Informe de Ejecución de Proyectos de Consultoría.
TÍTULO DEL DOCUMENTO: Actualización del documento técnico del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, diagnostico operativo y estructural de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), existente del área urbana del municipio de Pauna departamento de Boyacá.
TÍTULO DE CAPITULO: Análisis de la situación actual, priorización de actividades, acciones o variables.

ELABORACION Y REVISION INTERNA

Responsable	Revisión		
	1	**2**	**3**
Elaboración	Heyda Gineth Rodríguez Munevar Ingeniera Sanitaria Profesional Sanitario y Ambiental		
	Mayo 2025		
Revisión	Fabián Suárez Martínez Ingeniero Sanitario y Ambiental Director consultoría		
	Mayo 2025		
Aprobación	Fabián Suárez Martínez Ingeniero Sanitario y Ambiental Contratista consultoría		
	Mayo 2025		

REVISION EXTERNA

Responsable	Revisión		
	1	**2**	**3**
SUPERVISION	Ing. Tatiana Paola Hernández G. Secretario de Planeación		
	Ing. Luis Eladio Cuellar Jiménez Jefe Unidad Servicios Públicos		
	Mayo 2025		

ORIGEN DE LAS MODIFICACIONES

Revisión	Origen de cambio y modificación		
	Origen	**Modificación**	**Registro documental**
1	Documento técnico de presentación Versión 1		REG-DOC-PSMV-PAUNA-01-2025
2			

CONTROL DE DISTRIBUCIÓN

No copias	Formato	Remitido	Entidad
1	Impreso	Municipio de Pauna	Contratante
2	Magnético	Municipio de Pauna	Contratante

10. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL, PRIORIZACIÓN DE ACTIVIDADES, ACCIONES O VARIABLES

Para el desarrollo y contextualización de este capítulo, se utilizó un instrumento de planificación con enfoque sistémico (analiza los factores y sus relaciones), en el cual a partir de una matriz cuadrada de doble entrada que tiene en sus filas y columnas las mismas variables, previamente identificadas como las esenciales para entender la problemática, se analizan y se mide el grado de incidencia entre ellas; con el objetivo de determinar el grado de influencia y dependencia de cada variable con las demás analizadas.

10.1. ESTADO ACTUAL

A continuación, se presenta el condicionamiento del saneamiento del municipio de Pauna.

10.1.1. Condiciones actuales

10.1.1.1. Cobertura

Cobertura por usuario: El 89.77% del municipio cuenta con acceso al sistema de alcantarillado.

10.1.1.2. Vertimientos

- Se identifican 23 vertimientos de agua residual tanto al suelo como a cauces o zanjones, evidenciando la falta de conexión total de las viviendas al sistema de alcantarillado, puesto que 13 de los vertimientos corresponden a aguas grises o residuales descargas por la parte posterior de las viviendas, generando que la totalidad de la casa no tenga conexión directa con el sistema de alcantarillado, reflejando un sistema de manejo ineficiente, lo que resulta en la descarga directa de aguas residuales al ambiente.
- Actualmente el sistema de alcantarillado dirige las aguas residuales a la planta de tratamiento de agua residual y dispuestas directamente quebrada el Zanjón sin ningún tipo de tratamiento, las cuales aguas abajo llegan a la quebrada La Manotera.

10.1.1.3. Falta de tratamiento de aguas residuales

La planta de tratamiento de aguas residuales actualmente no se encuentra en funcionamiento, puesto que los sistemas con los que cuentan no se le han realizado mantenimiento rutinario generando obstrucción en las tuberías de salida de los filtros, por lo tanto, las aguas dispuestas en la PTAR son vertidas directamente a la quebrada EL Zanjón.

10.1.1.4. Características de calidad del vertimiento actual

- **DBO (121 mg O_2/L):** Por encima de los límites establecidos por la Resolución 631 de 2015 (hasta 90 mg/l), lo que indica una alta carga orgánica en el vertimiento.

- **DQO (216 mg/L):** Se encuentra por encima del valor máximo permisible segú resolución 631 de 2015 (90 mg/L), evidenciando un alto contenido de detergentes o productos químicos.
- **SST (94 mg/l):** También supera el límite normativo (hasta 90 mg/l), reflejando un alto nivel de sólidos suspendidos en el agua vertida.

10.1.2. Problemática identificada

- **Conexión y cobertura al sistema de alcantarillado (por usuario y por área de servicio):** Si bien la cobertura del sistema de alcantarillado es de más del 90%, existen viviendas sin conexión al sistema, teniendo en cuenta que se evidencian pozos sanitarios en zonas en las cuales no existen conexión de las viviendas aledañas, por lo tanto, la cobertura por usuario difiere a la cobertura por área de servicio.
- **Vertimientos directos:** Contaminación significativa de los cuerpos de agua debido a la falta de control y tratamiento.
- **Problemática de infraestructura de saneamiento en el municipio:** Sistema existente en mal estado y sin funcionamiento.
- **Proximidad ambientalmente sensible:** Viviendas construidas cerca al sistema de tratamiento, encontrando que en primer lugar se construyó la PTAR.
- **Incumplimiento normativo:** Parámetros de calidad del agua exceden los límites legales, exponiendo el municipio a sanciones.

En conclusión, se tiene:

Actualmente el sistema de alcantarillado cuenta con una cobertura alta, sin embargo, se evidencian viviendas sin conexión completa, encontrando vertimientos por lo parte de atrás de las mismas, en otros casos vertimientos de viviendas sin control y parámetros de calidad del agua muy por encima de los límites normativos. El enfoque debe contar con la implementación rápida de un sistema funcional de tratamiento, priorizando las actividades que impacten directamente en la reducción de la contaminación.

Es necesario contar con la disposición de conexión de las viviendas que no cuenta con la conexión adecuada y completa, cabe aclarar que, aunque la cobertura represente un mayor porcentaje, existen varias viviendas sin conexión al sistema de alcantarillado. Existen 23 puntos de vertimiento no controlados.

La planta de tratamiento de agua Residual (PTAR) no se encuentra en funcionamiento actualmente, generando una mayor problemática ambiental al disponer el agua residual directamente a la quebrada El Zanjón sin ningún tratamiento previo, por otro lado, las características de calidad de los vertimientos son altos, con valores de DBO de 121 mg/L y SST de 94 mg/L, por encima de los límites normativos establecidos por la Resolución 0631 de 2015.

10.2. ANÁLISIS

A continuación, se presenta las variables y características a tener en cuenta para el desarrollo de la matriz de Vester, con el fin de priorizar las acciones relacionadas con la mejora del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales del municipio de Pauna.

10.2.1. Definición de las variables

Con base en el análisis de la situación actual y los datos proporcionados, se identifican las siguientes variables relevantes:

1. Conexión y cobertura al sistema de alcantarillado (por usuario y por área de servicio)
2. Calidad del vertimiento (DBO y SST).
3. Estado del sistema de alcantarillado existente.
4. Estado de la Planta de tratamiento de agua residual PTAR
5. Mantenimiento de la PTAR.
6. Número de puntos de vertimiento no controlados.
7. Monitoreo y seguimiento de vertimientos y fuentes receptoras.

10.2.2. Análisis de las variables

Para el análisis de las variables, se realiza la matriz Vester, la cual para su cuantificación se tiene la siguiente escala:

Tabla No. 10. 1. Estala de efecto de cada variable.

Calificación	Efecto
0	Sin efecto
1	Efecto mínimo
2	Efecto regular
3	Efecto fuerte

Fuente. Guía Metodológica para la elaboración de PSMV

De acuerdo a la escala anterior se realiza la siguiente matriz:

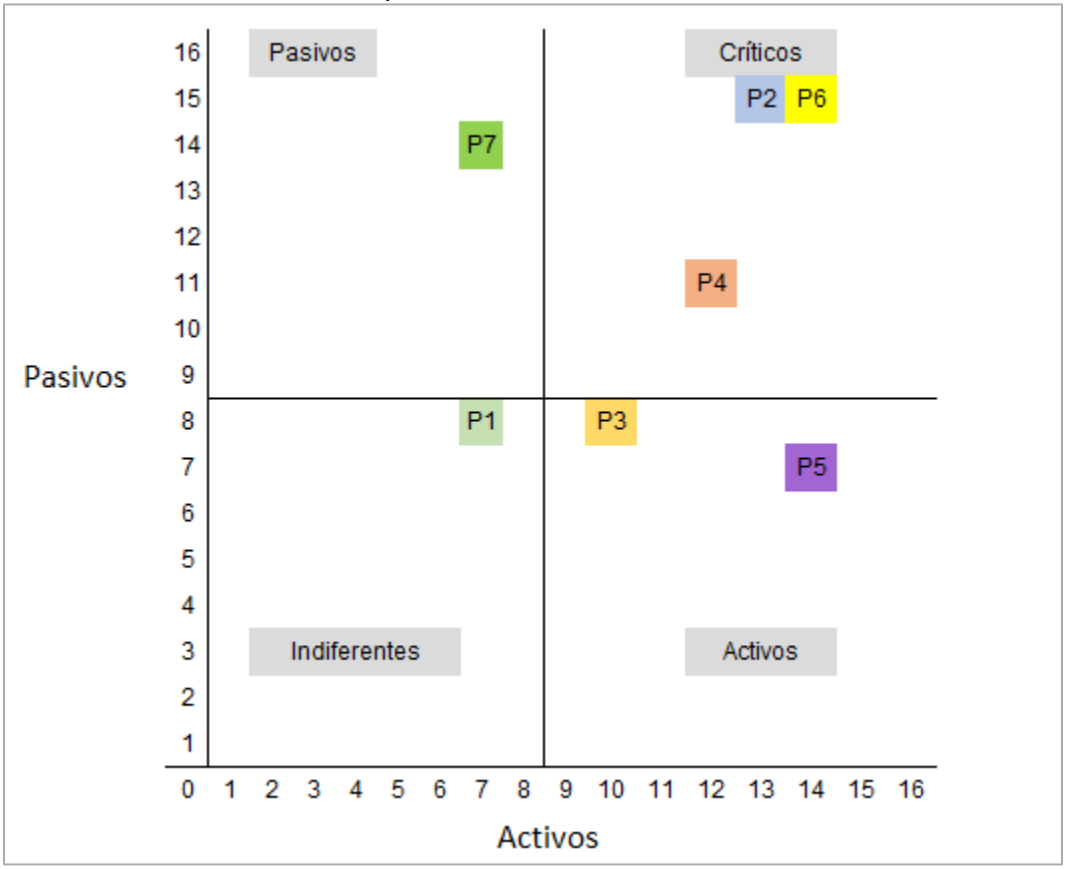
Tabla No. 10. 2. Matriz Vester.

Variable		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total Activos
P1	Conexión y cobertura al sistema de alcantarillado		1	2	0	0	3	1	7
P2	Calidad del vertimiento (DBO y SST)	0		1	3	3	3	3	13
P3	Estado del sistema de alcantarillado existente	2	3		2	0	2	1	10
P4	Estado de la Planta de Tratamiento de agua residual	0	3	1		3	2	3	12
P5	Mantenimiento de la PTAR	1	3	1	3		3	3	14
P6	Número de puntos de vertimiento no controlados	3	1	3	3	1		3	14
P7	Monitorio y seguimiento de vertimientos y fuentes receptoras	2	3	0	0	0	2		7
Total Pasivos		8	14	8	11	7	15	14	

Fuente: El estudio.

Al graficar los resultados obtenidos en la matriz anterior se obtiene lo siguiente:

Gráfica No. 10. 1. Clasificación de las variables de acuerdo con sus totales activos y pasivos. Matriz Vester.



Fuente: El estudio.

10.2.3. Análisis de resultados

10.2.3.1. Variables activas

Tiene un total activo alto y un total pasivo bajo. Influye mucho sobre el sistema, sin sufrir mucho el efecto de las demás variables. Son variables independientes, influyen de manera importante sobre el objetivo del Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos, pero su implementación no influye significativamente en el cumplimiento del objetivo del plan.

Dentro del análisis se presenta dos variables activas. Las cuales son:

Tabla No. 10. 3. Variables activas.

Ítem	Variable
3	Estado del sistema de alcantarillado existente
5	Mantenimiento de la PTAR

Fuente: El estudio.

10.2.3.2. Variables criticas

Tiene un total activo alto y un total pasivo alto. En estas variables influyen mucho los efectos de las demás variables, e influye mucho sobre el sistema. Son variables dependientes, hacen parte de las actividades a implementar para lograr el cumplimiento del objetivo del plan. Las variables críticas deben ser objeto de análisis y seguimiento muy especial, así como las intervenciones que se hagan sobre ellas, ya que pueden desestabilizar el sistema en cualquier momento, por tener la doble cualidad simultánea de influir sobre y ser influidas por el sistema, es decir por el grupo de las demás variables. Son variables de alto riesgo, pero ofrecen grandes oportunidades. A continuación, se presentan las variables críticas:

Tabla No. 10. 4. Variables críticas.

Ítem	Variable
2	Calidad del vertimiento (DBO y SST)
4	Estado de la Planta de Tratamiento de agua residual
6	Número de puntos de vertimiento no controlados

Fuente: El estudio.

10.2.3.3. Variables pasivas

Tiene un total activo bajo y un total pasivo alto. Sufre mucho los efectos de las demás variables, sin influir mucho sobre el sistema. Son variables pasivas, su implementación no contribuye de manera significativa al cumplimiento de los objetivos del plan, pero la implementación de los objetivos del plan es significativa para solucionar la situación que actualmente se presenta. Las variables pasivas se utilizan como indicadores de cambio y/o eficiencia y/o eficacia de las intervenciones, puesto que sufren los efectos de las demás variables. Son variables de control de los efectos de las intervenciones propuestas.

Tabla No. 10. 5. Variables pasivas.

Ítem	Variable
7	Monitorio y seguimiento de vertimientos y fuentes receptoras

Fuente: El estudio.

10.2.3.4. Variables indiferentes

Tiene un total activo bajo y un total pasivo bajo. Sufre pocos efectos de las demás, e influye poco sobre el sistema. Son variables inertes, la actuación de solución frente a estas variables no contribuyen al desarrollo de los objetivos del plan, y el desarrollo de los objetivos del plan tampoco contribuyen a solucionarlas. Las variables indiferentes sirven de ámbito de experimentación, puesto que cualquier intervención sobre ellas no generará mayor efecto sobre el sistema. Son variables para el ensayo o de proyectos piloto.

Tabla No. 10. 6. Variables Indiferentes.

Ítem	Variable
1	Conexión y cobertura al sistema de alcantarillado

Fuente: El estudio.