



INFORME TÉCNICO

Indicador de Calidad del Servicio

Proyecto ATENEA - Período 2024

Edwin Silva Salas
Profesional P1 - Gestión de Información
Estudiante de Ciencia de Datos
Pontificia Universidad Javeriana

20 de noviembre de 2025

Contents

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Introducción | 2 |
| 1.1 | Objetivos | 2 |
| 2 | Escenario Analizado | 2 |
| 2.1 | Grupos Incluidos | 2 |
| 3 | Resultados del Análisis | 2 |
| 3.1 | Resumen Ejecutivo | 2 |
| 3.2 | Resultados Mensuales Detallados | 3 |
| 4 | Análisis Gráfico | 3 |
| 4.1 | Comparación SAIDI: Base vs Con Grupos ATENEA | 3 |
| 4.2 | SAIDI Acumulado: Base vs Con Grupos ATENEA | 4 |
| 4.3 | Variación Porcentual por Mes | 4 |
| 4.4 | Evolución de Usuarios | 5 |
| 4.5 | Diferencia Absoluta de SAIDI | 5 |
| 5 | Análisis de Usuarios Críticos (DIU > 360 horas) | 5 |
| 5.1 | Resumen Ejecutivo - Usuarios Críticos | 5 |
| 5.2 | Usuarios Críticos por Grupo | 6 |
| 5.3 | Usuarios Críticos por Municipio | 6 |
| 5.4 | Distribución de DIU - Usuarios Críticos | 6 |
| 5.5 | Top 20 Usuarios con Mayor DIU | 6 |
| 6 | Conclusiones | 7 |
| 6.1 | Análisis del Indicador SAIDI | 7 |
| 7 | Recomendaciones | 7 |

| | | |
|----------|--|----------|
| 8 | Información Técnica del Informe | 8 |
| 8.1 | Tecnologías Utilizadas | 8 |

1 Introducción

Este informe presenta un análisis comparativo de los indicadores de calidad del servicio de **CENTRALES ELÉCTRICAS DE NORTE DE SANTANDER (CENS)**, enfocado en evaluar el impacto de la incorporación de diferentes zonas del proyecto ATENEA en el cálculo de los indicadores.

El estudio contempla múltiples escenarios de análisis, variando la inclusión de municipios, grupos de activos y usuarios identificados como zonas específicas. El objetivo principal es determinar cómo la adición o exclusión de una o varias zonas pertenecientes al proyecto ATENEA afecta los valores finales de los indicadores de calidad del servicio.

1.1 Objetivos

- Evaluar el comportamiento de los indicadores ante la inclusión progresiva de zonas ATENEA
- Analizar las variaciones en los resultados según la combinación de municipios y grupos de activos considerados
- Medir el impacto relativo de cada zona en el indicador global de calidad del servicio
- Identificar escenarios óptimos para la evaluación y seguimiento de la calidad del servicio

2 Escenario Analizado

2.1 Grupos Incluidos

Table 1: Municipios incluidos en el análisis

| Grupo | Municipio | Código DANE |
|-------|---------------------|-------------|
| 4 | AGUSTÁ N CODAZZI | 20013 |
| 4 | BECERRIL | 20045 |
| 4 | LA JAGUA DE IBIRICO | 20400 |
| 6 | CHIRIGUANÁ | 20178 |
| 6 | CURUMANÁ | 20228 |
| 6 | LA GLORIA | 20383 |
| 6 | PAILITAS | 20517 |
| 6 | TAMALAMEQUE | 20787 |

Grupos seleccionados: 4, 6

Total de municipios: 8

3 Resultados del Análisis

3.1 Resumen Ejecutivo

SAIDI Promedio Base (sin ATENEA): 1.8464 horas
 ## SAIDI Promedio con Grupos: 2.7761 horas
 ## Diferencia Promedio: 0.9297 horas
 ## Variación Porcentual Promedio: 54.28 %

Usuarios Base CENS: 626080

Usuarios ATENEA Agregados: 55095

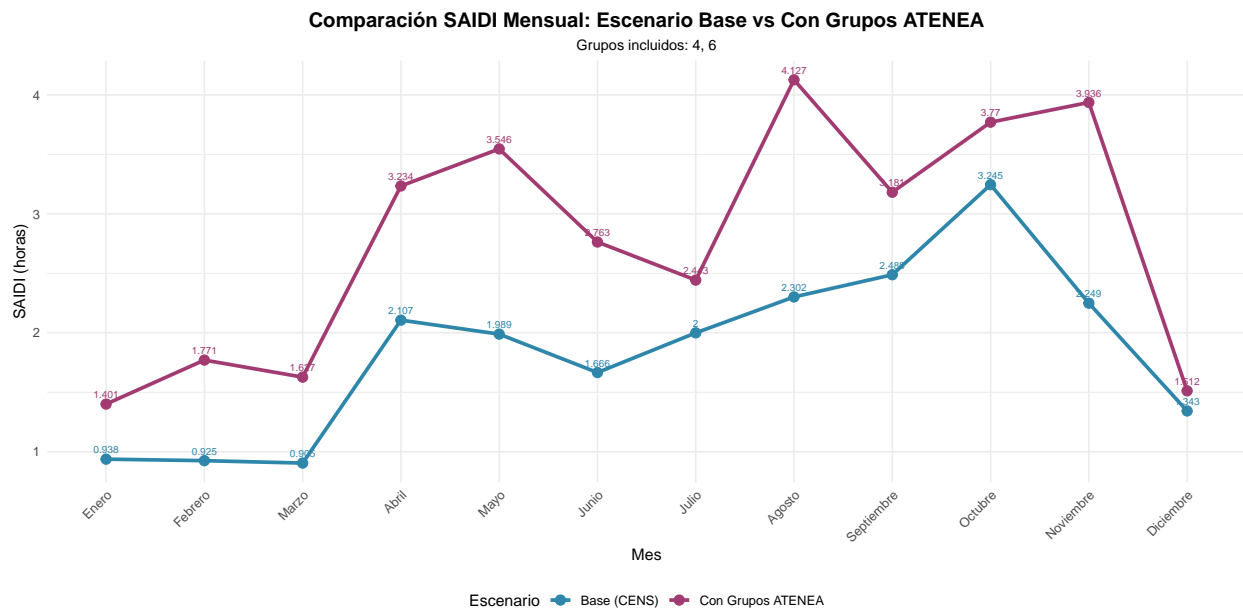
3.2 Resultados Mensuales Detallados

Table 2: Comparación mensual de indicadores SAIDI

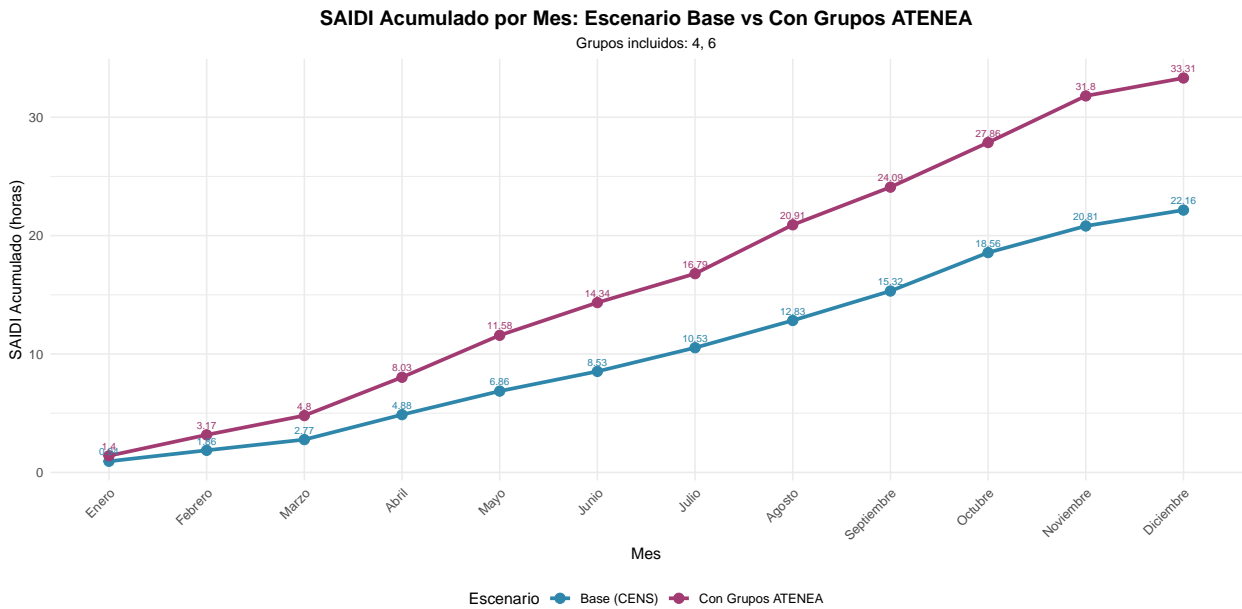
| Mes | SAIDI Base | SAIDI Base Acum. | SAIDI con Grupos | SAIDI Grupos Acum. | Diferencia | Variación % | Usuarios Base | Usuarios Agregados |
|------------|------------|------------------|------------------|--------------------|------------|-------------|---------------|--------------------|
| Enero | 0.9381 | 0.9381 | 1.4010 | 1.4010 | 0.4629 | 49.35 | 618460 | 54734 |
| Febrero | 0.9254 | 1.8635 | 1.7710 | 3.1720 | 0.8456 | 91.38 | 619953 | 54732 |
| Marzo | 0.9053 | 2.7687 | 1.6275 | 4.7994 | 0.7222 | 79.78 | 621345 | 54737 |
| Abril | 2.1066 | 4.8753 | 3.2343 | 8.0337 | 1.1277 | 53.53 | 622883 | 54790 |
| Mayo | 1.9891 | 6.8644 | 3.5458 | 11.5795 | 1.5567 | 78.26 | 624366 | 54850 |
| Junio | 1.6661 | 8.5305 | 2.7632 | 14.3428 | 1.0971 | 65.85 | 625692 | 54959 |
| Julio | 1.9996 | 10.5301 | 2.4432 | 16.7860 | 0.4437 | 22.19 | 626867 | 55174 |
| Agosto | 2.3016 | 12.8317 | 4.1267 | 20.9127 | 1.8251 | 79.30 | 627930 | 55251 |
| Septiembre | 2.4880 | 15.3197 | 3.1814 | 24.0942 | 0.6934 | 27.87 | 629256 | 55401 |
| Octubre | 3.2452 | 18.5649 | 3.7704 | 27.8646 | 0.5253 | 16.19 | 630765 | 55451 |
| Noviembre | 2.2492 | 20.8140 | 3.9365 | 31.8011 | 1.6873 | 75.02 | 632042 | 55481 |
| Diciembre | 1.3432 | 22.1572 | 1.5125 | 33.3136 | 0.1693 | 12.60 | 633404 | 55580 |

4 Análisis Gráfico

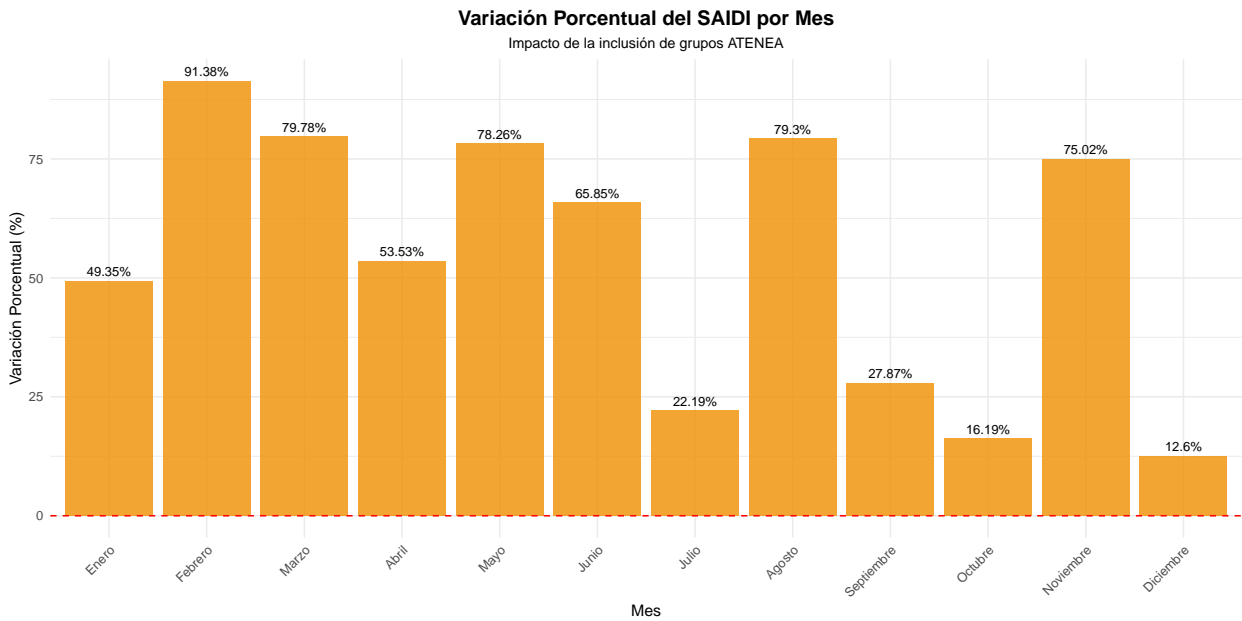
4.1 Comparación SAIDI: Base vs Con Grupos ATENEA



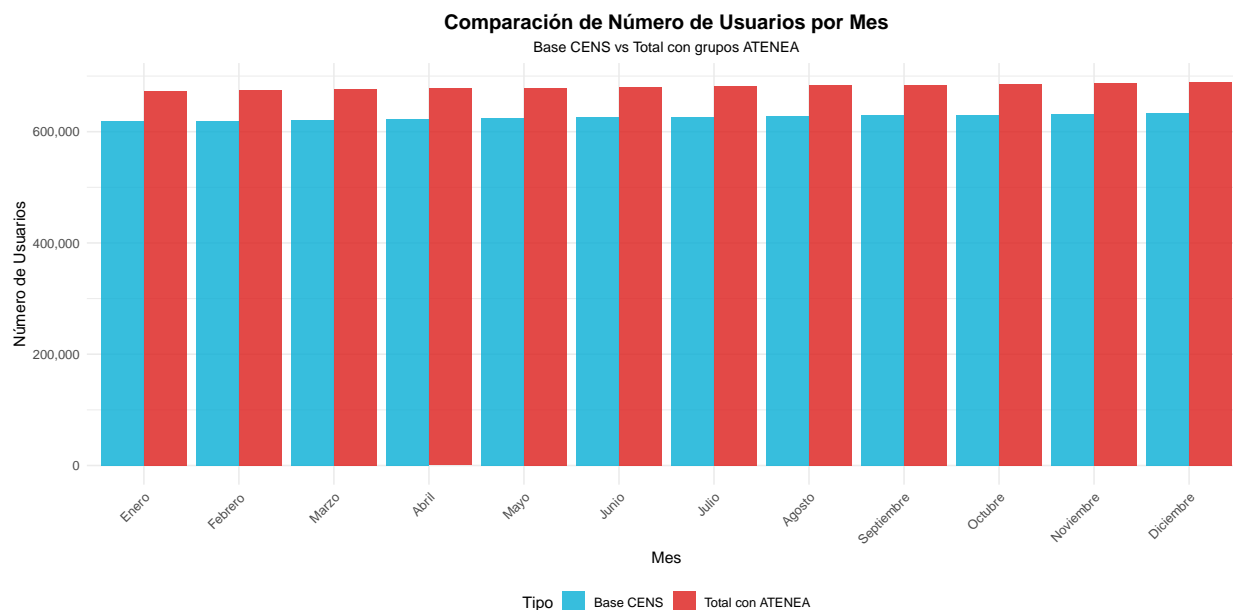
4.2 SAIDI Acumulado: Base vs Con Grupos ATENEA



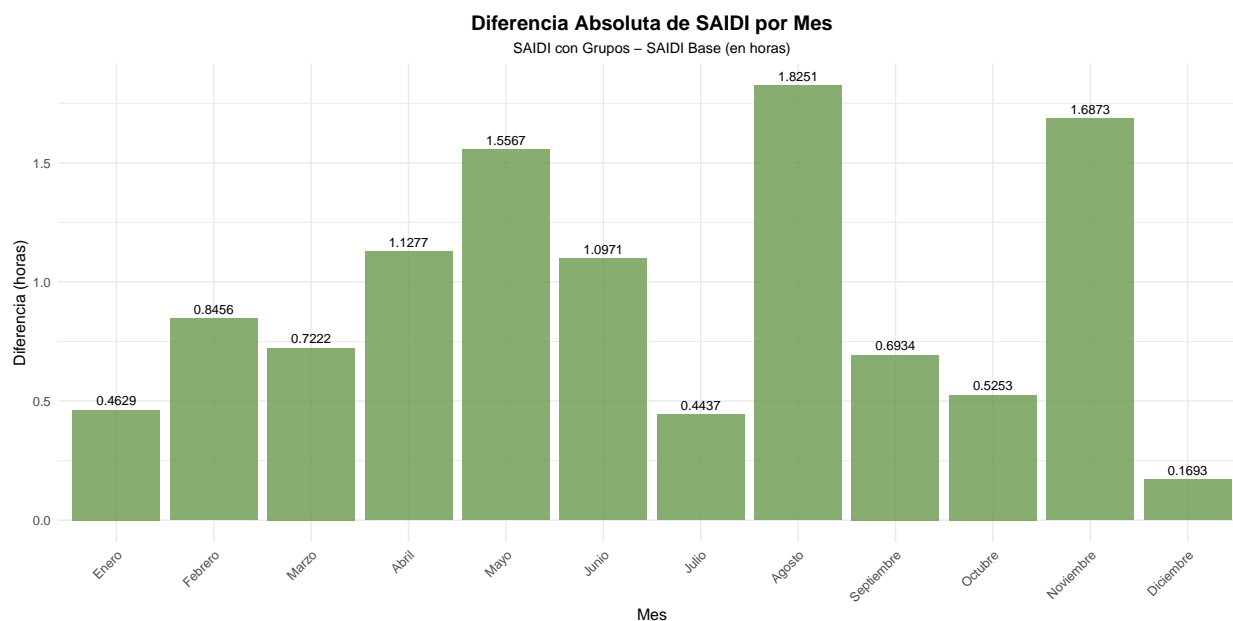
4.3 Variación Porcentual por Mes



4.4 Evolución de Usuarios



4.5 Diferencia Absoluta de SAIDI



5 Análisis de Usuarios Críticos (DIU > 360 horas)

5.1 Resumen Ejecutivo - Usuarios Críticos

Total de usuarios en grupos seleccionados: 55572

Usuarios con DIU > 360 horas: 68

Porcentaje de usuarios críticos: 0.12 %

DIU Mínimo: 360.18 horas

DIU Máximo: 440.06 horas

DIU Promedio: 388.1 horas

DIU Mediana: 371.25 horas

5.2 Usuarios Críticos por Grupo

Table 3: Usuarios críticos por grupo

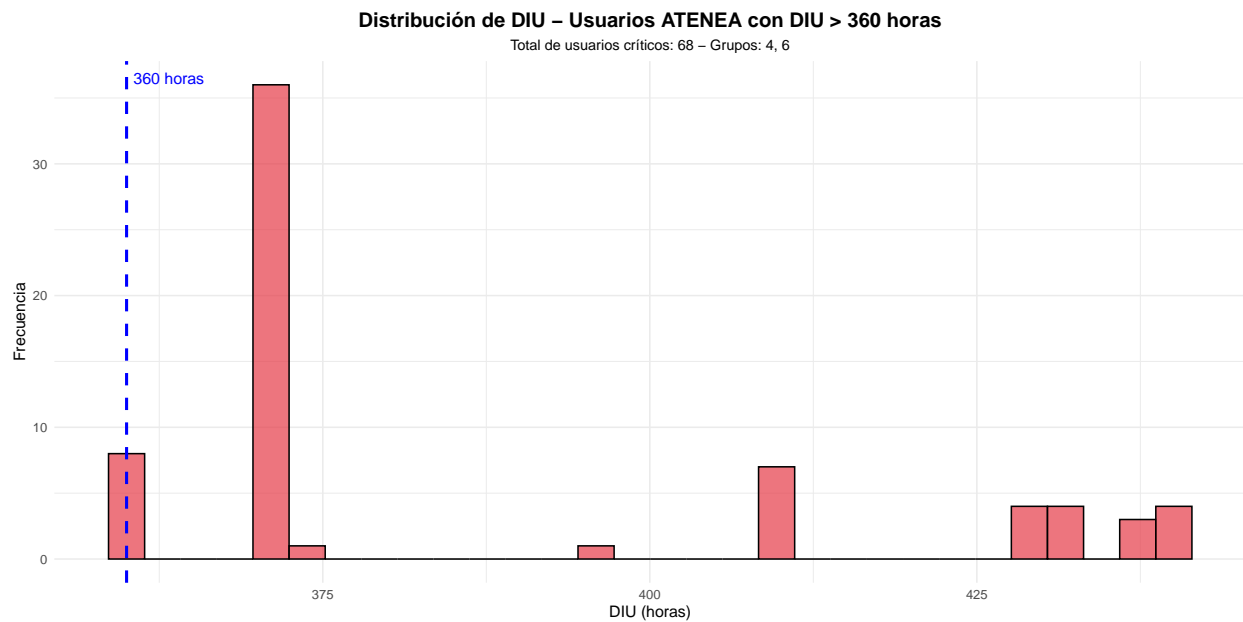
| Grupo | Cantidad | DIU Promedio | DIU Máximo | DIU Mínimo |
|-------|----------|--------------|------------|------------|
| 6 | 68 | 388.1 | 440.06 | 360.18 |

5.3 Usuarios Críticos por Municipio

Table 4: Usuarios críticos por municipio

| Municipio | Grupo | Cantidad | DIU Promedio | DIU Máximo |
|-------------|-------|----------|--------------|------------|
| CHIRIGUANÁ | 6 | 37 | 371.91 | 395.61 |
| CURUMANÁ | 6 | 23 | 399.53 | 440.06 |
| TAMALAMEQUE | 6 | 8 | 430.13 | 430.85 |

5.4 Distribución de DIU - Usuarios Críticos



5.5 Top 20 Usuarios con Mayor DIU

Table 5: Top 20 Usuarios ATENEA con Mayor DIU

| Ranking | NIU | Municipio | Grupo | DIU (horas) | DIUM (horas) |
|---------|----------|-------------|-------|-------------|--------------|
| 1 | 18112652 | CURUMANÁ | 6 | 440.06 | 3.86 |
| 2 | 18112654 | CURUMANÁ | 6 | 440.06 | 3.86 |
| 3 | 18112657 | CURUMANÁ | 6 | 440.06 | 3.86 |
| 4 | 18906548 | CURUMANÁ | 6 | 440.06 | 3.86 |
| 5 | 12961241 | CURUMANÁ | 6 | 437.81 | 15.05 |
| 6 | 20052438 | CURUMANÁ | 6 | 437.81 | 15.05 |
| 7 | 20052467 | CURUMANÁ | 6 | 437.81 | 15.05 |
| 8 | 18207807 | TAMALAMEQUE | 6 | 430.85 | 31.43 |
| 9 | 18207807 | TAMALAMEQUE | 6 | 430.85 | 31.43 |
| 10 | 21429824 | TAMALAMEQUE | 6 | 430.85 | 31.43 |
| 11 | 21429824 | TAMALAMEQUE | 6 | 430.85 | 31.43 |
| 12 | 19979339 | TAMALAMEQUE | 6 | 429.41 | 31.43 |
| 13 | 19979339 | TAMALAMEQUE | 6 | 429.41 | 31.43 |
| 14 | 19979356 | TAMALAMEQUE | 6 | 429.41 | 31.43 |
| 15 | 19979356 | TAMALAMEQUE | 6 | 429.41 | 31.43 |
| 16 | 18075282 | CURUMANÁ | 6 | 408.54 | 3.82 |
| 17 | 18082320 | CURUMANÁ | 6 | 408.54 | 3.82 |
| 18 | 18082329 | CURUMANÁ | 6 | 408.54 | 3.82 |
| 19 | 18082330 | CURUMANÁ | 6 | 408.54 | 3.82 |
| 20 | 18082331 | CURUMANÁ | 6 | 408.54 | 3.82 |

6 Conclusiones

6.1 Análisis del Indicador SAIDI

1. **Impacto en SAIDI Promedio:** La inclusión de los grupos ATENEA 4, 6 genera una variación promedio del 54.28 % en el indicador SAIDI mensual. El SAIDI promedio base es de 1.8464 horas, y con la inclusión de grupos ATENEA aumenta a 2.7761 horas, representando un incremento absoluto de 0.9297 horas.
2. **SAIDI Acumulado Anual:** El SAIDI acumulado del año 2024 para el escenario base es de 22.16 horas, mientras que con los grupos seleccionados es de 33.31 horas. Esto representa una diferencia anual de 11.16 horas (+ 50.35 %).
3. **Variabilidad Mensual:** La mayor variación porcentual se observa en Febrero con un 91.38 %, mientras que la menor variación ocurre en Diciembre con un 12.6 %. Esta variabilidad indica que el impacto de los grupos ATENEA no es uniforme a lo largo del año.
4. **Usuarios Agregados:** Se incorporaron en promedio 55095 usuarios ATENEA por mes al sistema CENS, lo que representa un incremento del 8.8 % sobre la base de usuarios existente.
5. **Tendencia General:** De los 12 meses analizados, 12 meses presentan un aumento en el SAIDI y 0 meses presentan una reducción al incluir los grupos ATENEA. Esto indica que la mayoría de los meses experimentan un deterioro en el indicador con la inclusión de estos grupos.

7 Recomendaciones

- Evaluar la viabilidad operativa de incorporar los grupos analizados considerando el impacto en los indicadores de calidad

- Realizar análisis detallados de las causas de las interrupciones en las zonas ATENEA para implementar planes de mejora
- Considerar la implementación gradual de grupos según su impacto en los indicadores
- Establecer planes de contingencia y mejora para las zonas que presenten mayor impacto negativo

8 Información Técnica del Informe

Este informe ha sido desarrollado utilizando tecnologías de análisis de datos avanzadas y herramientas de reproducibilidad científica.

Autor: Edwin Silva Salas

Formación Académica: Estudiante de Ciencia de Datos - Pontificia Universidad Javeriana

8.1 Tecnologías Utilizadas

Entorno de Desarrollo:

- **RStudio:** IDE (Integrated Development Environment) para desarrollo en R
- **R:** Lenguaje de programación estadístico (versión R version 4.5.1 (2025-06-13 ucrt))
- **RMarkdown:** Sistema de documentación reproducible que combina código R con texto narrativo

Librerías Principales:

- **Tidyverse:** Colección de paquetes para ciencia de datos que incluye:
 - **dplyr:** Manipulación y transformación de datos
 - **readr:** Lectura eficiente de archivos CSV
 - **ggplot2:** Visualización de datos con gráficos de alta calidad
 - **tidyr:** Organización y reestructuración de datos
- **knitr:** Generación de reportes dinámicos y tablas formateadas

Motor de Renderizado:

- **XeLaTeX:** Motor LaTeX para generación de documentos PDF con soporte completo de Unicode

Este informe es completamente reproducible, permitiendo su actualización automática con nuevos datos manteniendo la misma estructura y análisis estadísticos.

