



# 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

21 de noviembre de 2025

## Contents

<b>1 Introducción</b>	<b>2</b>
1.1 Objetivos . . . . .	2
<b>2 Indicadores de Referencia (SAIDI Base)</b>	<b>2</b>
2.1 SAIDI Base Mensual - CENS vs ATENEA . . . . .	2
2.2 Comparación Gráfica SAIDI Base . . . . .	3
2.3 Resumen Anual - Indicadores Base . . . . .	3
<b>3 Escenario Analizado</b>	<b>3</b>
3.1 Grupos Incluidos . . . . .	3
<b>4 Resultados del Análisis</b>	<b>4</b>
4.1 Resumen Ejecutivo . . . . .	4
4.2 Resultados Mensuales Detallados . . . . .	4
<b>5 Análisis Gráfico</b>	<b>5</b>
5.1 Comparación SAIDI: Base vs Con Grupos ATENEA . . . . .	5
5.2 SAIDI Acumulado: Base vs Con Grupos ATENEA . . . . .	5
5.3 Variación Porcentual por Mes . . . . .	6
5.4 Evolución de Usuarios . . . . .	6
5.5 Diferencia Absoluta de SAIDI . . . . .	7
<b>6 Análisis de Usuarios Críticos (DIU &gt; 360 horas)</b>	<b>7</b>
6.1 Resumen Ejecutivo - Usuarios Críticos . . . . .	7
6.2 Usuarios Críticos por Grupo . . . . .	8
6.3 Usuarios Críticos por Municipio . . . . .	8
6.4 Distribución de DIU - Usuarios Críticos . . . . .	8
6.5 Top 20 Usuarios con Mayor DIU . . . . .	8

<b>7 Conclusiones</b>	<b>8</b>
7.1 Análisis del Indicador SAIDI . . . . .	8
<b>8 Recomendaciones</b>	<b>9</b>
<b>9 Información Técnica del Informe</b>	<b>9</b>
9.1 Tecnologías Utilizadas . . . . .	9

## 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 Indicadores de Referencia (SAIDI Base)

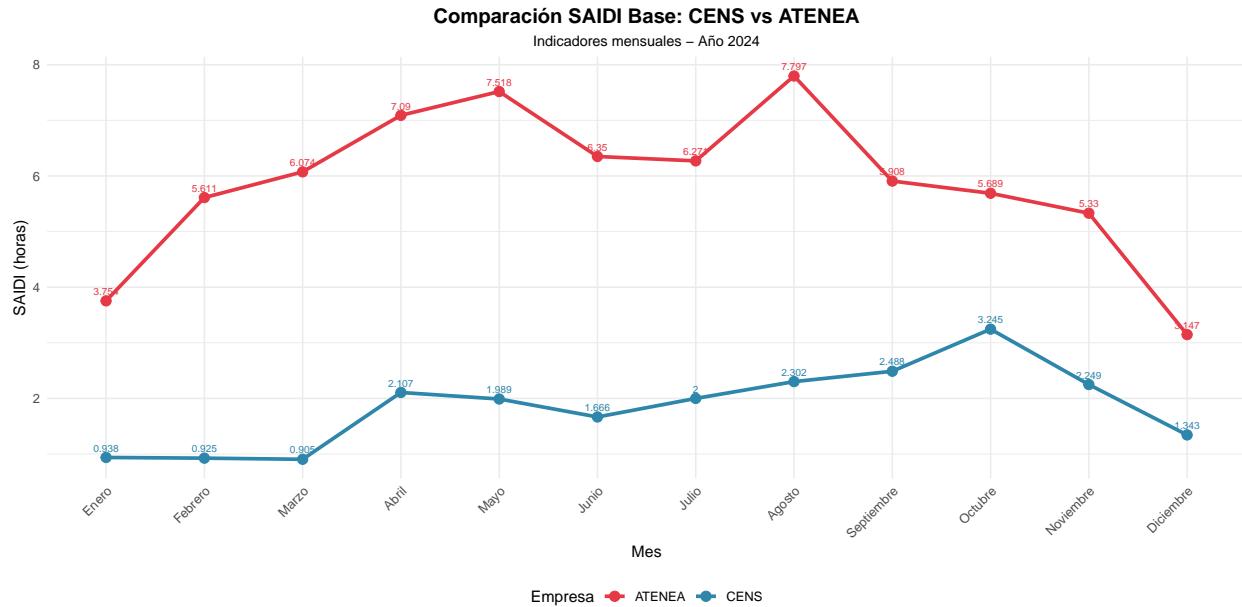
**Nota:** Esta sección presenta los indicadores SAIDI base calculados de forma independiente para CENS y ATENEA durante el año 2024. Estos valores sirven como referencia y no forman parte del análisis comparativo de escenarios.

### 2.1 SAIDI Base Mensual - CENS vs ATENEA

Table 1: Indicadores SAIDI Base por Empresa - Año 2024

Mes	SAIDI CENS	Usuarios CENS	SAIDI ATENEA	Usuarios ATENEA
Enero	0.9381	618460	3.7541	1602634
Febrero	0.9254	619953	5.6114	1606399
Marzo	0.9053	621345	6.0739	1609853
Abril	2.1066	622883	7.0903	1613540
Mayo	1.9891	624366	7.5179	1617926
Junio	1.6661	625692	6.3503	1622130
Julio	1.9996	626867	6.2712	1626466
Agosto	2.3016	627930	7.7974	1630335
Septiembre	2.4880	629256	5.9085	1635958
Octubre	3.2452	630765	5.6885	1640530
Noviembre	2.2492	632042	5.3302	1643762
Diciembre	1.3432	633404	3.1470	1649718

## 2.2 Comparación Gráfica SAIDI Base



## 2.3 Resumen Anual - Indicadores Base

**SAIDI Promedio CENS:** 1.8464 horas

**SAIDI Promedio ATENEA:** 5.8784 horas

**SAIDI Acumulado Anual CENS:** 22.16 horas

**SAIDI Acumulado Anual ATENEA:** 70.54 horas

**Usuarios Promedio CENS:** 626080

**Usuarios Promedio ATENEA:** 1624938

---

## 3 Escenario Analizado

### 3.1 Grupos Incluidos

Table 2: Municipios incluidos en el análisis

Grupo	Municipio	Código DANE
4	AGUSTÃ N CODAZZI	20013
4	BECERRIL	20045
4	LA JAGUA DE IBIRICO	20400

**Grupos seleccionados:** 4

**Total de municipios:** 3

## 4 Resultados del Análisis

### 4.1 Resumen Ejecutivo

```
## SAIDI Promedio Base (sin ATENEA): 1.8464 horas  
## SAIDI Promedio con Grupos: 1.9697 horas  
## Diferencia Promedio: 0.1232 horas  
## Variación Porcentual Promedio: 7.93 %  
## Usuarios Base CENS: 626080  
## Usuarios ATENEA Agregados: 27281
```

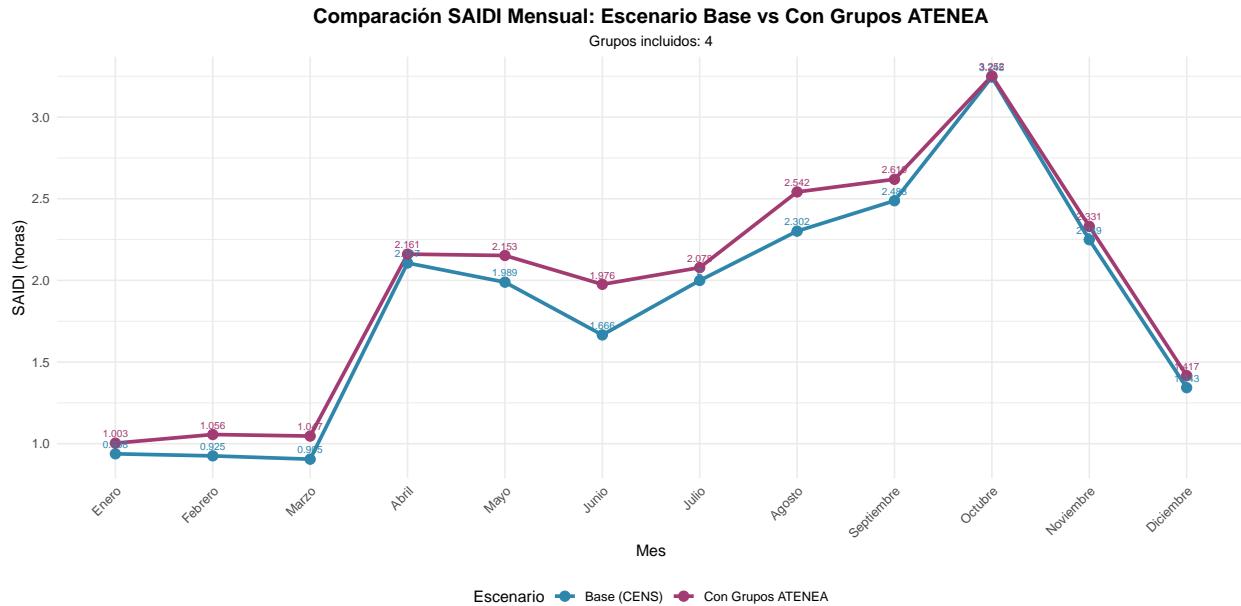
### 4.2 Resultados Mensuales Detallados

Table 3: Comparación mensual de indicadores SAIDI

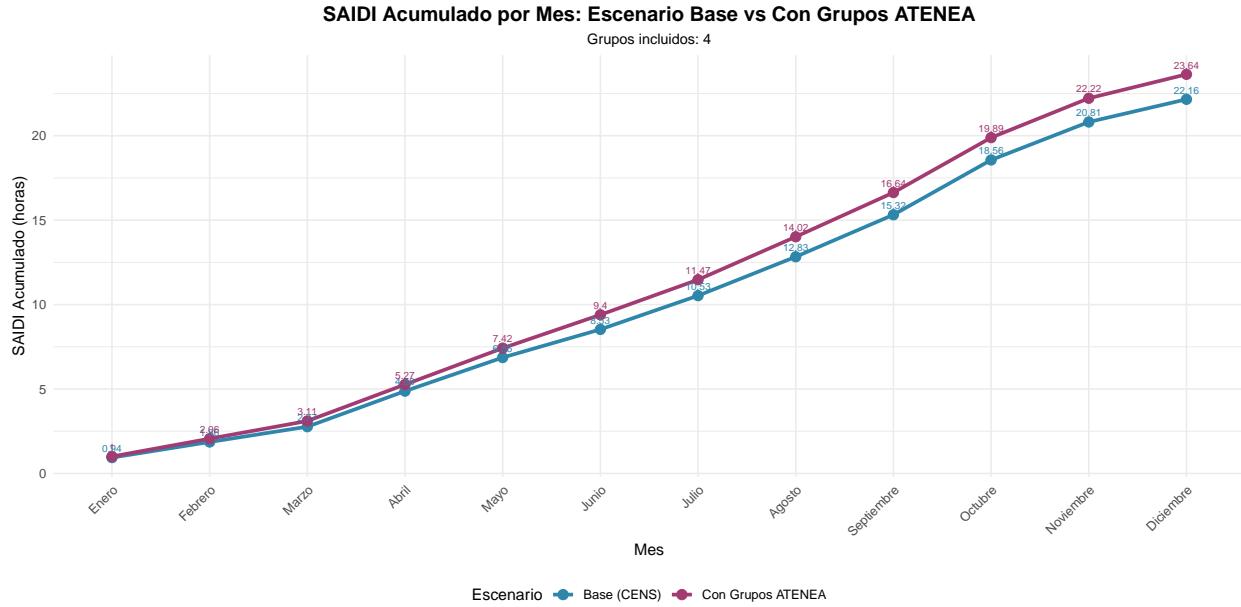
Mes	SAIDI Base	SAIDI Base Acum.	SAIDI con Grupos	SAIDI Grupos Acum.	Variación Diferencia	Usuarios % Base	Usuarios Agregados	
Enero	0.9381	0.9381	1.0034	1.0034	0.0653	6.97	618460	27176
Febrero	0.9254	1.8635	1.0562	2.0596	0.1308	14.14	619953	27172
Marzo	0.9053	2.7687	1.0468	3.1065	0.1416	15.64	621345	27171
Abril	2.1066	4.8753	2.1609	5.2673	0.0543	2.58	622883	27198
Mayo	1.9891	6.8644	2.1526	7.4199	0.1635	8.22	624366	27215
Junio	1.6661	8.5305	1.9760	9.3959	0.3098	18.60	625692	27216
Julio	1.9996	10.5301	2.0784	11.4743	0.0789	3.94	626867	27290
Agosto	2.3016	12.8317	2.5417	14.0160	0.2401	10.43	627930	27333
Septiembre	2.4880	15.3197	2.6192	16.6353	0.1312	5.27	629256	27362
Octubre	3.2452	18.5649	3.2524	19.8876	0.0072	0.22	630765	27378
Noviembre	2.2492	20.8140	2.3314	22.2190	0.0822	3.66	632042	27387
Diciembre	1.3432	22.1572	1.4172	23.6362	0.0740	5.51	633404	27470

## 5 Análisis Gráfico

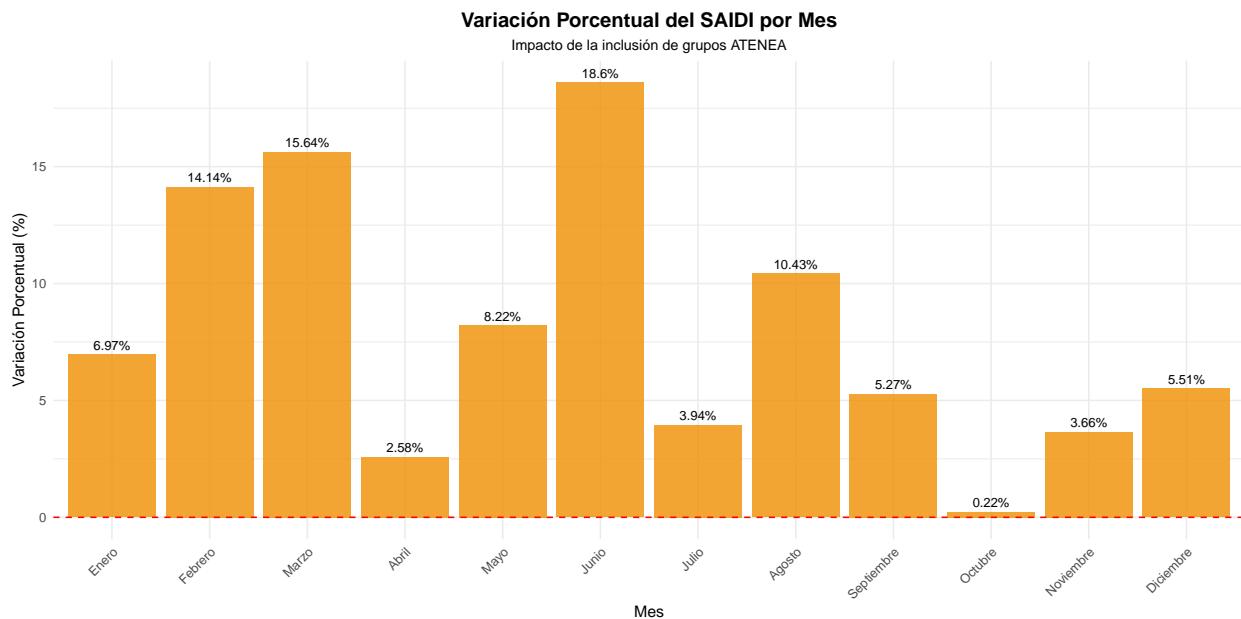
### 5.1 Comparación SAIDI: Base vs Con Grupos ATENEA



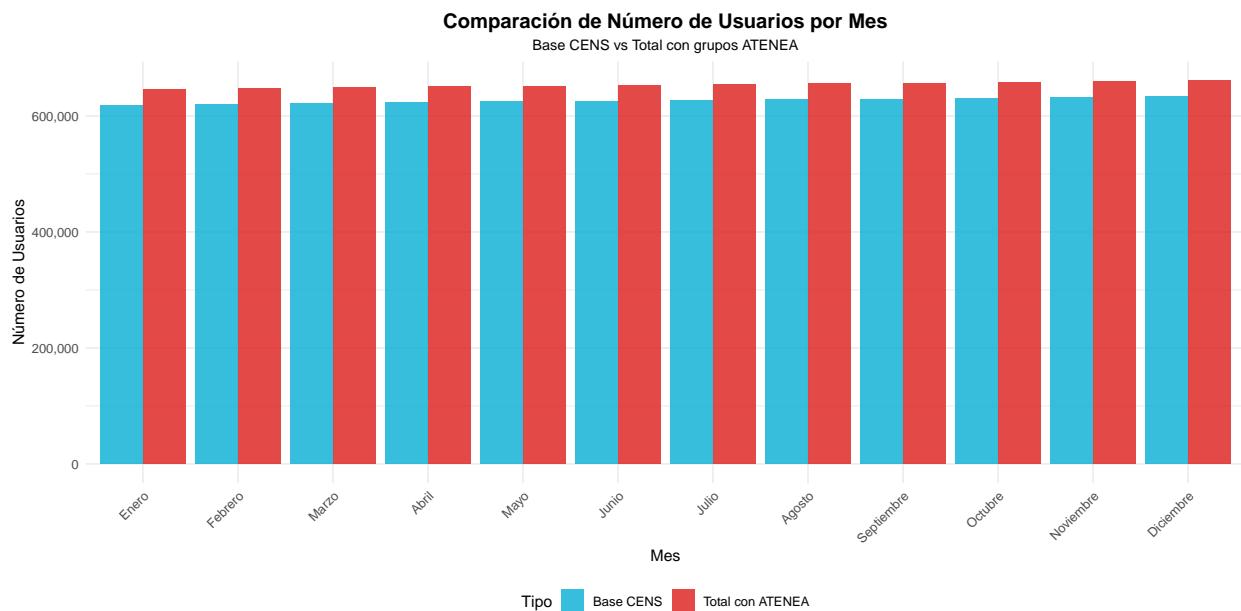
### 5.2 SAIDI Acumulado: Base vs Con Grupos ATENEA



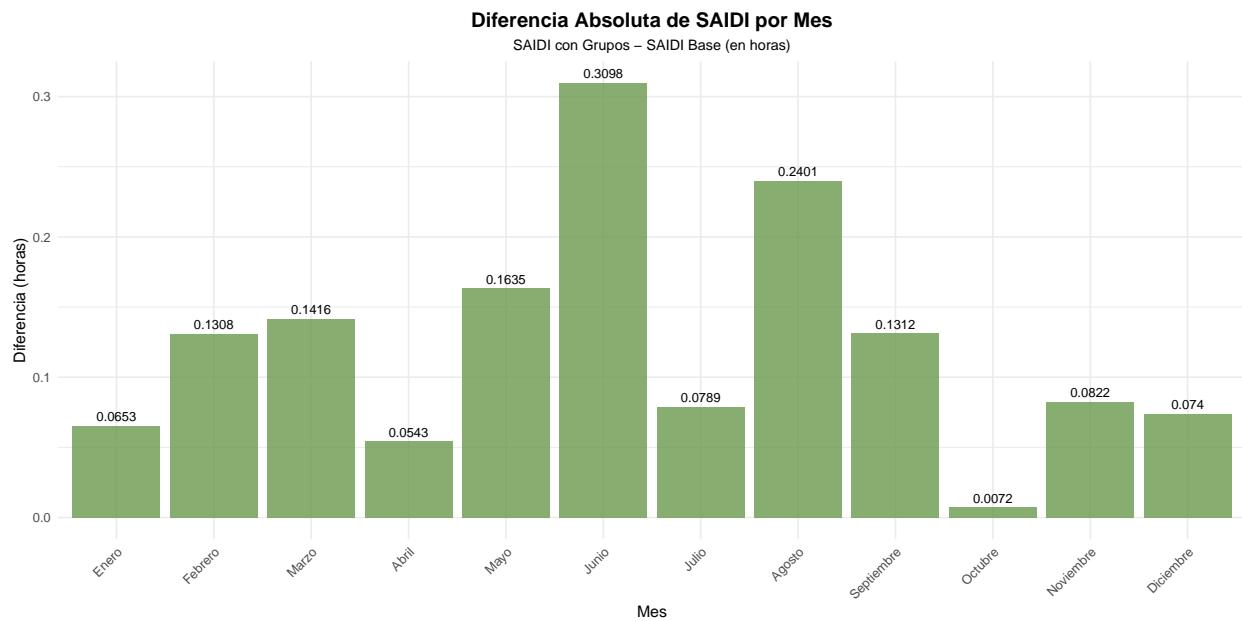
### 5.3 Variación Porcentual por Mes



### 5.4 Evolución de Usuarios



## 5.5 Diferencia Absoluta de SAIDI



## 6 Análisis de Usuarios Críticos (DIU > 360 horas)

### 6.1 Resumen Ejecutivo - Usuarios Críticos

Total de usuarios en grupos seleccionados: 27466

Usuarios con DIU > 360 horas: 0

Porcentaje de usuarios críticos: 0 %

- 6.2 Usuarios Críticos por Grupo**
- 6.3 Usuarios Críticos por Municipio**
- 6.4 Distribución de DIU - Usuarios Críticos**

No hay usuarios con DIU > 360 horas en los grupos seleccionados

## 6.5 Top 20 Usuarios con Mayor DIU

## No hay usuarios con DIU > 360 horas en los grupos seleccionados

---

# 7 Conclusiones

## 7.1 Análisis del Indicador SAIDI

1. **Impacto en SAIDI Promedio:** La inclusión de los grupos ATENEA 4 genera una variación promedio del 7.93 % en el indicador SAIDI mensual. El SAIDI promedio base es de 1.8464 horas, y con la inclusión de grupos ATENEA aumenta a 1.9697 horas, representando un incremento absoluto de 0.1232 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 23.64 horas. Esto representa una diferencia anual de 1.48 horas (+ 6.67 %).
3. **Variabilidad Mensual:** La mayor variación porcentual se observa en Junio con un 18.6 %, mientras que la menor variación ocurre en Octubre con un 0.22 %. 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 27281 usuarios ATENEA por mes al sistema CENS, lo que representa un incremento del 4.36 % 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.

## 8 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

## 9 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

### 9.1 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
  - tidyrr: 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.

