

Nombre del Proyecto: Monitor de Inclusión Digital Colombia



Marlon Zambrano



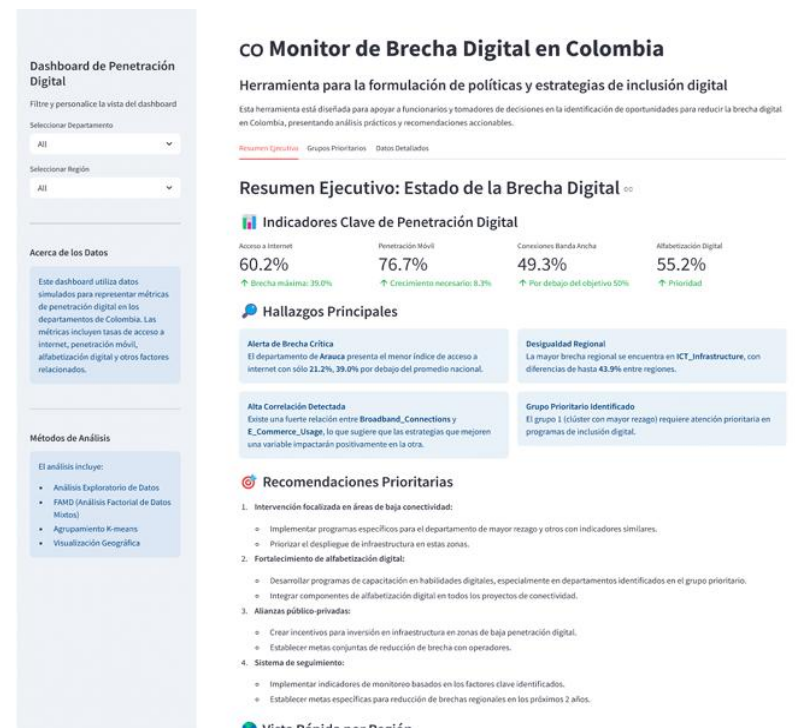
Alejandro Molina



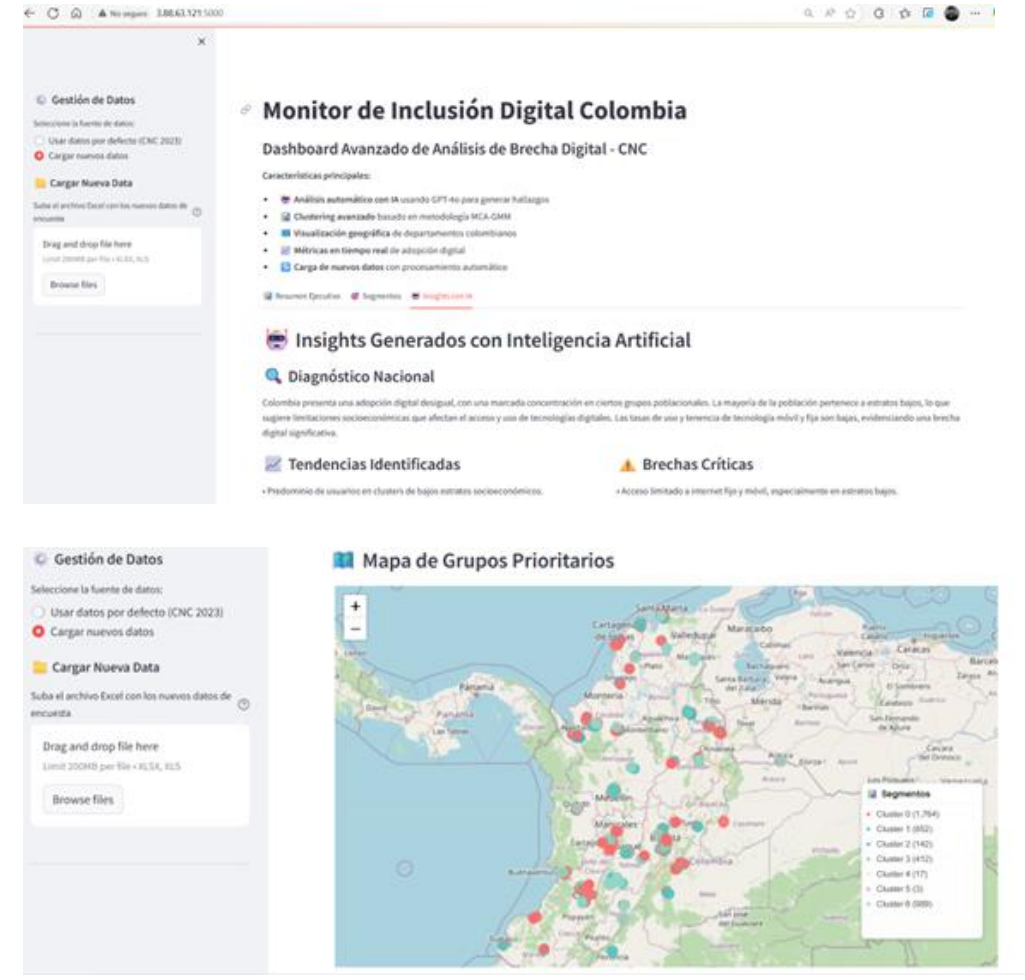
Ximena Gómez



Christian Beraún



Prototipo Fachada



Prototipo Implementado



Contexto General del Problema

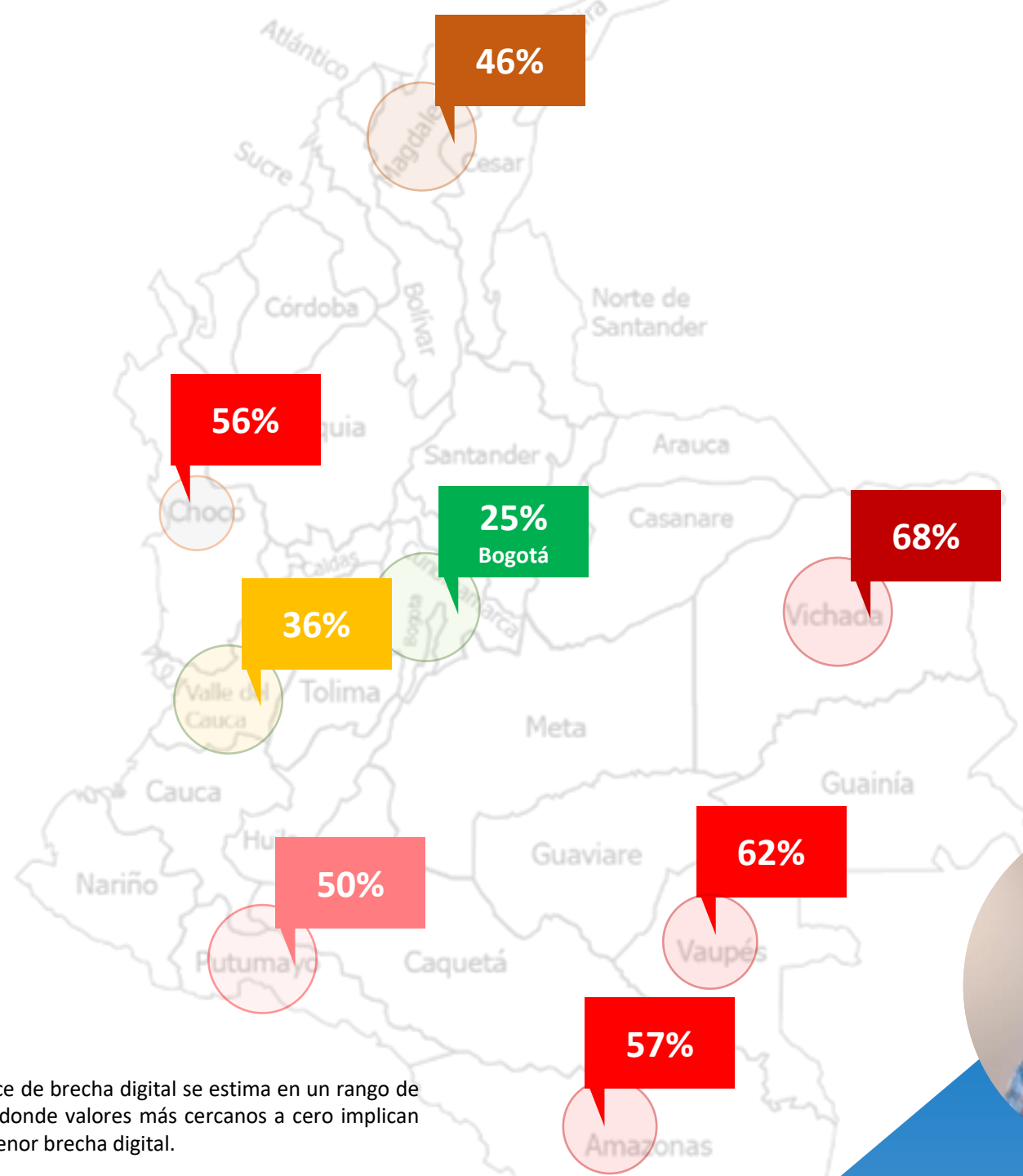
Índice de Brecha Digital (IBD)

Motivación 22%

Acceso Material. 26%

Habilidades Digitales. 25%

Aprovechamiento 26%



El índice de brecha digital se estima en un rango de 0 a 1, donde valores más cercanos a cero implican una menor brecha digital.



*La adopción digital en Colombia presenta desigualdades significativas, con regiones donde su implementación es escasa, **lo que limita el acceso a tecnologías y servicios digitales** para amplios sectores de la población.*

*Esta brecha digital representa un desafío para las entidades gubernamentales, que no logran tener una visión completa del comportamiento y necesidades de las comunidades afectadas. Sin un **entendimiento claro de la dinámica y proceso de adopción digital**, es difícil diseñar estrategias y políticas públicas efectivas que fomenten la inclusión y el uso de herramientas tecnológicas en todo el territorio nacional.*

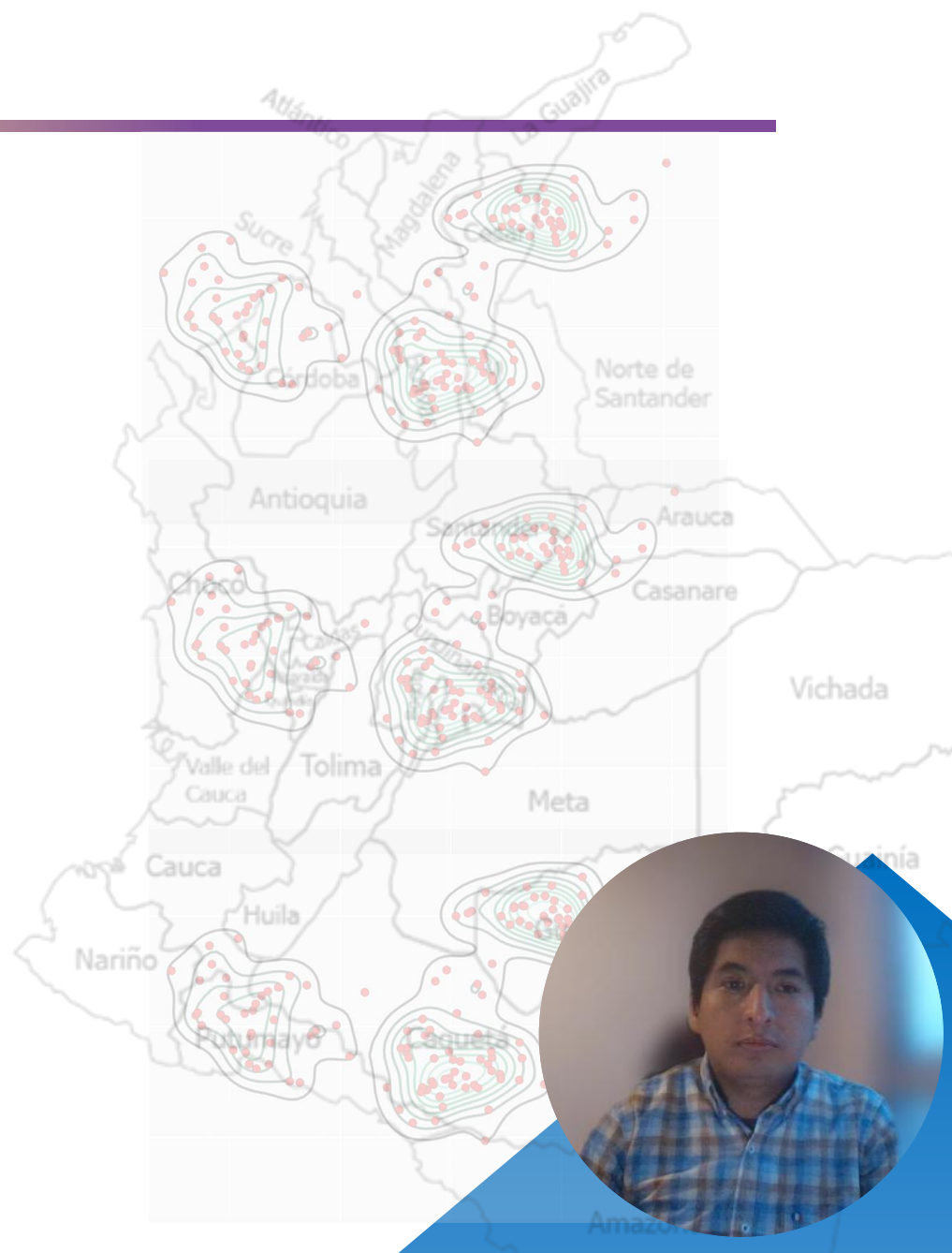


NECESIDAD QUE SE SATISFACE:

- *Disponer de una herramienta técnica y automatizada que permita identificar poblaciones vulnerables en adopción digital, analizar patrones de comportamiento y priorizar territorios para intervención eficiente.*

USUARIO OBJETIVO

- **Usuario Directo:** Decisores técnicos del MINTIC (Colombia)
- **Rol y Responsabilidad:** Analistas, asesores y directores de áreas TIC responsables de diseñar, planear y evaluar políticas públicas de conectividad y apropiación digital en el país.

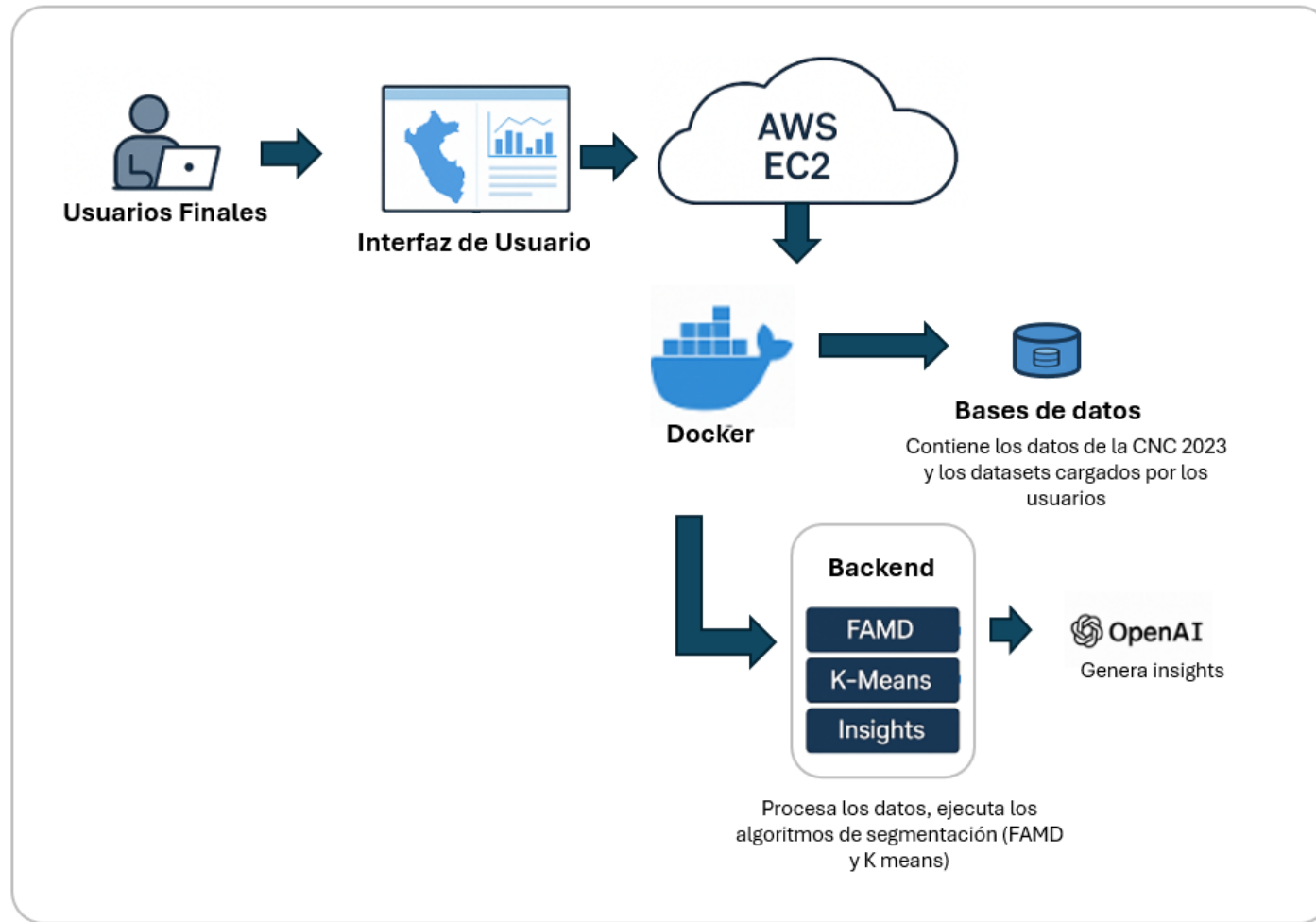




Esquema General de la Solución

El Monitor inteligente de Inclusión Digital es una solución analítica avanzada que segmenta a la población colombiana según su nivel de adopción digital, genera insights automáticos con IA y visualiza brechas regionales, facilitando decisiones estratégicas y efectivas para políticas públicas basadas en datos reales del CNC 2023.

Esquema General de la Solución



Monitor de Inclusión Digital Colombia

Tecnologías Usadas:

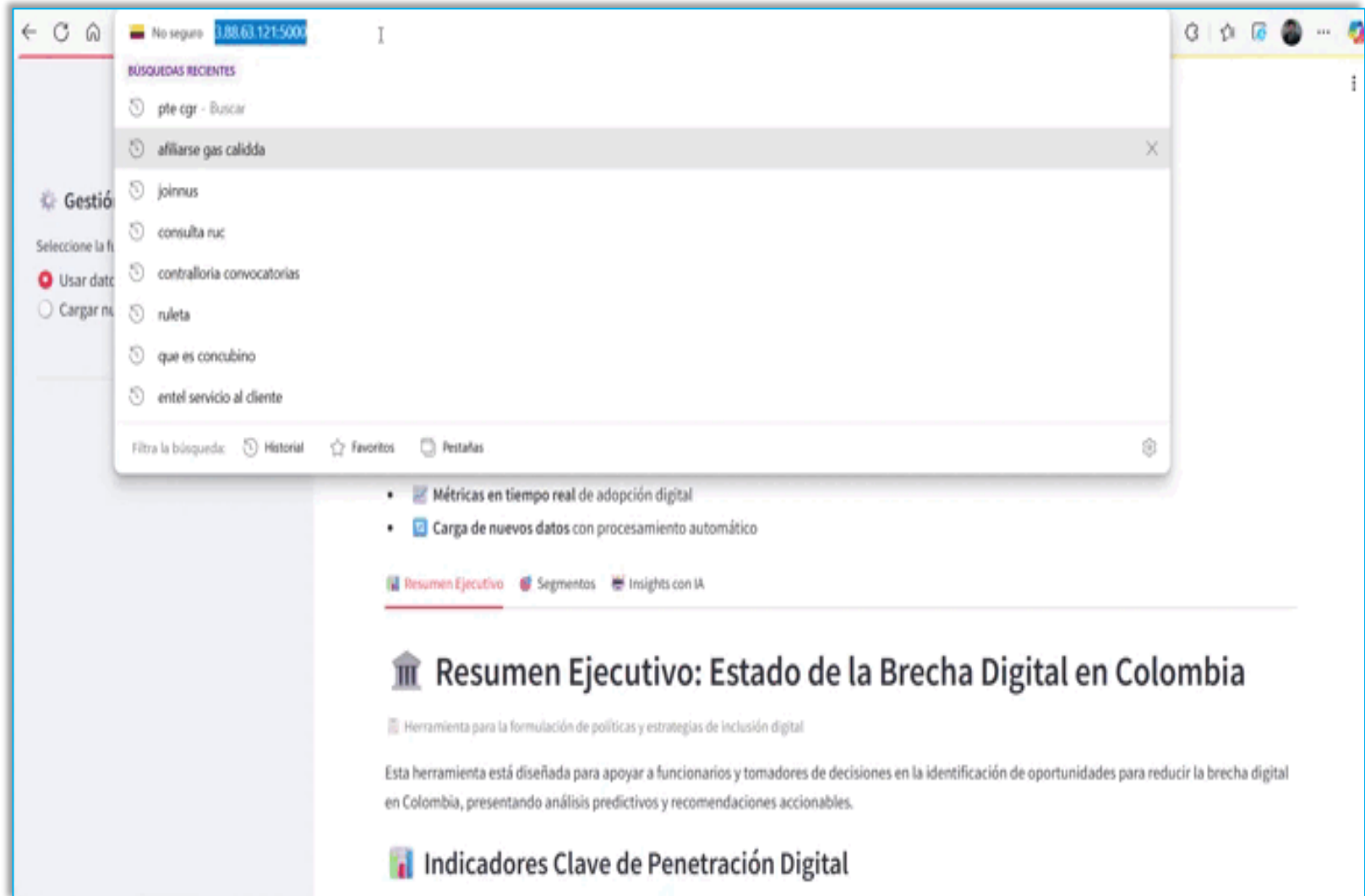
- IA con GPT-4o para generación de insights.
- Análisis FAMD + K-Means para clustering.
- Visualización en Streamlit.

Componentes del Dashboard:

- Segmentación por nivel de adopción digital (7 clusters).
- Mapas interactivos y gráficos. Insights automáticos por segmento.
- Priorización de intervención por brecha.

Objetivos:

- Identificar poblaciones con bajo acceso digital.
- Guiar estrategias de política pública.
- Automatizar análisis y visualización.





Demostración

Demostración

*(En el video en Youtube se muestra la
demostración)*



Verificación de requerimientos del prototipo

Verificación de requerimientos del Prototipo (Desempeño y Funcional)

Aspecto	Requerimiento	Prueba prevista	Criterio o métrica de evaluación y rangos deseados	Estado
DESEMPEÑO				
R01	Reducir el tiempo de carga del dashboard	Prueba de estrés	Tiempo de carga < 15 segundos	Conforme
R02	Explicar $\geq 70\%$ de varianza con FAMD	Análisis de componentes	Varianza explicada $\geq 70\%$	Conforme
R03	Detectar automáticamente número óptimo de clústeres	Método del codo y silueta	Silueta promedio ≥ 0.5	Conforme
R04	Almacenar datos de manera eficiente	Medición del uso de memoria	Uso < 1 GB por 100K registros	Conforme
R05	Mantener estabilidad del sistema con múltiples usuarios	Prueba concurrente	100 usuarios sin caída	Pendiente
R06	Evitar duplicidad de perfiles en clustering	Revisión manual y automática	Duplicados < 2%	Conforme
FUNCIONAL				
R01	Permitir exportar resultados en PDF y Excel	Prueba de exportación	Archivos generados correctamente	Conforme
R02	Filtros por variables sociodemográficas	Evaluación funcional	Filtros activos y precisos	Conforme
R03	Dashboard sin necesidad de licencias comerciales	Revisión técnica	Solo software open source	Conforme
R04	Navegación intuitiva en el dashboard	Test de usabilidad	Tiempo medio navegación < 2 min	Conforme
R05	Compatibilidad con navegadores modernos	Pruebas en Chrome, Edge y Firefox	Funciona correctamente en todos	Conforme

Verificación de requerimientos del Prototipo (Desempeño y Funcional)

El Monitor de Inclusión Digital Colombia ha sido diseñado para garantizar alto rendimiento y facilidad de uso. Entre sus logros destacan una carga ágil del dashboard, **modelos estadísticos robustos con capacidad explicativa superior al 70%, y almacenamiento eficiente que optimiza recursos incluso con grandes volúmenes de datos**. Además, identifica automáticamente los clústeres óptimos y mantiene la integridad de los perfiles generados. El único aspecto aún por validar completamente es su desempeño con múltiples usuarios simultáneos, lo que sugiere priorizar pruebas de concurrencia en fases posteriores.

Desde el punto de vista funcional, **la solución permite exportar resultados en formatos accesibles, cuenta con filtros sociodemográficos precisos**, evita dependencias comerciales al estar basada en tecnologías open source, y ofrece una navegación intuitiva compatible con los navegadores más usados mediante un sistema robusto, pensado para el uso institucional, que ya cumple casi la totalidad de los requisitos clave definidos para su operación efectiva.

El único **requisito pendiente**, relacionado con la validación de estabilidad bajo uso concurrente de 100 usuarios, no se ha completado debido a que **aún no se cuenta con un entorno de prueba con suficientes usuarios simultáneos que simule condiciones reales de carga institucional**. Este tipo de prueba requiere infraestructura adicional o simuladores de tráfico que aún no han sido integrados al proceso de validación técnica.



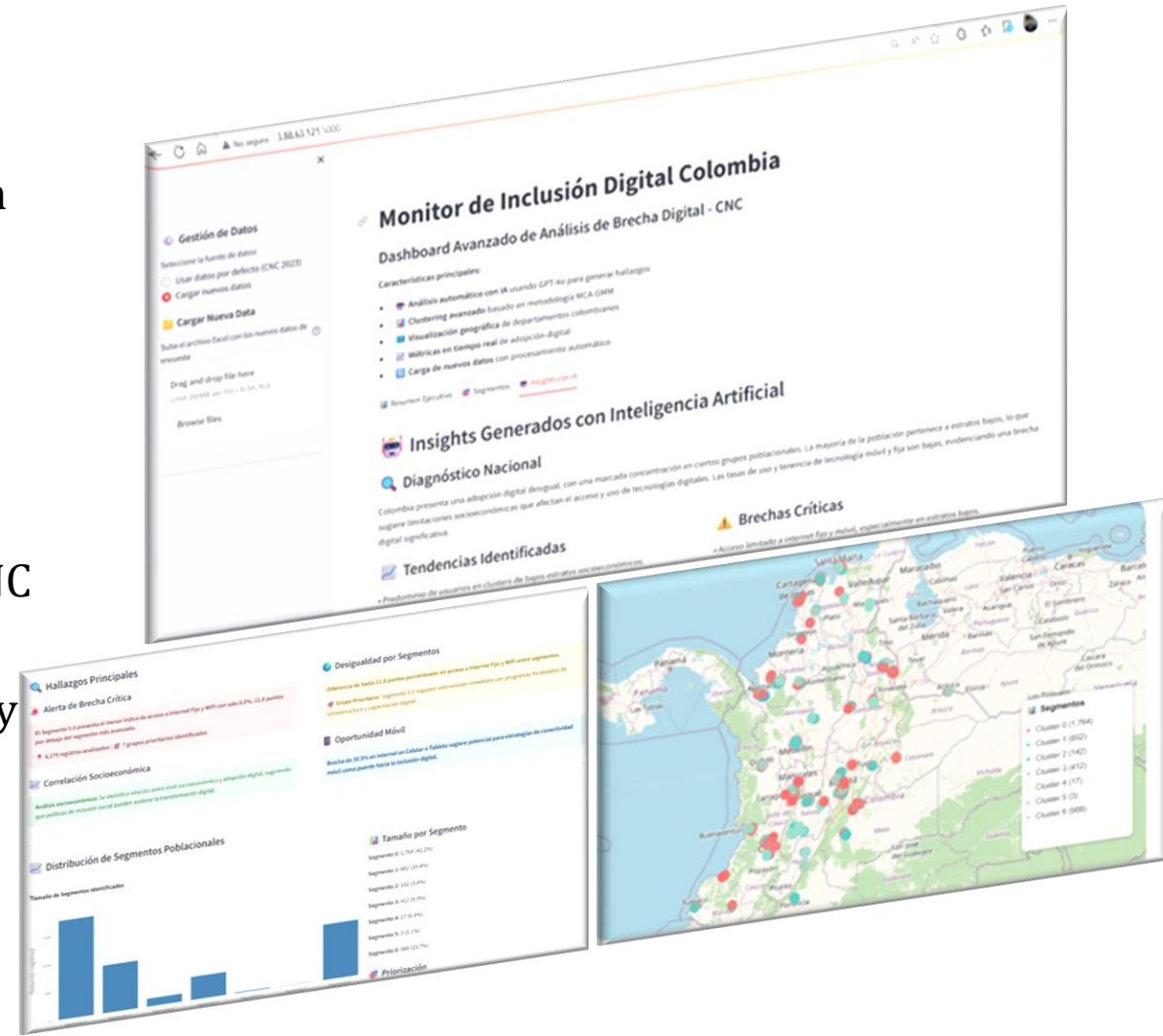


Valor, costos, y consideraciones de implementación

Valor, Costos y otras Consideraciones de implementación

1. Valor de la Solución

- Proporciona segmentación automatizada de la población según nivel de adopción digital.
- Genera recomendaciones inmediatas y específicas por segmento usando IA (GPT-4o).
- Permite visualizar territorialmente la brecha digital en Colombia.
- Facilita decisiones técnicas basadas en datos reales (CNC 2023).
- Optimiza tiempos y recursos en el análisis poblacional y formulación de políticas.



Valor, Costos y otras Consideraciones de implementación

2. Costos Estimados

- Infraestructura (AWS EC2): Aproximadamente USD \$50-100/mes.
- API de OpenAI (GPT-4o): Pago por uso (~\$0.003/token aprox.)
- Recursos Humanos: 1 analista de datos para mantenimiento y ajuste ocasional.
- Desarrollo inicial y ajustes: Puede realizarse en menos de 2 semanas por equipo técnico ágil.



3. Consideraciones de Implementación

- Requiere servidor con Docker, Python 3.10 y mínimo 8 GB de RAM.
- Utiliza Streamlit como framework web para el dashboard.
- Requiere acceso a datos CNC 2023 (ya preconfigurados) o cargar otro dataset con dicha estructura.
- Se puede personalizar cargando nuevos datasets vía la interfaz web.
- Dependencia de API GPT-4o es opcional y configurable.
- Escalable horizontalmente a través de contenedores Docker en la nube.

