



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## **Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Maestría en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios**

**Modelo de Gestión de Información basado en Inteligencia de Negocios  
para plantear recomendaciones que mejoren la frecuencia de recepción de  
las transferencias monetarias del Programa Mtukula Pakhomo en Malawi**



**Autor:** Mónica Cristina Suárez Peñafiel

**Director:** Ing. Vinueza Trujillo, Jaime Augusto, MBA

# AGENDA

**I. Estado Actual**

**II. Construcción de la solución**

**III. Resultados**

**IV. Conclusiones y Recomendaciones**

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones

# I. ESTADO ACTUAL

# Antecedentes

## I. Estado Actual

- **Antecedentes**
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones



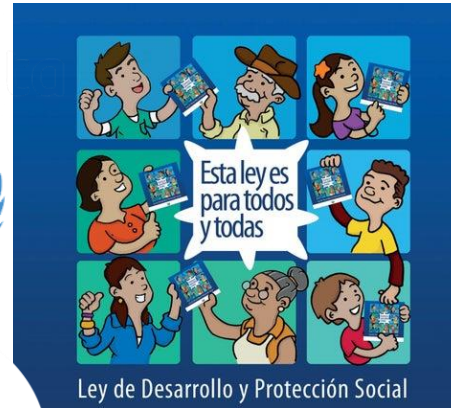
Banco  
Mundial



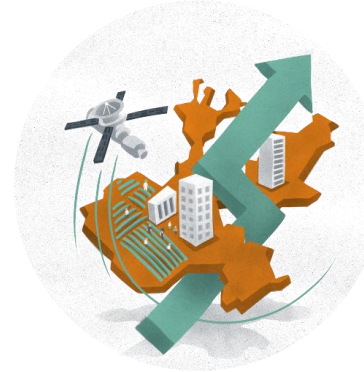
unicef



BID

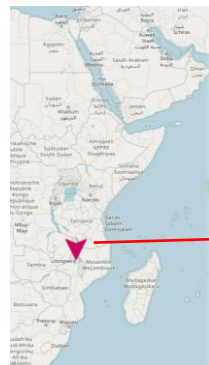


## Proceso de crecimiento y desarrollo económico

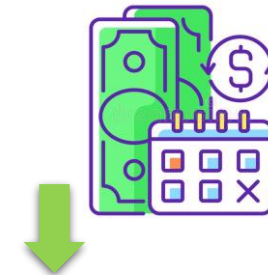


**Grupos marginados, excluidos**

10% de los hogares ultra pobres



280 mil beneficiarios



1. Mejoran medios de subsistencia
2. Satisfacen necesidades inmediatas
3. Pone FIN a la dependencia de estrategias de adaptación negativas



1. Reanudan conductas previas
2. Reducen efecto positivo
3. Pone en riesgo los logros alcanzados

# Problemática

E  
F  
E  
C  
T  
O

- I. Estado Actual
- Antecedentes
  - **Problemática**
  - Objetivos
  - Metodología
  - Identificación de propuestas tecnológicas

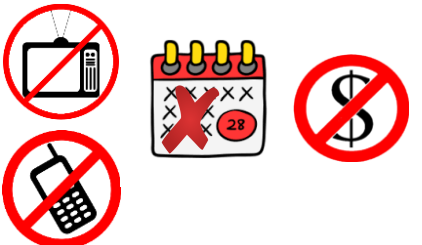
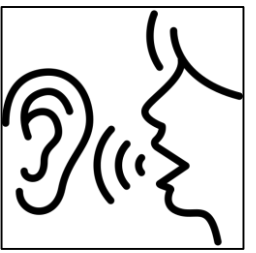


Bienestar familiar

**Beneficiarios cobran irregularmente o no cobran el beneficio**

- II. Construcción de la Solución
- Esquema de la solución propuesta

Comunicación



Desconocimiento



Incapacidad



- III. Resultados
- Análisis
  - Presentación

- IV. Conclusiones  
Recomendaciones

C  
A  
U  
S  
A  
S



# Objetivo General

Implementar un modelo de gestión de información, utilizando técnicas y soluciones de inteligencia de negocios, para plantear recomendaciones que mejoren la frecuencia de recepción del beneficio de los beneficiarios del SCTP “Mtukula Pakhomo” que actualmente lo cobran de manera irregular.



## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- **Objetivos**
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

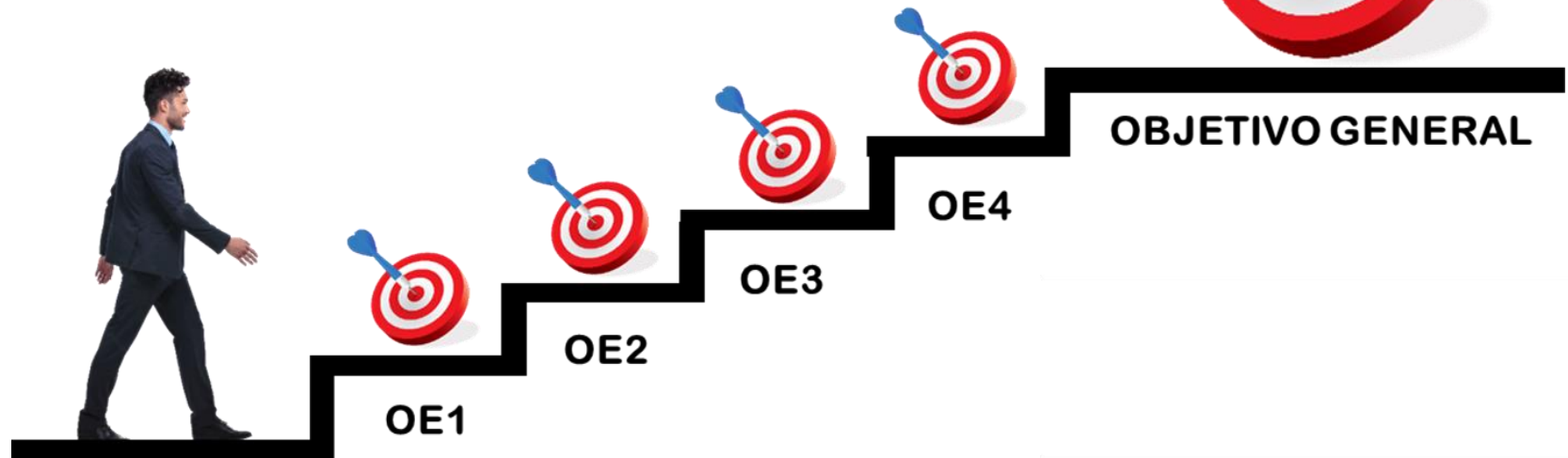
## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones



# Objetivos Específicos

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- **Objetivos**
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones

Identificar las causas y efectos que surgen de la problemática del cobro irregular del beneficio otorgado por el programa Mtukula Pakhomo, mediante técnicas de recolección o adquisición de información.



Identificar herramientas tecnológicas orientadas a la selección de patrones de comportamiento que rigen un segmento de datos, mediante una revisión preliminar de literatura (PRL), para determinar la propuesta que mejor se ajuste a las necesidades del proyecto.

# Objetivos Específicos

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- **Objetivos**
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

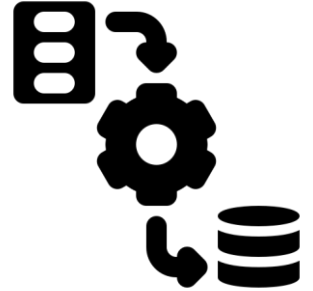
- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones

Recolectar, organizar, limpiar, adecuar y homologar los datos disponibles mediante un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) para que sean explotados a través de la solución BI seleccionada.



Analizar los datos a través de la solución BI para identificar los patrones y/o perfiles que rigen el comportamiento de los beneficiarios que cobran de manera irregular el beneficio y emitir recomendaciones operativas que permitan el cobro regular del mismo.

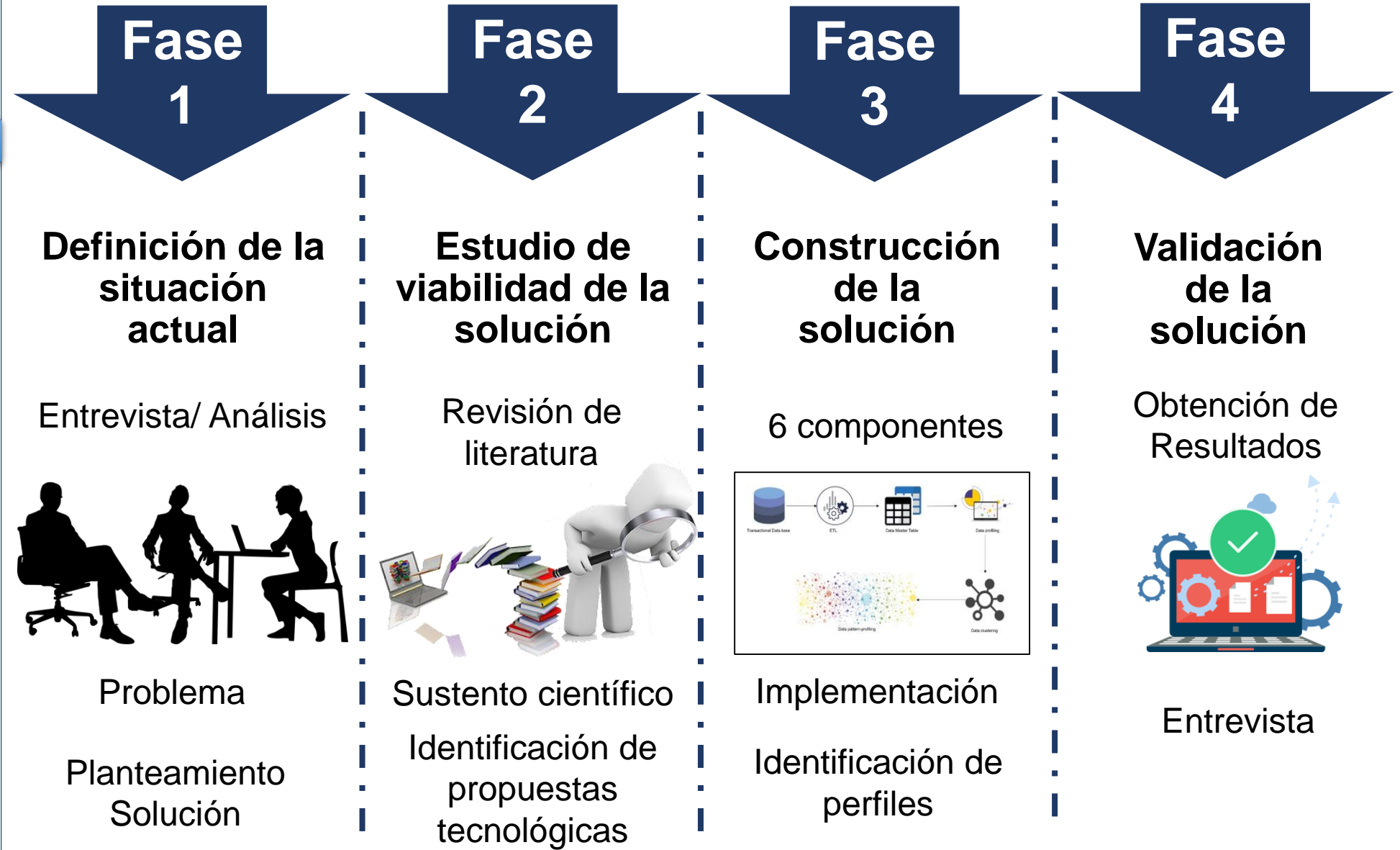
Validar los resultados y las recomendaciones emitidas del análisis de los datos a través de una entrevista al director del proyecto y stakeholders involucrados.





# Metodología

- I. Estado Actual
  - Antecedentes
  - Problemática
  - Objetivos
  - **Metodología**
  - Identificación de propuestas tecnológicas
- II. Construcción de la Solución
  - Esquema de la solución propuesta
- III. Resultados
  - Análisis
  - Presentación
- IV. Conclusiones  
Recomendaciones



# Fase 2: Identificación propuestas tecnológicas

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- **Identificación de propuestas tecnológicas**

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones



## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones

# II. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN

# Fase 3: Construcción de la solución

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

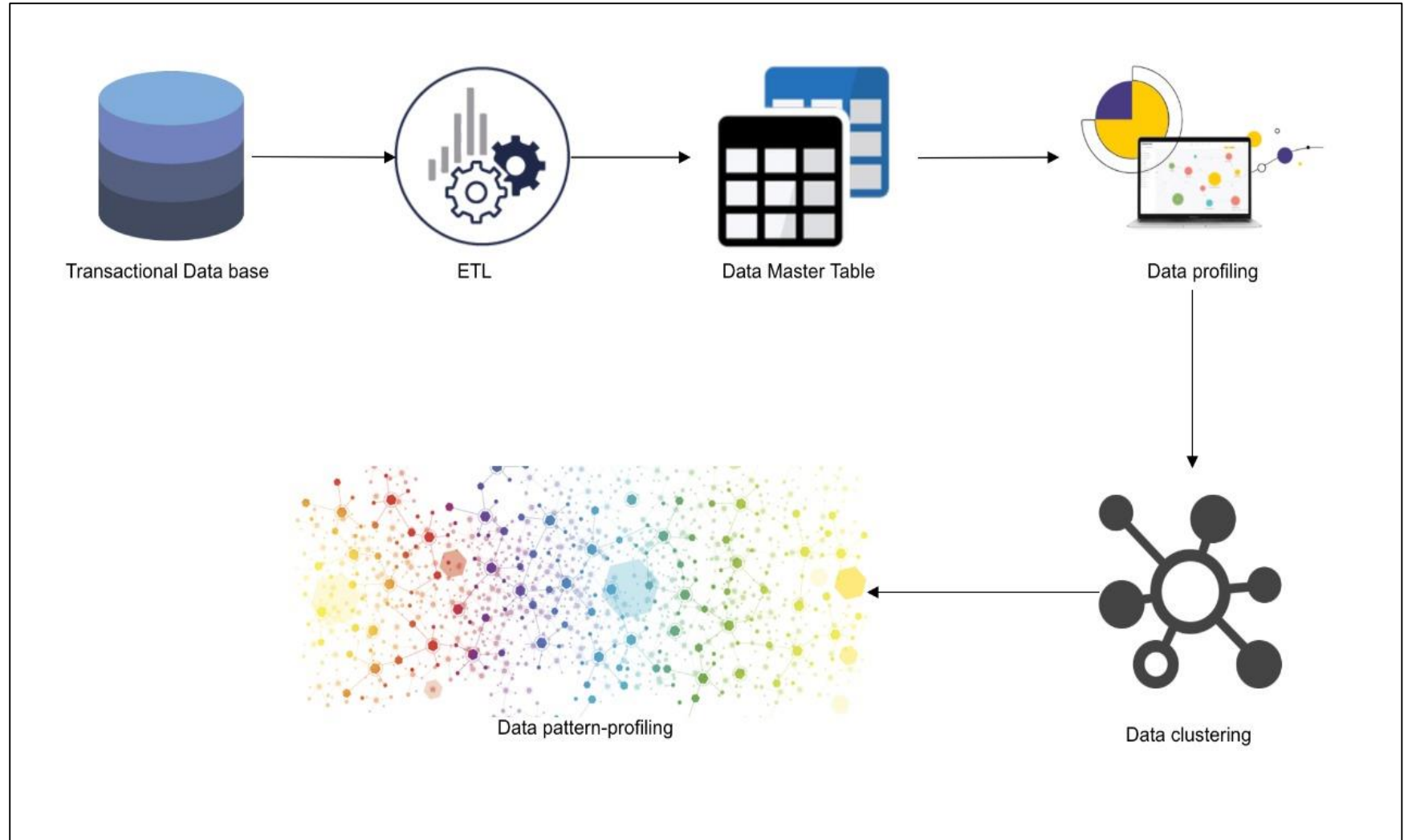
## II. Construcción de la Solución

- **Esquema de la solución propuesta**

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones



# Fase 3: Construcción de la solución

## Esquema transaccional de base de datos

### I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

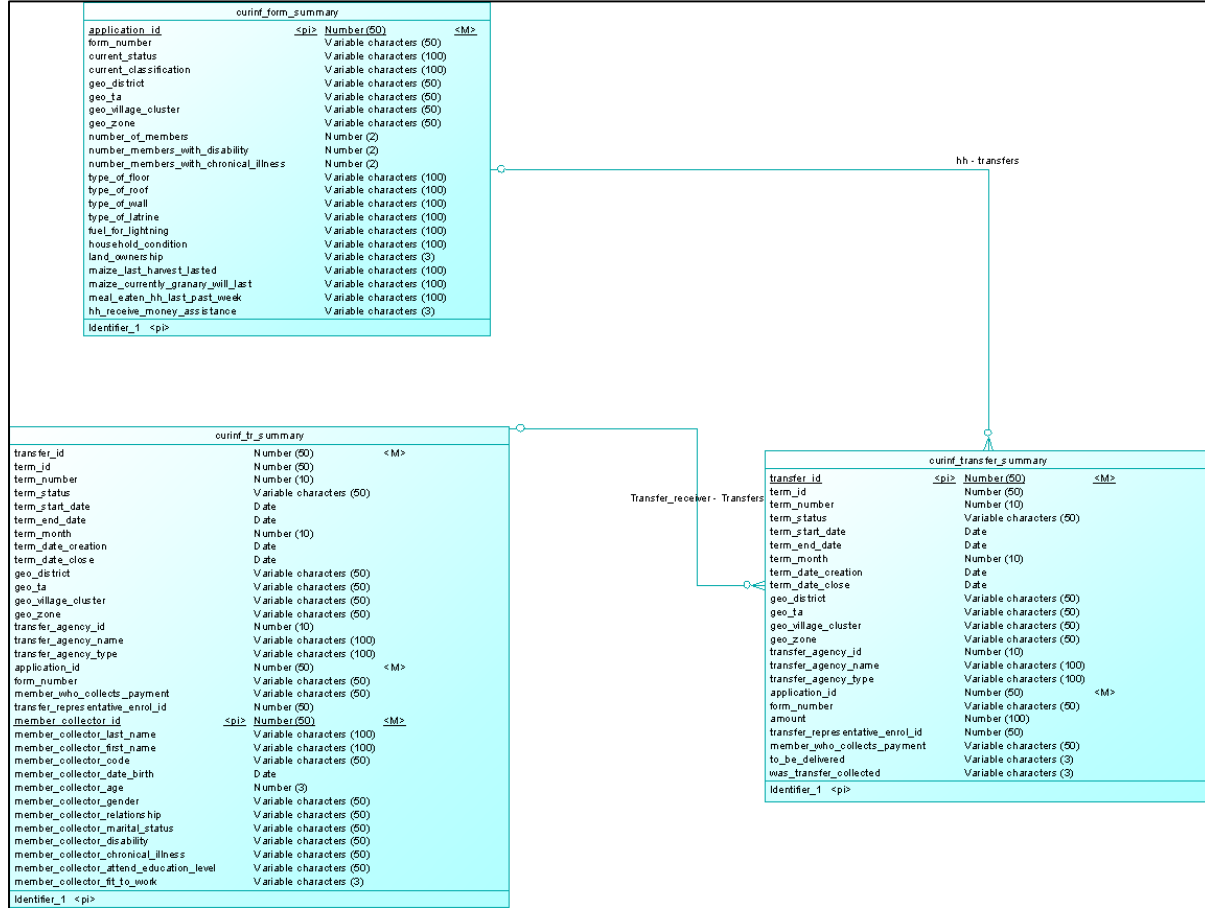
### II. Construcción de la Solución

• **Esquema de la solución propuesta**

### III. Resultados

- Análisis
- Presentación

### IV. Conclusiones y Recomendaciones





# Fase 3: Construcción de la solución

- I. Estado Actual
- Antecedentes
  - Problemática
  - Objetivos
  - Metodología
  - Identificación de propuestas tecnológicas

II. Construcción de la Solución

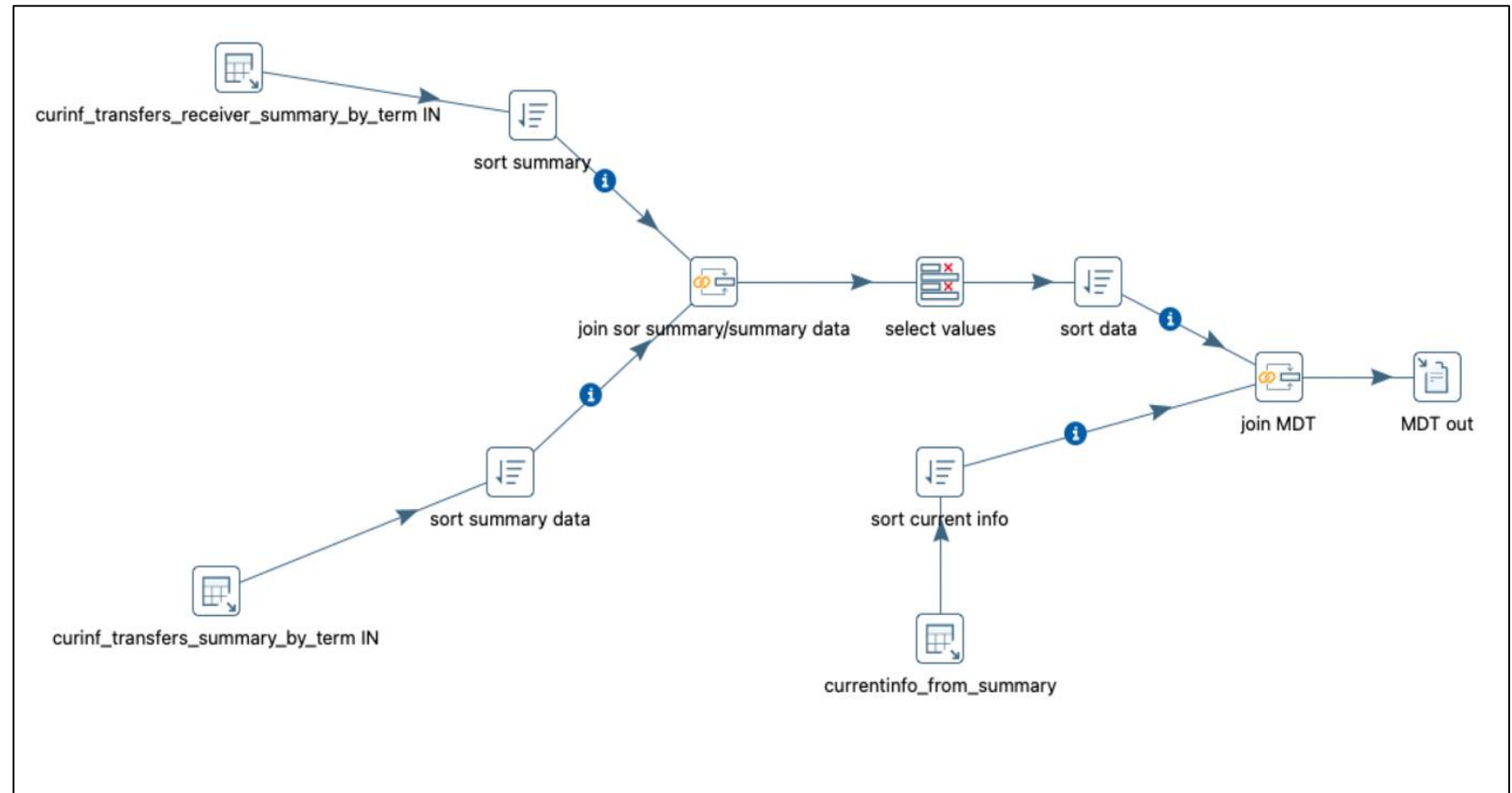
**Esquema de la solución propuesta**

III. Resultados

- Análisis
- Presentación

IV. Conclusiones  
Recomendaciones

## Creación MDT



# Fase 3: Construcción de la solución

## Variables demográficas representativas

### I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

### II. Construcción de la Solución

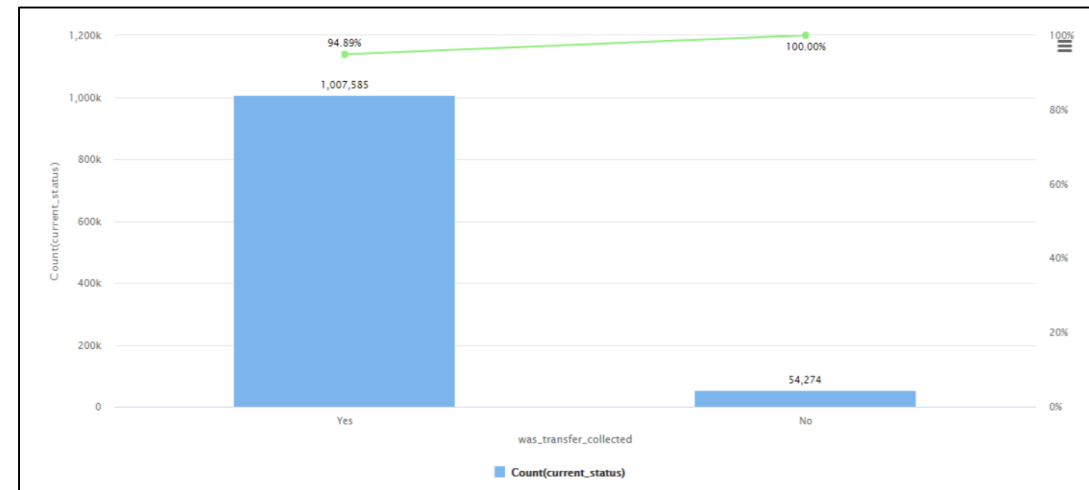
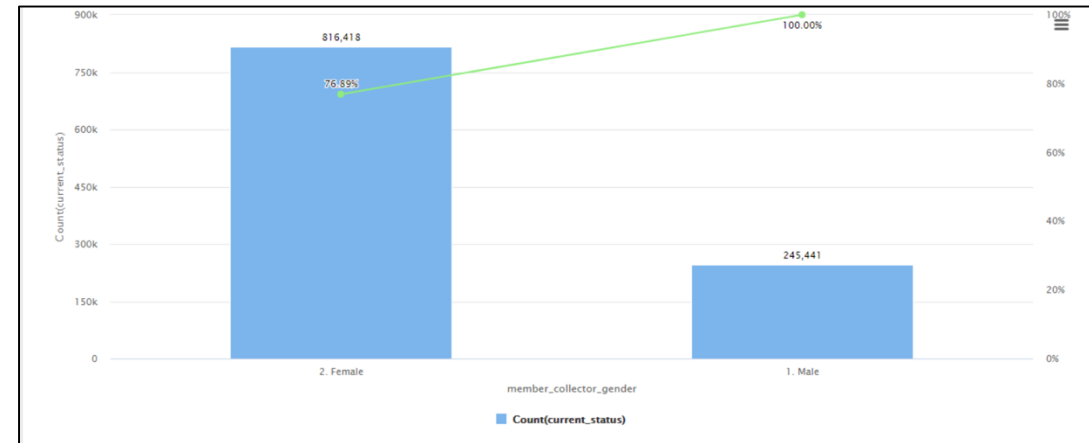
- **Esquema de la solución propuesta**

### III. Resultados

- Análisis
- Presentación

### IV. Conclusiones Recomendaciones

No.	Nombre de la variable
1	Member collector age
2	Member collector gender
3	Member collector relationship
4	Member collector marital status
5	Member collector disability
6	Member collector chronic illness
7	Member collector attend education
8	Geo district
9	Transfer agency type
10	Member who collects payment
11	Was transfer collected
12	To be delivered



# Fase 3: Construcción de la solución

## Estandarización y calidad de datos

### I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

### II. Construcción de la Solución

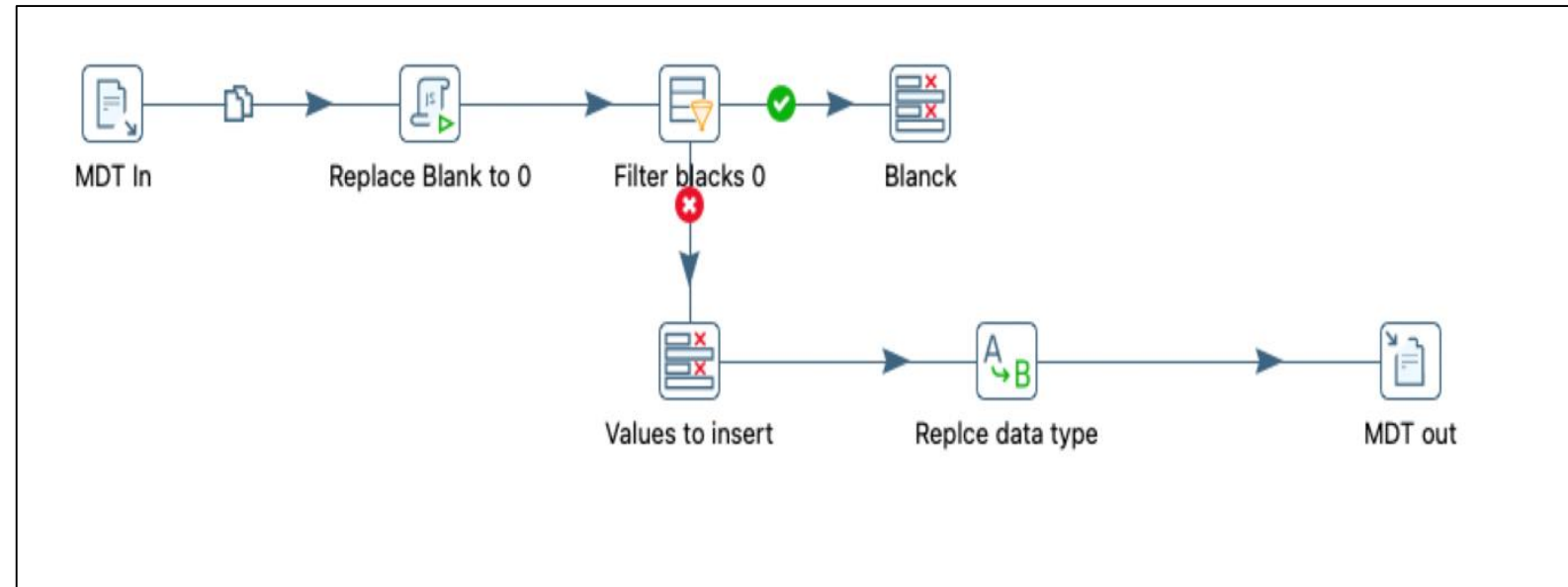
- **Esquema de la solución propuesta**

### III. Resultados

- Análisis
- Presentación

### IV. Conclusiones

Recomendaciones



# Fase 3: Construcción de la solución

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

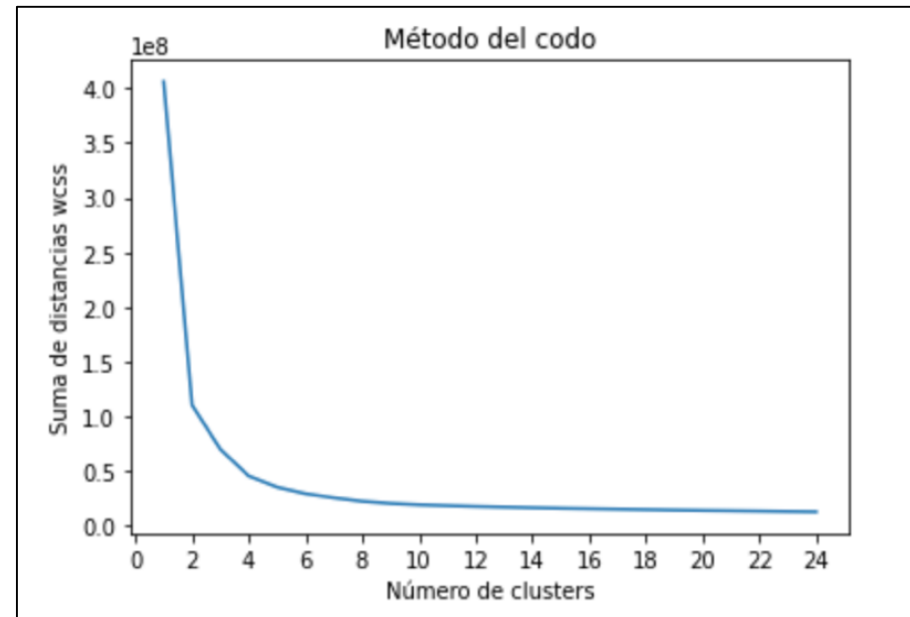
- **Esquema de la solución propuesta**

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones

### Proceso de agrupamiento de datos (Data clustering)



## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## **III. Resultados**

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones

Recomendaciones

# III. RESULTADOS



# Fase 4.1: Análisis de Resultados

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

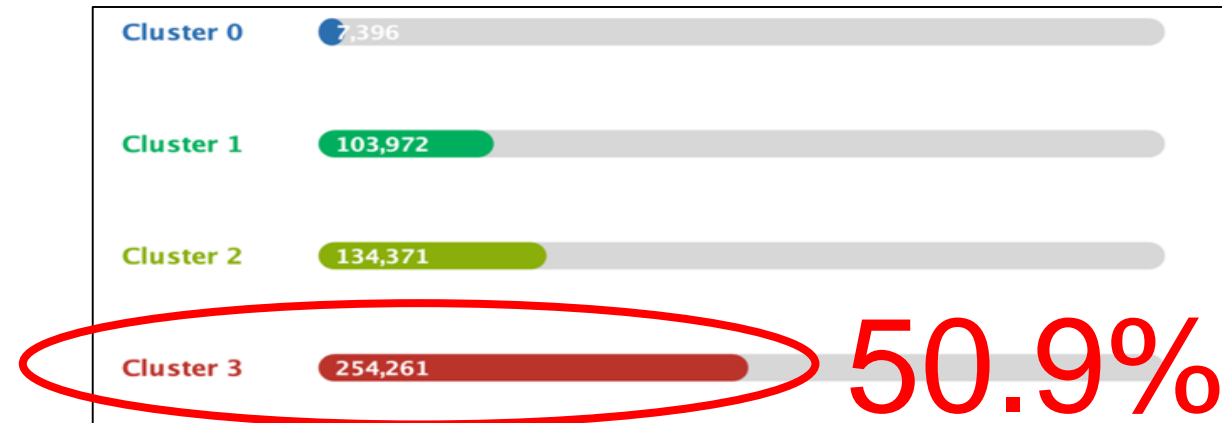
- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

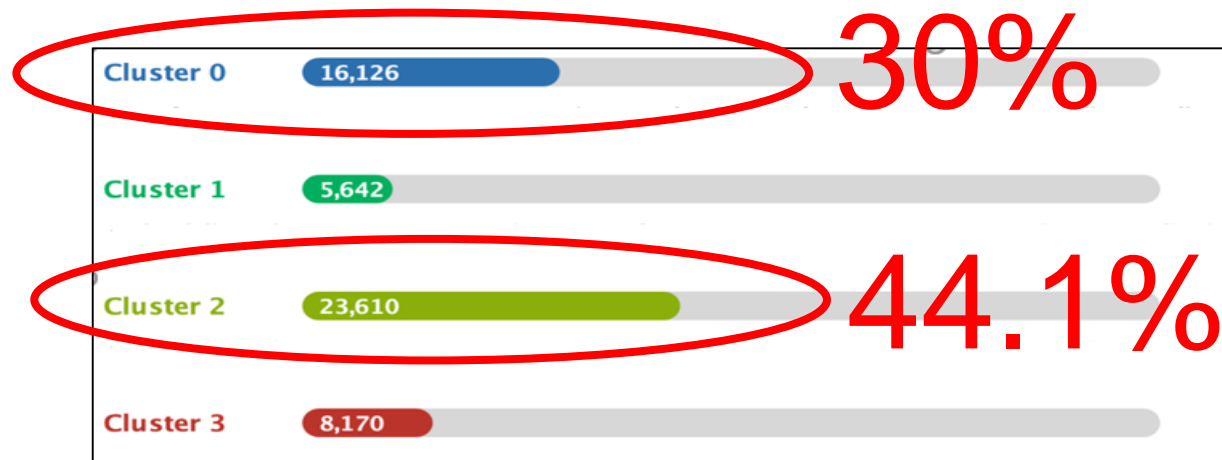
- **Análisis**
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones

### Clusters para familias que cobran el beneficio



### Clusters para familias que NO cobran el beneficio



# Fase 4.1: Análisis de Resultados

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

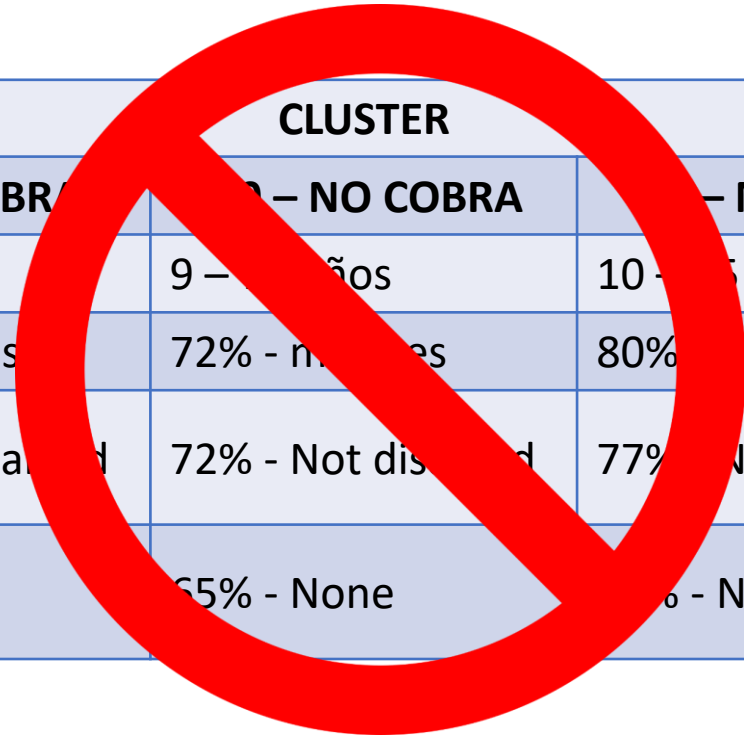
- **Análisis**
- Presentación

## IV. Conclusiones

Recomendaciones

### Variables no discriminantes

VARIABLE	CLUSTER		
	Q3 – SI COBRA	Q4 – NO COBRA	Q5 – NO COBRA
Edad	8 – 70 años	9 – 70 años	10 – 75 años
Género	75% - mujeres	72% - mujeres	80% - mujeres
Discapacidad del colector	75% - Not disabled	72% - Not disabled	77% - Not disabled
Nivel de instrucción académica	52% - None	55% - None	50% - None



# Fase 4.1: Análisis de Resultados

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

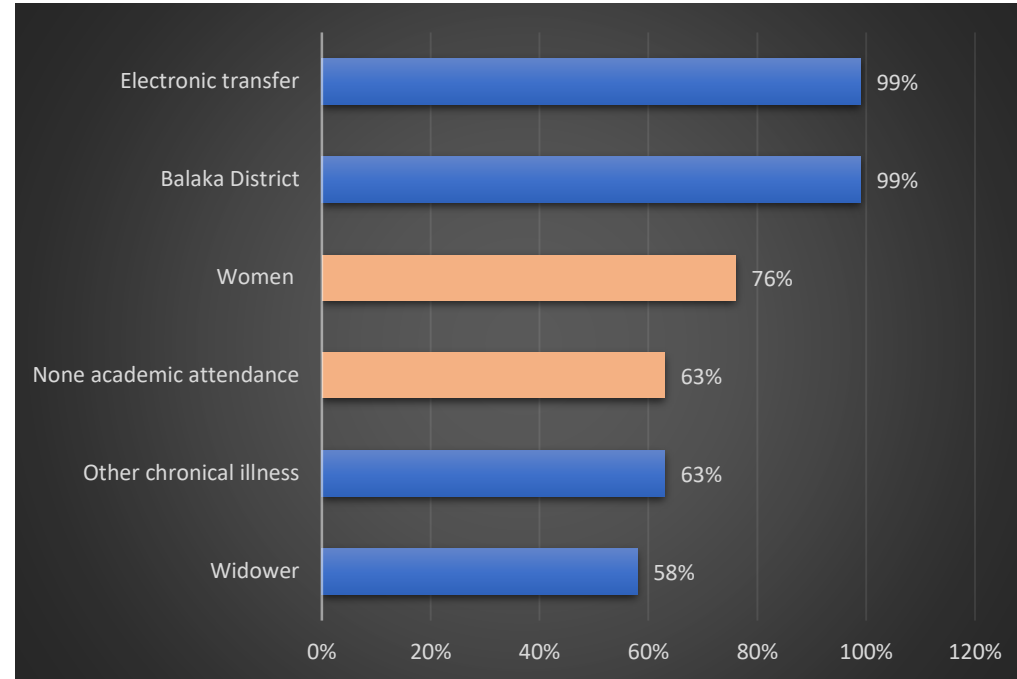
## III. Resultados

- **Análisis**
- Presentación

## IV. Conclusiones

Recomendaciones

### Perfil de un beneficiario que NO cobra el beneficio



Mujeres viudas del distrito Balaka, que no tienen un nivel de instrucción académica, que presentan una enfermedad crónica no especificada y que tienen asignado un método electrónico de pago.

# Fase 4.1: Análisis de Resultados

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

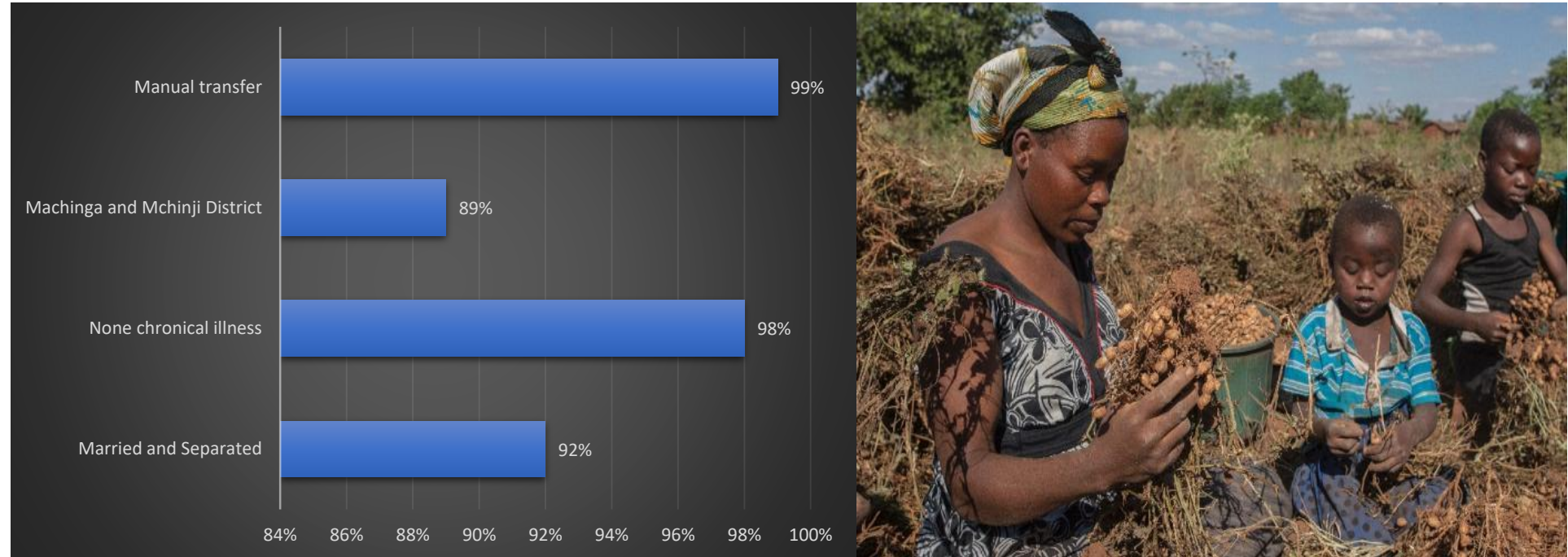
- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- **Análisis**
- Presentación

- IV. Conclusiones
- Recomendaciones

### Perfil de un beneficiario que SI cobra el beneficio



Personas que viven en el Distrito Machinga o Mchinji, casadas o separadas, que no tienen una enfermedad crónica y que tienen asignado un método manual de pago.



# Fase 4.1: Análisis de Resultados

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

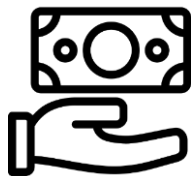
## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- **Análisis**
- Presentación

## IV. Conclusiones Recomendaciones



Pago en efectivo (puntos de pago) no factible para beneficiarios vulnerables

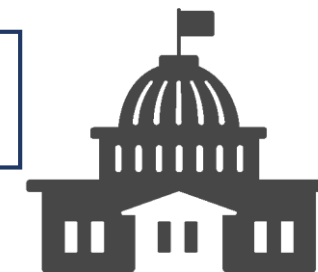
No siempre la implementación de tecnología (pagos electrónicos) es la mejor solución.



Beneficiarios con capacidad limitada para entender el sistema de pago (analfabetismo, enfermedades crónicas y edad avanzada)

La no familiarización con la tecnología los lleva a pagar una comisión, exponiéndose a ser víctimas de estafa.

Estos sistemas de pago resuelven problemas logísticos a nivel de gobiernos es decir de las autoridades del programa.



**Sistemas de pagos electrónicos no son viables**



# Fase 4.2: Presentación

## Recomendaciones que permitirán mejorar la frecuencia de recepción del beneficio

### Ajustes en la política

- La entrega de dinero en efectivo (home visits) sería la mejor opción.
- La innovación y la inmersión de la tecnología debería ser progresiva y flexible (pasar de pago manual a electrónico);



- La aplicación de estas recomendaciones dependerá de los gobiernos y los organismos multilaterales.
- El costo beneficio debe analizarse en base a la situación de vida de los beneficiarios

**La aplicación de las recomendaciones si mejorará la frecuencia de recepción del beneficio**



Se estima una **reducción** del 5% al 1% (beneficiarios que NO cobran)

### I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

### II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

### III. Resultados

- Análisis
- **Presentación**

### IV. Conclusiones Recomendaciones

# Fase 4.2: Presentación

## Validación de la solución

Factor	Tipo validación	Respuestas
Eficiencia	Logro de objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados dependen de la calidad de datos del programa</li> <li>Propuesta facilita el análisis de los datos</li> </ul>
Adaptabilidad	Fácil de usar y toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra datos importantes para toma de decisiones</li> </ul>
Confiabilidad		
Funcionalidad	Se puede implementar y utilizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los patrones identificados permitirán mejorar eficiencia de los procesos de pagos de los diferentes programas de protección social.</li> </ul>
Operatividad		

### I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

### II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

### III. Resultados

- Análisis
- **Presentación**

### IV. Conclusiones

Recomendaciones

#### I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

#### II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

#### III. Resultados

- Análisis
- Presentación

#### **IV. Conclusiones Recomendaciones**

# IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones

### Recomendaciones

- Se identificaron como causas del problema la falta de comunicación o comunicación inadecuada por parte del programa para dar a conocer las fechas de pago, desconocimiento de los beneficiarios acerca de las fechas de pago y el impedimento que tienen los beneficiarios para acercarse a cobrar el beneficio.
- Existen trabajos relacionados a la utilización de herramientas tecnológicas y técnicas de agrupamiento en temas de identificación de perfiles o patrones de comportamiento, como son las técnicas de aprendizaje no supervisado con la aplicación del algoritmo K-means y las herramientas de inteligencia de negocios y Data Mining, Pentaho Data Integration y Rapidminer
- Se ha trabajado con información del proceso de Registro ya que es información actualizada con respecto a la información del proceso de identificación, e información del proceso de pagos misma que indica el cobro o no cobro del beneficio.

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones

### Recomendaciones

- El diagrama de la solución propuesta está conformado por 6 componentes, las fuentes de información, el proceso ETL, la creación de una Master Data Table, el data profiling, el data clustering y el data pattern-profiling.
- El Data profiling realizado permitió identificar el comportamiento actual de las variables obtenidas y priorizarlas. Discriminar variables que no aportan por su nivel de granularidad o por algún sesgo encontrado durante el análisis (registros sin información).
- Los resultados obtenidos durante el desarrollo de la solución son factibles ya que brindan conformidad a los interesados, puesto que permiten evaluar la situación y tomar decisiones que mejoren la recepción del beneficio, principalmente en aquellos con el perfil que no cobran regularmente el mismo

## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones

## Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de esta solución, la cual permitirá a los responsables del programa, analizar la información a nivel nacional de manera ágil, para identificar el perfil de los beneficiarios que no cobran de manera regular el beneficio económico y tomar decisiones que ayuden a mejorar la eficiencia del proceso de pagos.
- Es importante realizar algunas mejoras al proceso de recolección de la información y la clasificación de variables como por ejemplo en el caso de la variable `chronical_illnesses`
- Se sugiere que para efectuar la clusterización de los datos, las variables categóricas sean transformadas a numéricas, ya que las herramientas de modelado y clasificación trabajan mejor con variables numéricas.



## I. Estado Actual

- Antecedentes
- Problemática
- Objetivos
- Metodología
- Identificación de propuestas tecnológicas

## II. Construcción de la Solución

- Esquema de la solución propuesta

## III. Resultados

- Análisis
- Presentación

## IV. Conclusiones

## Recomendaciones

- Para futuras aplicaciones de la solución, se sugiere incluir un nivel más bajo de ubicación geográfica en los datos a analizar, el resultado será más amplio y el número de variables no discriminantes podría ser menor
- Se sugiere la aplicación de las recomendaciones propuestas, el cobro del beneficio por parte de los beneficiarios que no lo cobran regularmente mejoraría en un 99%, (es decir, del 5% que no cobrara el beneficio, el 4% lo hará).
  - El objetivo de la implementación del proyecto se cumpliría ya que los beneficiarios no retomarían conductas negativas anteriores.
  - Se mantendría así la estabilidad y maximización de los logros alcanzados por el impacto del proyecto en los beneficiarios.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Maestría en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

**Modelo de Gestión de Información basado en Inteligencia de Negocios  
para plantear recomendaciones que mejoren la frecuencia de recepción de  
las transferencias monetarias del Programa Mtukula Pakhomo en Malawi**



**Autor:** Mónica Cristina Suárez Peñafiel

**Director:** Ing. Vinueza Trujillo, Jaime Augusto, MBA