

# Informe Final de Práctica: Modelo de Cálculo de Productividad y Gestión de Capacidad en Diferentes Contextos Basado en FTE

Matías Retamales Ibarra

miretamales@uc.cl

*Área CCEE y Cobranzas Judiciales*

20 de febrero de 2026

## Resumen

El presente informe consolida el desarrollo de un Modelo de Gestión de Capacidad y Productividad para el área de Cuentas Especiales y Cobranzas Judiciales, una unidad caracterizada por alta complejidad cognitiva y baja estandarización. A partir de la segmentación de procesos realizada en una etapa preliminar (K-Means), se evolucionó hacia un cálculo de *Full-Time Equivalent* (FTE) refinado que integra, por primera vez, la carga invisible (gestión de correos, chats y reuniones) y define un *Overall Labor Effectiveness* (OLE) real del 66,1 %, ajustado por diversos factores que representan la realidad del área.

Los resultados del análisis sobre el año 2025 validan la dotación actual de 6 colaboradoras para el **Escenario Estándar**, demostrando que, aunque el promedio anual sugiere 5,34 FTE, la estacionalidad del segundo semestre exige una capacidad instalada de 6 personas para absorber *peaks* operativos sin degradar el nivel de servicio y tener tiempo para diversos proyectos y así seguir mejorando los procesos. Asimismo, se modeló un **Escenario de Contingencia** (continuidad operacional), determinando que la dotación mínima crítica para evitar el colapso del área es de 4 personas en general, aunque muchos meses con 3 personas se puede. Operar bajo este umbral genera una acumulación exponencial de deuda técnica. Finalmente, para garantizar la sostenibilidad del modelo, se implementó una herramienta automatizada en Python (una App) con interfaz Streamlit que procesa históricos transaccionales y permite la simulación continua de escenarios de capacidad que queda para siempre en el área.

# Índice

<b>1. Introducción y Objetivos</b>	<b>4</b>
1.1. Contexto Actual . . . . .	4
1.2. Objetivo General . . . . .	4
1.3. Objetivos Específicos . . . . .	4
<b>2. Antecedentes: Estandarización de Pesos y Complejidad (Fase 1)</b>	<b>5</b>
2.1. Metodología de Clusterización (K-Means) . . . . .	5
2.2. Resultados: El Factor de Esfuerzo . . . . .	5
<b>3. Modelo de Cálculo de Capacidad (FTE) Refinado</b>	<b>6</b>
3.1. Fórmula de Cálculo de FTE (Transaccional) . . . . .	6
3.2. Justificación Fórmula FTE . . . . .	6
3.2.1. Operación (Tickets) . . . . .	6
3.2.2. Operación (Sin Tickets) . . . . .	7
3.2.3. Gestión (Reuniones Estandarizadas) . . . . .	7
3.2.4. Capacidad Neta Disponible . . . . .	7
3.3. Interpretación de Rangos (Semáforo de Gestión) . . . . .	7
3.4. Análisis de Brechas: El Margen de Error por Carga No Transaccional . . . . .	8
<b>4. Resultados Operación (Sin Tickets)</b>	<b>9</b>
4.1. Análisis de Capacidad y Tiempos en Canales Digitales (Chat y E-mail) . . . . .	9
4.1.1. Estrategia de Segmentación y Limpieza de Datos . . . . .	9
4.1.2. Metodología de Cálculo (Oleada Benchmark) . . . . .	9
4.1.3. Resultados de Carga Diaria . . . . .	10
<b>5. Resultados Gestión (Reuniones Estandarizadas)</b>	<b>12</b>
<b>6. Resultados de Capacidad Neta Disponible</b>	<b>12</b>
6.1. Días Trabajados . . . . .	12
6.2. Análisis Cuantitativo de la Eficiencia Operativa (OLE) . . . . .	15
6.2.1. Categoría A: Necesidades Fisiológicas y Fatiga (PFD - Personal, Fatigue & Delay) . . . . .	15
6.2.2. Categoría B: Transiciones Cognitivas y Fricción (Costo de Conmutación) . . . . .	16
6.2.3. Categoría C: Micro-Tareas (Trabajo Invisible y Soporte) . . . . .	16
6.3. Cálculo y Análisis del OLE . . . . .	18
<b>7. Resultados Finales FTE</b>	<b>18</b>
7.1. FTE General . . . . .	18
7.1.1. FTE Diario . . . . .	18
7.1.2. FTE Semanal . . . . .	20
7.1.3. FTE Mensual . . . . .	21
7.2. FTE Individual por Colaboradora . . . . .	21
7.3. Conclusiones Generales del Análisis . . . . .	23

<b>8. Cálculo de Demanda y Dimensionamiento (Ideal y Contingencia)</b>	<b>23</b>
8.1. Fase 1: Cálculo del FTE Neto (Demanda Pura)	23
8.1.1. A. Numerador: Carga de Trabajo Total	24
8.1.2. B. Denominador: Capacidad Estándar	24
8.2. Fase 2: Aplicación de Shrinkage y Headcount	25
8.2.1. Definición del Shrinkage	25
8.2.2. Justificación del valor de Shrinkage	25
8.2.3. Cálculo de Plantilla Requerida (Headcount)	26
<b>9. Resultados del Dimensionamiento: Escenario Estándar y Contingencia</b>	<b>26</b>
9.1. Caso Estándar	26
9.2. Caso Contingencia	27
<b>10.Estrategia de Automatización e Implementación Tecnológica</b>	<b>28</b>
10.1. Justificación del Stack Tecnológico	28
10.2. Protocolo de Seguridad y Privacidad de Datos	29
10.3. Despliegue y Usabilidad (Empaquetado)	29
10.3.1. Instalación y Uso Simplificado (One-Click Run)	29
<b>11.Conclusiones Finales del Modelo de Capacidad</b>	<b>30</b>
11.1. Análisis de Productividad (Desempeño Real)	30
11.2. Dimensionamiento de Demanda (Escenario Estándar)	30
11.3. Dimensionamiento de Demanda (Escenario de Contingencia)	31

# 1. Introducción y Objetivos

## 1.1. Contexto Actual

El presente informe analiza la operación del área de Cuentas Especiales y Cobranzas Judiciales. Este equipo, conformado por seis colaboradoras, gestiona una amplia variedad de requerimientos recibidos tanto de forma presencial como a través de PowerApp.

A diferencia de otras unidades operativas, esta área no se rige por procesos transaccionales o repetitivos. Por el contrario, se caracteriza por una baja estandarización y una alta complejidad, manejando más de 60 tipologías de procesos distintos entre sí. Más allá de la ejecución operativa, la unidad desempeña un rol clave de acompañamiento, asesoría y consultoría, trabajando colaborativamente con el cliente para configurar soluciones a medida y resolver problemáticas complejas.

## 1.2. Objetivo General

Desarrollar e implementar un Modelo Dinámico de Gestión de Capacidad y Dimensionamiento (FTE) que permita cuantificar la carga laboral real del área —incluyendo componentes transaccionales y de gestión— para diagnosticar la suficiencia de la dotación actual y establecer los umbrales críticos de operación ante escenarios de contingencia, culminando en una herramienta tecnológica automatizada para la toma de decisiones.

## 1.3. Objetivos Específicos

Para dar cumplimiento al objetivo general, se plantean las siguientes metas técnicas:

1. **Cuantificar la Carga Laboral Real (2025):** Reconstruir la demanda histórica aplicando los Factores de Esfuerzo y Score y midiendo, mediante análisis de datos, el impacto del "trabajo invisible" (tiempos en chats, correos y reuniones) y las pérdidas de eficiencia operativa (cálculo del OLE) para obtener un FTE preciso de cada persona y a nivel general.
2. **Validar el Dimensionamiento en Escenario Estándar:** Contrastar la capacidad disponible versus la demanda teórica mensual para determinar si la dotación actual (6 personas) es adecuada, justificando técnicamente las holguras y los requerimientos por estacionalidad (picos de demanda).
3. **Definir la Dotación Mínima de Contingencia:** Simular un escenario de crisis operativa (reducción de *Shrinkage* y eliminación de carga administrativa) para establecer el número mínimo de personas ("suelo operativo") necesario para mantener la continuidad del negocio sin generar quiebre de servicio.
4. **Automatizar el Modelo de Gestión:** Desarrollar y desplegar una aplicación de escritorio basada en Python (Stack: Pandas, Streamlit) que permita al área procesar masivamente sus registros de PowerApps y visualizar métricas de FTE y capacidad de manera autónoma y reproducible que quede para siempre en el área y se pueda utilizar para siempre.

## 2. Antecedentes: Estandarización de Pesos y Complejidad (Fase 1)

Para realizar un cálculo preciso de la capacidad necesaria (FTE), fue requisito indispensable resolver primero la problemática de la heterogeneidad en los procesos. El área gestiona un catálogo de más de 60 tipos de pedidos con variabilidades de tiempo extremas, lo que impedía usar un promedio simple para medir la carga laboral.

A continuación, se resumen los hallazgos técnicos del primer informe técnico “*Optimización en la Asignación de Pesos a los Procesos*”, los cuales sirven como base para los cálculos de este informe final.

### 2.1. Metodología de Clusterización (K-Means)

Utilizando datos históricos de septiembre 2025 y herramientas de ingeniería de datos en Python (Pandas, Scikit-Learn), se implementó un modelo de agrupamiento *K-Means* y un método híbrido, ambos explicados en el primer informe. Las variables determinantes para la segmentación fueron:

- **Mediana:** Como medida de tendencia central robusta ante valores atípicos.
- **Tercer Cuartil (Q3):** Como indicador de riesgo y dispersión del proceso.

El análisis de optimización (Método del Codo y *Silhouette Score*) determinó que la segmentación óptima consta de **4 Niveles de Complejidad**.

### 2.2. Resultados: El Factor de Esfuerzo

El resultado más crítico de la Fase 1, y que alimenta el modelo de capacidad actual, es la determinación del **Factor de Esfuerzo**. Este indicador traduce la complejidad abstracta (Peso 1, 2, 3, 4) a un multiplicador de tiempo real, normalizado respecto al proceso estándar (Cluster 2).

Tabla 1: Matriz de Factores de Esfuerzo (Input para el Modelo FTE)

Peso	Nivel	Mediana (min)	Q3 (min)	Score (min)	Factor Esfuerzo
1	Baja	6.00	11.50	<b>8.75</b>	<b>0.35</b>
2	Media-Baja	20.42	30.17	<b>25.29</b>	<b>1.00 (Base)</b>
3	Media-Alta	21.25	45.63	<b>33.44</b>	<b>1.32</b>
4	Alta	35.00	41.38	<b>38.19</b>	<b>1.51</b>

*Nota: Esta tabla permite convertir cualquier volumen de tickets heterogéneos en “Minutos Estándar de Producción”, homogeneizando la demanda.*

### 3. Modelo de Cálculo de Capacidad (FTE) Refinado

La validación de los “Pesos” y el “Factor de Esfuerzo” en la etapa preliminar habilitó la transición de un modelo basado en volumen a uno basado en carga de trabajo real. En esta etapa final, se perfecciona la fórmula para reflejar la realidad operativa de cada colaborador, utilizando exclusivamente las variables medibles actualmente.

#### 3.1. Fórmula de Cálculo de FTE (Transaccional)

Para determinar la carga soportada por cada colaborador en un determinado periodo basado en los registros existentes, se utiliza el siguiente modelo matemático:

$$FTE_{calc} = \frac{\overbrace{\sum_{i=1}^N (Q_i \cdot Score_i)}^{\text{Operación (Tickets)}} + \overbrace{\sum T_{CorreosChats}}^{\text{Operación (Sin Tickets)}} + \overbrace{\sum T_{reuniones}}^{\text{Gestión (Reuniones Estandarizadas)}}}{\underbrace{H_{diarias} \cdot D_{trabajados} \cdot OLE}_{\text{Capacidad Neta Disponible}}}$$

Donde las variables se definen como:

##### ■ Numerador (Carga Medible):

- $Q_i$ : Cantidad de pedidos del tipo  $i$  (Cluster) procesados en el periodo.
- $Score_i$ : Tiempo estándar en minutos calculado para el proceso asignado al grupo  $i$  en la Fase 1.
- $T_{CorreosChats}$ : Minutos dedicados a correos y chats.
- $T_{reuniones}$ : Minutos dedicados a reuniones estandarizadas.

##### ■ Denominador (Capacidad Real):

- $H_{diarias}$ : Jornada laboral contractual en minutos.
- $D_{trabajados}$ : Días hábiles efectivos del colaborador en el periodo, descontando vacaciones y licencias.
- $OLE$  (*Overall Labor Effectiveness*): Factor de eficiencia (inicialmente 0.75) que descuenta tiempos fisiológicos y fricción operativa.

#### 3.2. Justificación Fórmula FTE

##### 3.2.1. Operación (Tickets)

La variable  $Q_{i,T}$  se obtiene mediante los registros de PowerApp, los cuales detallan la cantidad y tipo de procesos, así como el personal que los ejecutó. Posteriormente, se calcula un Score basado en el grupo que es cada proceso, métrica que se utiliza para estimar el tiempo operativo consumido. Esta sumatoria finalmente nos dará una estimación de cuanto tiempo se usa en los procesos

### 3.2.2. Operación (Sin Tickets)

Esta sumatoria contabiliza los procesos operativos manuales aún no digitalizados en Power Apps, tales como la atención de correos y chats. Los datos se obtuvieron mediante un muestreo de tiempos ejecutado en Septiembre (con más de 1.500 registros), cuyos valores se extrapolaron al resto del periodo.

Como mejora futura, se prevé la creación de tickets para estas interacciones. Esto permitirá que dichos tiempos se contabilicen dentro de la Operación (Tickets), simplificando la fórmula al suprimir este componente específico.

### 3.2.3. Gestión (Reuniones Estandarizadas)

Para asegurar que la medición del tiempo sea justa y real, hemos implementado un sistema basado en la asistencia efectiva de cada colaboradora. Es importante destacar que este modelo registra exclusivamente las **reuniones estandarizadas**, es decir, aquellas que se realizan de forma fija todas las semanas por política del área y del banco. Estas sesiones son el pilar para coordinar el trabajo y, sobre todo, para monitorear el bienestar físico y mental del equipo.

El cálculo se realiza mediante un algoritmo desarrollado en Python que actúa como un filtro de precisión. Su funcionamiento es sencillo: el sistema toma el calendario oficial de estas reuniones recurrentes y lo cruza con el registro de asistencia diario. Si una persona está presente, se le asignan los minutos de gestión; si no está, no se le imputan.

Cabe precisar que este análisis no incluye reuniones extraordinarias con jefaturas o citas no programadas con clientes. Dichos eventos no estandarizados se contabilizan dentro del OLE (*Overall Labor Effectiveness*) como desviaciones, permitiendo que este cálculo de gestión se mantenga puro y enfocado solo en la estructura fija semanal.

### 3.2.4. Capacidad Neta Disponible

El denominador de la ecuación representa la **Capacidad Neta Disponible** del recurso humano. Este valor se calcula multiplicando la jornada laboral efectiva de 7,95 horas diarias por los **Días Trabajados** reales de cada colaboradora, dato variable que se extrae directamente del Excel de Productividad para descontar vacaciones, licencias, permisos, etc. que será analizado en otra secciones. Finalmente, a este tiempo bruto se le aplica el factor **OLE** (*Overall Labor Effectiveness*), un coeficiente de ajuste por eficiencia operativa cuyo desglose cuantitativo y justificación se abordan en detalle en la siguiente sección.

## 3.3. Interpretación de Rangos (Semáforo de Gestión)

El indicador FTE permite diagnosticar el estado de la carga laboral registrada. Se definen cuatro zonas de operación utilizando la siguiente escala:

- **Zona de Ineficiencia** ( $FTE < 0,50$ ):  
[Crítico / Malo] Existe una subutilización excesiva de los recursos. Indica que la dotación asignada es muy superior a la demanda real, lo que genera un costo hundido innecesario y requiere una reasignación inmediata de funciones.
- **Zona de Holgura** ( $0,50 \leq FTE < 0,80$ ):  
[Capacidad Disponible] Existe capacidad ociosa moderada. El colaborador puede

absorber nuevas funciones, apoyar en contingencias o dedicarse a proyectos de mejora sin riesgo de saturación.

- **Zona de Equilibrio** ( $0,80 \leq FTE \leq 1,00$ ):  
**[Capacidad Plena / Justos]** Es el rango objetivo de eficiencia. El recurso está aprovechado correctamente y cubre la demanda. Sin embargo, al acercarse a 1,0, el margen de maniobra es mínimo (están "justos") ante imprevistos.
- **Zona de Sobrecarga** ( $FTE > 1,00$ ):  
**[Saturación]** El colaborador está operando por encima de su capacidad contractual. Esto implica un riesgo inminente de deterioro en el servicio, necesidad de horas extra o acumulación de tareas pendientes (*backlog*).

### 3.4. Análisis de Brechas: El Margen de Error por Carga No Transaccional

Los modelos tradicionales de dimensionamiento basados exclusivamente en tickets tienden a generar un sesgo de medición. Es común observar colaboradores con un  $FTE_{calc}$  situado en la **Zona de Ineficiencia** ( $< 0,50$ ), a pesar de mantener una alta saturación laboral percibida.

Esta discrepancia no indica necesariamente ociosidad, sino que revela un **Margen de Error** en el modelo de captura de datos, atribuible a labores de alto valor cognitivo pero baja frecuencia transaccional (liderazgo, mejora continua, gestión de proyectos).

Para corregir esta distorsión, definimos el  $FTE_{real}$  incorporando la **Carga Estratégica** como el componente faltante para cerrar la brecha:

$$FTE_{real} = FTE_{calc} + \Delta_{estratégica} \quad (1)$$

Donde  $\Delta_{estratégica}$  representa el trabajo no registrado actualmente.

#### Implicancias para la Toma de Decisiones:

- **El Factor de Incertidumbre:** Actualmente, este delta actúa como una "caja negra". Sin su medición, cualquier decisión de reducción de personal basada solo en  $FTE_{calc}$  conlleva un alto riesgo de eliminar capacidad crítica para el negocio.
- **Hacia la "Ticketización" de la Estrategia:** El estado ideal se alcanza cuando logramos que este factor genere trazabilidad. El desafío operativo consiste en instrumentar mecanismos para que la gestión de proyectos y el liderazgo se registren formalmente (generen tickets o hitos de tiempo). La incorporación de este dato perfeccionaría el modelo, permitiendo decisiones óptimas.
- **Visibilidad Total:** Al cuantificar el  $\Delta_{estratégica}$ , eliminamos la subjetividad, permitiendo distinguir con precisión entre una verdadera subutilización y una carga estratégica oculta.

A continuación, presentaremos un **caso específico** donde se evidencia cómo este margen de error afecta el diagnóstico individual y cómo su identificación cambia radicalmente la decisión administrativa.



## 4. Resultados Operación (Sin Tickets)

Nuestra labor va más allá de los tickets: el enfoque en el cliente exige una atención detallada y personalizada que no siempre se captura en Power Apps. Este rol de consultoría genera un flujo constante de 'trabajo invisible' en correos y chats de Gmail. Para visibilizar este esfuerzo, hemos proyectado los datos del estudio de tiempos de septiembre a todos los meses, asegurando que la medición sea fiel a la realidad operativa del área.

### 4.1. Análisis de Capacidad y Tiempos en Canales Digitales (Chat y E-mail)

Para medir la eficiencia en la atención de chats y correos, analizamos una muestra de más de 1.500 interacciones mediante Python. Estos resultados nos permitirán proyectar el comportamiento mensual y calcular el tiempo total que el equipo dedica a estas tareas.

#### 4.1.1. Estrategia de Segmentación y Limpieza de Datos

Para determinar con precisión la carga laboral operativa ("Capacidad Ocupada") en la gestión de correos y chats, fue necesario realizar una depuración estratégica de la base de datos para evitar sesgos que distorsionen el estándar del equipo.

- **Exclusión de Perfiles de Jefatura (VMALDOP):** Se procedió a excluir del cálculo los registros correspondientes a Veronica (VMALDOP). Al ocupar un rol de Jefatura, sus tiempos de interacción y la naturaleza de sus gestiones difieren significativamente del flujo operativo estándar. Incluirla habría generado un promedio artificial que no refleja la realidad de los colaboradores dedicados al proceso.
- **Identificación de Perfil Experto (BOLGUIQ):** El análisis exploratorio reveló una anomalía positiva en el comportamiento de Brenda (BOLGUIQ). Su volumen de gestión es sustancialmente superior al resto del equipo (aproximadamente el doble de carga horaria en estos canales). Esto se justifica por su especialización en **Cobranza Judicial**, lo que implica una dedicación intensiva y exclusiva que no es comparable con el perfil "multitasking" del resto del equipo.

**Decisión:** Para evitar imponer una meta inalcanzable al resto, se segmentó el análisis en dos perfiles: **Perfil Experto** (Brenda) y **Perfil Estándar** (Resto del Equipo).

#### 4.1.2. Metodología de Cálculo (Oleada Benchmark)

Una vez segmentados los perfiles, se aplicó la siguiente lógica para calcular el tiempo real consumido al día:

1. **Tiempo Unitario (AHT):** Se utilizó la **Mediana** de tiempos por caso (Chat/Email) para eliminar el ruido de registros erróneos y no contabilizados).
2. **Frecuencia Diaria (Benchmark):** Para el "Perfil Estándar", no se usó el promedio simple (que incluye a quienes no registran), sino el comportamiento del **Top 25 %** de los colaboradores con mejor adherencia al registro. Esto nos entrega una visión de la "Demanda Real" que enfrenta un ejecutivo estándar. Porque al ser difícil de registrar los tiempos, muchas colaboradoras no lo hicieron, pero 2 personas sí lo registraron muy bien, por ende estandarizamos con ellas.

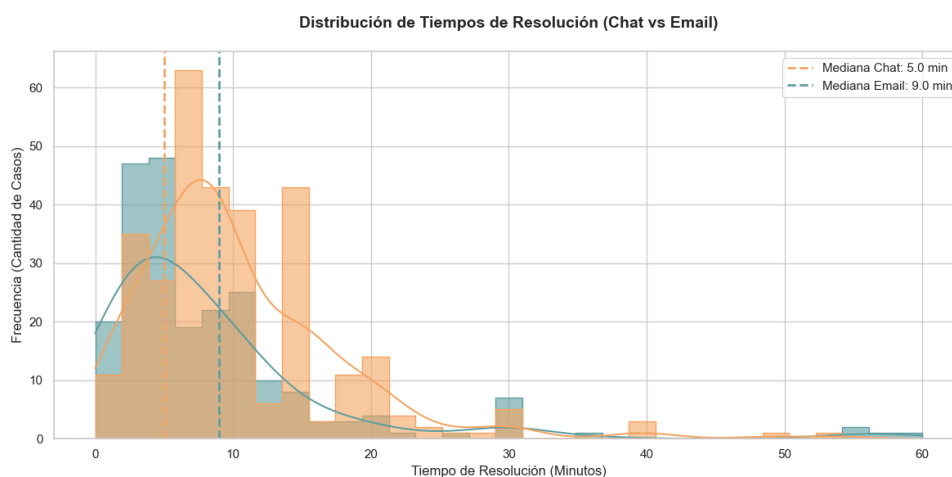


Figura 1: Distribución de Tiempos de Resolución. La asimetría de la curva (cola a la derecha) valida el uso de la Mediana sobre el Promedio.

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

### 4.1.3. Resultados de Carga Diaria

El análisis concluye que la dedicación diaria a canales digitales varía drásticamente según el perfil:

Tabla 2: Detalle de Carga Operativa Diaria: Perfil Experto vs. Estándar

Tipo de Pedido	T. Unitario (Mediana, min)	Frecuencia (Casos/Día)	Carga Diaria (Minutos Reales)
<b>Perfil Experto (BOLGUIQ)</b>			
CHAT	5.0	5.8	28.9
E-MAILS	9.0	6.8	61.1
<i>Total</i>			<b>90.0 min (1.5 h)</b>
<b>Perfil Estándar (Resto del Equipo)</b>			
CHAT	5.0	3.8	19.1
E-MAILS	9.0	3.1	27.7
<i>Total</i>			<b>46.8 min (0.8 h)</b>

- **Perfil Experto (CCEE):** Consume aprox. **90 minutos/día**, validando su rol intensivo en estos canales.
- **Perfil Estándar:** Consume aprox. **47 minutos/día**, dejando el resto de la jornada disponible para otras tareas operativas.

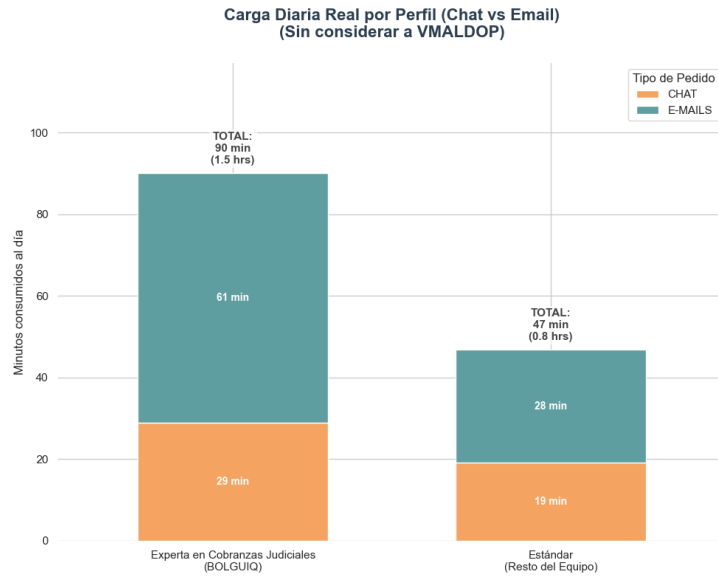


Figura 2: Comparativa de carga horaria diaria real entre el perfil experto y el estándar operativo.

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

En consecuencia, se integrará un ajuste diario de 47 minutos a la jornada de cada encargada, proporcional a sus días trabajados. En el caso particular de Brenda, especialista en Cobranzas Judiciales, este ajuste será de 90 minutos. Esta diferenciación responde a la naturaleza de su cargo: al actuar como referente técnica, gran parte de su gestión se canaliza fuera de la plataforma, validando la necesidad de un margen mayor para reflejar su carga operativa real.

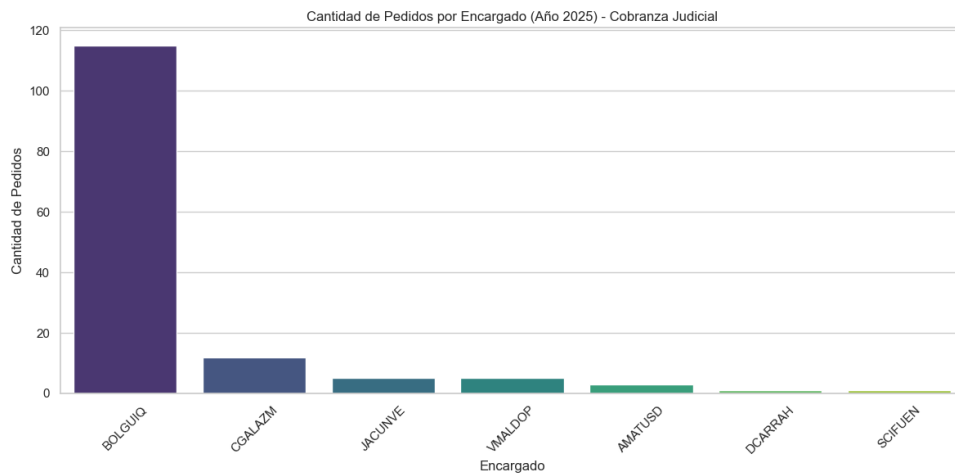


Figura 3: Canal Cobranza Judicial por Encargado.

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

## 5. Resultados Gestión (Reuniones Estandarizadas)

El compromiso con la gestión estandarizada se traduce en una rutina semanal inamovible, diseñada para equilibrar la carga operativa con la estrategia. A continuación, se detalla la distribución de los tiempos que rigen la política de nuestro equipo:

Día	Tipo de Reunión	Duración
Lunes	Seguimiento Operativo y Bienestar	20 min
Martes	Seguimiento Operativo + Reunión Cliente	20 + 45 min
Miércoles	Seguimiento Operativo y Bienestar	20 min
Jueves	Planificación Estratégica	45 min
<b>Total Semanal</b>	<b>150 minutos</b>	

Tabla 3: Distribución semanal de reuniones estandarizadas.

**Análisis de resultados:** Al sumar las sesiones de toda la semana, obtenemos una inversión total de 150 minutos. Si dividimos esta carga entre los 5 días hábiles de la jornada laboral, el resultado es el siguiente:

$$\frac{150 \text{ minutos semanales}}{5 \text{ días laborales}} = 30 \text{ minutos diarios (promedio)}$$

Este promedio de 30 minutos diarios representa una inversión controlada que permite al equipo mantenerse alineado con los objetivos del cliente y las metas del banco, sin comprometer el tiempo necesario para la ejecución de las tareas de cobranza judicial.

## 6. Resultados de Capacidad Neta Disponible

### 6.1. Días Trabajados

Es fundamental distinguir entre los días hábiles del mes y los días efectivamente trabajados por cada colaborador. Utilizar los días hábiles como base de cálculo distorsiona la medición de la productividad real. Por ejemplo, si un colaborador gestiona 100 pedidos en un mes de 20 días hábiles, pero estuvo ausente 5 días por vacaciones, su desempeño debe evaluarse sobre los 15 días de presencia efectiva. Por tanto, el valor de  $D_{Trabajados}$  es una variable individual y específica para cada periodo. Para el cálculo que haremos de la Demanda usaremos los días hábiles del mes.

Al analizar el equipo de forma global en la Productividad, considerar únicamente el número de trabajadoras es un error metodológico, ya que no refleja la Capacidad Operativa Real. Factores como licencias médicas, vacaciones, días administrativos (como el beneficio "Vive Feliz"), permisos especiales y días libres reducen la disponibilidad efectiva. En la Figura 4, se presenta el porcentaje de asistencia real en contraste con los días hábiles teóricos de cada mes.

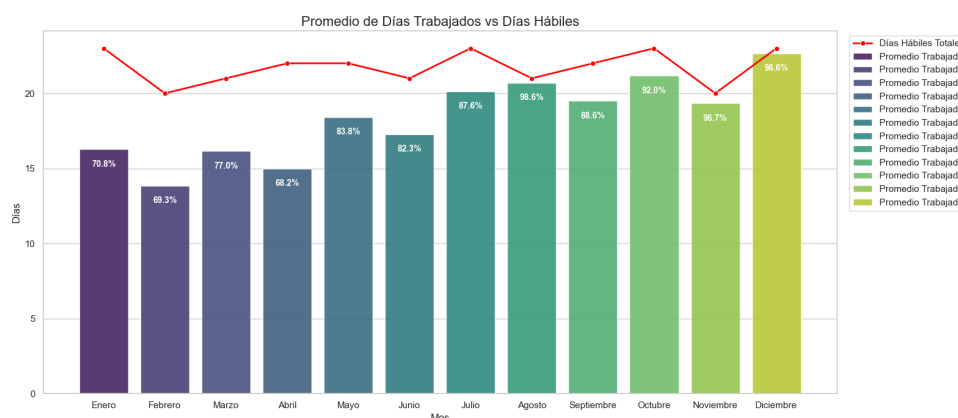


Figura 4: Comparativa: Promedio de Días Trabajados vs. Días Hábiles.

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

Cabe destacar que durante enero y febrero el equipo contó con 7 colaboradoras (incluyendo una licencia y su respectivo reemplazo). Sin embargo, en meses críticos como abril, la disponibilidad se vio severamente afectada.

En dicho mes, a pesar de contar con una nómina de 6 trabajadoras, el promedio de días laborados fue de solo 15 frente a los 22 días hábiles del calendario. Esto representa una capacidad operativa del 68 %, lo que equivale en términos prácticos a contar con solo 4 personas a tiempo completo. Como se observa en la Figura 7, esta merma se debió a una combinación de factores: una licencia por postnatal, una ausencia por enfermedad prolongada y la concentración de períodos de vacaciones en 3 colaboradoras.

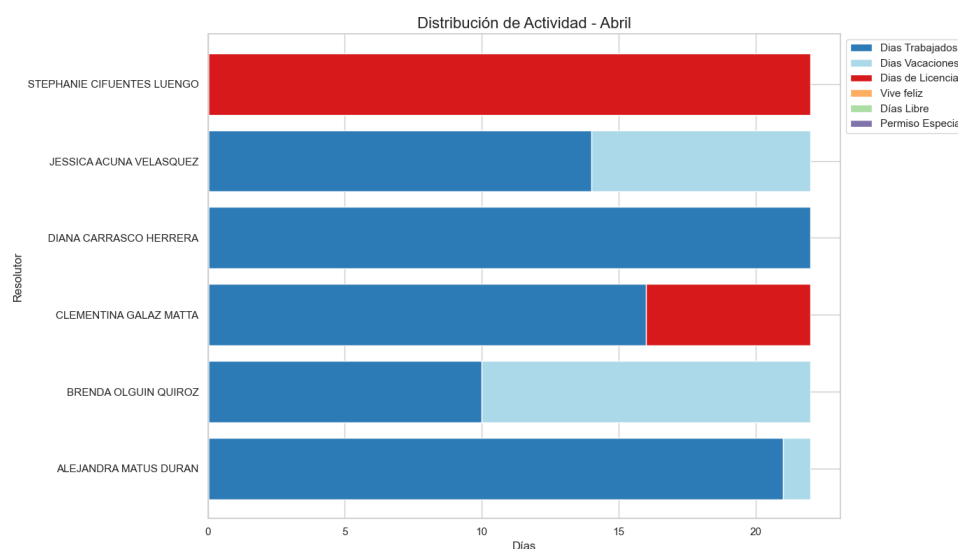


Figura 5: Distribución de ausentismo y presencia en el mes de abril.

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

En conclusión, la gestión de una base de datos precisa de días trabajados es vital para el cálculo correcto del FTE de Productividad . Basar estas métricas en días hábiles es un error común si queremos ver el esfuerzo del equipo y la carga laboral real. En la siguiente figura se detalla la distribución mensual de días utilizados por cada colaboradora.

Esto impacta directamente en la Capacidad Efectiva del Equipo, evidenciando la diferencia entre la dotación nominal y la disponibilidad real. Como se observa en el siguiente

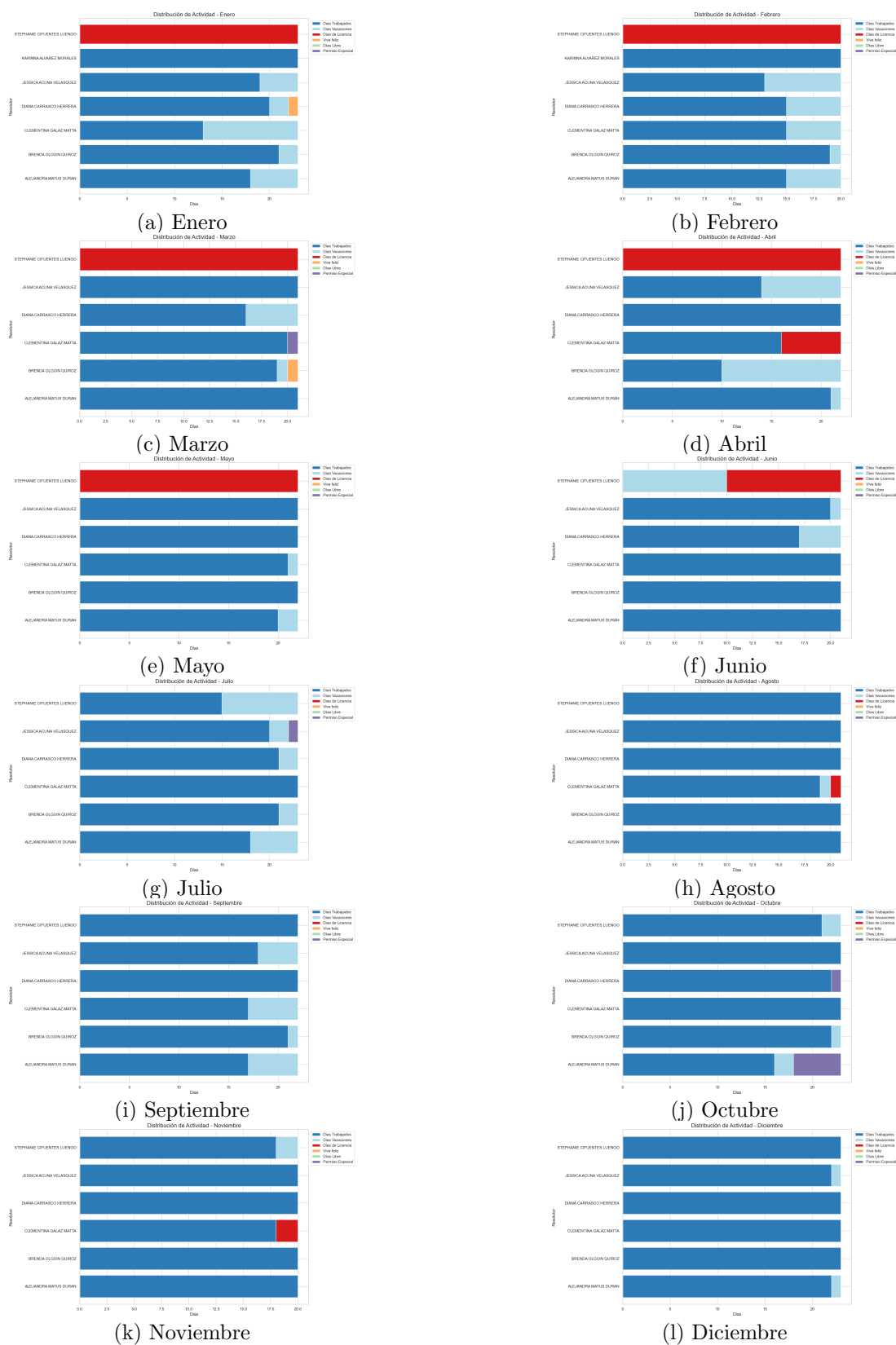


Figura 6: Resumen anual de asistencia por colaboradora.

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

gráfico, en enero contábamos con 6 personas, pero la capacidad efectiva fue de solo 4.82 debido a las vacaciones. Es crucial considerar este factor para interpretar correctamente los resultados mensuales de FTE de Productividad.

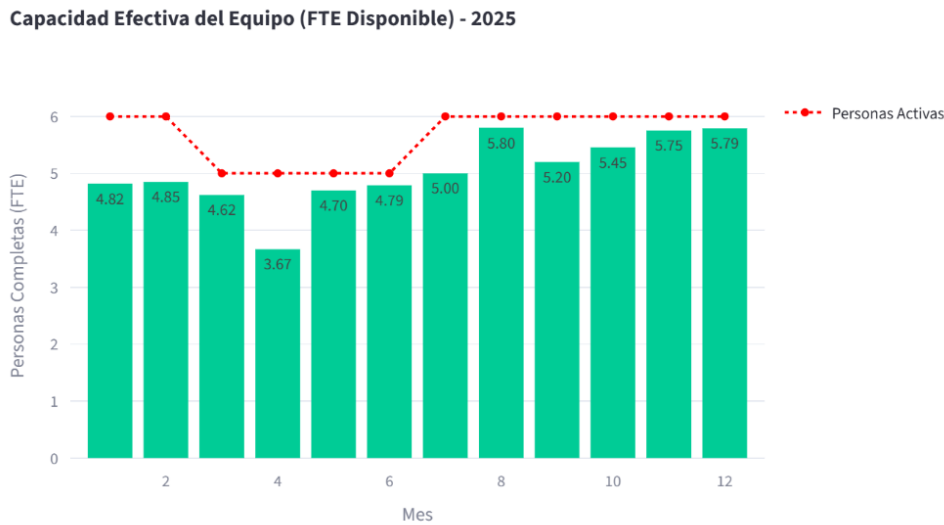


Figura 7: Capacidad Efectiva del Equipo 2025  
Fuente: Elaboración propia mediante scripts de Python

## 6.2. Análisis Cuantitativo de la Eficiencia Operativa (OLE)

Una vez definido *cuánto trabajo* representa cada pedido (mediante los Factores de Esfuerzo), el siguiente paso para calcular el FTE es determinar con precisión *cuánto tiempo real* tiene disponible la dotación.

En el informe preliminar, se utilizó un **OLE** (*Overall Labor Effectiveness*) estimado del 75 % (0.75) basado en observaciones cualitativas y estándares de industria. Sin embargo, para un modelo robusto, es necesario validar este porcentaje con datos reales del área y buscar todas las variables que no estén en la sumatoria de la fórmula de FTE de Operación y de Gestión.

El objetivo de esta sección es descomponer la jornada laboral teórica y cuantificar las pérdidas de capacidad por factores estructurales y coyunturales.

Es importante aclarar que estas cifras representan un promedio diario. Esto no significa que todos los días se dedique exactamente ese tiempo. En la realidad, la rutina varía: habrá días con una reunión de una hora con un cliente y otros días sin ninguna. Lo que hemos hecho aquí es distribuir ese tiempo total para calcular cuánto sería el consumo habitual por día.

Se descompone en las 3 siguientes categorías:

### 6.2.1. Categoría A: Necesidades Fisiológicas y Fatiga (PFD - Personal, Fatigue & Delay)

Basado en los estándares internacionales de la **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**, que es la agencia especializada de las Naciones Unidas dedicada a promover la justicia social y los derechos laborales reconocidos internacionalmente. Se definen los suplementos por descanso para compensar el gasto de energía y atender necesidades humanas básicas.

- **Necesidades Personales (5 %):** Tiempo destinado a hidratación e higiene básica. Bajo el estándar universal de la OIT, se asignan **24 minutos**. Que es el 5 por ciento de la jornada diaria. [Cita: Baño Tiempo - OIT]
- **Fatiga Básica y Variable por Tensión Mental:** La OIT contempla suplementos por atención exacta y procesos complejos. Dado que el área de Cuentas Especiales y Cobranza maneja una carga cognitiva crítica y estrés elevado, se unifican la fatiga básica (4 %) y la fatiga variable por complejidad técnica (lo definimos en 2 %). Se aproximan ambos juntos en **28 minutos**.
- **Alimentación:** Tiempo que da BCI para el almuerzo, además del estándar para la recuperación calórica y desconexión visual. **40 minutos**.

**Total Categoría A** =  $24 + 28 + 40 = 92$  minutos/día.

### 6.2.2. Categoría B: Transiciones Cognitivas y Fricción (Costo de Conmutación)

Esta categoría cuantifica la pérdida de eficiencia al transitar entre tareas de distinta naturaleza.

- **Costo de Cambio de Contexto (Context Switching):** Según investigaciones de *Gloria Mark (UC Irvine)*, el cerebro tarda aproximadamente 23 minutos en recuperar el estado de "flujo" tras una interrupción. *Gerald Weinberg* postula que el cambio de tareas puede consumir hasta un 20 % de la capacidad cognitiva.  
Se ha decidido que este factor no será incluido en el OLE porque es complejo comparar nuestra área con otra, y es difícil medir un tiempo aproximado para el Context Switching. El tiempo se ha integrado directamente en los pesos de los procesos (2 min a cada proceso).
- **Fricción Tecnológica (Infraestructura):** Basado en datos registrados en el estudio de Tiempo, reportes de Fallos de VPN, Errores de Sistemas. Aunque existen eventos críticos (como caídas de 1.5h) y es difícil registrar cuantas veces sucede y cuanto tiempo dura, según *Gartner*, los problemas de micro-latencia y soporte técnico no planificado reducen la productividad operativa entre un 3 % y 5 % en entornos remotos/híbridos. Lo dejamos en el mejor escenario, es decir, 3 % traducido en un promedio amortizado de **15 minutos diarios**.

**Total Categoría B:** 15 minutos/día (adicionales a los pesos por proceso).

### 6.2.3. Categoría C: Micro-Tareas (Trabajo Invisible y Soporte)

Actividades necesarias para la continuidad operativa que no se ven reflejadas en el conteo de tickets, chats, correos y reuniones estandarizadas.

- **Gestión Administrativa (Overhead):** Burocracia operativa obligatoria (Reserva de puestos, registros de asistencia, marca de métricas, etc.). **5 min/día**.



- **Reuniones No Estandarizadas y Llamada Jefatura:** Reuniones no programadas identificadas en el estudio de tiempos de septiembre (Mesa de Pagarés, aclaraciones técnicas entre pares, reunión con los clientes, etc.) y los llamados de la jefatura. Representan la resolución de nudos críticos en tiempo real.

Para calcular el tiempo promedio se hizo un análisis en Python del estudio de tiempo de Septiembre donde se excluyó las reuniones estandarizadas y se analizaron solo las no estandarizadas, Además, se agrega los llamados de jefatura en las reuniones.

Tabla 4: Impacto Operativo de Capacitaciones y Cursos (Nivel Equipo)

Actividad	Total Minutos	Casos (N)	Promedio Diario	Día Crítico
Cursos / Capacitación	2.795,0	47	<b>186,3 min</b>	851,0 min

\*Promedio calculado solo sobre días activos (días que hubo reuniones).

Tabla 5: Impacto Individual de Reuniones (Excluyendo Semanales Estandarizadas)

Encargado	Promedio Diario (Activo)	Total Minutos	Días con Actividad	% Jornada (aprox)
DCARRAH	<b>59,4 min</b>	832,0	14	~12 %
SCIFUEN	<b>47,6 min</b>	381,0	8	~10 %
AMATUSD	43,8 min	175,0	4	~9 %
BOLGUIQ	37,0 min	481,0	13	~8 %
JACUNVE	37,0 min	407,0	11	~8 %
CGALAZM	17,5 min	70,0	4	~3 %

\*% Jornada calculado sobre una base estándar de 8 horas (480 min).

Si bien hay días que no hay reuniones, otros que sí, se calcula un promedio de todo el mes de Septiembre donde el promedio individual diario del equipo es: **30.6 minutos/día**

- **Cursos:** Tiempo destinado a capacitación continua (Cursos IA, LinkedIn Learning). También la consulta de los manuales de los procesos para mantener o recordar los pasos de un proceso. **5 min/día**.
- **Soporte de Pares (Mentoring Informal):** Colaboración espontánea técnica entre colaboradoras para asegurar la calidad de los pedidos complejos. Al ser un área con diversos pedidos, el apoyo entre pares siempre existe por diversos motivos, por ejemplo, es difícil acordarse de todos los procesos, alguien es más experta que otra en otro, etc. Se aproxima según lo preguntado a las trabajadoras **15 min/día**.
- **Setup Tecnológico y Contable:** Arranque de sistemas específicos para el backlog de contabilidad (inicio de sesión, validación de saldos iniciales). Esto ocurre porque estos procesos se detienen cuando no se ha realizado el inicio contable. Mientras eso pasa, se puede hacer otras cosas. No obstante, en algunos días solo hay procesos pendientes específicos del canal de Contabilidad, ahí es donde existe ese setup. Se aproxima un retraso de **10 min/día**.

**Total Categoría C** = 5 + 30,6 + 5 + 15 + 10 = 55,6 minutos/día.

## 6.3. Cálculo y Análisis del OLE

Para determinar la capacidad real operativa, se consolidan los tiempos de las tres categorías analizadas. Es crucial realizar una distinción cualitativa en esta suma: mientras que la **Categoría C** corresponde a *trabajo invisible* —tareas productivas obligatorias que los sistemas actuales no permiten registrar—, las **Categorías A y B** responden a factores netamente *humanos* (necesidades fisiológicas, fatiga cognitiva) y fricciones tecnológicas.

El **OLE** resultante representa el porcentaje de la jornada efectivamente disponible para el backlog principal, calculado restando estos factores a la jornada estándar de 8 horas (480 minutos):

$$\text{OLE} = \frac{\text{Jornada Total} - \sum(\text{Cat. A} + \text{Cat. B} + \text{Cat. C})}{\text{Jornada Total}}$$

$$\text{OLE} = \frac{480 - (92 + 15 + 55,6)}{480} = \frac{317,4}{480} \approx \mathbf{66,125\%}$$

Si bien las tareas más sencillas (Categorías A y B) permitirían una ocupación del 78 % —similar a un Call Center o área de data entry—, la realidad operativa es distinta. La incorporación de la Categoría C (casos complejos) introduce una carga de trabajo intelectual y no registrable significativa.

Por consiguiente, se establece que la capacidad máxima real del equipo es del 66 % de la jornada diaria. Este ajuste no refleja una pérdida de eficiencia, sino la adaptación necesaria al área para garantizar la calidad en procesos que requieren alto análisis y asesoría personalizada.

## 7. Resultados Finales FTE

### 7.1. FTE General

#### 7.1.1. FTE Diario

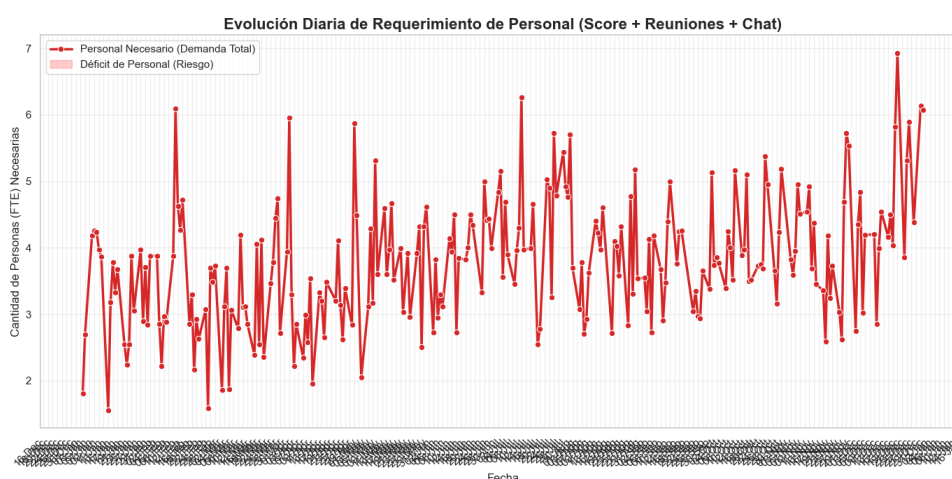


Figura 8: FTE diario del Equipo Año 2025

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

Se observa una variabilidad significativa en el FTE a lo largo del año. Esta fluctuación indica una dinámica de trabajo caracterizada por picos de alta actividad seguidos de

descensos marcados. Este comportamiento sugiere que el equipo prioriza la finalización de los procesos el mismo día de su recepción (alta eficiencia inmediata). Dado que el plazo de entrega (SLA) permite hasta tres días, esta estrategia de "limpiar la bandeja" diariamente reduce la carga laboral pendiente para el día siguiente, generando un ciclo oscilatorio entre días de alta demanda y días de menor actividad.

Para determinar la cantidad efectiva de personas requeridas por día, se aplicó una aproximación al entero superior (función techo) sobre el FTE calculado, bajo la premisa de que la asignación de personal requiere unidades enteras (por ejemplo, un FTE de 4,6 implica la necesidad de 5 personas). La comparación resultante se presenta en la siguiente figura:

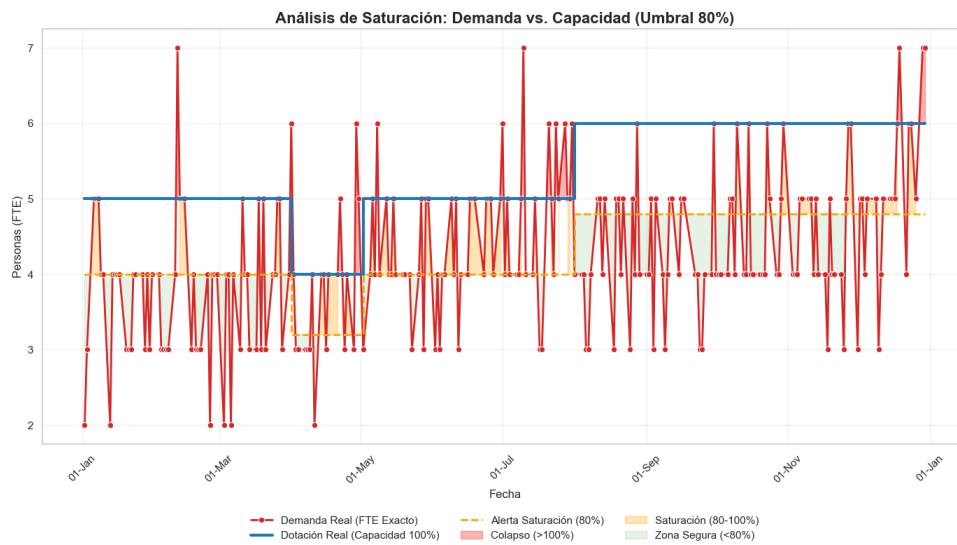


Figura 9: FTE diario del Equipo Redondeado Año 2025

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

Al contrastar la dotación real disponible con el FTE requerido redondeado, se evidencia que la capacidad del equipo satisface la demanda operativa en la gran mayoría de los casos. Si bien existen instancias puntuales donde la demanda se acerca a la capacidad máxima, la tendencia general demuestra una cobertura adecuada, observándose incluso holgura de recursos (sobrecapacidad) en diversos periodos, lo que garantiza el cumplimiento de los niveles de servicio sin saturar constantemente al equipo.

### 7.1.2. FTE Semanal

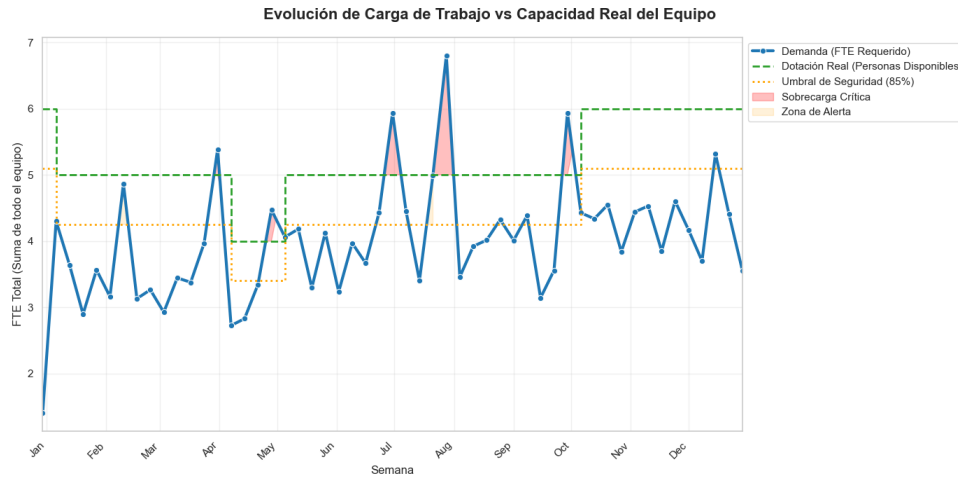


Figura 10: FTE semanal del Equipo Año 2025

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

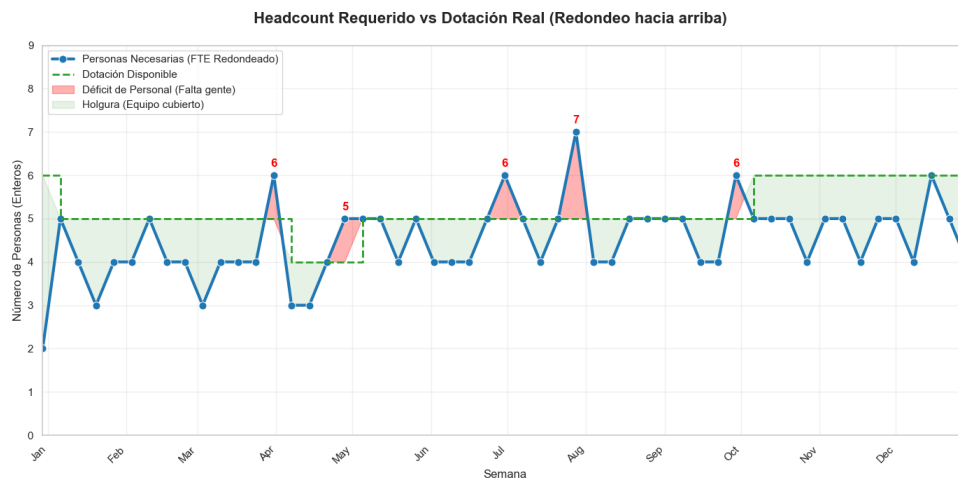


Figura 11: FTE semanal Redondeado del Equipo Año 2025

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

Al revisar los gráficos de FTE (Full-Time Equivalent) semanal, observamos una tendencia consistente con el análisis diario. La visualización muestra una fluctuación natural del flujo de trabajo: identificamos semanas donde la capacidad está al límite, periodos de saturación (picos de carga) y otras semanas con holgura operativa.

En general, consideramos que este escenario es positivo y saludable, ya que esta variabilidad nos permite lograr un equilibrio sostenible. Los periodos de menor carga (baja en el FTE) funcionan como válvulas de escape naturales tras las semanas de saturación, evitando el burnout del equipo y permitiendo recuperar energías para el siguiente ciclo intenso.

7.1.3. FTE Mensual

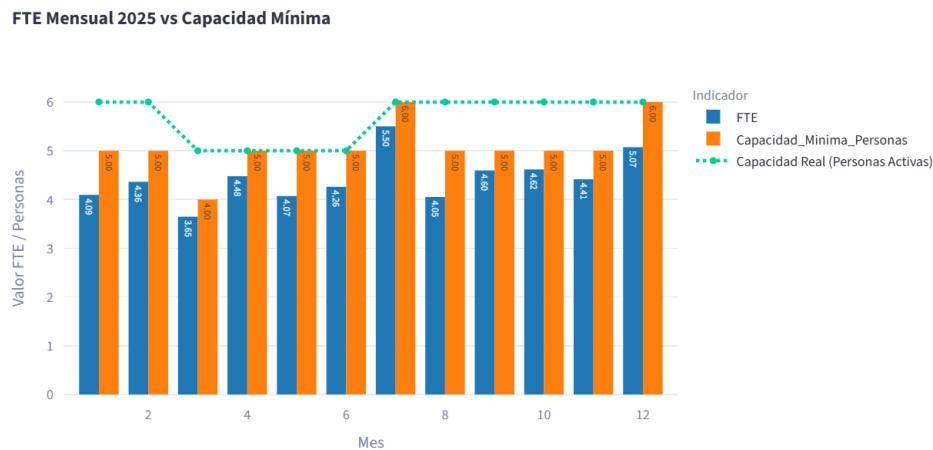


Figura 12: FTE Mensual del Equipo Año 2025

Fuente: Elaboración propia mediante scripts de Python

La figura demuestra que la demanda ha sido cubierta satisfactoriamente. Se identifican periodos de ocupación máxima, como julio y diciembre, donde la capacidad operativa (6 personas) coincidió exactamente con el FTE redondeado calculado (6). Un escenario similar ocurrió entre abril y junio durante el postnatal de Stephanie: al contar con una dotación reducida de 5 personas, el indicador mostró una ocupación total de esos recursos.

Si bien estos datos reflejan un alto cumplimiento, operar al 100 % de la capacidad de forma sostenida conlleva riesgos importantes: aumento del estrés laboral (burnout), reducción del margen de maniobra ante imprevistos y posible fatiga operativa.

Sin embargo, el balance general es óptimo. La tendencia predominante muestra una carga de trabajo equivalente a 5 personas sobre una dotación real de 6. Esta holgura estratégica (buffer) indica que satisfacemos la demanda eficientemente sin saturar al equipo, permitiendo un flujo de trabajo sostenible.

7.2. FTE Individual por Colaboradora

Los gráficos a continuación presentan la productividad estimada (cálculo FTE) de cada colaboradora, desglosada de forma diaria y mensual. Se considera como rango óptimo aquel situado entre 0.8 y 1.

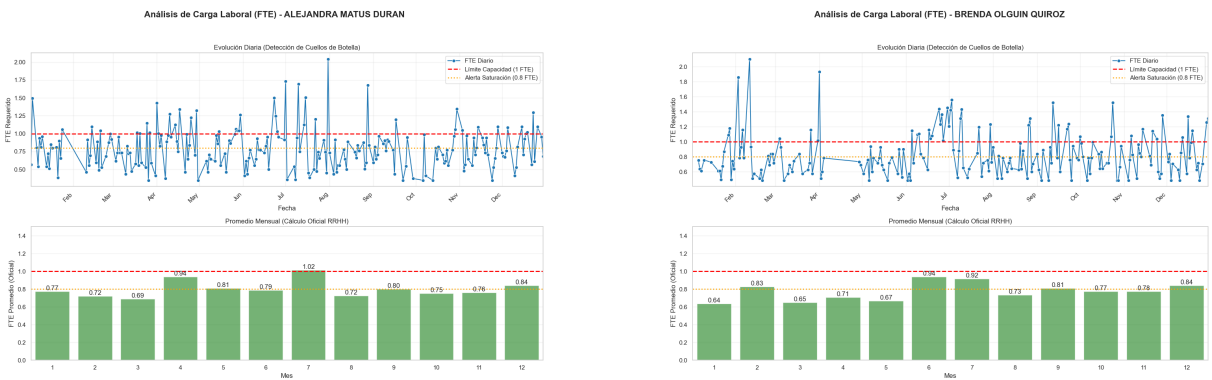




Figura 13: FTE Individual de cada colaboradora

Se observan picos de productividad diaria superiores al promedio, atribuibles al compromiso del equipo por cerrar los procesos en el mismo día. Si bien esto maximiza la eficiencia y la satisfacción del cliente, genera fluctuaciones en la carga laboral (días posteriores con menor actividad) y, en ocasiones, puede requerir el uso de horas extra innecesarias.

A nivel mensual, el desempeño general es positivo y efectivo. Las disminuciones en el indicador FTE responden estrictamente a una baja demanda estacional, mientras que ciertos periodos reflejan una sobrecarga operativa. Un caso notable es el de Jessica, quien superó el rango de 1 FTE durante tres meses.

Es crucial considerar el 'delta estratégico' (margen de error) en estas mediciones, ya que existen proyectos individuales no registrados en el sistema de tickets (no ticketizados) que consumen tiempo real pero no se reflejan en el cálculo. Esto es evidente en el caso de Diana (septiembre-noviembre), cuya aparente baja en el proceso principal se debió a la

dedicación a proyectos paralelos, como estudios de tiempos y documentación de procesos. En conclusión el equipo demuestra una alta eficiencia global. Aunque existen periodos de sobrecarga, la capacidad instalada es, en la mayoría de los casos, suficiente para gestionar los procesos.

### 7.3. Conclusiones Generales del Análisis

A la luz de los resultados expuestos, es importante destacar que la productividad del equipo ha permitido que la demanda sea satisfecha en su totalidad durante el periodo evaluado. El hecho de haber completado el 100 % de los procesos del año anterior valida la efectividad de la estructura actual.

Desde una perspectiva estratégica, el área presenta un balance operativo positivo:

- **Equilibrio de Carga:** El equipo no se encuentra en una situación de saturación crónica, ni tampoco presenta una capacidad ociosa que sugiera ineficiencia. Se sitúa en un rango óptimo que permite la sostenibilidad de la operación.
- **Calidad y Respuesta:** A pesar de la variabilidad diaria y los picos de saturación identificados en los gráficos (donde la carga supera momentáneamente la capacidad), el equipo ha logrado mantener los estándares de calidad y cumplimiento de los procesos.
- **Gestión de la Variabilidad:** Si bien existen meses y días específicos donde se sobrepasa la carga laboral ideal, estos se compensan con periodos de menor actividad y con la alta eficiencia en la resolución diaria (estrategia de *clearing* diario), demostrando una capacidad de adaptación resiliente ante las fluctuaciones de la demanda.

En conclusión, según mi punto de vista como ingeniero civil industrial, la dotación y el desempeño actual del equipo son adecuados para enfrentar los desafíos operativos, manteniendo una alta calidad de servicio sin comprometer el bienestar del equipo a largo plazo.

## 8. Cálculo de Demanda y Dimensionamiento (Ideal y Contingencia)

Para determinar la dotación de personal necesaria sin las distorsiones provocadas por el ausentismo normal (vacaciones o licencias tomadas en un mes específico), se utiliza un modelo de **Dimensionamiento Estándar**. Este enfoque calcula primero la carga de trabajo neta basada en un calendario ideal de días hábiles y posteriormente aplica un factor de seguridad (*Shrinkage*) para determinar la plantilla a contratar. Con este modelo también podremos calcular cuánta gente en contingencia puede operar en la siguiente sección.

A continuación, se detallan las dos fases del cálculo.

### 8.1. Fase 1: Cálculo del FTE Neto (Demanda Pura)

El FTE Neto representa la cantidad de personas necesarias asumiendo una disponibilidad del 100 % durante todos los días laborables del mes. Se calcula contrastando la carga de trabajo total recibida contra la capacidad productiva estándar.

$$FTE_{Neto} = \frac{\text{Carga de Trabajo Total (Minutos)}}{\text{Capacidad Individual Estándar (Minutos)}} \quad (2)$$

### 8.1.1. A. Numerador: Carga de Trabajo Total

La carga total, en condiciones normales, no solo considera el tiempo de resolución de tickets (Score), sino que proyecta la carga administrativa (reuniones y chat) para todos los días hábiles del mes, independientemente de si el resolutor asistió o no.

$$\text{Carga Total} = \sum_{i=1}^n (\text{Score Ticket}_i) + [(\text{Min. Reunión} + \text{Min. Chat}) \times \text{Días Hábiles}_{Mes}] \quad (3)$$

Donde:

- $\sum \text{Score Ticket}$ : Sumatoria de los tiempos estándar de todos los tickets recibidos en el mes.
- **Min. Reunión**: Tiempo diario dedicado a coordinación (estándar: 32 min/día).
- **Min. Chat**: Tiempo diario de atención vía chat (estándar: 47 o 90 min/día).
- **Días Hábiles<sub>Mes</sub>**: Número de días laborables (lunes a viernes) según el calendario oficial del año, sin descontar ausencias.

**Consideración para Escenarios de Contingencia:** Es importante precisar que, para el cálculo de la **Demanda en Contingencia** (cuyos resultados se expondrán en la sección siguiente), se modificará este numerador. En dicho escenario crítico, asumiremos un estado de "full proceso", donde la prioridad absoluta es el procesamiento de tickets. Por tanto, la fórmula se reduce a:

$$\text{Carga Contingencia} = \sum_{i=1}^n (\text{Score Ticket}_i) \quad (4)$$

Esta variación implica la supresión temporal de los tiempos de *Reunión* y *Chat*, bajo la premisa de que en una crisis no hay tiempo disponible para tareas administrativas o de coordinación. Cabe señalar que operar bajo esta modalidad **no es saludable ni sostenible** para el bienestar del equipo a largo plazo, pero el cálculo es necesario para determinar la capacidad máxima técnica de resolución ("fuerza bruta") ante aumentos explosivos de volumen.

### 8.1.2. B. Denominador: Capacidad Estándar

Representa la oferta máxima de minutos productivos de un operador que trabaja todos los días hábiles del mes, ajustado por la eficiencia operativa.

$$\text{Capacidad Std} = \text{Horas Contrato} \times 60 \times \text{Días Hábiles}_{Mes} \times OLE \quad (5)$$

Donde:

- **OLE (0.66)**: Factor de Eficiencia Laboral General.



## 8.2. Fase 2: Aplicación de Shrinkage y Headcount

El  $FTE_{Neto}$  calculado en la Fase 1 es un valor teórico ("personas ideales"). Sin embargo, en un escenario real, el personal no está disponible el 100 % del tiempo debido a vacaciones legales, licencias médicas, feriados o ausentismo imprevisto.

Para compensar esta pérdida de capacidad operativa, se aplica el concepto de **Shrinkage**.

### 8.2.1. Definición del Shrinkage

Se definen dos factores de Shrinkage diferenciados según el escenario operativo:

- **Escenario Estándar:** Se aplica un **20 %** (0,20), resultando en una disponibilidad efectiva del 80 %.
- **Escenario de Contingencia:** Se aplica un **15 %** (0,15), resultando en una disponibilidad efectiva del 85 %.

$$\text{Factor de Disponibilidad} = \begin{cases} 1 - 0,20 = 0,80 & (\text{Estándar}) \\ 1 - 0,15 = 0,85 & (\text{Contingencia}) \end{cases} \quad (6)$$

### 8.2.2. Justificación del valor de Shrinkage

**A. Escenario Estándar (20 %)** Para efectos del dimensionamiento de la dotación habitual, se ha establecido un factor estructural del **20 %** (0,20). Este indicador blinda la capacidad operativa y se construye a partir de la suma de tres componentes críticos sobre una base de 260 días hábiles:

- **Ausentismo Planificado (8,8 %):** Representa la carga contractual fija e inevitable de **23 días** por colaborador. Este valor se desglosa en: 18 días de vacaciones legales (promedio de las colaboradoras del área), 1 día de cumpleaños, 2 días administrativos (beneficio empresa) y 2 días de permisos especiales.
- **Factor Calendario (4,6 %):** Considera el impacto de los feriados legales en Chile. Se proyecta un promedio conservador de **12 días** inhábiles anuales que coinciden con la jornada laboral efectiva (lunes a viernes).
- **Provisión por Riesgo de Salud y Contingencia (6,6 %):** Esta cifra integra la tasa de ausentismo por licencias médicas (estimada en un 4 % acorde a estándares de la industria financiera [5] para roles de alta carga cognitiva como Cobranzas) más un *buffer* de seguridad del **2,6 %**. Este margen estratégico es fundamental para absorber desviaciones como licencias prolongadas, brechas de contratación y casos como los pre y post natales ocurridos el 2025.

**B. Escenario de Contingencia (15 %)** En situaciones de crisis operativa (alta demanda o contingencia), el factor de Shrinkage se ajusta a un **15 %**. Esta reducción del 5 % responde a una política de "continuidad de negocio" donde:

1. Se elimina temporalmente el *buffer* de seguridad (2,6 %).
2. Se restringen los permisos administrativos flexibles y días empresa, asumiendo una disponibilidad más agresiva del equipo.

Bajo este escenario, solo se consideran estrictamente los feriados legales, las vacaciones irrenunciables ya programadas y las licencias médicas inevitables.

### 8.2.3. Cálculo de Plantilla Requerida (Headcount)

El Headcount final corresponde al número de personas físicas que deben ser contratadas para cubrir el  $FTE_{Neto}$  según el escenario:

$$\text{Headcount Requerido} = \frac{FTE_{Neto}}{1 - \text{Shrinkage}} \quad (7)$$

Aplicado a los casos de estudio:

- **Caso Estándar:**  $\text{Headcount} = \frac{FTE_{Neto}}{0,80}$
- **Caso Contingencia:**  $\text{Headcount} = \frac{FTE_{Neto}}{0,85}$

Finalmente, el resultado siempre se redondea al entero superior:

$$\text{Personas a Contratar} = \lceil \text{Headcount Requerido} \rceil \quad (8)$$

#### Ejemplo de Interpretación (Estándar):

Si el cálculo de demanda pura arroja  $FTE_{Neto} = 4,4$ , al aplicar el Shrinkage del 20 %:

$$\text{Headcount} = \frac{4,4}{0,80} = 5,5 \rightarrow \mathbf{6 \text{ Personas}}$$

Esto indica que se requieren 6 personas para mantener el nivel de servicio sostenible a largo plazo.

## 9. Resultados del Dimensionamiento: Escenario Estándar y Contingencia

### 9.1. Caso Estándar

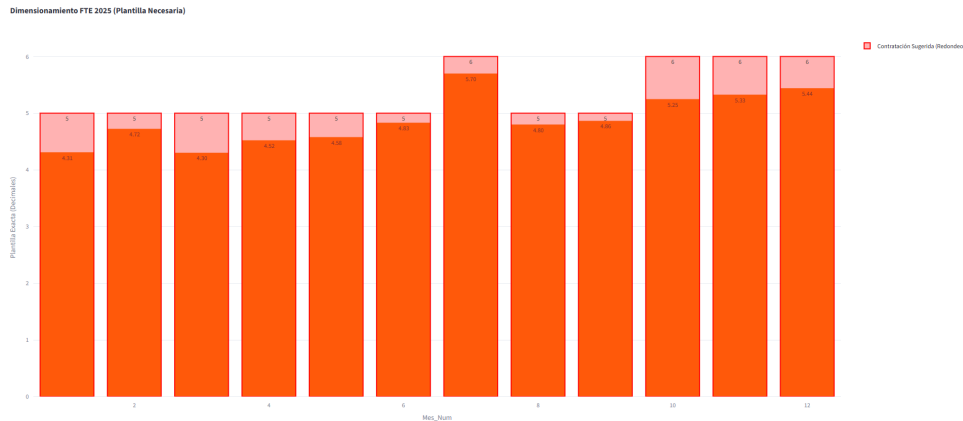


Figura 14: Demanda Caso Estándar 2025

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

Al analizar la evolución mensual del dimensionamiento requerido para el año 2025, se evidencia una marcada estacionalidad operativa que justifica técnicamente la mantención de la dotación actual de 6 colaboradoras. Si bien el promedio matemático anual sugiere una necesidad de **5,34 FTE**, basar la planificación exclusivamente en este indicador central expondría al área a un riesgo de sub-dotación crítico durante el segundo semestre, periodo en el cual la carga laboral se intensifica significativamente debido al cierre de ciclos judiciales y metas comerciales. Específicamente, los datos revelan que durante el primer semestre la demanda se mantiene estable en un rango de 4,30 a 4,83 FTE, permitiendo una cobertura holgada; sin embargo, a partir de julio se registran *peaks* de actividad que elevan el requerimiento técnico por sobre el umbral de las 5 personas (alcanzando **5,70 FTE** en julio y **5,44 FTE** en diciembre), lo que hace indispensable contar con una sexta persona para absorber estos aumentos de volumen sin degradar los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA). En consecuencia, la decisión de mantener una estructura de 6 personas no responde a una sobre-dotación, sino a una estrategia de **cobertura de máxima demanda**, donde la capacidad disponible durante los meses de menor actividad funciona como un *buffer* estratégico para la ejecución de proyectos de mejora, capacitación y gestión del *backlog* administrativo, asegurando así la robustez y continuidad operativa del equipo frente a la variabilidad inherente del negocio.

## 9.2. Caso Contingencia



Figura 15: Demanda Caso Contingencia 2025

**Fuente:** Elaboración propia mediante scripts de Python

Los resultados arrojan una reducción significativa en el requerimiento de personal respecto al escenario normal, fluctuando entre **2,12 y 3,39 FTE**. Sin embargo, la estacionalidad propia del negocio se mantiene inalterable, replicando los mismos meses críticos (julio y cierre de año).

El análisis detallado permite establecer la **Dotación Mínima Crítica** para evitar el colapso operativo:

- **Base Operativa (3 Personas):** Durante 9 meses del año (enero-junio y agosto-octubre), el modelo indica que es posible sostener la operación transaccional con 3 resolutores dedicados al 100 % a tickets.
- **Refuerzo en Picos (4 Personas):** En los meses de alta demanda (**julio, noviembre y diciembre**), la carga transaccional pura supera la capacidad de 3 personas (3.39, 3.04 y 3.15 FTE respectivamente). Por ende, en un escenario de crisis durante estas fechas, operar con menos de **4 personas** implicaría matemáticamente la acumulación incontrolable de *backlog* (deuda operativa).

Es fundamental recalcar que estos números representan un estado de ”**Modo Supervivencia**”. Lograr operar con esta dotación reducida implica costos ocultos y riesgos que no son sostenibles en el tiempo:

1. **Degradación del Servicio (Trade-off Calidad/Volumen):** La reducción de FTE se logra eliminando la atención especializada y el soporte. Esto significa que el cliente deja de recibir asesoría personalizada, el tiempo de análisis por caso se reduce al mínimo y la calidad de la respuesta se limita a lo estrictamente transaccional.
2. **Ruptura de SLA (Tiempos de Espera):** El cálculo asume que el objetivo es procesar el volumen mensual, sin garantizar que se cumplan los plazos de 1 a 3 días. En días de demanda explosiva, esta dotación mínima no tendrá holgura para amortiguar el golpe, generando colas de espera que podrían extenderse por semanas.
3. **Dependencia de Horas Extra:** Al estar calculada la capacidad al límite (ej: 3.39 FTE cubierto por 4 personas), cualquier desviación menor (una licencia médica imprevista o un sistema lento) obligará inmediatamente al uso de horas extraordinarias para no detener la operación.

**Conclusión del Escenario:** La *Dotación Mínima de Seguridad* para que el área no cese funciones es de **4 personas**. Operar bajo este número es muy difícil, incluso eliminando todas las tareas administrativas.

## 10. Estrategia de Automatización e Implementación Tecnológica

La complejidad del modelo matemático desarrollado (que integra cálculo de FTE, OLE variable y simulaciones de contingencia) hace inviable su ejecución manual en hojas de cálculo tradicionales debido al riesgo de error humano y la dificultad de procesamiento. Para resolver esto, se desarrolló una aplicación de escritorio basada en Python que automatiza el flujo completo de ingeniería de datos.

### 10.1. Justificación del Stack Tecnológico

La elección de Python como motor de cálculo responde a tres necesidades críticas identificadas durante el análisis de datos:

- **Totalmente Gratis:** Un requisito de práctica era usar un herramienta sin costos y Python cumple a la perfección.
- **Procesamiento de Volúmenes Masivos:** La herramienta procesa el histórico transaccional completo (miles de registros de PowerApps, correos y chats) en segundos, eliminando el riesgo de corrupción de archivos o bloqueos comunes en Excel al manejar bases de datos extensas.
- **Capacidad Analítica Avanzada:** Librerías como Pandas y Scikit-Learn permiten ejecutar la segmentación de ”Factores de Esfuerzo” la limpieza de datos (exclusión de *outliers* y perfiles de jefatura) de manera programática, asegurando que las reglas de negocio definidas en este informe se apliquen siempre con el mismo rigor matemático.

- **Reproducibilidad:** Al automatizar el flujo de trabajo mediante código, se elimina el error humano en la manipulación manual de datos. El cálculo del FTE mensual se convierte en un proceso de un solo clic, transformando un análisis puntual en una herramienta de gestión continua.

## 10.2. Protocolo de Seguridad y Privacidad de Datos

Considerando la sensibilidad de la información gestionada por el área de CCEE y Cobranzas Judiciales, la herramienta ha sido diseñada bajo una arquitectura de **Ejecución Local Estricta (On-Premise)**, cumpliendo con los siguientes principios de seguridad:

1. **Confinamiento de Datos (Local Sandbox):** La aplicación se ejecuta exclusivamente en la memoria RAM del computador del usuario. No existe conexión a servidores externos, APIs de terceros ni almacenamiento en la nube. Los datos financieros y operativos nunca abandonan el entorno seguro del Banco.
2. **Código Auditable:** La lógica de programación es transparente y no utiliza “cajas negras”. Los scripts operan bajo reglas deterministas basadas estrictamente en las fórmulas de FTE y OLE detalladas en las secciones 3 y 6 de este informe.
3. **Integridad de Archivos:** La herramienta opera en modo “lectura y reporte”, generando nuevos informes de salida sin alterar ni modificar las bases de datos originales de PowerApps o Excel, preservando la integridad de la información histórica.

## 10.3. Despliegue y Usabilidad (Empaquetado)

Para garantizar que el equipo pueda utilizar este modelo avanzado sin necesidad de conocimientos previos de programación, se ha diseñado una interfaz gráfica interactiva utilizando la librería **Streamlit**. La aplicación integra seis módulos funcionales que cubren todas las necesidades de planificación:

- **Módulo de Validación:** Audita automáticamente que cada ticket en PowerApps tenga un Peso y Score asignado correctamente antes de procesar.
- **Calculadora FTE (Mensual y Diario):** Cruza los tiempos transaccionales con la asistencia real, permitiendo visualizar la carga laboral a nivel macro (mes) y granular (día por día).
- **Simulador de Demanda (Ideal vs. Contingencia):** Permite proyectar escenarios futuros modificando variables como el OLE o la jornada laboral, calculando automáticamente la plantilla necesaria bajo condiciones normales o de crisis.

### 10.3.1. Instalación y Uso Simplificado (One-Click Run)

Para facilitar la adopción tecnológica, se ha dispuesto en la carpeta compartida del área (Drive) un paquete de instalación automatizada que gestiona las dependencias necesarias (`pandas`, `openpyxl`, `matplotlib`, `scikit-learn`, `streamlit`, `plotly.express`).

El usuario final solo debe interactuar con dos archivos ejecutables por lotes (`.bat`):

1. `download.bat`: Ejecuta una única vez la configuración del entorno y la descarga de librerías.

2. **FTE.bat**: Lanza la aplicación en el navegador web local, lista para cargar los archivos Excel y generar los reportes.

## 11. Conclusiones Finales del Modelo de Capacidad

### 11.1. Análisis de Productividad (Desempeño Real)

A la luz de los resultados retrospectivos, la productividad del equipo ha permitido satisfacer el 100 % de la demanda durante el periodo evaluado. Desde una perspectiva estratégica, el área presenta un balance operativo altamente positivo:

- **Equilibrio de Carga:** El equipo no se encuentra en una situación de saturación crónica, ni tampoco presenta una capacidad ociosa que sugiera ineficiencia. Opera en un rango de sostenibilidad óptimo.
- **Calidad y Respuesta:** A pesar de la variabilidad diaria y los picos de demanda donde la carga supera momentáneamente la capacidad, el equipo ha logrado mantener intactos los estándares de calidad de los procesos.
- **Resiliencia Operativa (Estrategia de *Clearing*):** Los días de saturación se compensan con una alta eficiencia de resolución inmediata y se equilibran con los periodos posteriores de menor carga.

**Veredicto de Ingeniería:** La dotación y el desempeño actual son los adecuados para enfrentar los desafíos operativos, manteniendo una alta calidad de servicio sin comprometer el bienestar del equipo a largo plazo.

### 11.2. Dimensionamiento de Demanda (Escenario Estándar)

El análisis de demanda ideal (FTE Teórico proyectado con Shrinkage del 20 %) arroja un requerimiento promedio anual de **5,34 FTE**. Esto sustenta las siguientes directrices estructurales:

- **Indivisibilidad del Recurso:** Matemáticamente, un promedio de 5,34 obliga al redondeo superior (6 personas). Puesto que "no existe un tercio de persona", ajustar la plantilla a 5 colaboradores dejaría un déficit estructural incapaz de absorber el volumen del segundo semestre.
- **Gestión Estratégica de la Holgura:** Durante el primer semestre, donde la carga promedio desciende (aprox. 4,5 FTE), la diferencia de capacidad no constituye tiempo perdido. Este espacio se reinvierte activamente en capacitaciones, proyectos de mejora continua y optimización de procesos.
- **Complejidad vs. Temporalidad:** El área gestiona más de 60 tipologías de procesos distintos, lo que impone una curva de aprendizaje pronunciada y lenta. Debido a esta especialización, resulta operativamente inviable depender de la contratación de personal temporal exclusivamente para cubrir los *peaks* de actividad.

**Conclusión:** Una dotación fija de **6 personas** es esencial y se justifica como una estrategia de "cobertura de máxima demanda". Permite absorber los incrementos críticos de volumen de julio y diciembre sin romper los SLA, habilitando paralelamente el desarrollo del equipo en los meses de menor actividad.

### 11.3. Dimensionamiento de Demanda (Escenario de Contingencia)

Bajo un escenario de crisis o "Modo Supervivencia", donde se suprime toda la carga administrativa (reuniones y chats) y el equipo se dedica exclusivamente a la resolución de tickets con un Shrinkage reducido al 15 %, el requerimiento fluctúa entre **2,12 y 3,39 FTE**.

- **Base Operativa y Refuerzo de Picos:** Si bien el modelo indica que 3 personas podrían sostener la operación transaccional pura durante 9 meses del año, en los meses críticos (julio, noviembre y diciembre) la carga supera matemáticamente esta capacidad. Operar con menos de 4 personas en estas fechas desencadenaría una acumulación incontrolable de *backlog*.
- **Riesgos y Costos Ocultos:** Funcionar en este esquema conlleva una degradación severa del servicio (el cliente pierde la asesoría consultiva), un altísimo riesgo de ruptura de SLA (colas de espera de semanas) y una dependencia total de las horas extraordinarias ante la mínima eventualidad (ej. una licencia médica o fallo de sistema).

**Conclusión:** El suelo operativo o "Dotación Mínima Absoluta" para evitar el cese de funciones del área es de **4 personas**. Operar en este límite es altamente riesgoso y no es sostenible en el mediano plazo.

## Referencias

- [1] Kanawaty, G. (Ed.). (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (4.<sup>a</sup> ed., Cap. 23). Oficina Internacional del Trabajo. Recuperado de <https://teacherke.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>
- [2] Mark, G., Gudith, D., y Klocke, U. (2008). *The cost of interrupted work: More speed and stress*. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 107–110. Recuperado de <https://doi.org/10.1145/1357054.1357072>
- [3] Weinberg, G. M. (1992). *Quality Software Management: Vol. 1. Systems Thinking*. Dorset House Publishing.
- [4] Gartner. (2020). *Digital Friction Survey: High-friction digital experiences are undermining employee productivity and engagement*. Gartner Inc.
- [5] Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO). (2024). *Informe anual de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo 2023*. Gobierno de Chile. Recuperado de <https://www.suseso.cl>