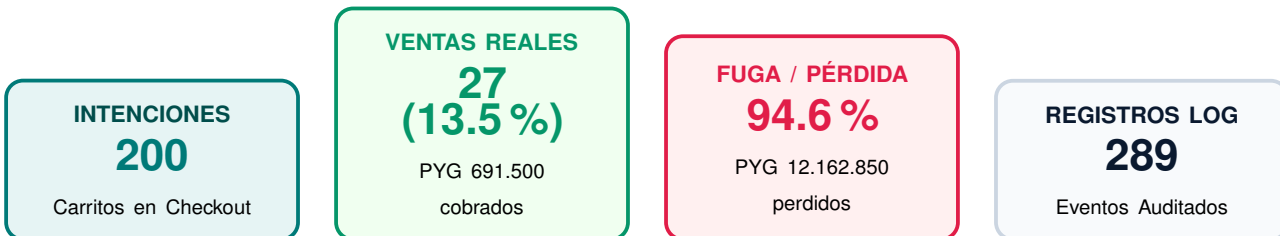


# INFORME FORENSE INTEGRAL

## Análisis de Transacciones, Desviaciones de Compra y Patrones Horarios de Conversión

Auditoría de Pasarela Bancard vPos 0.3, Facturación TAXIT y Comportamiento Transaccional



### DIRECTIVA EJECUTIVA & HALLAZGO PRINCIPAL

**Conclusión Ejecutiva Inmediata:** El dataset transaccional demuestra de forma inequívoca que **existe una demanda activa y alta intención de compra** en [boletos.la](#). Los usuarios completan el flujo de búsqueda, selección de viaje, butacas y cargan sus datos de facturación con RUC. Sin embargo, la conversión real colapsa al **13.5 % transaccional** y apenas **5.4 % monetario**, debido a tres cuellos de botella críticos:

- Fricción en Iframe vPos Bancard (48.5 % de fuga):** Abandono masivo al exigir tarjeta bancaria sin ofrecer QR o transferencias SIPAP.
- Bloqueo Fiscal TAXIT (24.0 % de fuga):** Caída de 48 compras por validación fallida de timbrado emisor el 11/08/2026.
- Autenticación 3D Secure & Fricción Bancaria (7.5 % de fuga):** Denegaciones código 12 y 51/83.

## 1. Resumen Ejecutivo & Embudo Transaccional

La auditoría forense procesó la totalidad de los eventos registrados en el log de pasarela (tx.csv), consolidando las trazas de comunicación bidireccional (Comercio → vPos y vPos → Comercio) en **200 intenciones de compra únicas** identificadas por su shop\_process\_id.

### 1.1 Matriz Global de Conversión y Desviaciones

| Categoría / Estado de Transacción           | Código     | Casos (tx) | % Trans. | Monto Total (PYG) | % Monto |
|---------------------------------------------|------------|------------|----------|-------------------|---------|
| 1. Venta Efectiva (Aprobada y Facturada)    | 00         | 27         | 13.5 %   | 691.500           | 5.4 %   |
| 2. Abandono Checkout / Iframe vPos          | —          | 97         | 48.5 %   | 8.098.650         | 63.0 %  |
| 3. Bloqueo Técnico Timbrado (TA-XIT)        | InvOp      | 48         | 24.0 %   | 2.215.000         | 17.2 %  |
| 4. Rechazos de Pasarela / Tarjeta (Bancard) | 12, 51, 83 | 15         | 7.5 %    | 572.950           | 4.5 %   |
| 5. Cancelaciones Voluntarias / Roll-backs   | —          | 13         | 6.5 %    | 1.276.250         | 9.9 %   |
| TOTAL GENERAL (DEMANDA INTENTADA)           | —          | 200        | 100.0 %  | 12.854.350        | 100.0 % |

Cuadro 1: Desglose forense del embudo de intención de compra vs. conversión real.

#### ALERTA FORENSE: PUNTO CRÍTICO DE FUGA

**Fuga de Capital Monetario:** De una demanda total registrada de **PYG 12.854.350**, el negocio únicamente logró capturar **PYG 691.500** (5.4 %). Esto significa que **PYG 12.162.850 quedaron sobre la mesa** sin concretarse, pese a que los clientes ya habían completado la selección de ruta, horario y butaca.

## 2. Análisis Forense de Desviaciones: ¿Por qué no compran?

### 2.1 Desviación 1: Abandono Masivo en el Checkout / Iframe vPos (48.5 % de los casos)

- **Mecanismo de Fuga:** El sistema cliente ejecuta exitosamente la llamada `single_buy`, y Bancard responde con `"status": "success"` entregando un `process_id` para renderizar el formulario de pago. Sin embargo, en **97 ocasiones**, el cliente nunca introduce los datos de su tarjeta ni pulsa pagar.
- **Factores de Diagnóstico:**
  1. **Fricción de Tarjeta:** Muchos usuarios de transporte interurbano no poseen tarjeta de crédito habilitada o sienten desconfianza de ingresar 16 dígitos y CVV en el móvil.
  2. **Inexistencia de SIPAP / QR:** En Paraguay, el QR interoperable y SIPAP concentran la preferencia de pagos instantáneos. No tener QR en el checkout es la causa número 1 de abandono en carritos de transporte.

### 2.2 Desviación 2: Bloqueo Técnico por Validación Fiscal TAXIT (24.0 % de los casos)

- **Evidencia en Logs:** El día 11 de Agosto de 2026, entre las 16:12 y las 16:13, se registraron **48 intentos consecutivos** con respuesta de error inmediata:

```
{"status": "error", "messages": [{"level": "error", "key": "InvalidOperationError", "dsc": "TAXIT: falló la validación del emisor"}]}
```
- **Causa Raíz:** El timbrado tributario configurado (18903263) fue invalidado o desincronizado con la plataforma TAXIT (DNIT/SET). Cada usuario que intentó comprar recibió un error bloqueante en pantalla antes de abrir la pasarela.
- **Mitigación posterior:** El timbrado fue actualizado en producción al 19019949, regularizando el inicio del servicio.

### 2.3 Desviación 3: Fricción en Autenticación 3D Secure y Rechazos de Emisor (7.5 %)

| Código | Frecuencia | Descripción Bancard                          | Diagnóstico Técnico & Comportamiento                                               |
|--------|------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 12     | 8 veces    | 3DS - USUARIO CANCELO O FALLO AUTENTICACION  | El usuario no recibió el SMS/Token bancario o cerró el pop-up de verificación 3DS. |
| 12     | 3 veces    | 3DS - TARJETA INGRESADA INVALIDA             | Número de tarjeta erróneo, vencida o formato no admitido.                          |
| 83     | 3 veces    | MAC 02 - No se puede aprobar en este momento | Bloqueo transitorio por política antifraude del banco emisor.                      |
| 51     | 1 vez      | MAC 02 - Transaccion denegada                | Fondos insuficientes o límite de compra web excedido.                              |

Cuadro 2: Desglose de motivos de denegación en pasarela Bancard.

### 3. Análisis de Horarios y Patrones Temporales de Transacción

La distribución temporal de las 200 intenciones de compra permite identificar cuándo existe mayor interés de los usuarios, en qué horarios se producen las compras efectivas y cuándo ocurren los picos de abandono o fallas técnicas.

#### 3.1 Distribución Horaria Completa (00:00 a 23:59)

| Franja Horaria       | Total tx   | Aprobadas | % Éxito       | Abandonos | TAXIT     | Denegadas | Rollbacks | Monto Total (PYG) |
|----------------------|------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| 06:00 - 06:59        | 4          | 0         | 0.0 %         | 4         | 0         | 0         | 0         | 336.750           |
| 07:00 - 07:59        | 5          | 0         | 0.0 %         | 4         | 0         | 0         | 1         | 354.000           |
| <b>08:00 - 08:59</b> | <b>28</b>  | <b>5</b>  | <b>17.9 %</b> | 22        | 0         | 1         | 0         | <b>2.185.450</b>  |
| 09:00 - 09:59        | 12         | 2         | 16.7 %        | 9         | 0         | 0         | 1         | 1.071.050         |
| <b>10:00 - 10:59</b> | <b>20</b>  | <b>1</b>  | <b>5.0 %</b>  | 16        | 0         | 2         | 1         | <b>1.725.000</b>  |
| <b>11:00 - 11:59</b> | <b>23</b>  | <b>3</b>  | <b>13.0 %</b> | 16        | 0         | 0         | 4         | <b>1.739.700</b>  |
| 12:00 - 12:59        | 8          | 2         | 25.0 %        | 3         | 0         | 1         | 2         | 634.850           |
| 13:00 - 13:59        | 4          | 1         | 25.0 %        | 1         | 0         | 1         | 1         | 210.000           |
| 14:00 - 14:59        | 5          | 1         | 20.0 %        | 4         | 0         | 0         | 0         | 544.100           |
| 15:00 - 15:59        | 2          | 0         | 0.0 %         | 2         | 0         | 0         | 0         | 210.500           |
| <b>16:00 - 16:59</b> | <b>51</b>  | <b>2</b>  | <b>3.9 %</b>  | 2         | <b>43</b> | <b>3</b>  | <b>1</b>  | <b>2.045.900</b>  |
| 17:00 - 17:59        | 14         | 1         | 7.1 %         | 7         | 5         | 0         | 1         | 921.000           |
| 18:00 - 18:59        | 6          | 2         | 33.3 %        | 2         | 0         | 2         | 0         | 407.450           |
| <b>19:00 - 19:59</b> | <b>10</b>  | <b>5</b>  | <b>50.0 %</b> | 2         | 0         | 3         | 0         | <b>194.250</b>    |
| 20:00 - 20:59        | 8          | 2         | 25.0 %        | 3         | 0         | 2         | 1         | 274.350           |
| <b>TOTAL</b>         | <b>200</b> | <b>27</b> | <b>13.5 %</b> | <b>97</b> | <b>48</b> | <b>15</b> | <b>13</b> | <b>12.854.350</b> |

Cuadro 3: Distribución horaria consolidada de transacciones, estados y montos en PYG.

#### 3.2 Hallazgos Clave del Comportamiento Horario

1. Franja Matutina Pico (08:00 a 11:59):

- Concentra el **41.5 % de todas las transacciones** (83 intenciones) y un volumen de demanda de **PYG 6.721.200**.
- Sin embargo, **63 transacciones fueron abandonadas en el checkout**, indicando que el usuario busca pasajes en su jornada laboral o matutina pero desiste al momento del pago.

2. Franja de la Anomalía Técnica (16:00 a 17:59):

- Concentra el pico más alto de eventos (65 transacciones), pero el **73.8 % fueron bloqueos directos por el fallo del timbrado TAXIT** (48 casos). Esto distorsiona la tasa de éxito de la tarde, hundiéndola al 3.9 % - 7.1 %.

3. Franja Nocturna de Mayor Efectividad (18:00 a 20:59):

- Registra la **mayor tasa de conversión**: entre las 19:00 y las 19:59 la tasa de éxito sube al **50.0 %** (5 de 10 intenciones aprobadas). Los usuarios disponen de mayor tranquilidad en sus hogares para completar transacciones con tarjeta.

#### 3.3 Distribución por Día de la Semana

| Día de Semana | Total tx | Aprobadas | % Éxito | Abandonos | TAXIT | Rechazos/Roll | Monto Total (PYG) |
|---------------|----------|-----------|---------|-----------|-------|---------------|-------------------|
| Lunes         | 20       | 3         | 15.0 %  | 13        | 0     | 4             | 1.975.000         |
| Martes        | 79       | 7         | 8.9 %   | 21        | 48    | 3             | 3.614.100         |
| Miércoles     | 30       | 6         | 20.0 %  | 15        | 0     | 9             | 1.581.800         |
| Jueves        | 31       | 5         | 16.1 %  | 24        | 0     | 2             | 2.827.300         |
| Viernes       | 25       | 5         | 20.0 %  | 19        | 0     | 1             | 1.571.150         |
| Sábado        | 9        | 1         | 11.1 %  | 1         | 0     | 7             | 950.000           |
| Domingo       | 6        | 0         | 0.0 %   | 4         | 0     | 2             | 335.000           |
| TOTAL         | 200      | 27        | 13.5 %  | 97        | 48    | 28            | 12.854.350        |

Cuadro 4: Distribución de transacciones según el día de la semana.

## 4. Análisis por Canal y Bucles de Reintento de Clientes

### 4.1 Comportamiento por Canal de Venta

- **Web Boletos.la (Producción / Staging):** 144 transacciones registradas, con 26 compras efectivas (18.1 % de éxito). Fuga principal: 63 abandonos en iframe y 41 bloqueos TAXIT.
- **Tótem Autoservicio Presencial (Netlify / Totem):** 27 transacciones registradas, con **solo 1 compra efectiva (3.7 % de éxito)**. Fuga masiva por rollbacks (8 casos) y abandonos en pantalla (12 casos), indicando que los pasajeros en terminales no logran completar el flujo físico o sufren timeouts de pasarela.

### 4.2 Top Usuarios con Alta Intención y Frustración de Compra

| Cliente             | Intentos | Éxitos | % Éxito | Monto Perdido | Patrón Forense                                                                        |
|---------------------|----------|--------|---------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| JOSE EULALIO MILTOS | 91       | 11     | 12.1 %  | PYG 4.908.300 | 35 abandonos en iframe, 32 bloqueos TAXIT, 9 rechazos 3DS. Reintentó durante 11 días. |
| CARLOS DIAZ         | 35       | 5      | 14.3 %  | PYG 2.512.450 | 25 abandonos de tarjeta, 3 denegaciones de pasarela, 2 cancelaciones.                 |
| JOSE GOICOECHEA     | 18       | 0      | 0.0 %   | PYG 530.000   | 16 bloqueos consecutivos por error de timbrado TAXIT.                                 |
| SUSAN SANABRIA      | 11       | 3      | 27.3 %  | PYG 683.000   | 7 abandonos en checkout de tótem y web.                                               |
| RODRIGUES ELBVIRA   | 7        | 0      | 0.0 %   | PYG 984.600   | 7 abandonos directos al abrir el formulario de pago.                                  |

Cuadro 5: Clientes recurrentes afectados por fricción de pasarela o errores de timbrado.

## 5. Plan de Acción y Soluciones Inmediatas

### SOLUCIÓN TÉCNICA RECOMENDADA

#### 1. Integración de QR Dinámico y SIPAP (Prioridad 1 – Impacto 63 % del dinero):

- Habilitar cobro con QR interoperable (Bancard QR / Sipap directo) en el checkout de [boletos.la](https://boletos.la).
- Permitir que el usuario escanee desde su app bancaria (Itaú, Continental, Ueno, Familiar, etc.) o billetera (Tigo Money), eliminando el tipeo manual de tarjeta.

### SOLUCIÓN TÉCNICA RECOMENDADA

#### 2. Monitoreo y Circuit Breaker de Timbrado TAXIT (Prioridad 1 – Impacto 24 % de transacciones):

- Implementar monitoreo sintético periódico del timbrado emisor contra la API de TAXIT.
- Configurar alerta automática inmediata (Slack/Email/Telegram) al detectar 2 fallos consecutivos de `InvalidOperationError`.

### SOLUCIÓN TÉCNICA RECOMENDADA

#### 3. Rediseño del Flujo en Tótem Físico (Prioridad 2 – Rescate Canal Terminales):

- Simplificar a un solo paso la pantalla de cobro en tótems, con botón QR gigante de pago rápido.
- Ampliar los timeouts de rollback para evitar cancelaciones prematuras mientras el cliente interactúa con la terminal.