EXPEDIENTE CIENTÍFICO INICIAL

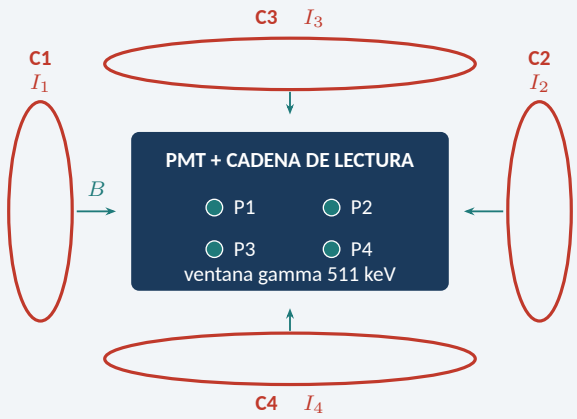
FARO-OR4-INC01

Compensación magnética del fotomultiplicador

Reconstrucción de las corrientes de cuatro bobinas para cancelar el campo residual

Banco de compensación magnética

Arreglo de cuatro bobinas (C1–C4) y cuatro sondas de campo (P1–P4)



Riesgo identificado

La primera sensibilidad registrada (P_1–C_1) es mucho menor que los otros valores de la misma columna.

Salida científica esperada

Cuatro corrientes con unidades, residual físico y decisión de seguridad para la electrónica.

Código de control	FARO-OR4-INC01	**Estado**	INCIDENCIA ABIERTA
Unidad responsable	Unidad de Instrumentación — Banco EM-04	**Nivel**	Prioridad alta — afecta la ventana de adquisición gamma de 511 keV
Asignado a	Analista computacional de guardia	**Fecha/Hora**	_____ / _____

ADVERTENCIA DE USO DEL EXPEDIENTE

Este expediente contiene evidencia incompleta, notas heredadas y decisiones pendientes. **No es una guía de pasos.** La tarea consiste en reconstruir qué modelo físico está en juego, qué sistema lineal aparece y qué evidencia falta para cerrar la incidencia.

Acta de recepción de incidencia

Origen	Revisión de preparación científica ORIÓN-4 / Banco de pruebas FARO
Síntoma reportado	Durante la prueba de estabilidad del fotomultiplicador se detectó que el campo residual en cuatro sondas no coincide con el patrón de cancelación aprobado. El equipo anterior dejó una salida numérica que parece coherente, pero no hay rastro auditable del procedimiento ni control de sensibilidad del pivote inicial.
Resultado solicitado	Dictamen numérico trazable: formulación del sistema, algoritmo propio, residuo físico y decisión técnica.
Restricción explícita	No se acepta resolver inicialmente mediante una llamada completa de biblioteca. La biblioteca puede usarse solo como validación posterior si la Jefatura lo autoriza.
Responsable de cierre	Analista computacional de guardia + Jefatura de Modelado y Verificación Numérica



Comentario de Mesa de Control

El expediente se entrega con información deliberadamente dispersa. El primer producto no es un código: es un **mapa de evidencia** que indique qué datos son físicos, qué variables son incógnitas y qué parte del trabajo heredado no puede aceptarse todavía.

Cadena de custodia documental

Hora	Evento	Responsable	Observación
08:15	Se detecta discrepancia en revisión de campaña	Operación FARO	No se bloquea el instrumento, pero se abre incidencia.
08:40	Se recupera carpeta de análisis anterior	Mesa de Control	Incluye CSV, código parcial y una salida numérica.
09:05	Se marca salida heredada como no certificada	Aseguramiento Numérico	Resultado correcto no implica cierre científico.
09:25	Se asigna a analista de guardia	Jefatura MVN	Primera entrega: reconstrucción del modelo, no solución final.
Pendiente	Liberación de ticket QA-101	Jefatura MVN	Solo se libera cuando el analista identifica datos, incógnitas y relaciones.

Riesgo de lectura superficial

La presencia de una tabla y de un código parcial puede inducir a copiar una solución directa. Ese camino no permite cerrar el expediente porque no documenta el procedimiento ni justifica la estabilidad numérica.

Correo interno recuperado

De: Coordinación FARO <coordinacion@proyectofaro.local>
Para: Jefatura MVN; Analista de guardia
Asunto: FARO-OR4-INC01 — revisión antes de campaña ORIÓN-4

Se adjunta carpeta parcial de compensación magnética. El equipo técnico considera que el número final *puede* estar cerca del valor correcto, pero no hay evidencia suficiente para aprobarlo. La próxima reunión de preparación científica necesita una respuesta defendible, no solo una lista de números.

Indicaciones mínimas: revisar el modelo físico, identificar qué cantidades son datos y cuáles son incógnitas, reconstruir el sistema que produce el cálculo heredado y preparar una nota breve para Jefatura. No se debe cerrar por comparación visual ni por una función directa sin explicación.

Comentario reenviado: “El analista anterior obtuvo una salida, pero no dejó claro si el orden de cálculo, la estructura de la matriz o el criterio de convergencia son aceptables para campaña”.

Nota marginal de Jefatura

No responder todavía con el método numérico. Primero demostrar que el problema físico se transformó correctamente en un sistema de ecuaciones lineales.

Memorando técnico de contexto físico

Síntoma consignado

Durante la prueba de estabilidad del fotomultiplicador se detectó que el campo residual en cuatro sondas no coincide con el patrón de cancelación aprobado. El equipo anterior dejó una salida numérica que parece coherente, pero no hay rastro auditable del procedimiento ni control de sensibilidad del pivote inicial.

Elemento	Contenido relevante
Incógnitas operativas	I_1, I_2, I_3, I_4 — corrientes en las bobinas C1–C4 [A]
Mediciones disponibles	Campo objetivo en las sondas P1–P4 [mT] y sensibilidad campo/corriente [mT/A]
Relación física consignada	$B_j = \sum_i m_{ji}\, I_i$. La matriz se construye con *sondas* en las filas y *bobinas* en las columnas.
Salida esperada al cierre	Valores de las incógnitas con unidades, residual físico, comentario sobre estabilidad y decisión de aceptación/rechazo.

Observación no resuelta

La documentación heredada mezcla una solución directa con observaciones físicas. Se debe separar lo que es dato experimental, lo que es ecuación del modelo y lo que es algoritmo.

Registro primario de medición

Archivo identificado en carpeta técnica: **`CAL-EM-04.csv`**. La tabla muestra una transcripción parcial validada por Mesa de Control. **No asumir que las columnas representan variables**; revisar la ficha física antes de decidir.

Sonda	C1	C2	C3	C4	Objetivo [mT]
P1	0.002	1.80	−0.70	0.35	−0.724
P2	2.10	−0.80	0.40	0.90	1.352
P3	0.80	0.60	2.50	−0.50	−0.151
P4	0.40	−1.50	0.80	3.20	0.919

> **Anotación de metrología**
> El orden de las filas proviene del sistema de adquisición. Ese orden no necesariamente es el orden más seguro para el cálculo. El informe final debe conservar unidades y explicar cómo se calculó el residual con los datos originales.

Fragmento de archivo y bitácora de importación

```
[08:41:12] copia local creada desde /archivo_campaña/CAL-EM-04.csv
[08:41:13] codificación: UTF-8; separador: coma
[08:41:14] filas de datos útiles: 4
[08:41:14] advertencia: no se encontró informe de validación del algoritmo
[08:41:15] estado: datos aceptados, método pendiente
```

CAL-EM-04.csv — transcripción íntegra

```
01: Sonda,C1,C2,C3,C4,Objetivo mT
02: P1,0.002,1.80,−0.70,0.35,−0.724
03: P2,2.10,−0.80,0.40,0.90,1.352
04: P3,0.80,0.60,2.50,−0.50,−0.151
05: P4,0.40,−1.50,0.80,3.20,0.919
```

Pista documental

Averiguar si el orden heredado de las ecuaciones es seguro *antes* de dividir.

Extracto del cuaderno del analista anterior

Notas manuscritas transcritas

- P1–C1 casi nulo: si queda primero puede amplificar el redondeo.
- La salida directa coincide con el campo de prueba, pero no explica los cambios de fila.
- No cerrar si no se muestra la reconstrucción de los pasos intermedios.

Transcripción adicional observada en el margen: “Si el analista solo entrega el vector final, no sabremos si entiende el modelo. Pedir traza mínima”.

Código parcial recuperado

El archivo siguiente se encontraba en la carpeta del analista anterior. **No está certificado.** Contiene comentarios útiles, pero también huecos deliberados o errores de procedimiento.

solver_corrientes_v2.py — estado: incompleto, no usar como cierre

```
# archivo recuperado: solver_corrientes_v2.py
# estado: incompleto, no usar como cierre de incidencia

def resolver(A, b):
    A = A.copy().astype(float)
    b = b.copy().astype(float)
    n = len(b)
    historial = []
    for k in range(n-1):
        # TODO 2026-08-28: verificar si A[k,k] sirve como divisor.
        # La fila P1 produce inestabilidad cuando queda como primer pivote.
        # Registrar cualquier intercambio de filas en 'historial'.
        for i in range(k+1, n):
            m = A[i,k] / A[k,k]
            A[i,k:] = A[i,k:] - m*A[k,k:]
            b[i]    = b[i]   - m*b[k]
            historial.append((k, i, m))
    x = np.zeros(n)
    # TODO: sustitucion regresiva y residuo fisico con la matriz original
    return x, historial
```

Registro QA

El código puede orientar, pero no sustituye la reconstrucción del sistema. Antes de modificarlo, escribir qué representa cada fila, cada columna y cada componente del vector independiente.

Salida directa heredada — no certificada

Componente	Valor heredado	Unidad	Estado
x_1	0.47338	A	numéricamente plausible
x_2	-0.448203	A	numéricamente plausible
x_3	-0.0959323	A	numéricamente plausible
x_4	0.0419029	A	numéricamente plausible

Por qué esta hoja no cierra el caso

La respuesta numérica reproduce el vector de campo, pero la primera sensibilidad registrada es casi cero y el procedimiento no demuestra cómo evitó divisiones peligrosas.

Criterio de la Jefatura MVN

La salida heredada *puede* ser correcta. La cuestión científica no es si el número coincide, sino si existe una ruta verificable, estable y físicamente interpretada para llegar a él.

Ticket QA-000 — estado inicial

Requisito de aceptación	Estado	Comentario
Definir incógnitas con unidades	Pendiente	Debe aparecer antes del algoritmo.
Separar datos experimentales de decisiones numéricas	Pendiente	La carpeta heredada mezcla ambos niveles.
Construir sistema lineal explícito	Pendiente	No basta con escribir el vector final.
Proponer estrategia computacional propia	Bloqueado	Solo se evalúa luego de aprobar la formulación.
Usar biblioteca directa como validación	No autorizado	Se autorizará posteriormente si hay algoritmo propio.
Reportar residual físico	Pendiente	Debe calcularse con datos originales, no con matrices modificadas.

Mensaje esperado de Jefatura después del primer análisis

Entregue una **nota D0**: qué se sabe, qué falta, cuáles son las variables físicas, qué ecuaciones parecen necesarias y qué parte del trabajo heredado no debe aceptarse todavía.

Hoja de control de avance heredado

Ítem	Estado heredado	Decisión del analista actual
Datos disponibles	Recibidos con tabla parcial	Confirmar correspondencia física antes de usarlos.
Modelo físico	Esbozado en memorando	Reescribir en forma de ecuaciones escalares.
Sistema lineal	Implícito en la salida directa	Construir matriz y vector de manera trazable.
Algoritmo	Incompleto / no certificado	No resolver todavía con caja negra.
Validación	Sin residual físico documentado	Calcular residual cuando exista solución propia.
Dictamen	No emitido	Solo se emite luego de revisión de Jefatura.

CONDICIÓN PARA LIBERAR EL SIGUIENTE PAQUETE

La Jefatura liberará el **Ticket QA-101** cuando el analista entregue **D0** con: mapa de evidencia, lista de incógnitas, ecuaciones candidatas y justificación de por qué la salida directa heredada no es suficiente.

Firma del analista: _____ **Hora:** _____