EXPEDIENTE CIENTÍFICO INICIAL

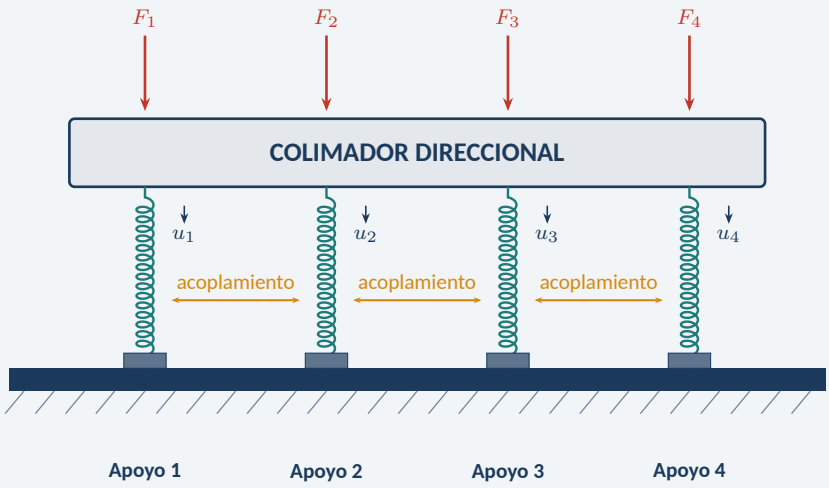
FARO-OR4-INC03

Alineación mecánica del colimador direccional

Reconstrucción de los desplazamientos de cuatro apoyos a partir de una matriz de rigidez

Bastidor de alineación del colimador

Cuatro grados de libertad verticales acoplados por elementos elásticos



Medición disponible

Matriz de rigidez efectiva K [N/mm] y vector de fuerzas equivalentes f [N].

Criterio de cierre

Energía elástica positiva y simetría verificadas con los datos reales.

Código de control	FARO-OR4-INC03	**Estado**	INCIDENCIA ABIERTA
Unidad responsable	Unidad de Metrología — Bastidor COL-4	**Nivel**	Prioridad media-alta — afecta la reproducibilidad angular
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	El sistema de apoyos del colimador muestra desplazamientos pequeños pero cercanos al margen de aceptación. Hay una solución por inversa explícita, pero el informe de energía mecánica sugiere que la matriz tiene una estructura que debe verificarse antes del cierre.
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

RECIBIDO · SIN CIERRE

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-INC03 — revisión antes de campaña ORIÓN-4

Se adjunta carpeta parcial de alineación mecánica. 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

El sistema de apoyos del colimador muestra desplazamientos pequeños pero cercanos al margen de aceptación. Hay una solución por inversa explícita, pero el informe de energía mecánica sugiere que la matriz tiene una estructura que debe verificarse antes del cierre.

Elemento	Contenido relevante
Incógnitas operativas	u_1, u_2, u_3, u_4 — desplazamientos verticales de apoyo [mm]
Mediciones disponibles	Matriz de rigidez efectiva [N/mm] y vector de fuerzas equivalentes [N]
Relación física consignada	El equilibrio lineal se expresa como $K\mathbf{u} = \mathbf{f}$. El trabajo elástico esperado es positivo para todo desplazamiento no nulo dentro del rango operacional.
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: **`COL4_rigidez_ensayo.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.

Fila	u_1	u_2	u_3	u_4	f [N]
Eq. 1	8.0	-2.0	-1.0	0.0	2.40
Eq. 2	-2.0	7.0	-1.5	-0.5	3.70
Eq. 3	-1.0	-1.5	6.0	-1.0	2.90
Eq. 4	0.0	-0.5	-1.0	5.0	2.20

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/COL4_rigidez_ensayo.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
```

COL4_rigidez_ensayo.csv — transcripción íntegra

```
01: Fila,u1,u2,u3,u4,f [N]
02: Eq.1,8.0,−2.0,−1.0,0.0,2.40
03: Eq.2,−2.0,7.0,−1.5,−0.5,3.70
04: Eq.3,−1.0,−1.5,6.0,−1.0,2.90
05: Eq.4,0.0,−0.5,−1.0,5.0,2.20
```

Pista documental

La pista no está en el tamaño del sistema sino en la energía elástica.

Extracto del cuaderno del analista anterior

Notas manuscritas transcritas

- La matriz *parece* simétrica, pero hay que comprobarlo con los datos reales, no asumirlo.
- La energía $\mathbf{u}^{\mathsf{T}} K \mathbf{u}$ debe quedar positiva si el modelo físico tiene sentido.
- No usar inversa explícita como cierre; pedir una descomposición rastreable.

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.

ajuste_colimador.py — estado: incompleto, no certificado

```
# archivo recuperado: ajuste_colimador.py
# nota: K no debe invertirse si la estructura se confirma

def factorizar(K):
    n = K.shape[0]
    L = np.zeros_like(K, dtype=float)
    for i in range(n):
        for j in range(i+1):
            acumulado = sum(L[i,k]*L[j,k] for k in range(j))
            if i == j:
                # TODO: validar que K[i,i]-acumulado sea positivo
                L[i,j] = 0.0
            else:
                # TODO: usar L[j,j] como divisor solo si fue validado
                L[i,j] = 0.0
    return L

# pendiente: resolver L y = f; luego L.T u = y
```

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	0.663948	mm	numéricamente plausible
x_2	0.976003	mm	numéricamente plausible
x_3	0.959578	mm	numéricamente plausible
x_4	0.729516	mm	numéricamente plausible

Por qué esta hoja no cierra el caso

La salida por inversa respeta el límite geométrico, pero el cierre exige verificar simetría, positividad y trazabilidad de la factorización.

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:** _____