

## MANUAL DE REFERENCIA TÉCNICA / TECHNICAL REFERENCE MANUAL

### N.I.N.A. ANALYZER - PRECISION SUITE (v25)

Desarrollado por ASTROREMOTO - Iván Lizana

#### LANGUAGE / IDIOMA:

- **Es ESPAÑOL:** Continúe leyendo abajo.
  - **us ENGLISH:** Scroll down to the second half of this document.
- 

#### **Es ESPAÑOL: Documentación Técnica y Operativa**

### 1. INTRODUCCIÓN Y ARQUITECTURA PORTABLE

Bienvenido a **N.I.N.A. Analyzer v25**, la suite definitiva de metroología forense para astrofotografía. Este software ha sido diseñado bajo la filosofía de "Ingeniería de Precisión": no solo mostramos datos, reconstruimos matemáticamente la noche para diagnosticar fallos mecánicos, ópticos y ambientales.

#### 1.1. Ejecución del Motor (Sin Instalación)

Este software utiliza una arquitectura de "Servidor Efímero". No requiere instalación en Windows.

##### Pasos para iniciar:

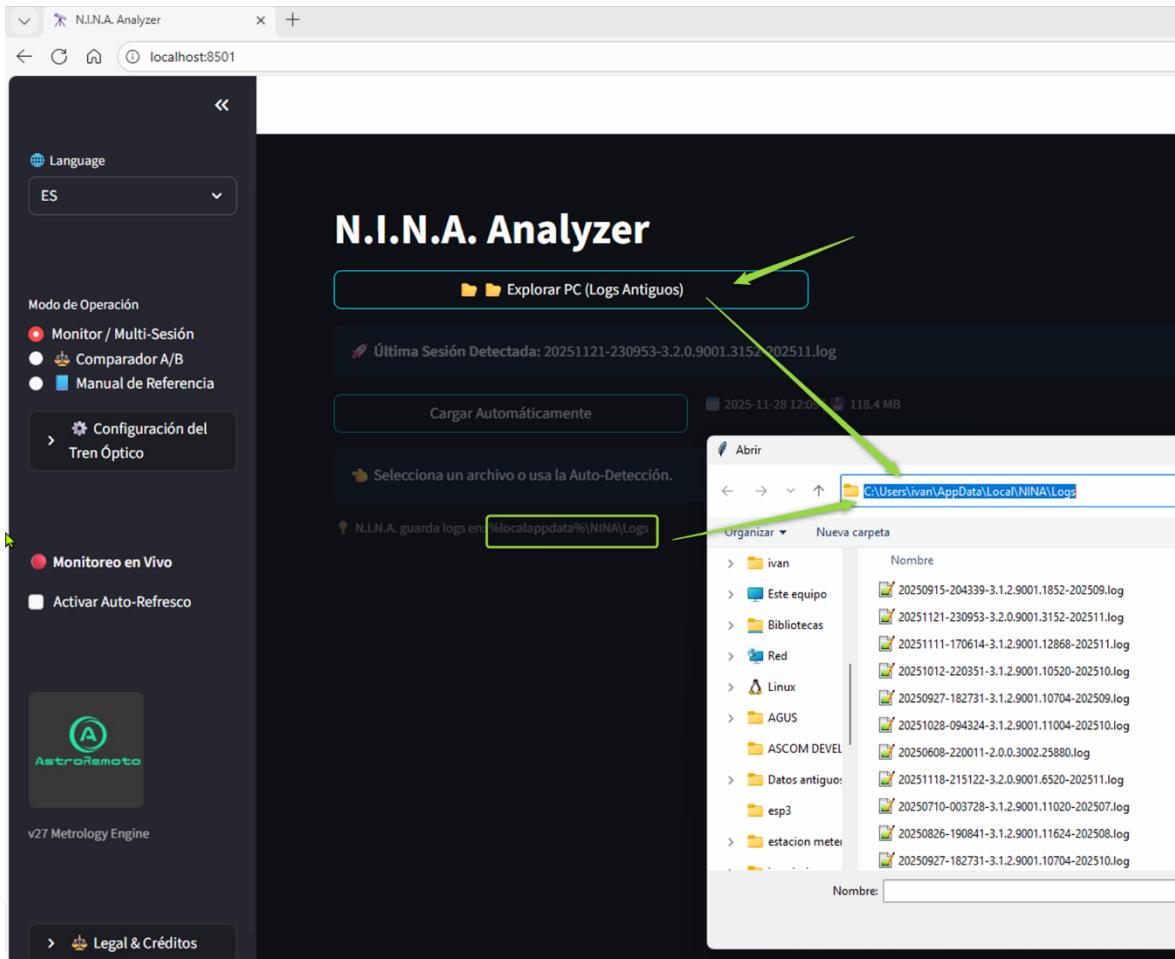
1. Haga doble clic en el ejecutable .exe.
2. **La Ventana de Consola (CMD):** Se abrirá inmediatamente una ventana negra de terminal.
  - **⚠ IMPORTANTE:** Esta ventana es el "motor" del programa. **NO LA CIERRE** mientras use la aplicación. Si la cierra, el análisis se detendrá.
3. **Solicitud de Correo (Solo primera vez):**
  - Es posible que la ventana negra muestre el texto: "*Email:*".
  - Esto es un comportamiento estándar de la librería gráfica. **No es necesario ingresar nada.**
  - **Acción:** Simplemente presione la tecla ENTER para omitirlo.
4. **Despegue:** Automáticamente se abrirá su navegador web predeterminado mostrando la interfaz del analizador (generalmente en <http://localhost:8501>).

#### 1.2. Ingesta de Datos (Data Mining)

El software analiza los logs generados por N.I.N.A. Para cargar una sesión, haga clic en " Explorar PC" y navegue a la siguiente ruta:

**Ruta de Logs:** %localappdata%\NINA\Logs

*Tip:* Puede copiar y pegar esa ruta (con los símbolos de porcentaje incluidos) en la barra de direcciones de la ventana de selección de archivos para ir directo.



## 2. CONFIGURACIÓN DEL TREN ÓPTICO (EL MOTOR MATEMÁTICO)

Para que el análisis sea científico, el software debe entender la física de su equipo. Un error de "1 píxel" no significa nada sin contexto. El sistema debe traducir píxeles abstractos a **Arcosegundos ("")**, la medida real del cielo.

Vaya a la Barra Lateral Izquierda > " **Configuración del Tren Óptico**".

### 2.1. Parámetros Críticos

Debe ingresar los datos de **ambos** sistemas ópticos para calcular la relación de escala:

#### A. Tren Principal (Imaging):

- **Distancia Focal (mm):** La longitud focal real del sistema que toma la foto. Nota: Si usa un reductor (ej. 0.8x) o un Barlow, calcule la focal final (Focal Tubo \* 0.8).

- **Tamaño de Píxel ( $\mu\text{m}$ ):** El tamaño del fotocito del sensor principal (ej. 3.76 para IMX571, 2.4 para IMX183).
- **Relación Focal (f/):** La apertura del sistema (ej. f/5, f/7). *Este valor es indispensable para calcular matemáticamente su Zona Crítica de Enfoque (CFZ).*

#### B. Tren de Guiado (Guiding):

- **Focal Guía (mm):** La longitud focal del tubo guía o OAG.
- **Pixel Guía ( $\mu\text{m}$ ):** El tamaño de píxel de su cámara guía (ej. 2.9, 3.75).

### 2.2. La "Regla de Oro" (Rigurosidad)

El deslizador "**Tolerancia Máxima**" define su estándar personal de calidad (Por defecto: 0.50 px).

- **Significado:** "*¿Cuánto movimiento permito en mi foto final antes de considerarla borrosa?*".
- El software usa este valor para pintar los gráficos. Si el error real supera este límite, la barra se pondrá Amarilla o Roja.

### 2.3. Fórmulas de Metrología

El sistema utiliza internamente estas ecuaciones para calcular el límite de error permitido en PHD2:

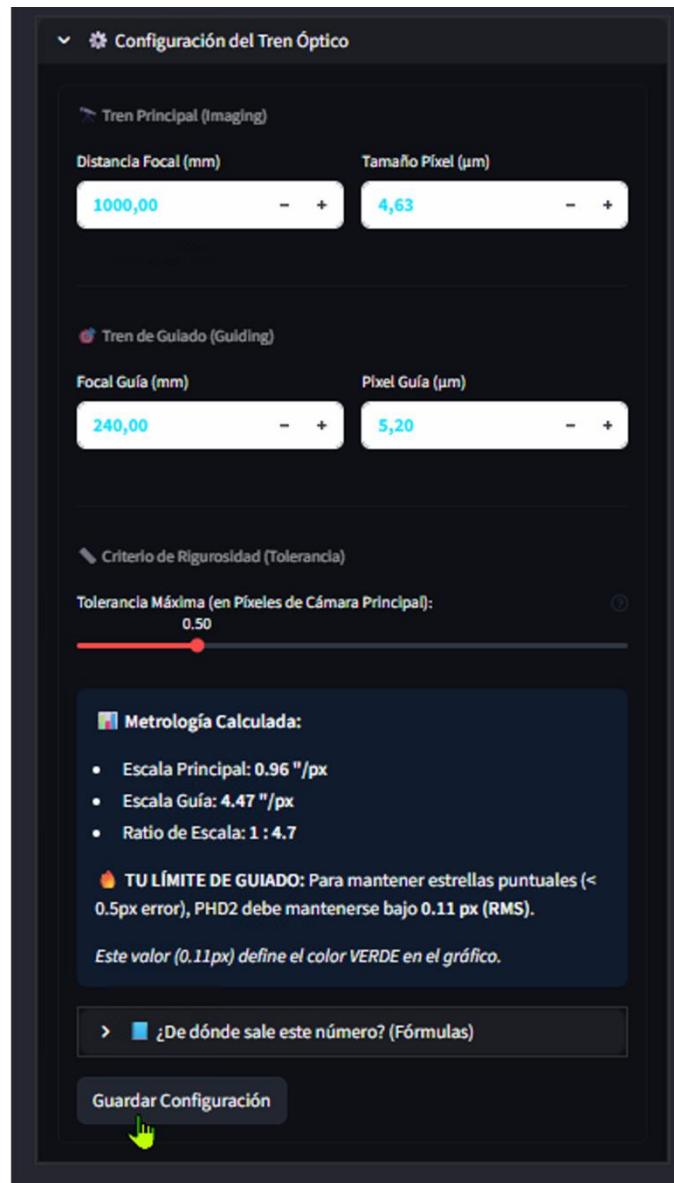
#### 1. Escala de Resolución ('/px):

$$\text{Escala} = \frac{206.265 \times \text{TamañoPíxel}(\mu\text{m})}{\text{DistanciaFocal}(mm)}$$

#### 2. Umbral de Tolerancia de Guiado (px):

$$\text{Límite}_{Guía} = \frac{\text{Escala}_{Principal} \times \text{Rigurosidad}}{\text{Escala}_{Guía}}$$

**Ejemplo:** Si su telescopio principal tiene una resolución de 0.7"/px y su tubo guía tiene 2.5"/px. Para lograr una estrella perfecta (error < 0.5px en la foto final), su guiado en PHD2 debe ser mejor que **0.14 px RMS**.

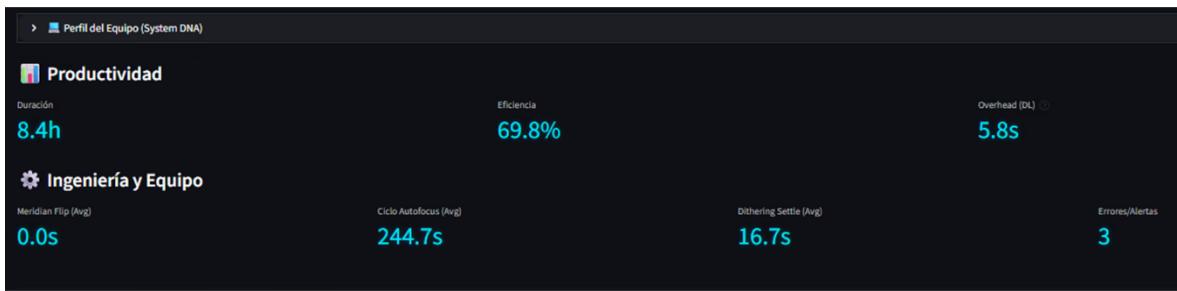


### 3. MÓDULO: SYSTEM DNA (PERFIL DEL HOST)

Al cargar un log, el sistema realiza una autopsia del hardware del PC para detectar cuellos de botella.

- **RAM:**
  - **Sano:**  $\geq 8 \text{ GB}$ .
  - **Riesgo:** < 8 GB. *El Plate Solving (ASTAP) carga índices estelares masivos en memoria. Poca RAM causa "congelamientos" del sistema.*
- **Disco Duro (C:):**

- ● **Crítico:** < 5 GB libres. Peligro inminente de fallo de sesión por disco lleno.



## 4. MÓDULO: CRONOLOGÍA FORENSE (GANTT INTERACTIVO)

Este gráfico vectorial es la puerta de entrada al análisis profundo.

### 4.1. Colorización Vectorial (Semáforo)

Cada barra representa una foto. Su color indica la calidad basada en su configuración óptica:

- ● **Verde:** RMS dentro de tolerancia (Estrellas puntuales).
- ● **Amarillo:** RMS excedió la tolerancia levemente (Estrellas "hinchadas").
- ● **Rojo:** Fallo de guiado crítico (Estrellas ovaladas / Trazas).
- ○ **Gris:** Evento sin guiado (Enfoque, Dithering).

### 4.2. Interactividad "Drill-Down" (IMPORTANTE)

**Acción:** Haga clic izquierdo sobre cualquier barra de color en el gráfico. **Reacción:**

1. Se abrirá un reporte emergente con los metadatos exactos (HFR, Estrellas, Ganancia).
2. **Carga en Segundo Plano:** El sistema aíslla automáticamente los datos de la estrella guía de ese momento exacto y los envía al módulo de "**Diagnóstico -> Inspector (Manual)**".

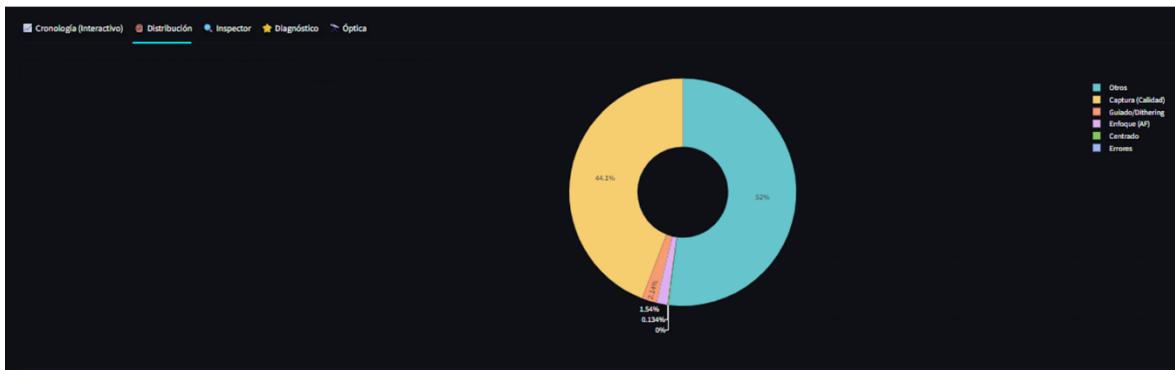


---

## 5. MÓDULO: DISTRIBUCIÓN (ANÁLISIS DE TIEMPO)

Este módulo ofrece una visión macroscópica de la sesión mediante un gráfico de torta (Pie Chart), permitiéndole entender en qué se "gastó" la noche.

- **Utilidad:** Identificar rápidamente si está perdiendo demasiado tiempo en tareas no productivas (como enfoques excesivos o resolución de placas fallida).
- **Interpretación:** Idealmente, la sección más grande debe ser siempre "Captura (Calidad)".



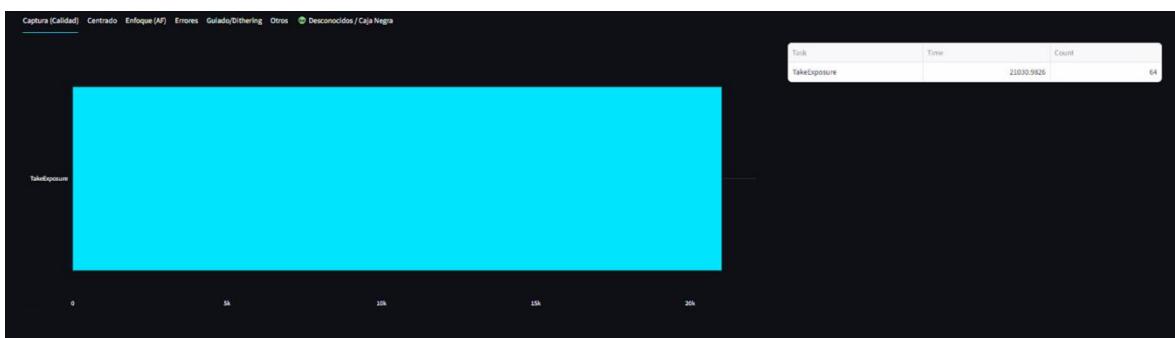
---

## 6. MÓDULO: INSPECTOR DE TAREAS

Ubicado en la pestaña "Inspector", este módulo desglosa la duración de cada operación individual mediante gráficos de barras horizontales. Permite auditar la eficiencia de cada subsistema.

### 6.1. Captura (Calidad)

Muestra la duración real de cada exposición. Permite verificar si hubo cancelaciones o exposiciones abortadas antes de tiempo.



## 6.2. Enfoque (Autofocus)

Detalla cuánto tiempo tomó cada rutina de enfoque.

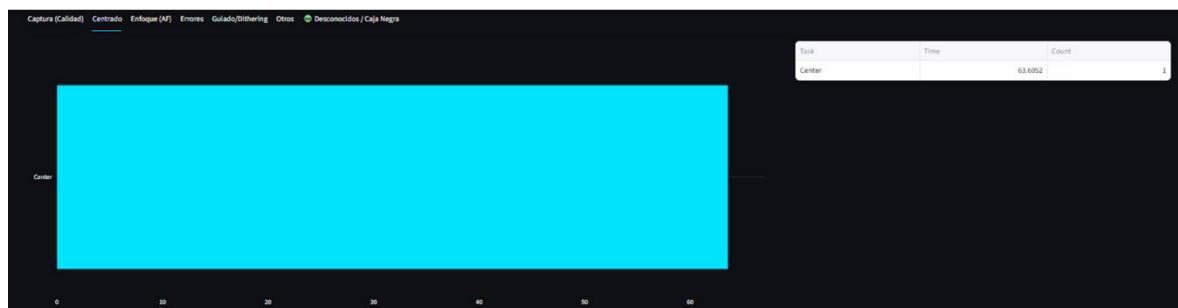
- **Uso:** Si ve barras inusualmente largas, puede indicar que el enfocador tiene backlash mal configurado o que la rutina de HFR está fallando.



## 6.3. Centrado y Plate Solving

Muestra el tiempo invertido en apuntar y confirmar coordenadas.

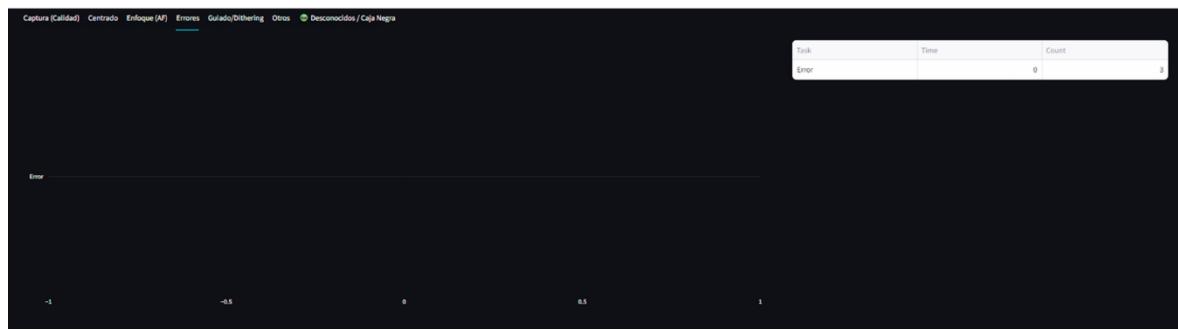
- **Uso:** Tiempos excesivos aquí sugieren problemas con la base de datos de ASTAP o errores de cono en la montura.



## 6.4. Errores y Alertas

El gráfico más crítico para la ingeniería. Lista cada evento de error registrado.

- **Uso:** Permite ver la frecuencia de fallos (ej. "Camera Timeout") y en qué momento de la noche ocurrieron.



---

## 7. MÓDULO: INSPECTOR Y "CINE FORENSE"

Tras seleccionar un evento en la Cronología, vaya a la pestaña " Diagnóstico". Aquí verá la realidad física del guiado.

### 7.1. Pestaña: Inspector de Sensor (ROI)

Muestra la "diana" de seguimiento de PHD2 (15x15 píxeles).

- **Cuadrado Azul:** Representa su límite de *Dithering*.
- **Diagnóstico:** Si la nube de puntos toca los bordes, la estrella se perdió ("Star Lost") o la montura dio un salto mecánico violento.

### 7.2. Pestaña: Rendimiento RMS

Dos vistas complementarias para entender los errores de la montura:

1. **Nube Estática:** Muestra la dispersión total. Si tiene forma de óvalo ("huevo"), indica Backlash en DEC o Error Periódico en RA.
2. **Replay en Vivo (Max-Pooling):** Una animación rápida de los errores. Utiliza un algoritmo de *Max-Pooling* que selecciona **el peor error** de cada intervalo para asegurar que ningún golpe de viento quede oculto por los promedios.

### 7.3. Pestaña: Galería (Auto)

Esta pestaña realiza una "minería de datos" automática para encontrar los **Casos Extremos** de la sesión. No muestra todas las estrellas, solo las más significativas para el diagnóstico rápido:

-  **Peor Forma:** La estrella más deformada (ovalada) detectada en toda la noche. Útil para diagnosticar viento o problemas de seguimiento.
-  **Saturación Máxima:** El momento de mayor brillo. Si el pico es > 65,000 (blanco puro), la estrella está "quemada" (Flat-top) y el guiado pierde precisión.
-  **Referencia:** Una estrella promedio "sana" para comparar con las otras dos.

### 7.4. Pestaña: Inspector (Manual)

Esta es la herramienta forense más avanzada. Se activa **exclusivamente** cuando usted hace clic en una captura dentro de la Cronología (Gantt).

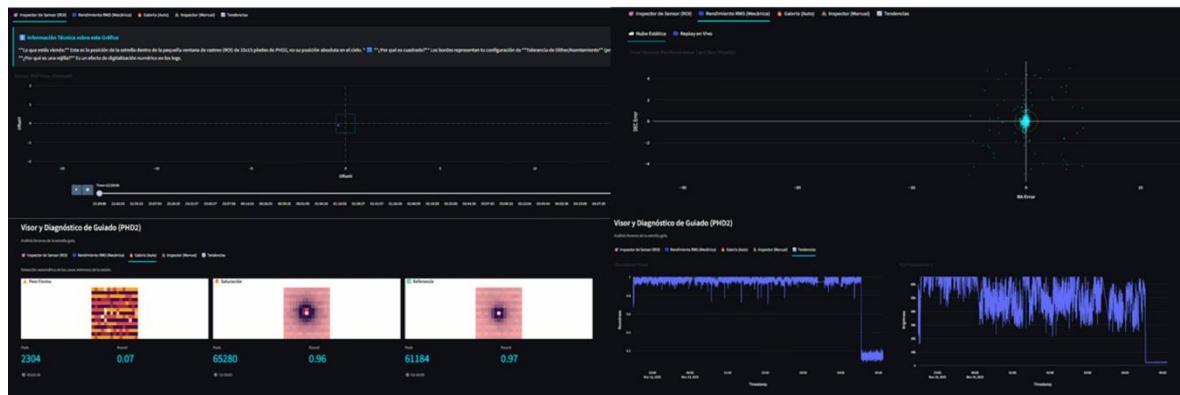
**Modo A:  Película del Evento (Event Replay)** Reproduce una animación real de lo que vio la cámara guía durante esa captura específica.

- **Compresión Inteligente (Downsampling):** Una captura de 5 minutos puede tener miles de frames. Para evitar colapsar la memoria del navegador, el motor selecciona automáticamente hasta **60 frames clave** distribuidos uniformemente.

- **Criterio:** Se usa un muestreo por pasos (Step Sampling) para mantener la fluidez visual del evento sin perder la noción del tiempo transcurrido.

**Modo B: ⏸ Frame Scrubber (Manual)** Permite "congelar el tiempo".

- Use el deslizador horizontal para viajar segundo a segundo por la captura seleccionada.
- **Análisis Profundo:** Al detenerse en un frame, verá la imagen estática de la estrella junto con sus métricas exactas de **Brillo (Peak)** y **Redondez (Roundness)** en ese instante preciso. Ideal para detectar el momento exacto en que pasó una nube o vibró el telescopio.



## 8. MÓDULO: METROLOGÍA ÓPTICA (CICLOS AF)

El software divide la noche en "Ciclos" (el tiempo entre dos enfoques automáticos) para analizar la física del tubo.

### 8.1. Detección de Fenómenos

- **❄️ Deriva Térmica:** Si el gráfico HFR sube en línea recta, el frío está contrayendo el tubo metálico, moviendo el foco.
- **☁️ Nubes / Cirros:** Si el HFR es inestable Y la cantidad de estrellas (Star Count) cae drásticamente.
- **🌀 Turbulencia (Seeing):** Si el promedio HFR es bueno, pero los puntos individuales saltan caóticamente arriba y abajo.

### 8.2. Zona Crítica (CFZ)

El indicador métrico **CFZ** muestra la tolerancia teórica en micras:

$$CFZ = 2.44 \times \lambda \times (f/ratio)^2$$

Si sus variaciones de enfoque están dentro de este número, su óptica está limitada por la difracción (perfección física).



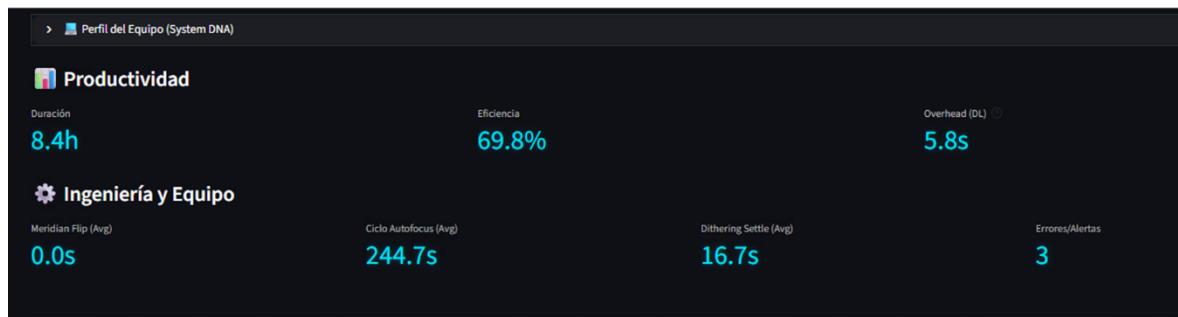
## 9. MÓDULO: INGENIERÍA Y EQUIPO (KPIs)

Este tablero evalúa la eficiencia mecánica de su observatorio:

- **Eficiencia Neta:** Porcentaje de tiempo con el obturador abierto vs. tiempo total (descontando preparación). >80% es excelente.
- **Overhead (Tiempo Muerto):** Métrica exclusiva. Mide el tiempo "perdido" entre foto y foto (Lectura sensor + USB + Disco).
  - ● **> 15s:** Cuello de botella crítico. Revise cables USB, drivers o libere espacio en disco.

**Sección Ingeniería y Equipo:** Aquí se audita el desempeño de la robótica:

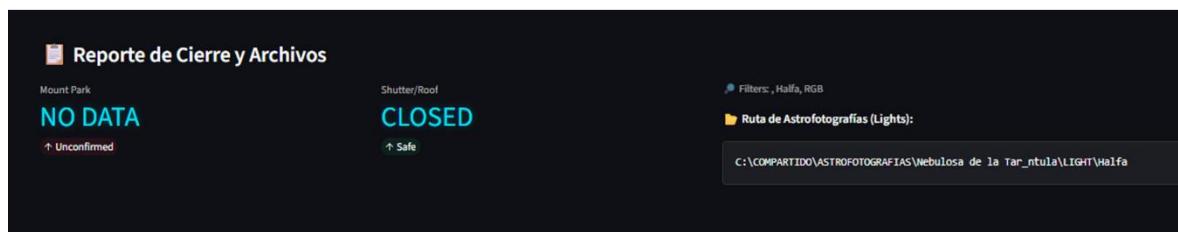
- **Meridian Flip (Avg):** Tiempo promedio que tarda la maniobra de cruce de meridiano. Si es muy alto (> 5 min), puede indicar fallos en el *Plate Solving* posterior al giro.
- **Ciclo Autofocus:** Duración promedio de la rutina de enfoque.
- **Dithering Settle:** Tiempo que tarda la montura en estabilizarse después de mover el telescopio entre fotos.
- **Errores/Alertas:** Contador total de fallos registrados por N.I.N.A. durante la sesión.



## 10. REPORTE DE CIERRE Y ARCHIVOS

Panel final de seguridad y gestión de datos. Verifica que la sesión haya concluido correctamente y le ayuda a localizar sus archivos.

- **Mount Park:** Confirma si la montura reportó estar en posición de aparcamiento (Parked) al final del log.
- **Shutter/Roof:** Indica si se envió la orden de cierre al techo o cúpula (vía ASCOM o MQTT).
- **Ruta de Archivos (Lights):** Muestra la carpeta exacta donde N.I.N.A. guardó las fotografías (.fits o .xisf). Útil para copiar la ruta rápidamente al procesar.



## 11. MÓDULO EXPERIMENTAL: CAJA NEGRA (Black Box)

N.I.N.A. es un ecosistema vivo que recibe actualizaciones constantes y soporta cientos de dispositivos (rotadores, cúpulas, estaciones climáticas). Es posible que su log contenga eventos que este Analizador aún no "sabe leer".

- 💡 **Ubicación:** Pestaña **Inspector** > Sub-pestaña "👽 Desconocidos / Caja Negra".

### 11.1. ¿Para qué sirve?

Este módulo actúa como un "filtro de residuos". Captura todas las líneas del log que el motor de ingeniería descartó por no reconocerlas y las agrupa por frecuencia.

- **Tabla de Frecuencias:** Le permite distinguir entre "ruido" (ej. un sensor de temperatura reportando 5000 veces) y eventos únicos importantes (ej. un error crítico de script que ocurrió 1 vez).

## 11.2. Colaboración Comunitaria

El objetivo de este módulo es mejorar el software.

- Si usted ve datos relevantes en esta lista (ej. su Rotator no aparece en los gráficos, pero sí en esta lista), el sistema generará un **Reporte de Texto** automático.
- Puede copiar ese reporte y enviarlo al desarrollador (veckoff@gmail.com).
- Privacidad:** El sistema toma **solo 1 muestra** de texto por cada tipo de evento para proteger su privacidad, pero siempre revise el texto antes de enviarlo.

The screenshot shows the N.I.N.A. Analyzer software interface. At the top, there's a navigation bar with tabs: Captura (Calidad), Centrado, Enfoque (AF), Errores, Guizado/Dithering, Otros, and Desconocidos / Caja Negra (selected). Below the navigation bar, there's a section titled "Eventos No Mapeados (Caja Negra)". A sub-section titled "Resumen de Frecuencias:" displays a table of event frequencies:

Firma (Source/Method)	Frecuencia
PHD2Gider.cs ProcessEvent	2005
MeridianFlipTrigger.cs ShouldTrigger	171
SessionHistoryVersionManager.cs flushQueue	144
ImageUtility.cs Debayer	113
ImageSaveController.cs DoWork	64
SessionMetadataWatcher.cs ImageSaveMediator_ImageSaved	64
ImageSaveController.cs Enqueue	64
SequenceTrigger.cs Run	63
OvershootBacklashCompensationDecorator.cs Move	57
FocuserVM.cs MoveFocuserInternal	50

To the right of the frequency table is a "Datos para Desarrollador (Copiar yEnviar)" (Developer Data (Copy and Send)) section. It contains a note about privacy and a checkbox for sending the information. Below this is a "N.I.N.A. ANALYZER UNMAPPED EVENTS REPORT" section with generated log entries:

```
---- N.I.N.A. ANALYZER UNMAPPED EVENTS REPORT ----
Generated: 2025-11-12 16:49:52

[1x] CameraChooserW.cs|GetEquipment
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.246Z [INFO] CameraChooserW.cs|GetEquipment|69|Found 2 ASI Cameras

[1x] FLIFilterWheels.cs|GetFilterWheels
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.271Z [DEBUG] FLIFilterWheels.cs|GetFilterWheels|28|FLI: Found 0 filter wheel(s)

[2x] DllLoader.cs|LoadDll
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.290Z [DEBUG] DllLoader.cs|LoadDll|571|Successfully loaded C:\Program Files\N.I.N.A. - Nighttime Imaging 'N' Astronomy\Externals\ASI\ASI.dll

[2x] ASICamera.cs|.ctor
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.526Z [DEBUG] ASICamera.cs|.ctor|49|ASI: Camera ID/Alias:

[1x] FLICameras.cs|GetCameras
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.648Z [DEBUG] FLICameras.cs|GetCameras|28|FLI: Found 0 camera(s)

[1x] QNCamera.cs|.ctor
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.650Z [DEBUG] QNCamera.cs|.ctor|49|QNCamera: Found camera(s)
```

## us ENGLISH: Technical Reference Manual

### 1. INTRODUCTION & PORTABLE ARCHITECTURE

Welcome to **N.I.N.A. Analyzer v25**, the ultimate forensic metrology suite for astrophotography. This software follows a "Precision Engineering" philosophy: we don't just show data; we mathematically reconstruct the night to diagnose mechanical, optical, and environmental failures.

#### 1.1. Engine Execution (No Installation)

This software uses an "Ephemeral Server" architecture. It does not require Windows installation.

#### Startup Steps:

- Double-click the .exe file.
- The Console Window (CMD):** A black terminal window will open immediately.

- **⚠️ IMPORTANT:** This window is the "engine". **DO NOT CLOSE IT** while using the app. If closed, the analysis stops.

### 3. Email Prompt (First run only):

- The black window might display "*Email:*".
- This is a standard graphic library prompt. **You do not need to enter anything.**
- **Action:** Simply press ENTER to skip.

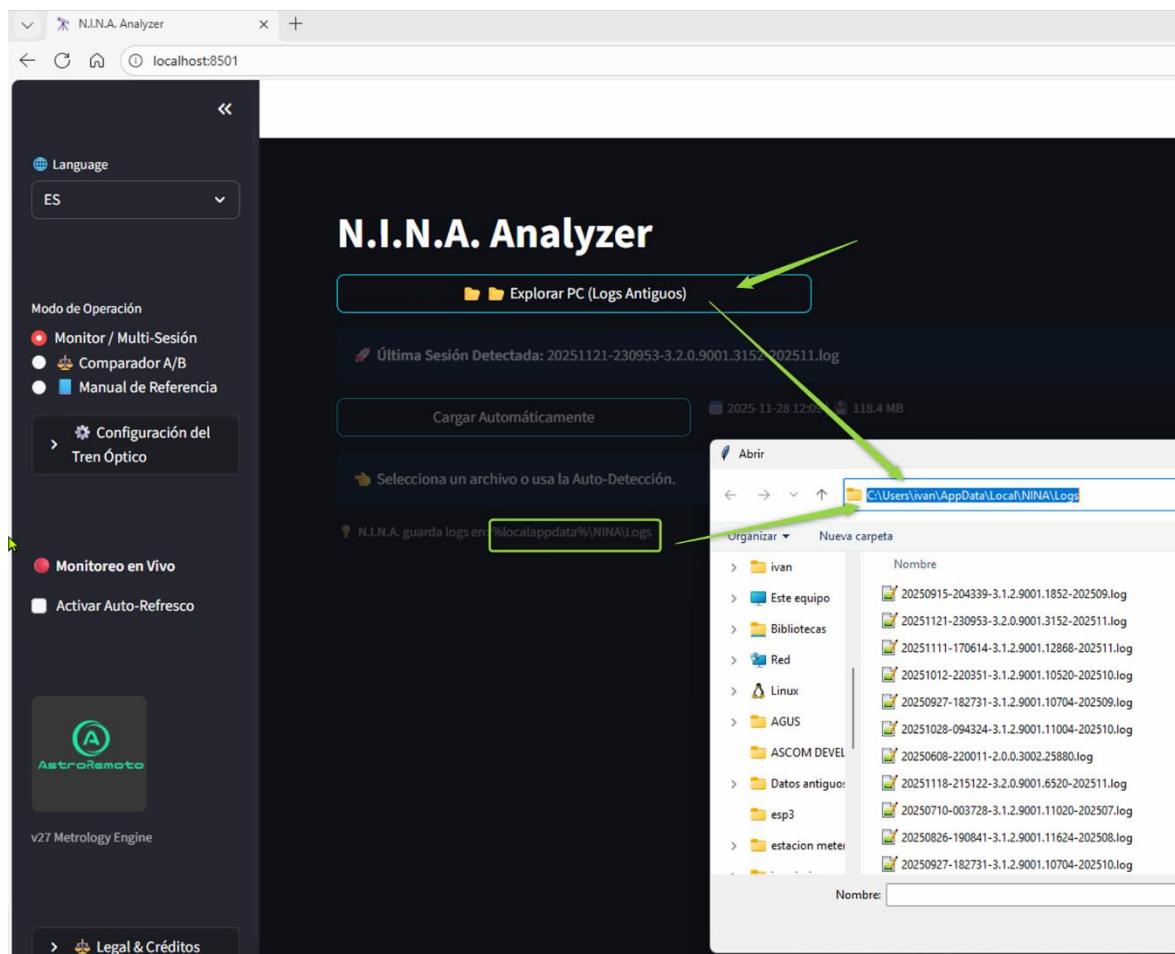
### 4. Liftoff: Your default web browser will automatically open showing the analyzer interface (usually at <http://localhost:8501>).

## 1.2. Data Mining

The software analyzes logs generated by N.I.N.A. To load a session, click " **Browse PC**" (Explorar PC) and navigate to:

**Log Path:** %localappdata%\NINA\Logs

*Tip:* You can copy and paste that path (percentage symbols included) into the file explorer address bar.



---

## 2. OPTICAL TRAIN SETUP (THE MATH ENGINE)

For analysis to be scientific, the software must understand your equipment's physics. A "1 pixel" error means nothing without context. The system translates abstract pixels into **Arcseconds ("")**, the true measure of the sky.

Go to Left Sidebar > " Optical Train Setup".

### 2.1. Critical Parameters

You must input data for **both** optical systems to calculate the scale ratio:

#### A. Main Train (Imaging):

- **Focal Length (mm):** Real focal length. *Note: If using a reducer (e.g., 0.8x), calculate the final value.*
- **Pixel Size (μm):** Photosite size of the main sensor (e.g., 3.76 for IMX571).
- **Focal Ratio (f/):** The system aperture (e.g., f/5, f/7). *This value is indispensable for mathematically calculating your Critical Focus Zone (CFZ).*

#### B. Guiding Train:

- **Guide Focal (mm):** Focal length of the guide scope or OAG.
- **Guide Pixel (μm):** Pixel size of your guide camera.

### 2.2. The "Golden Rule" (Strictness)

The "Max Tolerance" slider defines your personal quality standard (Default: 0.50 px).

- **Meaning:** *"How much movement do I allow in my final photo before considering it blurry?"*
- The software uses this to color-code charts. If real error exceeds this limit, the bar turns Yellow or Red.

### 2.3. Metrology Formulas

The system uses these equations to calculate the allowable PHD2 error limit:

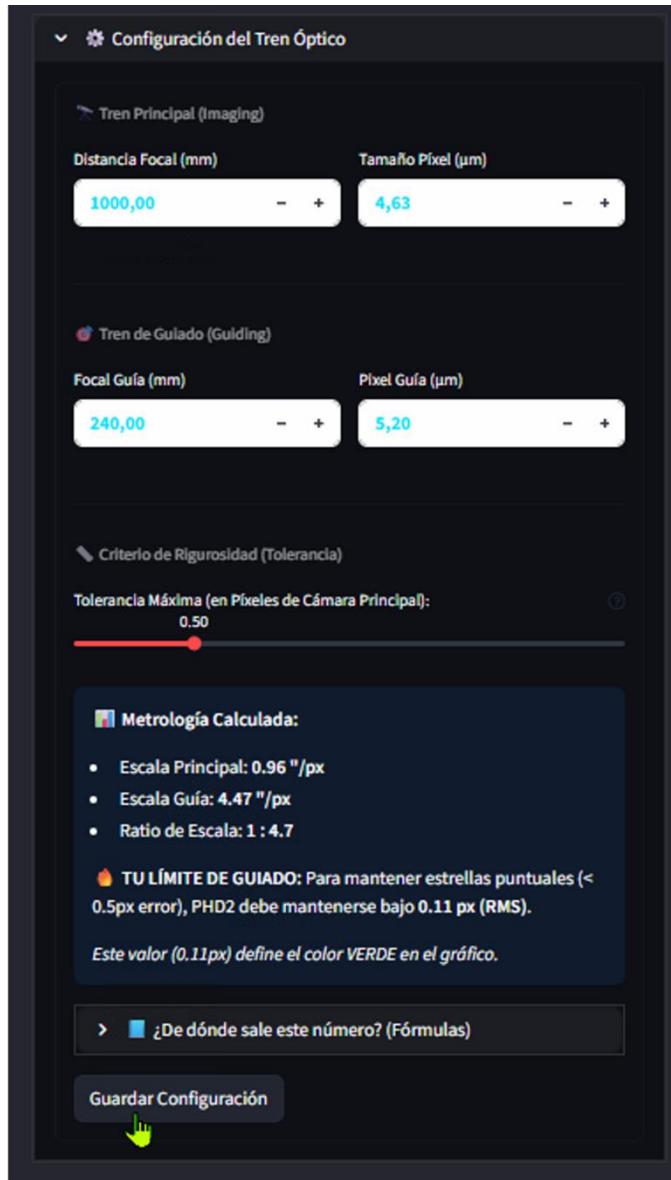
#### 1. Resolution Scale ("/px):

$$Scale = \frac{206.265 \times PixelSize(\mu m)}{FocalLength(mm)}$$

#### 2. Guiding Tolerance Threshold (px):

$$Limit_{Guide} = \frac{Scale_{Main} \times Strictness}{Scale_{Guide}}$$

**Example:** Main scope resolution is 0.7"/px, Guide scope is 2.5"/px. To achieve a perfect star (< 0.5px error in final photo), your PHD2 guiding must be better than **0.14 px RMS**.



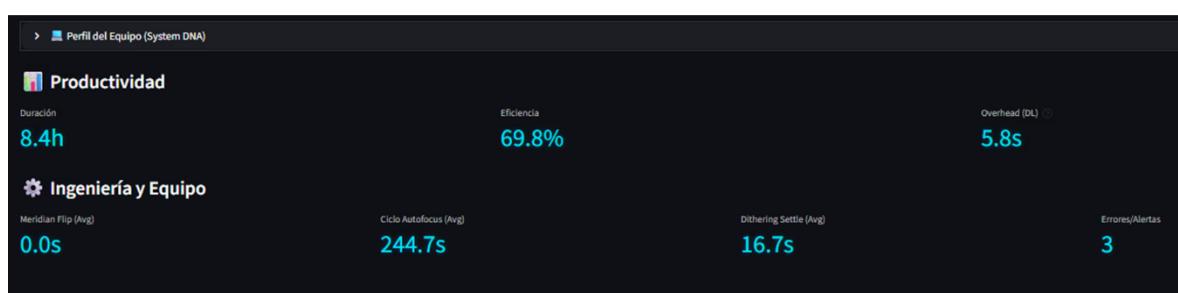
### 3. MODULE: SYSTEM DNA (HOST PROFILE)

Upon loading a log, the system performs a hardware autopsy to detect bottlenecks.

- **RAM:**

- ● **Healthy:**  $\geq 8$  GB.

- ● **Risk:** < 8 GB. *Plate Solving (ASTAP) loads massive star indexes into RAM. Low memory causes system "freezes".*
- **Hard Drive (C:):**
  - ● **Critical:** < 5 GB free. *Imminent risk of session failure due to full disk.*



## 4. MODULE: FORENSIC TIMELINE (SMART GANTT)

This vector chart is the gateway to deep analysis.

### 4.1. Vector Colorization (Traffic Light)

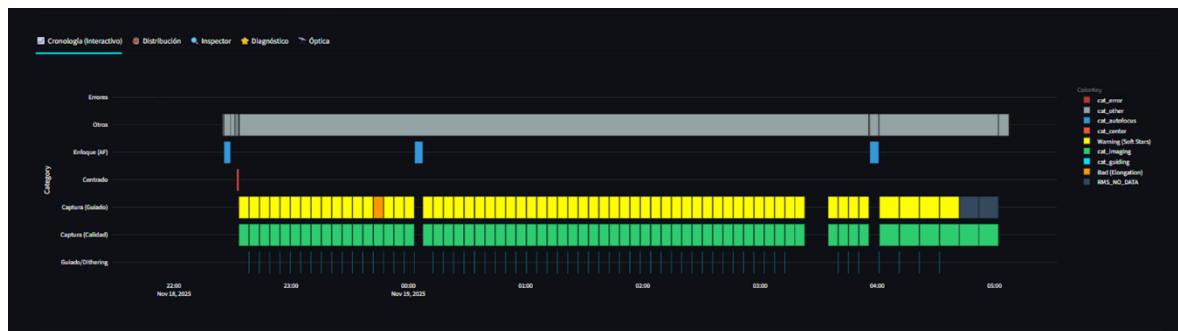
Each bar is a photo. Color indicates quality based on your optical setup:

- ● **Green:** RMS within tolerance (Pinpoint stars).
- ● **Yellow:** RMS slightly exceeded tolerance (Bloated stars).
- ● **Red:** Critical guiding failure (Oval stars / Trails).
- ○ **Gray:** No guiding data (Focus, Dither).

### 4.2. "Drill-Down" Interactivity (IMPORTANT)

**Action:** Left-click on any colored bar in the chart. **Reaction:**

1. A popup report opens with exact metadata (HFR, Stars, Gain).
2. **Background Load:** The system automatically isolates the guide star data for that exact moment and sends it to the "**Diagnóstico -> Inspector (Manual)**" module.

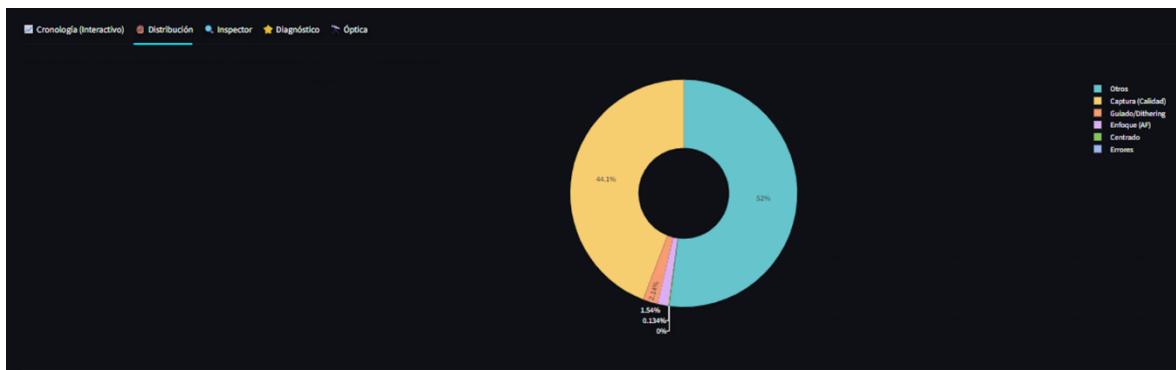


---

## 5. MODULE: DISTRIBUTION (TIME ANALYSIS)

This module provides a macroscopic view of the session via a Pie Chart, allowing you to understand how the night was "spent."

- **Utility:** Quickly identify if you are wasting too much time on non-productive tasks (like excessive focusing or failed plate solving).
- **Interpretation:** Ideally, the largest section should always be "Captura (Calidad)" (Imaging).



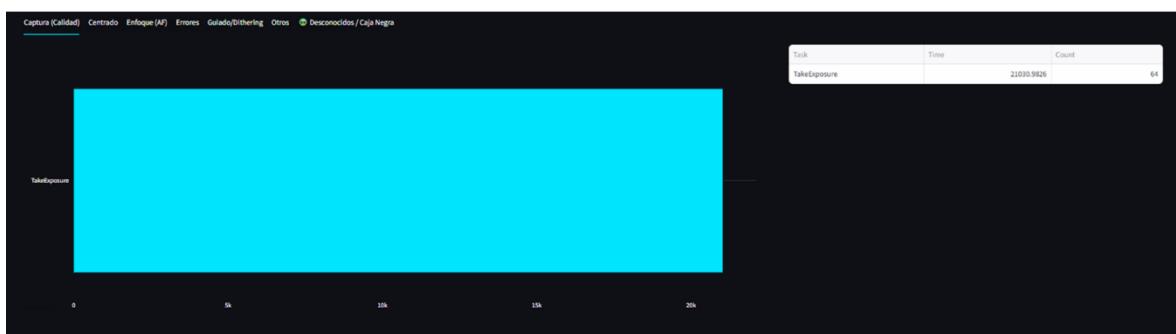
---

## 6. MODULE: TASK INSPECTOR

Located in the "Inspector" tab, this module breaks down the duration of each individual operation using horizontal bar charts. It allows you to audit the efficiency of each subsystem.

### 6.1. Imaging (Quality)

Shows the actual duration of each exposure. Checks for cancellations or aborted exposures.



## 6.2. Autofocus (AF)

Details how long each focus routine took.

- **Usage:** Unusually long bars may indicate backlash issues or failing HFR routines.



## 6.3. Centering & Plate Solving

Shows time invested in pointing and confirming coordinates.

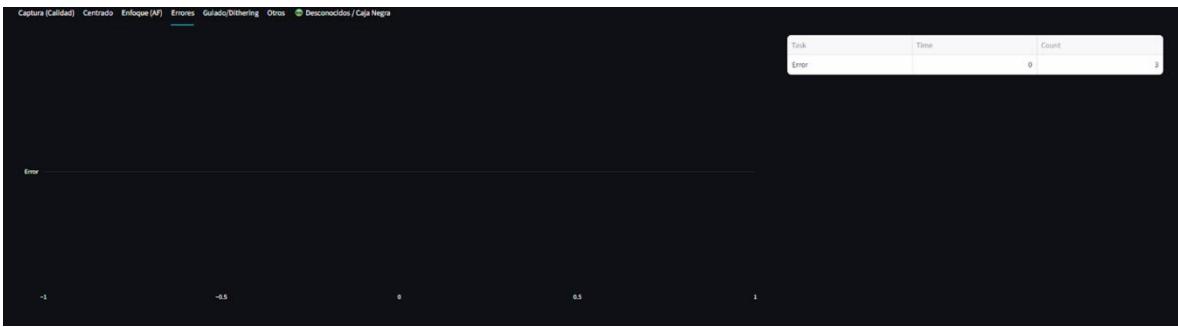
- **Usage:** Excessive times here suggest database issues with ASTAP or mount cone errors.



## 6.4. Errors & Alerts

The most critical chart for engineering. Lists every error event logged.

- **Usage:** Allows you to see the frequency of failures (e.g., "Camera Timeout") and when they occurred.



## 7. MODULE: INSPECTOR & "FORENSIC CINEMA"

After selecting an event in the Timeline, go to the "⭐ Star Diagnosis" tab. Here you see the physics of guiding.

### 7.1. Tab: Sensor Inspector (ROI)

Shows the PHD2 tracking "target" (15x15 pixels).

- **Blue Square:** Represents your *Dither* limit.
- **Diagnosis:** If dots touch the edges, the star was lost or the mount made a violent mechanical jump.

### 7.2. Tab: RMS Performance

Two complementary views for understanding mount errors:

1. **Static Cloud:** Shows total scatter. An oval shape ("egg") indicates DEC Backlash or RA Periodic Error.
2. **Live Replay (Max-Pooling):** A fast animation of errors. It uses a *Max-Pooling* algorithm that selects **the worst error** from each interval to ensure no wind gust is hidden by averages.

### 7.3. Tab: Gallery (Auto)

This tab performs automatic "data mining" to find the **Extreme Cases** of the session. It doesn't show all stars, just the most significant ones for quick diagnosis:

- **⚠ Worst Shape:** The most deformed (oval) star detected all night. Useful for diagnosing wind or tracking issues.
- **🔥 Max Saturation:** The moment of highest brightness. If peak > 65,000 (pure white), the star is clipped (Flat-top) and guiding loses precision.
- **✅ Reference:** An average "healthy" star for comparison.

### 7.4. Tab: Inspector (Manual)

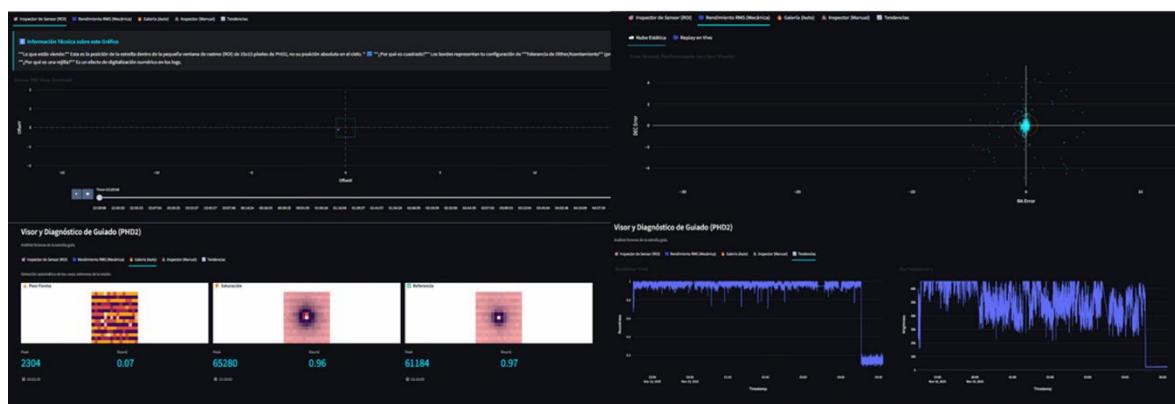
This is the advanced forensic tool. It is activated **exclusively** when you click on a capture within the Timeline (Gantt).

**Mode A:** **Event Movie (Event Replay)** Plays a real animation of what the guide camera saw during that specific capture.

- **Smart Compression (Downsampling):** A 5-minute capture can have thousands of frames. To avoid crashing browser memory, the engine automatically selects up to **60 keyframes** distributed evenly.
- **Criteria:** It uses Step Sampling to maintain visual fluidity of the event without losing the sense of elapsed time.

**Mode B:** **Frame Scrubber (Manual)** Allows you to "freeze time".

- Use the horizontal slider to travel second-by-second through the selected capture.
- **Deep Analysis:** When stopped on a frame, you will see the static image of the star along with its exact **Brightness (Peak)** and **Roundness** metrics at that precise instant. Ideal for detecting the exact moment a cloud passed or the telescope vibrated.



## 8. MODULE: OPTICAL METROLOGY (AF CYCLES)

The software divides the night into "Cycles" (time between two autofocus runs) to analyze tube physics.

### 8.1. Phenomenon Detection

- **Thermal Drift:** If HFR chart rises linearly, cold is contracting the metal tube, shifting focus.
- **Clouds / Cirrus:** If HFR is unstable AND Star Count drops drastically.

-  **Turbulence (Seeing):** If average HFR is good, but individual points jump chaotically up and down.

## 8.2. Critical Focus Zone (CFZ)

The **CFZ** metric displays theoretical tolerance in microns:

$$CFZ = 2.44 \times \lambda \times (f/ratio)^2$$

If your focus variations are within this number, your optics are diffraction-limited (physical perfection).



## 9. MODULE: ENGINEERING & EQUIPMENT (KPIs)

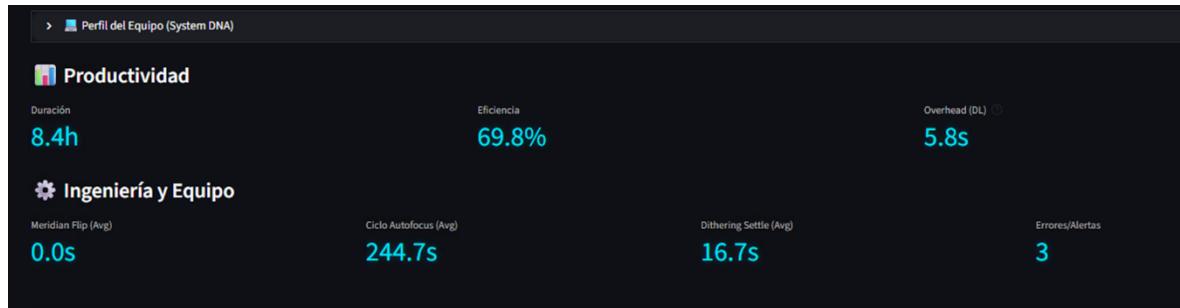
This dashboard evaluates the mechanical efficiency of your observatory:

- **Net Efficiency:** % of time with shutter open vs. total time (excluding prep). >80% is excellent.
- **Overhead (Dead Time):** Exclusive metric. Measures "lost" time between photos (Sensor Readout + USB + Disk).
  -  **> 15s:** Critical bottleneck. Check USB cables, drivers, or free up disk space.

**Engineering & Equipment Section:** Here the robotics performance is audited:

- **Meridian Flip (Avg):** Average time taken for the meridian flip maneuver. If very high (> 5 min), it may indicate *Plate Solving* failures after the flip.

- **Autofocus Cycle:** Average duration of the focus routine.
- **Dithering Settle:** Time the mount takes to stabilize after moving the telescope between photos.
- **Errors/Alerts:** Total count of failures logged by N.I.N.A. during the session.



## 10. WRAP-UP REPORT & FILES

Final security and data management panel. Verifies the session ended correctly and helps you locate your files.

- **Mount Park:** Confirms if the mount reported being in Parked position at the end of the log.
- **Shutter/Roof:** Indicates if the close command was sent to the roof or dome (via ASCOM or MQTT).
- **File Path (Lights):** Shows the exact folder where N.I.N.A. saved the images (.fits or .xisf). Useful for quickly copying the path when processing.



---

## 11. EXPERIMENTAL MODULE: BLACK BOX (Unmapped Events)

N.I.N.A. is a living ecosystem with constant updates and support for hundreds of devices (rotators, domes, weather stations). Your log may contain events that this Analyzer does not yet "know how to read."

📍 **Location:** Inspector Tab > "💡 Unknowns / Black Box" Sub-tab.

### 11.1. What is it for?

This module acts as a "residue filter." It captures all log lines that the engineering engine discarded because it didn't recognize them, grouping them by frequency.

- **Frequency Table:** Allows you to distinguish between "noise" (e.g., a temperature sensor reporting 5000 times) and important unique events (e.g., a critical script error that happened once).

### 11.2. Community Collaboration

The goal of this module is to improve the software.

1. If you see relevant data in this list (e.g., your Rotator is missing from charts but appears in this list), the system generates an automatic **Text Report**.
2. You can copy that report and send it to the developer (veckoff@gmail.com).
3. **Privacy:** The system takes **only 1 sample** of text per event type to protect your privacy, but always review the text before sending.

The screenshot shows the 'Eventos No Mapeados (Caja Negra)' (Unmapped Events) section of the N.I.N.A. Analyzer. At the top, there's a navigation bar with tabs like 'Captura (Calidad)', 'Centrado', 'Enfoque (AF)', 'Errores', 'Guulado/Dithering', 'Otros', and 'Desconocidos / Caja Negra'. Below the navigation is a title 'Eventos No Mapeados (Caja Negra)' with a green icon. A note below the title says: 'Objetivo del Módulo: Detectar tecnología o eventos que N.I.N.A. Analyzer aún no sabe leer. Si ves aquí errores críticos o equipos (ej. Rotadores, Techos) que no aparecen en los gráficos, puedes enviarnos estos datos para mejorar el software.' A 'Resumen de Frecuencias:' table lists event signatures and their counts. To the right, there's a 'Datos para Desarrollador (Copiar y Enviar)' section with a note about privacy and a text input field containing 'voluntario: El envío de esta información es totalmente opcional.' and 'Enviar a: veckoff@gmail.com'. The main area shows a log of unmapped events with timestamps and file names.

Firma (Source/Method)	Frecuencia
PHD2Gider.cs ProcessEvent	2005
MeridianFlipTrigger.cs ShouldTrigger	171
SessionHistoryVersionManager.cs flushQueue	144
ImageUtility.cs Debayer	113
ImageSaveController.cs DoWork	64
SessionMetaDataWatcher.cs ImageSaveMediator, ImageSaved	64
ImageSaveController.cs Enqueue	64
SequenceTrigger.cs Run	63
OvershootBacklashCompensationDecorator.cs Move	57
FocuserVM.cs MoveFocuserInternal	50

Datos para Desarrollador (Copiar y Enviar):

Privacidad: El sistema ha tomado solo 1 muestra de cada tipo de evento para proteger tu privacidad. Aun así, por favor revisa el texto de abajo antes de enviarlo para asegurar que no contenga rutas o nombres sensibles.

\*\* Voluntario:\*\* El envío de esta información es totalmente opcional.  
\*\* Enviar a:\*\* veckoff@gmail.com

--- N.I.N.A. ANALYZER UNMAPPED EVENTS REPORT ---  
Generated: 2025-11-18T21:51:26.446Z [INFO] CameraChooserW.cs|GetEquipment|69|Found 2 ASI Cameras  
[1x] CameraChooserW.cs|GetEquipment  
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.446Z [INFO] CameraChooserW.cs|GetEquipment|69|Found 2 ASI Cameras  
[1x] FLIFilterWheels.cs|GetFilterWheels  
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.271Z [DEBUG] FLIFilterWheels.cs|GetFilterWheels|28|FLI: Found 0 filter wheel(s)  
[2x] DllLoader.cs|LoadDll  
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.290Z [DEBUG] DllLoader.cs|LoadDll|571|Successfully loaded C:\Program Files\N.I.N.A. - Nighttime Imaging 'N' Astronomy\Extern  
[2x] ASICamera.cs|.ctor  
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.526Z [DEBUG] ASICamera.cs|.ctor|49|ASI: Camera ID/Alias:  
[3x] FLICameras.cs|GetCameras  
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:26.648Z [DEBUG] FLICameras.cs|GetCameras|28|FLI: Found 0 camera(s)  
[1x] QHYCamera.cs|.ctor  
SAMPLE: 2025-11-18T21:51:27.031Z [DEBUG] QHYCamera.cs|.ctor|49|QHY: Camera ID/Alias:

© 2025 ASTROREMOTO - Precision Engineering for Dark Skies.