

SAC-EMERG – Plan de Escalabilidad Total (Fuente LaTeX)

```
% !TEX program = pdflatex
\documentclass[11pt,a4paper]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[spanish,es-nodecimaldot]{babel}
\usepackage{\modern}
\usepackage{geometry}
\geometry{margin=2.2cm}
\usepackage{setspace}\onehalfspacing
\usepackage{amsmath,amssymb,mathtools,bm}
\usepackage{siunitx}
\usepackage{microtype}
\usepackage{hyperref}
\usepackage{xcolor}
\usepackage{enumitem}
\setlist[itemize]{topsep=2pt,itemsep=2pt}
\setlist[enumerate]{topsep=2pt,itemsep=2pt}

\title{\textbf{SAC-EMERG: Plan de Escalabilidad Total}}\
\large TCA (``GPS cuántico'') y Caja Negra Humana en el marco TMRCU}
\author{Proyecto TMRCU / MSL}
\date{\today}

\newcommand{\Sig}{\Sigma}
\newcommand{\Chi}{\chi}
\newcommand{\dd}{\mathrm{d}}
\newcommand{\E}{\mathbb{E}}
\newcommand{\Var}{\mathrm{Var}}
\newcommand{\Prob}{\mathbb{P}}
\newcommand{\l}{\mathbf{l}}
\newcommand{\R}{\mathbb{R}}

\begin{document}
\maketitle

\begin{abstract}
Se define un programa de tres fases para escalar \textbf{SAC-EMERG} desde el prototipo validado
(detección--triage--notificación) hasta un sistema con \textbf{Tomografía de Coherencia Ambiental}
(TCA) para conciencia situacional 3D y \textbf{Caja Negra Humana} (CNH) como protocolo forense
residual. Cada fase incluye modelos, funciones objetivo, restricciones de seguridad, \emph{payloads}
e \emph{métricas falsables}.
\end{abstract}

\section{Fase 1: Núcleo validado (v1.0)}
\textbf{Objetivo:} detección del evento agudo (AEL), riesgos
 $P_{\mathrm{HEM}}, P_{\mathrm{TCE}}, P_{\mathrm{ARIT}}, P_{\mathrm{ICT}}$ , índice  $\mathrm{PGI}$ ,
triage (Rojo/Amarillo/Verde), notificación SEM y \emph{payload} FHIR.
\paragraph{Métricas falsables.}  $\mathrm{AUC} > 0.85$  (HEM/TCE),  $\kappa(\text{triage}) > 0.6$ , mediana
 $T_{\mathrm{notify}} < \mathrm{SI}_{30}$ ; seguridad: recomendaciones fuera de
 $\mathcal{U}_{\text{safe}} < 1\%$ .

\section{Fase 2: TCA (``GPS cuántico'') y conciencia situacional}
\subsection{Modelo forward TMRCU}
Sea  $\mathrm{Sig}(\mathrm{env})(\mathbf{r})$  el campo de coherencia ambiental. El pulso  $\psi$  obedece
\begin{equation}
\partial_t \psi = \nabla \cdot \big( v(\mathbf{r}) \kappa(\mathbf{r}) \nabla \psi \big) - \mu(\mathbf{r}) \psi + s(\mathbf{r}, t),
\end{equation}
con coeficientes ligados a coherencia:  $\kappa = \kappa_0 f_{\mathrm{Sig}(\mathrm{env})}$ ,  $\mu = \mu_0 f_{\mathrm{Sig}(\mathrm{env})}$ . Sensores registran  $y_m(t) = \int_{\Omega_m} \psi \, \dd \mathbf{r} + \epsilon_m$ .
```

```

\subsection{Problema inverso 3D}
\begin{equation}
\hat{\bm{\theta}}=\arg\min_{\bm{\theta}}\|\frac{1}{N}\sum_{m,t}\|y_m(t)-\mathcal{M}_m(\psi(\bm{\theta};t))\|^2+\lambda\mathcal{R}(\bm{\theta}),\quad \bm{\theta}=(\kappa,\mu).
\end{equation}
Gradiente por \textit{adjunto}; inicialización de Born; refinamiento iterativo.
\subsection{Índices de escena y plan de rescate}
\begin{align}
S(\mathbf{r})&=\sigma\|\nabla(-\alpha_S|\nabla\kappa|-\beta_S\mu)\|\quad\text{(estabilidad)},\\
A(\mathbf{r})&=\sigma\|\nabla(-\alpha_A\Delta\mu)\|\quad\text{(atmósfera/fuga)},\\
C(\mathbf{r})&=\sigma\|\nabla(-\alpha_C\text{coste}_{\text{trayectoria}}(\mathbf{r}))\|\quad\text{(acceso)}.
\end{align}
Restricciones:  $S\geq S_{\min}$ ,  $A\leq A_{\max}$ . \emph{Payload} FHIR añade
\texttt{DocumentReference} con mapa 3D y capas  $(S,A,C)$ .
\paragraph{Métricas falsables.} Latencia: preliminar  $< \text{SI}_3$ , refinado  $< \text{SI}_{15}$ ; IoU $>0.7$ 
con LIDAR/cámara; AUC fugas  $>0.9$ .

\section{Fase 3: CNH (Caja Negra Humana)}
\subsection{Viabilidad y trigger}
\begin{equation}
h(t|\mathbf{x}_t)=h_0\exp\left(\frac{\beta^{\text{top}}}{\text{Sig}_H}\left(R_n,R_s,I,\text{SpO}_2,\text{SBP},\text{GCS}\right)\right)\quad
\text{Prob}(\text{cese}\leq T)\neq 1-e^{-\int_0^T h(\tau)d\tau}.
\end{equation}
Activar CNH si  $\text{Prob}(\text{cese}\leq T)\geq 0.99$  y no interfiere con SEM.
\subsection{Registro y cifrado}
Buffer de  $\text{SI}_{15}$  del \emph{Sincronograma} (EEG/PPG/resp/ $\langle \text{Sig}_c \rangle$ ), cifrado
AES-256-GCM, clave sellada (Shamir  $k$ -de- $n$ ).
\paragraph{Métricas falsables.} Brier $<0.15$  (viabilidad),  $\kappa>0.6$  (causa vs. forense), 0
corrupción de \emph{payload}.

\section{Funciones objetivo y restricciones}
\subsection{Escena (Fase 2)}
\begin{equation}
\min_{\pi\in\Pi}\int_{\pi}\|w_d+w_S1_{\{S\leq S_{\min}\}}+w_A1_{\{A>A_{\max}\}}\|d\ell\quad
\text{s.a. latencia}\leq \text{SI}_3.
\end{equation}
\subsection{CNH (Fase 3)}
\begin{equation}
\text{Activar CNH}\rightarrow \text{Prob}(\text{cese}\leq T|\mathbf{x}_t)\geq 0.99\wedge \text{no interfiere con SEM}.
\end{equation}

\section{Interoperabilidad y seguridad}
\begin{itemize}
\item FHIR: \texttt{Patient}, \texttt{Observation} (vitaes, tendencias), \texttt{Condition} (riesgos/viabilidad), \texttt{DocumentReference} (mapa TCA, CNH).
\item  $\mathcal{U}_{\text{safe}}$ : sin actos médicos para bystanders; bloqueo regional de funciones no certificadas.
\item Privacidad: consentimiento granular, \emph{opt-in} CNH, custodia distribuida de claves.
\end{itemize}

\section{Pseudocódigo resumido}
\begin{verbatim}
on AEL or SOS:
    emit_pulse(); y <- read_transients()
    theta <- inverse_solve(y)          # kappa, mu maps
    S,A,C <- derive_scene_indices(theta)
    plan <- plan_routes(S,A,C,constraints)
    send_FHIR(scene=theta, indices=S/A/C, plan=plan)

x_hat <- filter_state()                # CSL-H
p_cese <- predict_viability(x_hat)     # hazard model
if p_cese > 0.99 and safe_to_record:
    cnh <- export_blackbox(last_15s, encrypt=True, seal=True)

```

```
attach_FHIR(cnh)
\end{verbatim}
```

```
\section{Plausibilidad TMRCU}
```

La TCA usa la modulación de (κ, μ) por $(\mathrm{Sig}_{\mathrm{env}})$ para una **tomografía difusa** sin radiación ionizante. La CNH preserva el **estado de coherencia** final para ciencia/justicia, no implica determinismo.

```
\end{document}
```