

# Automatización e integración en ATM

**indra**



Febrero 2020  
Ciudad de México, México

# Índice

Presentación	1
Sistemas Automatizados	2
Evolución en Automatización	3
Integración AIDC - NAM	4

# Presentación

- Corporativo
- Indra Air
- Soluciones y Servicios
- Innovación
- Referencias

1

# Corporativo

Indra es una de las principales compañías globales de tecnología y consultoría y el socio tecnológico para las operaciones clave de los negocios de sus clientes en todo el mundo. Es un proveedor líder mundial de soluciones propias en segmentos específicos de los mercados de Transporte y Defensa, y la empresa líder en consultoría de transformación digital y Tecnologías de la Información en España y Latinoamérica a través de su filial Minsait.

+3.000 M€

Ventas

+48.000

Profesionales

+140

Países

+210M€

I+D+i

# Indra Air

Creando Cielos Juntos



**+ 4.000**

Instalaciones en  
mas de 160  
países

**+ 100**

Años de  
experiencia en  
soluciones ATM

**+ 85%**

Pasajeros en el mundo viajan  
utilizando la tecnología de Indra,  
en algún momento del vuelo

## Miembro clave de SESAR

SESAR1 (2008-2016)

Co-líder en “En Route & Approach ATC”, y “Airport Systems”

SESAR2020 (2016-2021)

Participación en 25 de los 27 proyectos

Lider en proyectos: PJ15 (Common Services) y P18 (Trajectory Management)



# Soluciones y Servicios



## Indra Air Automatización

Tú socio  
tecnológico  
en Tráfico  
Aéreo



## Indra Air Comunicación

Implementamos  
soluciones Full  
VoIP Dual  
Dissimilar VCCS



## Indra Air Navegación

Facilitamos  
más de 100  
millones de  
aterizaje  
seguros



## Indra Air Vigilancia

Hemos  
desplegado más  
de 400 sistemas  
de vigilancia



## Indra Air Drones

Conectamos  
Drones de forma  
segura para crear  
mejores espacios  
aéreos

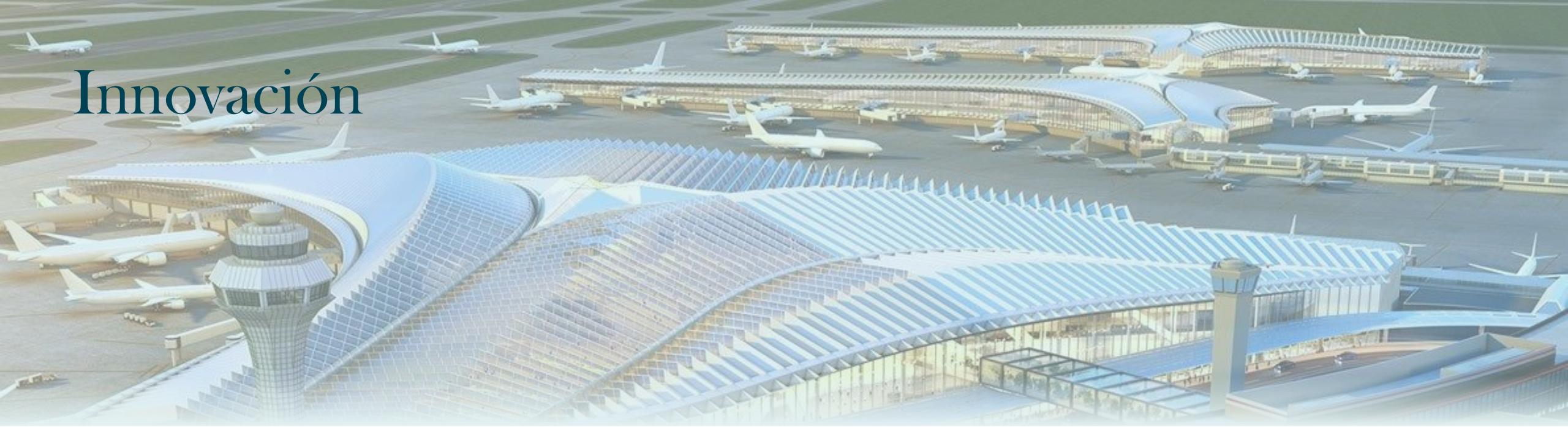


## Indra Air Información

Garantizamos la  
información  
aeronáutica correcta y  
en el momento  
adecuado time

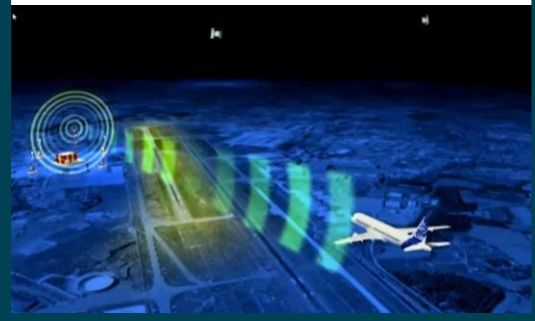


# Innovación



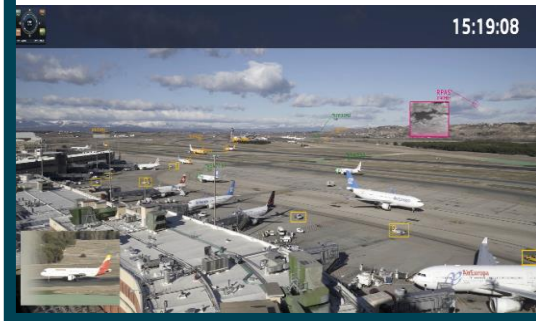
## GBAS

Ground Based Augmentation System para aterrizajes seguros



## IRTOS

Sistema de Torre Remota Digital mejorado con capacidades IA



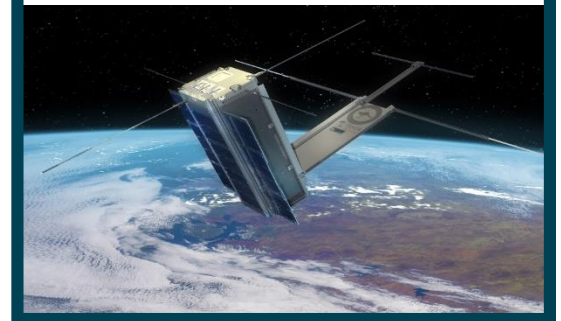
## Indra Air Drones

Plataforma de gestión del tránsito de Drones End-to-end



## Space based CNS

Sistema CNS All-in-one desde una constelación de satélites



# Referencias

Instalaciones en más de 160 países

**Automatización**

400 despliegues

**Navegación**

2.800 despliegues

**Vigilancia**

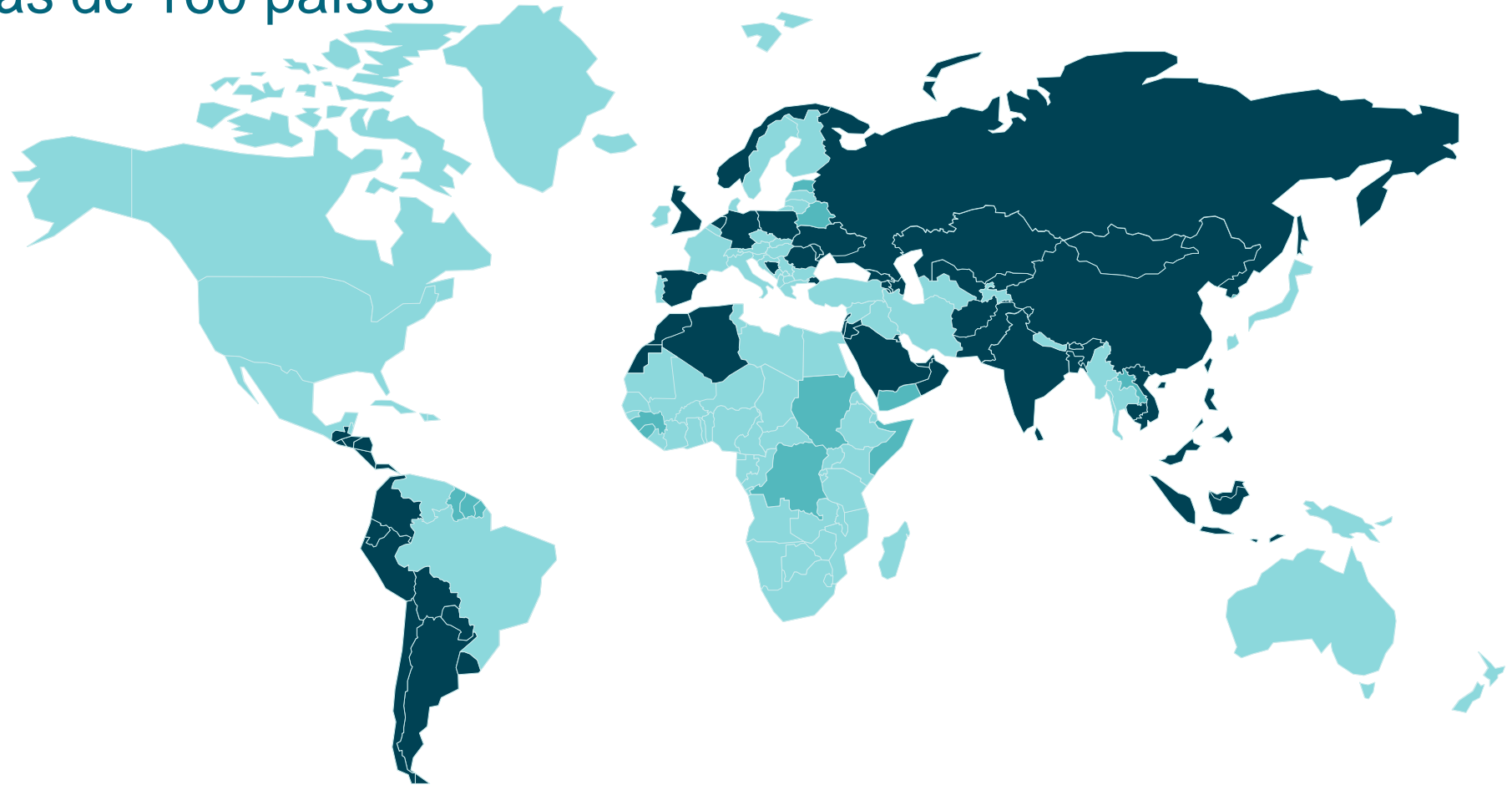
400 despliegues

**Comunicaciones**

550 despliegues

**Información aeronáutica**

100 despliegues



■ ATC ACC/APP

■ TWR, COM, NAV y SUR

■ Sin presencia



# Sistemas automatizados

- Sistemas de gestión ATM automatizado
- Torres remotas
- Sistema de torre
- Herramientas de flujo
- IFPS
- UTM

# 2

# Sistemas de gestión ATM automatizado

## Objetivo

- Mejorar la seguridad de las operaciones proporcionando a los operadores información de vigilancia (radares, ADS-B y MLAT/WAM) y del entorno, apoyada en información de plan de vuelo, configuración del espacio aéreo y herramientas de control que permiten el suministro de los servicios de control, información y alerta a través de voz-radio o enlace de datos
- La solución que Indra ATM ofrece es una de las más avanzadas, segura y fiable. Está en constante evolución con un roadmap alineado con los estándares ICAO ASBU, SESAR Master plan y NextGen, así como con requisitos locales de cada cliente
- En operación en más de 180 unidades ATS en todo el mundo, integra la última y más avanzada tecnología disponible



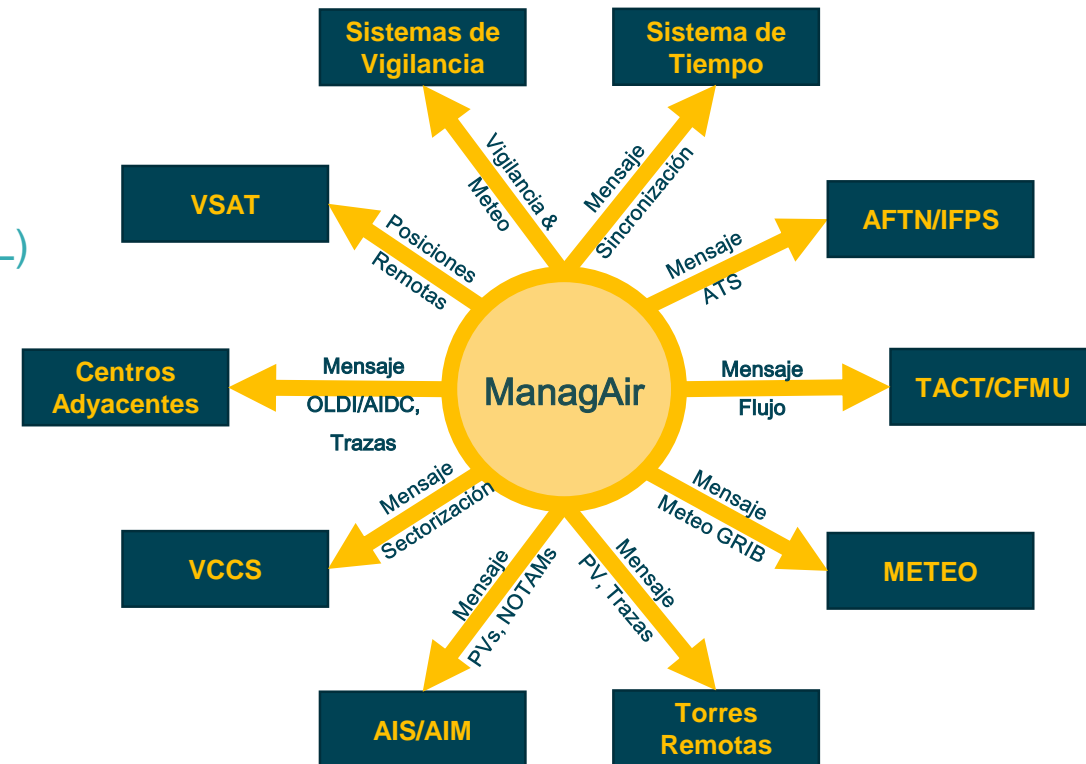
# Sistemas de gestión ATM automatizado

## Hardware + Software

- Arquitectura abierta y modular, con estándares ISO/OSI
- Protocolos de comunicación TCP/IP y UDP
- Red ATM basada en Ethernet, Sistema Operativo LINUX Red-Hat
- Compatible con pantallas de alta resolución
- Uso de administradores de BD comerciales (PostgreSQL y MySQL)
- Compilado con lenguajes de alto nivel: ADA y C
- Entornos gráficos optimizados
- Redundancia y contingencia



## Interfaces Externas



# Sistemas de gestión ATM automatizado

## Índice de Subsistemas

### **RDCU**

Radar Data Compressor Unit

### **SDP**

Surveillance Data Processor

### **FDP**

Flight Data Processor

### **SNET**

Safety Nets

### **D/AMAN**

Departure and Arrival Manager

### **CWP**

Control Working Position

### **EFS**

Electronic Flight Strips

### **DLS**

Data Link Server

### **FDS**

Flight Data Server

### **DAT**

Data Analysis Tool

### **DRF**

Data Recording Facility

### **BIL**

Billing Facility

### **CMD**

Control & Monitoring Display

### **DBM**

Database Manager

# Sistemas de gestión ATM automatizado

## Índice de funciones destacadas en Automatización

Operaciones Basadas en Trayectoria 4D	Herramientas ATC	AOI – Área de Interés	<b>Conceptos:</b> FRA – Free Route Airspace FUA – Flexible Use of Airspace
Condiciones Estratégicas	Coordinación Silenciosa	PBN – Navegación Basada en Performance	Evaluación de Trayectorias
VPW – Ventana de progresión vertical	GRIB – Información Meteorológica	Servidor ADS-B	Billing Integrado
CDM – Collaborative Decision Making	Planificador Multi-sector	Contingencia	Cyberseguridad

# Torres remotas

## Clasificación y referencias seleccionadas



### NATS London Heathrow

- A-SMGCS
- ATM
- VCF



### HungaroControl - Budapest Airport

- A-SMGCS
- rTWR



### Avinor

- 1 Centro – 15 aeropuertos
- Resolución ocular
- Tecnología Heads-Down integrada



# Torres remotas

## NINOX

Consortio conformado por Indra – Avinor - Kongsberg:

- Desarrollado por Indra y Kongsberg para el ANSP Noruego - Avinor
- El proyecto más grande del mundo que actualmente se está desplegando
- Indra evoluciona su familia NOVA 9000, solución de automatización de torres de control, en la nueva familia InNova, que además puede gestionar torres remotas



## IRTOS

Indra Remote Tower Optical System:

- Desarrollado y actualizado por un equipo multidisciplinario de ingenieros de sistemas de defensa Electro-ópticos y de ATM
- La solución IRTOS integra sofisticados algoritmos de procesamiento de imagen con contrastadas funciones ATM
- En el 2015, en el aeropuerto de Girona-España, el primer IRTOS fue desarrollado y validado para ensayos de contingencias de torre de SESAR
- La segunda generación de IRTOS proporciona un rendimiento y un salto funcional importante con respecto al sistema de generación anterior



# Torres remotas

## Sistemas de cámaras

Amplia gama de opciones según necesidades operativas

- Cámaras rotativas vs fijas
- Hasta llegar a resolución ocular
- Baja intervención en el aeropuerto
- Vista panorama de 360° o menos
- Cámaras Pan-Tilt-Zoom
- Signal Light Gun
- Ancho de Banda adaptable según compromiso de funcionalidades

Para uso de torre remota se necesita un ancho entre 40 Mbps a 300 Mbps con una vista panorámica de 360°. Luego dentro del mismo aeropuerto existen otro tipo de soluciones como torres secundarias, provisionales, o proveer realidad aumentada a una torre, donde el ancho de banda se resuelve de otra manera

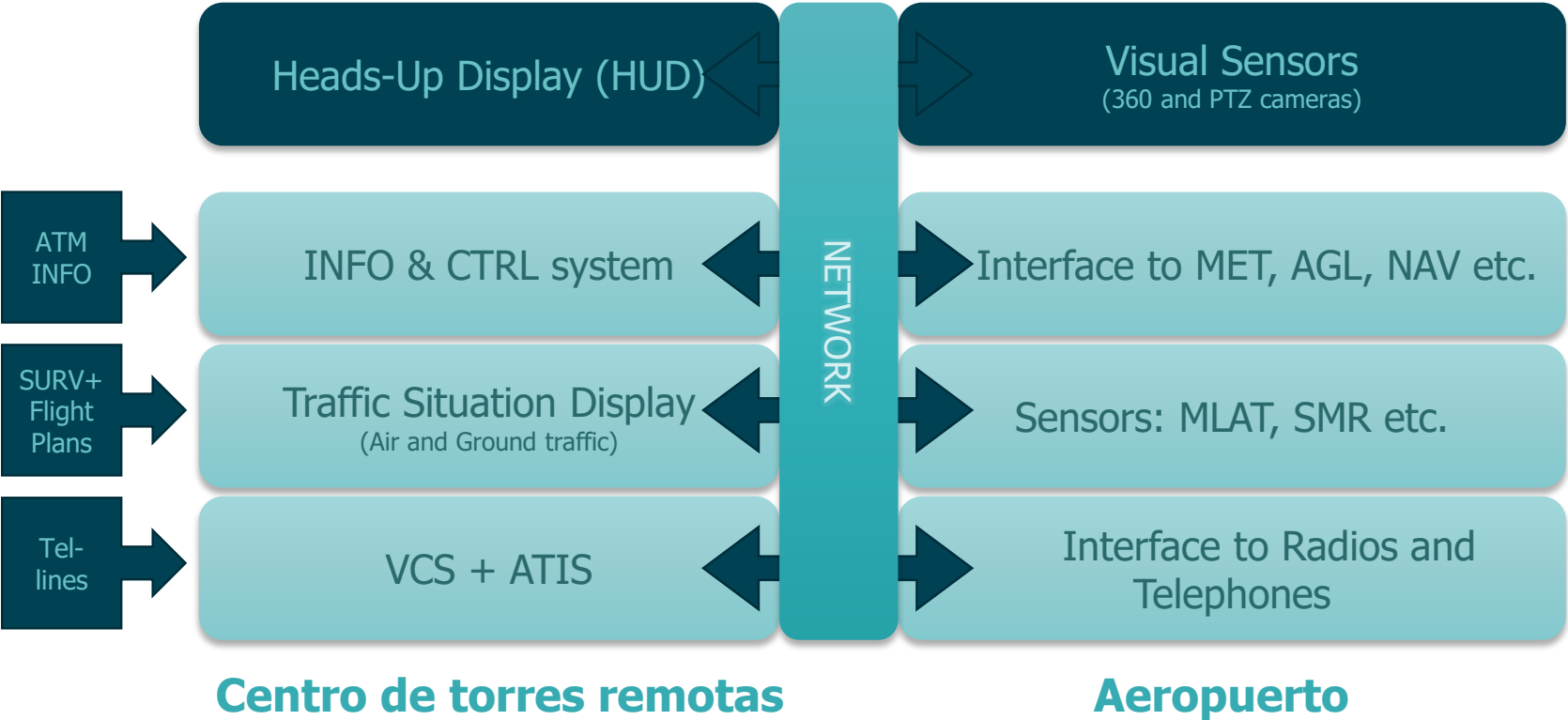









# Torres remotas

## Elementos

### Elementos de torre integrados



### Elementos de aeródromo controlados remotamente

-  Airfield Ground Lighting
-  VCS & ATIS
-  NAVAIDS monitoring
-  MET and AWOS
-  Crash Alarm

# Sistema de torres

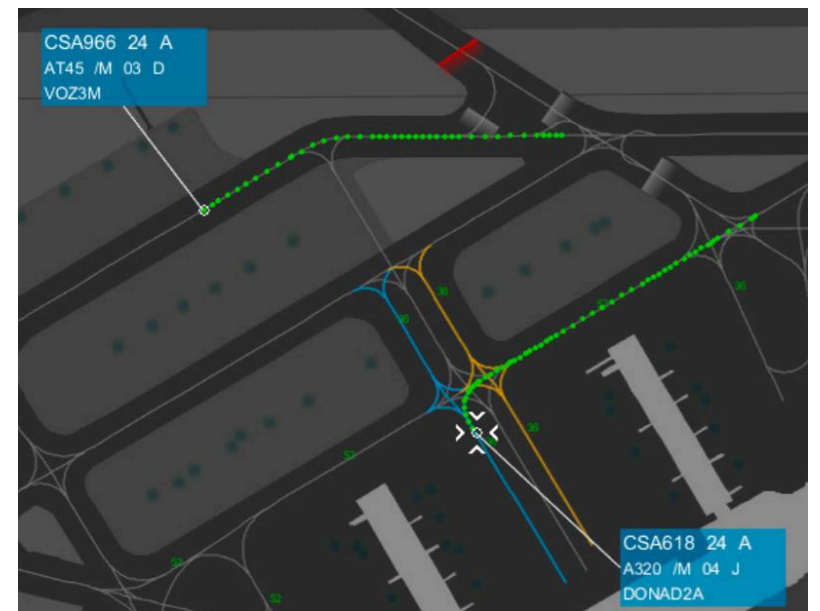
## Sistemas Integrados

El sistema permite integrar la pantalla del tráfico aéreo (A-SMGCS con función ATM) con las siguientes funciones:

- Franjas de vuelo electrónicas
- Enrutamiento automático de taxi y guiado
- Control y monitoreo de barras de parada e iluminación de la línea central de la calle de rodaje
- Visualización de información meteorológica y estadísticas, mensajes METAR
- Secuencias de salida, pre-salida y llegada

Sistema de torre integradas ofrece los siguientes beneficios:

- Conciencia situacional mejorada con una HMI armonizada para todas las funcionalidades necesarias
- Carga de trabajo reducida para controladores
- Mejora las capacidades de comunicación e intercambio de información
- Mayor seguridad debido a la combinación redes de seguridad
- Para torres remotas se mejora el Costo-eficiencia



# Sistema de torres

## Herramientas Colaborativas

Al tener la información correcta, se pueden tomar mejores decisiones. Lo mismo se aplica a todos los stakeholders involucrados en las operaciones aeroportuarias.

Nuestra herramienta de colaboración aeroportuaria proporciona información (en tiempo real y almacenada) de los movimientos y las estadísticas de los aviones al sistema y otras interesados como: aerolíneas, seguridad, bomberos y personal de servicio entre otros. Esto permite una mejor planificación, menos demoras y una mejor eficiencia operativa, lo que beneficia a todos los interesados, incluidos los pasajeros

Además de la ventana de tráfico, se presenta la siguiente información:

- Cálculos de tiempo de: ocupación de pista, taxi desde/a los estacionamientos y pistas, estacionamiento, descongelación, espera de salida y espera para estacionar
- Contador de eventos: número de movimientos por puerta y para todo el aeropuerto
- Contador acumulado: tiempo promedio de permanencia en estacionamiento, calle de rodaje y uso de pista

Beneficios de las herramientas colaborativas:

- Flujo de tráfico más eficiente, ya que los controladores de tráfico aéreo están habilitados para predecir y monitorear el flujo, los retrasos y los posibles cuellos de botella.
- Planificación eficiente y comunicación con los clientes, ya que las partes interesadas clave obtienen la información más reciente sobre el tráfico y los retrasos esperados.
- Planificación mejorada del mantenimiento por operaciones aeroportuarias: asfalto, inspección de pista, etc

# Herramientas de flujo

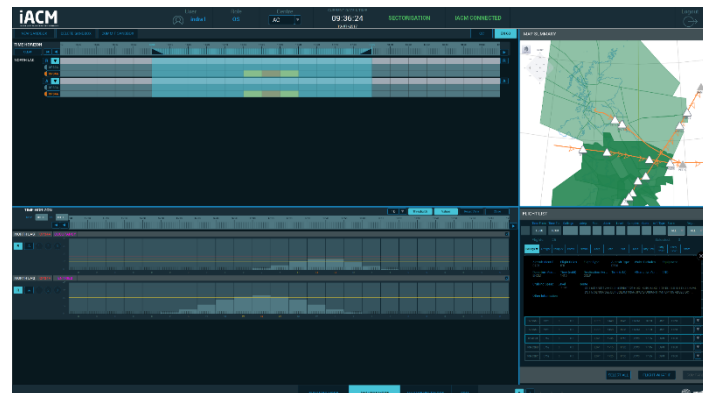
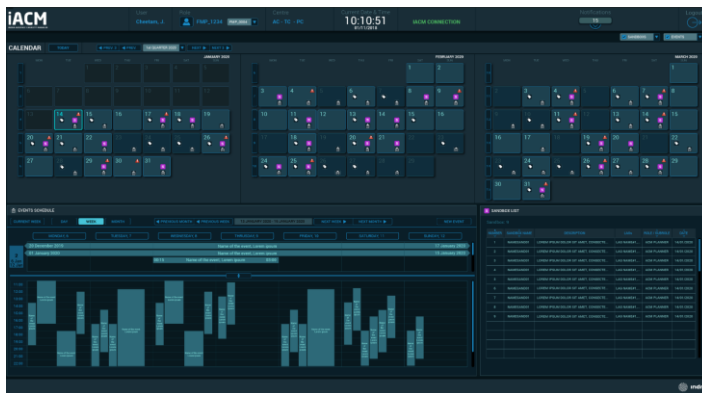
## iACM: Indra Airspace Complexity Manager

ICAO y la UE promueven adopción de herramientas de gestión de flujo como medida para incrementar la capacidad y calidad de servicio

- ICAO ASBUs: Network Operations (NOPS) Thread
- UE Pilot Common Project 4: Network Collaborative Management

Fase Planificación

Fase Táctica



## Beneficios

IACM va más allá de las herramientas de flujo clásicas

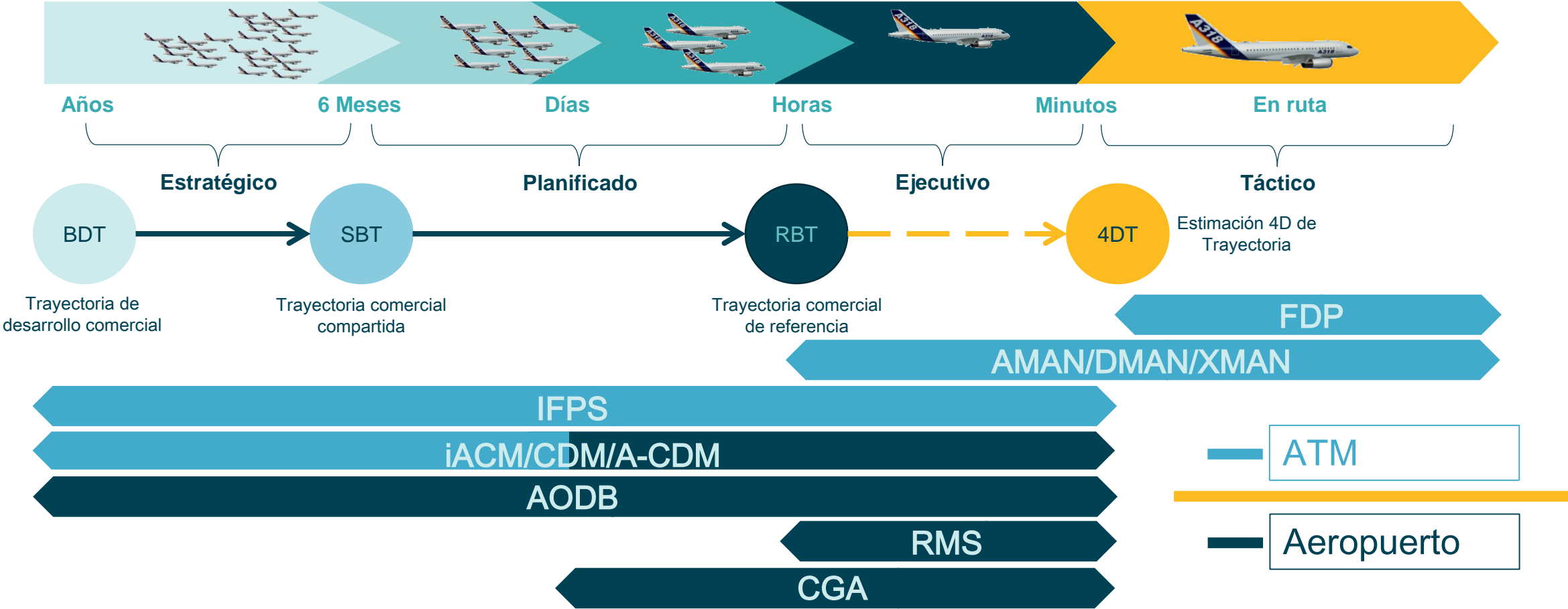
- Safety es el primer objetivo
- Se añaden nuevos objetivos relacionados con percepción de la sociedad, como ambientales o de retraso acumulado

Concepto integrado desde la fase de planificación a la fase táctica

- Evaluación interactiva de situaciones basada en tráfico previsto
- Valoración del impacto de la aplicación de escenarios alternativos

# Herramientas de flujo

## Otras herramientas ATFM



# IFPS

## Conflictos detectados en la validación de los planes de vuelo

### Corrupción del dato:

- El dato no es “legible” por el sistema

### Error Sintáctico

- El dato es legible, pero no se encuentra en el formato esperado

### Error Semántico

- El dato es legible, se encuentra en formato, pero algún campo está fuera de parámetro

```
;700;NONE;LAM;  
SHG0700;FF;251111;  
SPIMAIDC;SCELAIDC;  
000224;SCEL;000090;150325111143;CF71;  
(LAM)#
```

CCITT-CRC  
XMODEM  
(ok)

```
;36;NONE;LAM;  
HSG0036;FF;250412;  
SCELZRZA;SPIMAIDC;  
000032;SPIM;000153;150325041244;308E;  
(LAM)#
```

CCITT-CRC ?

```
;3;TESTTH03;PAC;  
HSG0003;FF;031546;  
SCELZRZA;NTSTZQZF;  
000002;;;150303154655;C1D3;  
(PAC-TESTTH03/A5303-SCIP-SAUR/1558F340-NTAA-8/IS-9/B763/H-10/S/C-  
15/N0457F340 SAURIUL348 TATIA DCT ASOKI DCT)#
```

PUNTO FIJO UNIDO CON  
AEROVIA

```
-N0444F350 TACT KABAN/N0442F360 UT37 SPT...EVS UL614 YAA UG12 EKI  
UM603 GOLDO/N0435F380 UM603 TSL...KRR UL869 CRN UL982 SOR UM603  
ALG UM601 BCN UN975 GOTOR UN857 HIJ A857 SVL DCT
```

PUNTO INTERES NO  
DEFINIDO

Ej. divergencia CRC  
Ej. campos sin espacio  
Ej. No definición



# IFPS

## Conflictos detectados en la validación de los planes de vuelo

### Corrupción del dato:

- El dato

ESTANDARIZACIÓN + MONITOREO Y MEJORAMIENTO DE RED

### Error Sintáctico

- El dato

ESTANDARIZACIÓN + VALIDACIÓN PREVIA DEL FP

### Error Semántico

- El dato

ESTANDARIZACIÓN + VALIDACIÓN PREVIA DEL FP + REVISIÓN BD

;700;NONE;LAM;

HSG0036;FF;250412;  
SCELZRZA;SPIMCIDC;  
000032;SPIM;000153;150325041244;308E;  
(LAM)#

CCITT-CRC ?

000002;;;150303154655;C1D3;  
(PAC-TESTTH03/A5303-SCIP-SAUM/1558F340-NTAA-8/IS-9/B763/H-10/S/C-  
15/N0457F340 SAURIUL348 TATIA DCT ASOKI DCT)#

UM603 GOLD0/N0435F380 UM603 TSL UM600 KRK UL869 CRN UL982 SOR UM603  
ALG UM601 BCN UN975 GOTOR UN857 HIJ A857 SVL DCT

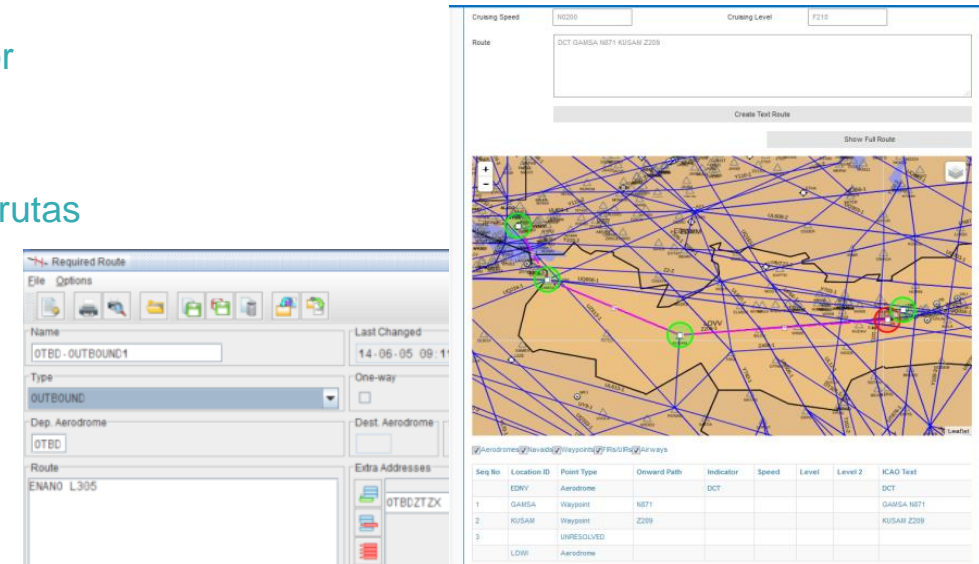
Ej. No  
definición  
campo  
diverg  
CRC

# IFPS

## IFPS: Validación avanzada de plan de vuelo

### Plan de vuelo sin error

- Banco de Datos Centralizado para asegurar la optimización de los planes de vuelo
- Aprobación, reenvío o rechazo automático (configurable) de planes de vuelo y mensajes ATS relacionados, en base a reglas OACI (globales y regionales e información del eAIP).
- Sistema operacional de respuesta de mensajes (ORM), diseñado para validación avanzada de planes de vuelo:
  - Chequeo del formato y el contenido
  - Los mensajes ORM se basan en especificaciones de EUROCONTROL, p.ej. IFPS User Manual Edition 18.0 (long/short ACK, REJ, MAN)
  - Respuesta configurable (manual/automática) basada en el perfil del originador
  - Reenvío de mensajes basado en reemplazo de direcciones
- Las funciones avanzadas incluyen entre otros:
  - Chequeo automático del Elemento15 de mensajes FPL y CHG contra dichas rutas
  - Carga de rutas predefinidas/preferidas, nacionales o regionales (OACI SAM)
  - Estadísticas avanzadas y monitorización del sistema
  - Reenvío de mensajes basado en rutas predefinidas
  - Escalable para uso regional mediante colaboración entre países.
  - Centraliza la gestión del espacio aéreo de diferentes regiones
- Es un habilitador clave para un futuro sistema de gestión del flujo aéreo

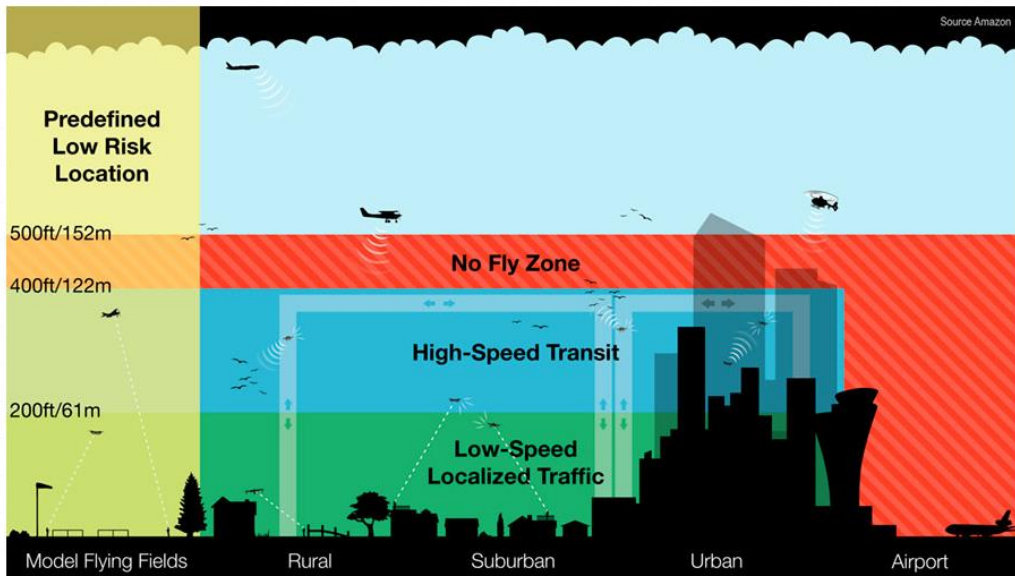




# UTM

## Problemática y nuestra visión

- ¿Cómo coordinar la operación entre tripulados y no tripulados (UTM & ATM)?
- ¿Qué pasa con el negocio de los UAVs si se restringe el espacio en demasía?
- ¿Qué pasa cuando un UAV invade un espacio prohibido?



Una visión integrada de compartir toda la información permitirá la operación de UAVs en zonas de control ATM.

ATM

- Corriente evolutiva
- Regulada y dirigida por los incumbentes
- Fuerte presencia de ANSP, reguladores, proveedores tradicionales...
- Inicialmente manteniendo el mismo modelo de negocio, con mayor foco en la automatización
- Sector maduro

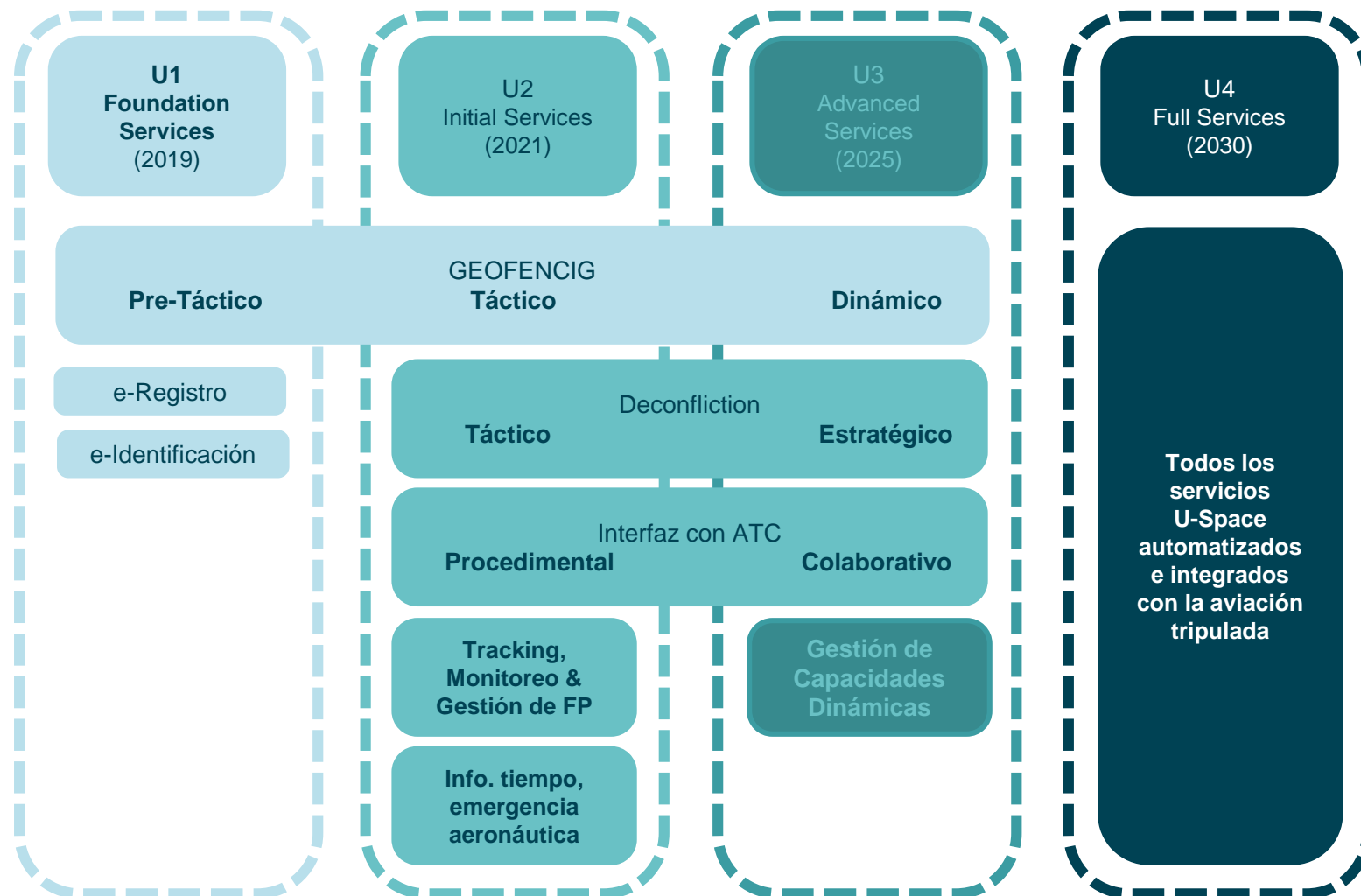
UTM

- Corriente disruptiva
- Regulación incipiente e incierta
- Entrada de nuevos competidores
- Movimientos de ANSP posicionándose como gestores de UTM
- Nuevos modelos de negocio
- Sector en formación

**Visión Integrada**

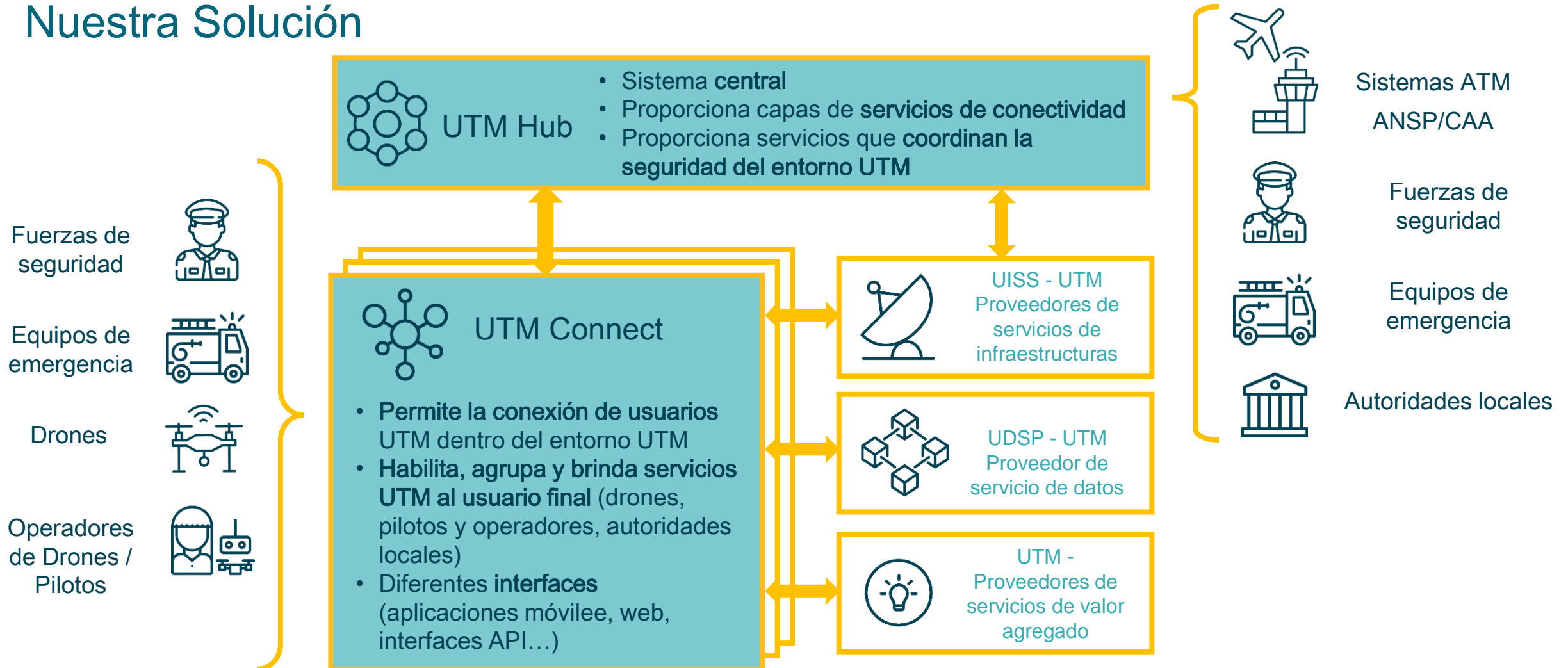
## Roadmap: U Space

Es el conjunto de servicios y procedimientos específicos diseñados para soportar de forma segura y eficiente el acceso al espacio aéreo de grandes cantidades de drones. Por definición estos servicios están altamente digitalizados y automatizados, tanto en el dron como en la infraestructura de tierra



# UTM

## Nuestra Solución



Detección

Tracking

Reconocimiento

C4I

Contra Medidas

### Radars

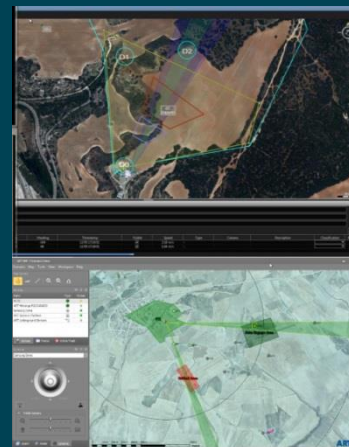
- Detectores de Medio Rango (Banda Ku)
- Detectores de Largo Rango (Banda X)



### Optrónica

- Selección de dispositivos de un amplio rango
- IR Rango Largo y medio
- Modelo de cámaras (IR & CCD)
- Integración de cámaras en imágenes promedio
  
- Confirmación de UAV, clasificación, seguimiento y posicionamiento 3D

- Alarmas
- Recursos de gestión
- Mensajería



- Data Link Jamming
- GPS/GLONASS/Beidou Jamming
- Inhibición de Data Link
- Inhibición de GPS/Glonass
- GPS Spoofing
- Buscador direcciones RF (RDF)
- Jammer portable Multibanda



# Evolución en Automatización

- Evolución
  - ASBU OACI
  - SESAR
- Ejemplo iTEC

3

# Evolución

## De Aircon a ManagAir

La evolución a ManagAir ofrece una de las más avanzadas, seguras y fiable soluciones de hoy en día. Está en constante evolución con un roadmap alineado con los estándares ICAO ABU, SESAR Master plan y Next Gen, así como con requisitos locales de cada cliente.



**ICAO**

Aviation System Blocks Upgrades  
(ASBUs)

ICAO 2016-2030 Global Air Navigation Plan  
(GANP v5)



**EUROCONTROL**

SESAR Master Plan

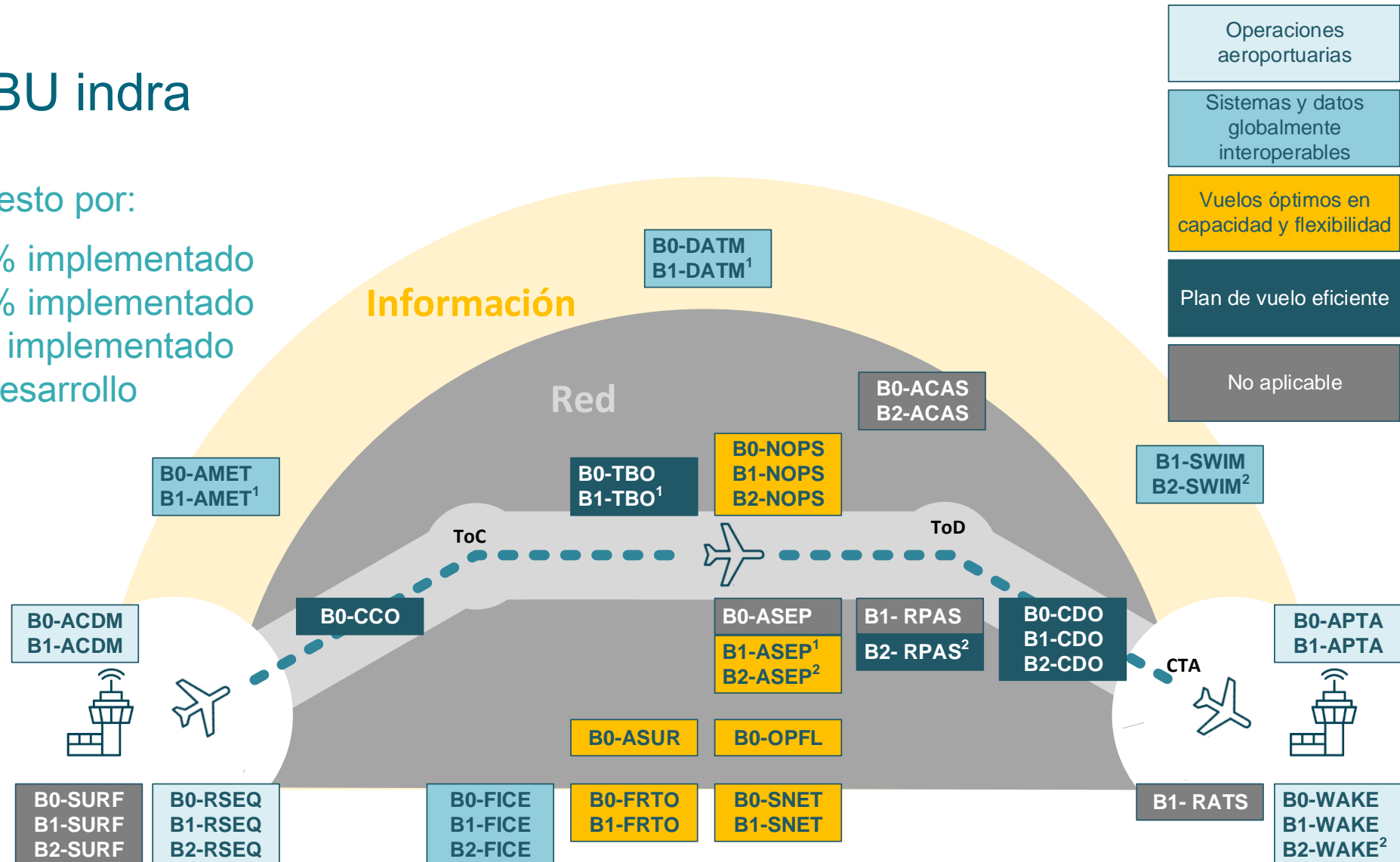
including SESAR 2020

# ASBU OACI

## Estado actual ASBU indra

ASBU OACI esta compuesto por:

- Bloque 0 (2013): 100% implementado
- Bloque 1 (2019): 100% implementado
- Bloque 2 (2025): 50% implementado
- Bloque 3 (2030): En desarrollo



- Operaciones aeroportuarias
- Sistemas y datos globalmente interoperables
- Vuelos óptimos en capacidad y flexibilidad
- Plan de vuelo eficiente
- No aplicable

(1) Desarrollado e implementado, pero no en la región

(2) No implementado aún, en línea con los tiempos ASBU OACI (2025)

# SESAR



## ¿Qué es el Single European Sky ATM Research?

- Corresponde a un programa de modernización para la Gestión del Tráfico Aéreo Europeo. Básicamente el actual se considera:
  - Espacio aéreo ineficiente
  - Capacidades no optimizadas
  - Niveles de automatización mal aprovechados
  - Falta de armonía (interoperabilidad, estandarización, etc.)
- Combina aspectos tecnológicos, económicos y normativos dentro de la política (SES) de Cielo Europeos:
  - Regulaciones de Marco de trabajo (1), Provisión de Servicios (2), del Espacio Aéreo (3) y de interoperabilidad (4)
- Implica la sincronización de los planes y acciones de las diferentes partes interesadas y la repartición de recursos para el desarrollo y la aplicación de las mejoras necesarias en toda Europa

### Objetivos



*Implica la sincronización de los planes y acciones de los diferentes grupos de interés y la repartición de recursos en un consorcio para el desarrollo e implementación de las mejoras necesarias en toda Europa*



Todos los agentes participan



# SESAR

## Indra participante destacado

- Presente desde los primeros pasos de SESAR
- Miembro activo de los paquetes de trabajo (WPs) operacionales y transversales
- Forma parte de **124 de los 302 projects**
- Elegidos el **97%** de los proyectos presentados
- **Co-lidera WP 12** – Sistemas de Aeropuertos
- Papel Principal en el System Wide Information Management (SWIM) - **WPs 8 & 14**
- Contribuyente clave para los **WPs 13 & 15** – Network Information Management & Non-avionics (CNS)
- **Co-lidera WP 10** – En Route & Approach ATC
- **iTEC** – Sistema avanzado de automatización en línea con WP 10



## Interoperability Through European Collaboration



iTEC reúne a proveedores de servicios de navegación como **ENAIRE, DFS, NATS, LVNL (NL), AVINOR (NO), ORO NAVIGACIJA (LT) y PANSÁ (PL)** - junto con **Indra**.

El objetivo es entregar un rendimiento operativo mejorado y una mayor eficiencia de costos mediante la introducción de:

- Conceptos de operaciones basado en SESAR incluye gestión de trayectoria 4D
- Estructura de espacio aéreo alineado con FABS y basado en tipos comunes
- Arquitectura de sistema que mejoren la interoperabilidad vía Fos y SWIM
- Sistema ATS con componentes intercambiables soportado por estándares abiertos

### Beneficios iTEC

- ✓ Aumenta la capacidad al minimizar las tareas rutinarias al tiempo que aumenta la seguridad y productividad
- ✓ Interoperabilidad entre sistemas ATM usando interfaces SESAR
- ✓ Las operaciones basadas en trayectoria reducen los desvíos de vuelo, el tiempo de vuelo, el consumo de combustible y las emisiones de CO2

# Ejemplo iTEC



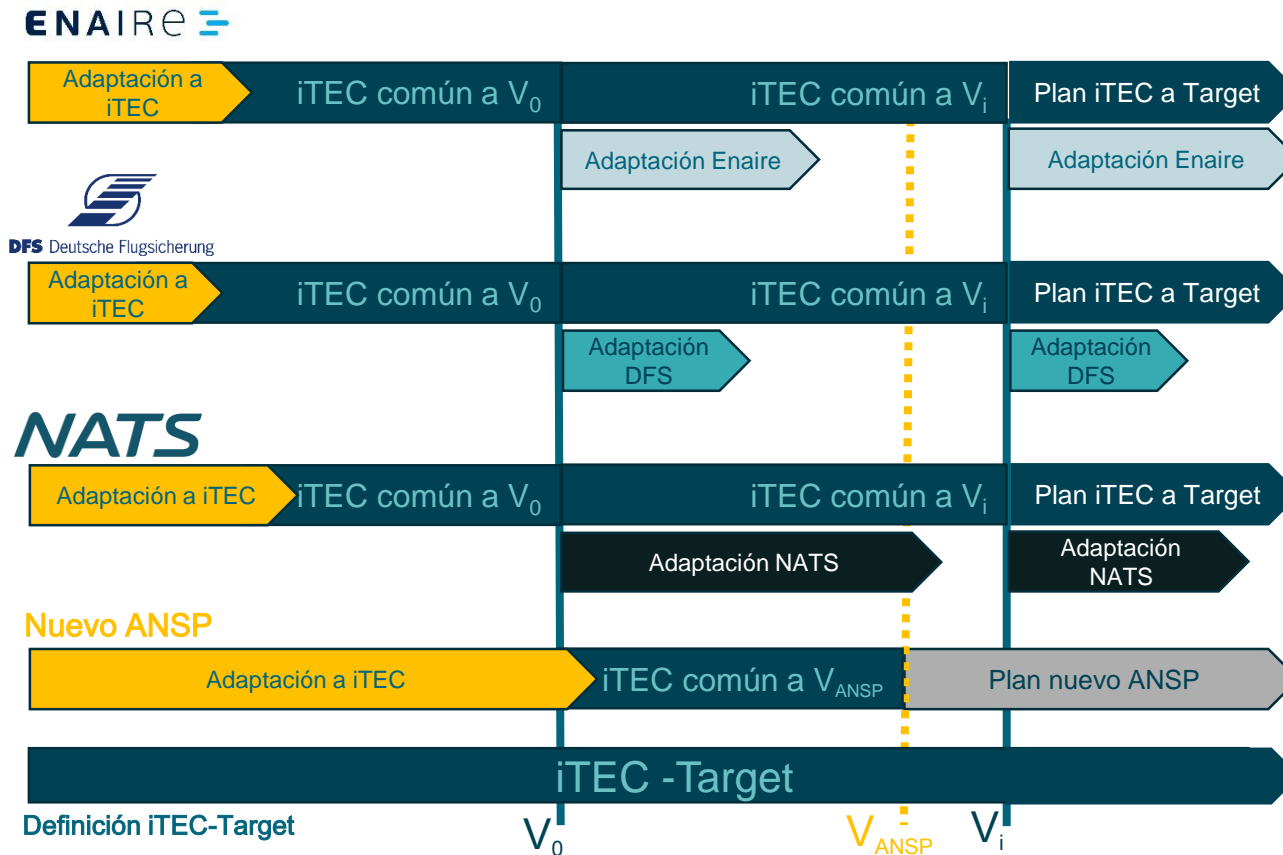
## Historia y concepto de unificación



SACTA - ENAIRE

P1/VAFORIT - DFS

### Antecedentes



- 2007** iTEC Kick-Off: DFS, ENAIRE, NATS, Indra
- 2011** LVNL se une a iTEC
- 2014** 1° Versión de iTEC
- 2015** Firma de acuerdo de colaboración iTEC CWP. La nueva generación CWP se integra a la perfección
- 2016** iTEC entra en operación en Prestwick (UK)  
Avinor se une a iTEC
- 2017** Centro iTEC se activa en Karlsruhe (DE)  
ORO NAVIGACIJA y PANSa se unen a iTEC

# Integración AIDC-NAM

- Intercambio de datos ATS
- Sistemas y enlaces
- Análisis y experiencia

4

# Intercambio de datos ATS

## Contexto Histórico

En la medida que el tráfico aéreo crece, las necesidades de sistemas de apoyo a los controladores se hacen más sofisticados, sobre todo para mantener la seguridad operacional. En este sentido el cuidado que se debe tener en el paso de información entre controladores, que en primera instancia se realizaban por voz, para coordinar los intercambios de responsabilidad sobre una aeronave, es fundamental.

Es así como nace OLDI (**O**n-**L**ine **D**ata **I**nterchange) como un protocolo de mensajería para dar respuesta a la necesidad Europea de mantener su seguridad operacional bajo un flujo creciente de aeronaves en un espacio aéreo complejo. Así el flujo sigue creciendo y se demanda que este intercambio de datos se realicen de forma automática. OLDI se convierte en la base de diferentes iniciativas que van recogiendo las peculiaridades regionales, de esta manera en la Región ASIA/PACIFICO (ASIA/PAC) nace el AIDC (**A**TS **I**nterfacility **D**ata **C**omunications) y en la Región NORTE AMERICA (NAM) se define el ICD NAM de coordinación común.



# Intercambio de datos ATS

## Definición CAR/SAM para implementar AIDC

Tomando el AIDC de la Región ASIA/PACIFICO (ASIA/PAC) y la publicación “Guía para Implantación de AIDC a través de la interconexión de centros automatizados adyacentes” se define el AIDC de nuestra Región Indra, por su parte comienza a trabajar en AIDC en la región en el 2008 utilizando el AIDC de la región ASIA/PAC y con cada nuevo proyecto y actualización según requerimientos del cliente

Mensaje	Significado	Clase de mensaje
<b>ABI</b>	Advance Boundary Information	<b>Notificación</b>
<b>CPL</b>	Current Flight Plan	<b>Coordinación</b>
<b>EST</b>	Coordination Estimate	
<b>PAC</b>	Preliminary Activate	
<b>MAC</b>	Cancellation of Notif/Coord	
<b>CDN</b>	Coordination Negotiation	
<b>ACP</b>	Acceptance	
<b>REJ</b>	Rejection	
<b>TOC</b>	Transfer of Control	<b>Transferencia de Control</b>
<b>AOC</b>	Acceptance of Control	<b>Gestión de Aplicación</b>
<b>LAM</b>	Logical Acknowledgement Msg	
<b>LRM</b>	Logical Rejection Msg	

Set básico de mensajes

Mensaje	Significado	Clase de Mensaje
<b>EMG</b>	Emergency	<b>Información General (miscelaneos)</b>
<b>MIS</b>	Miscellaneous	
<b>PCM</b>	Profile Confirmation Message	
<b>PCA</b>	Profile Confirmation Acceptance	
<b>TRU</b>	Track Update	
<b>ASM</b>	Application Status Monitor	<b>Posible inclusión futura</b>
<b>FAN</b>	FANS Application Message	
<b>FCN</b>	FANS Completion Notification	
<b>ADS</b>	Surveillance ADS-C	<b>Mensajes regionales específicos</b>
<b>TDM</b>	Track Definition Message	
<b>NAT</b>	Organized Track Structure	

Set extra de mensajes

Mensajes propios del ICD NAT y APAC

Mensajes parte del Core

# Intercambio de datos ATS

## Definición NAM de una interfaz de comunicación común (NAM ICD)

Desde Agosto del 2000 hasta Septiembre del 2008, donde aparece la Revisión A del *North American (NAM) Common Coordination Interface Control Document (ICD)*, se trabajaron en diferentes draft que los miembros NAM fueron incorporando. Luego las posteriores revisiones van adicionando miembros y mensajes a las clases. Donde se llega, en el 2015, a la Revisión E.

Los sistemas instalados por Indra en la región son Clase 3 revisión D

Categoría	Mensaje	Nombre del Mensaje	Clase
Coordinación de Pre-despegue (1)	FPL	Filed Flight Plan	1
	CHG	Change	2
	EST	Estimate	2
Coordinación de vuelos activos	CPL	Current Flight Plan (1)	1
	CNL	Cancellation (1)	2
	MOD	Modify (2)	2
	ABI	Advance Boundary Information (3)	(5)
Información General (3)	MIS	Miscellaneous	2
Interface Management (4)	IRQ	Initialization Request	2
	IRS	Initialization Response	2
	TRQ	Termination Request	2
	TRS	Termination Response	2
	ASM	Application Status Monitor	2

Categoría	Mensaje	Nombre del Mensaje	Clase
Radar Handoff (5)	RTI	Radar Transfer Initiate	3
	RTU	Radar Track Update	3
	RLA	Radar Logical ACK	3
	RTA	Radar Transfer Accept	3
Point Out (5)	POI	Point Out Initiate	3
	POA	Point Out Accept	3
	POJ	Point Out Reject	3
Transfer (3)	TOC	Transfer of Control	(5)
	AOC	Acceptance of Control	(5)
ACK	LAM	Logical Acknowledgement (1)	1
	LRM	Logical Rejection (3)	2

**Nota:** Diferencia entre Revisión D y E, en amarillo mensajes introducidos en revisión E.

(1) ICAO Doc.4444

(2) Nuevo mensaje

(3) PAN ICD

(4) Basado en protocolos CAATS

(5) Mensajes complementarios no son parte de Clases 1, 2 y 3

# Sistemas y enlaces

## ICD implementados en la región

Los protocolos implementados en la Región son:

PAÍS	LOCACION	TIPO	ICD	VERSION
COCESNA	Tegucigalpa (HN)	Ope/Sim	NAM AIDC	Class 3 rev.D ASIA/PAC V3.0
	Ilopango (SV)	Backup	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Comalapa (SV)	Ope/Sim	NAM AIDC	Class 3 rev.D ASIA/PAC V3.0
	Managua (NI)	Ope/Sim	NAM AIDC	Class 3 rev.D ASIA/PAC V3.0
	La Aurora (GT)	Ope/Sim/Cont	NAM AIDC	Class 3 rev.D ASIA/PAC V3.0
	Mundo maya (GT)	Ope/Sim	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	San Pedro Sula (HN)	Ope/Sim	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Belice (BZ)	Ope/Sim/Cont	NAM AIDC	Class 3 rev.D ASIA/PAC V3.0
	San José (CR)	Ope/Sim/Cont.	NAM AIDC	Class 3 rev.D ASIA/PAC V3.0
BAHAMAS	Nassau	Ope	AIDC	ASIA/PAC V3.0
PANAMÁ	Panamá	Sim/Cont	AIDC	ASIA/PAC V3.0

**Note:** Hay interfaces NAM que trabajan en clase 1

PAÍS	LOCACION	TIPO	ICD	VERSION
COLOMBIA	Bogota	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Barranquilla	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Rio Negro	APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Cali	APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Villavicencio	APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
ECUADOR	Guayaquil	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Quito	APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Manta	APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Shell	APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
PERÚ	Lima	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
ARGENTINA	Ezeiza	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Cordoba	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Mendoza	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Resistencia	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Comodoro	ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	Aeroparque	APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
	CHILE	Iquique	ACC/APP	AIDC
Antofagasta		APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
Concepción		APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
Temuco		APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
Puerto Montt		ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
Punta Arenas		ACC/APP	AIDC	ASIA/PAC V3.0
URUGUAY		Carrasco	ACC/APP	AIDC
PARAGUAY	Asunción	ACC/APP	N/A	N/A

**Note:** Paraguay no está actualizado

# Análisis y experiencia

## Problemáticas acorde a nuestra experiencia

**Rechazo de mensajes:** La mensajería tiene una definición clara, según el estándar, pero se encuentran situaciones no estandarizadas al conectar con otros sistemas o existen diferentes fuentes emitiendo mismo mensaje

**Entendimiento de campos opcional/obligatorio:** Dentro de los mensajes existen campos declarados como Opcionales y obligatorios, al igual que existen múltiples formatos de uso para un mismo campo

**Cuidados en la parametrización y definición de requisitos:** Definir según criterio y estándar, conocer la realidad de los casos antes de diseñar y parametrizar.

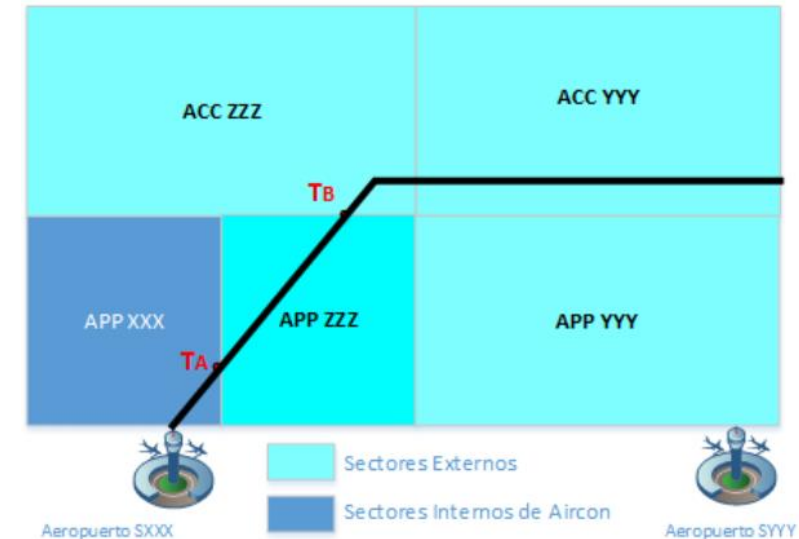
### Otros factores externos:

- Conectividad entre centros y sistemas.
- Protocolos y acuerdos previos.
- Formación continua

Ej: Divergencia en el CRC  
Ej: Campos mal escrito  
Ej: Formato ADEXP vs ICAO  
Ej: Duplicidad de mensaje

Ej: El mensaje PAC puede incluir el campo 15 (opcional)

Ej:





# indra

At the core

**Contacto:**

Rodrigo San Martín

[rasan@indracompany.com](mailto:rasan@indracompany.com)

ATM Internacional

Av. Isidora Goyenechea

2800, Piso 12

Las Condes – Santiago

Chile

+56 2 2810 3600