



**SKYSOFT SERVICIOS S.A.**

# TORRE DE CONTROL REMOTA VIRTUAL

**SKS-RTWR**



## INTRODUCCIÓN

Necesidades operativas han llevado a Skysoft Servicios a brindar un nuevo producto que promete transformar la manera en que se proporcionarán los Servicios de Tráfico Aéreo de los Aeropuertos aportando seguridad real, ventajas operativas y de eficiencia: La **TORRE DE CONTROL REMOTA VIRTUAL**.

**Skysoft Servicios**, ha detectado necesidades operativas y posibles mejoras en los procesos y tecnologías existentes. Mediante la aplicación de la última tecnología, el desarrollo de nueva y múltiples tests in situ, se ha logrado encontrar una solución óptima para remotizar la operación de torres de vuelo.

## PROBLEMÁTICA

La aviación continua su expansión a nivel mundial y nuevos aeródromos se abren con el correr del tiempo, el tráfico aéreo aumenta significativamente, así como las operaciones se complejizan día a día. Restricciones de diferente índole aparecen en el sistema, desde la disponibilidad de personal, la remotividad de ciertas locaciones, la falta de infraestructura e incluso la falta de espacio físico para expansiones en los aeropuertos existentes. Así como nuevas amenazas y problemáticas para el espacio aéreo, como el narcotráfico, el contrabando y la proliferación de drones. En este contexto es que Skysoft Servicios busca soluciones a los problemas existentes, desarrollando este nuevo producto, permite lidiar con las siguientes problemáticas:

- Controlar aeródromos remotos antes no controlados y todo lo que pasa por ellos. Permitiendo ver sus movimientos.
- Ahorrar el envío de personal a zonas remotas, para el caso de torres.
- Optimizar el tiempo ocioso de personal en zonas remotas de poco tránsito
- Evitar el gasto de construir una torre de control en un aeropuerto remoto
- Centralizar y tener un mayor control sobre el tráfico aéreo de diversos aeródromos
- Ahorro de espacio en terrenos o aeropuertos en zonas urbanas que son muy caras o no hay espacio disponible.

## **SOLUCIÓN**

Mediante la instalación de equipos de video, de transmisión de audio, de interruptores a control remoto y de un canal de telecomunicaciones, se podrán operar las torres de control en forma remota.

En un centro de control virtual, único, se podrán controlar varias torres remotas. En este centro se proyectará el video del sitio remoto con una vista panorámica y la de una cámara de alta resolución móvil que podrá efectuar distintos grados de acercamiento y seguimiento de la actividad en las pistas y en el aire; se podrán abrir los canales de audio para comunicarse con los aviones y con teléfonos de la zona; y por último los controles remotos permitirán prender y apagar equipos, luces, alarmas y otros dispositivos de cada torre en particular. Los operadores de este centro de control dispondrán además de la información de tránsito aéreo brindado por la consola de Skysoft con datos de planes de vuelo, meteorología y estado de aeródromos alternativos.

Como premisa de diseño la torre real a operar en forma remota, conservará toda su funcionalidad local de forma tal que pueda operarse localmente como se hacía antes de intervenirla.

La remotización de torres de vuelo no solo hará más eficiente el control de los aeródromos controlados (tipo D) sino que permitirá que los que hoy son no controlados o AERADIO (tipo G), pasen a ser tipo D al agregar el equipamiento del primer párrafo.

### Subsistema de Video

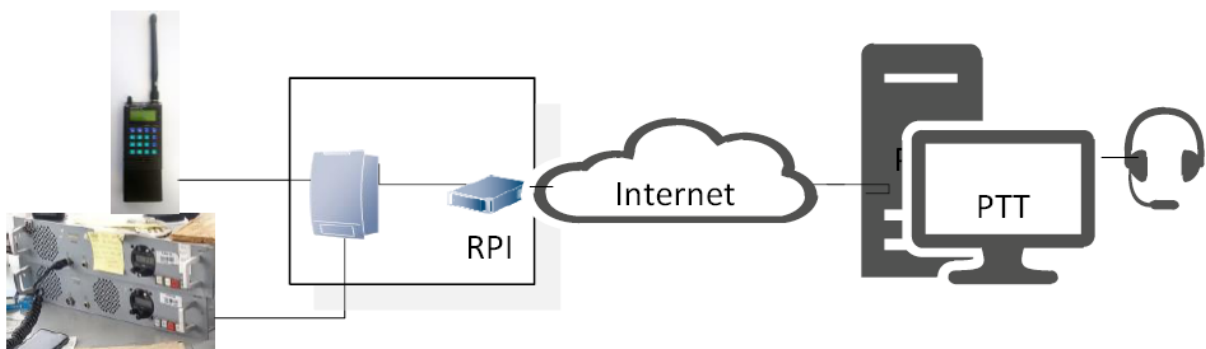
El objeto de este subsistema es el de brindarle al operador de la torre virtual una visión lo más aproximada posible a la que tendría en la torre real. Atendiendo al compromiso de resolución versus ancho de banda necesaria para transmitir el video, hemos determinado que cámaras de 2Mbps con compresión H265 nos permite tener imágenes fluidas de cinco cámaras en un ancho de banda de menos de 4 Mbps lo que es usual en proveedores de Internet. Dependiendo del largo de pistas y configuración del sitio se ajustará la cantidad de cámaras y distancia focal para tener una vista panorámica completa. La figura 1 muestra un arreglo de 4 cámaras. Además de la vista panorámica se agrega una cámara de alta resolución con capacidad de P-T-Z que emulará el uso de binoculares por parte del operador. Esta cámara además tendrá puntos notables predefinidos como para poder ver rápidamente zonas críticas.



### Subsistema de radios VHF y controles remotos.

Skysoft ha desarrollado un producto específico para operar radios VHF fijas y manuales desde la torre virtual. Consiste en un canal de audio half dúplex sobre IP con capacidad de conmutar el sentido, mediante un PTT de varias radios en forma simultánea. De esta forma se pueden seguir utilizando radios existentes que no tengan interfaces RoIP.

En este desarrollo también se agrega la funcionalidad de controles remotos para operar luces de pista, alarmas y otros instrumentos locales.



### Subsistema de telefonía

Para llevar los teléfonos disponibles en la torre real, típicamente: interno del aeropuerto, línea urbana directa, línea punto a punto con el ACC y línea de telefonía móvil, Se instala un Gateway de voz sobre IP con tantas líneas FXO como sean

necesarias. Del lado virtual se instala otro Gateway con tarjetas FXS para completar los circuitos telefónicos.

### Integración del sistema

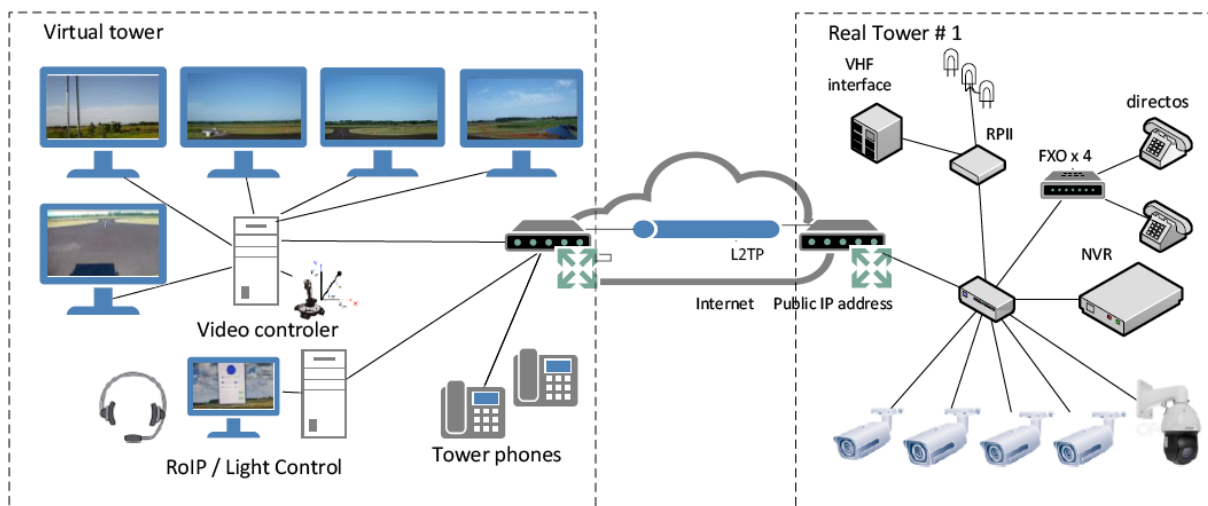
Todo el equipamiento es alojado en un gabinete robusto con alimentación segurizada que incluye además los activos de red y el vínculo del proveedor de conectividad si no fuera parte del aeropuerto. Los paquetes de información de todos los subsistemas descritos se agregan como un único flujo que es enviado dentro de un túnel L2TP o similar de forma tal de segurizar la operación y facilitar la instalación en campo. Este gabinete está diseñado para facilitar la instalación del sistema en la torre a remotizar.



### Equipamiento de la torre virtual

Cada subsistema descrito tiene su correspondencia en el sitio de operación de las torres reales. La vista panorámica se logra con monitores de 522 o más grandes, la operación del PTZ puede tener un joystick o puede integrarse a las pantallas.

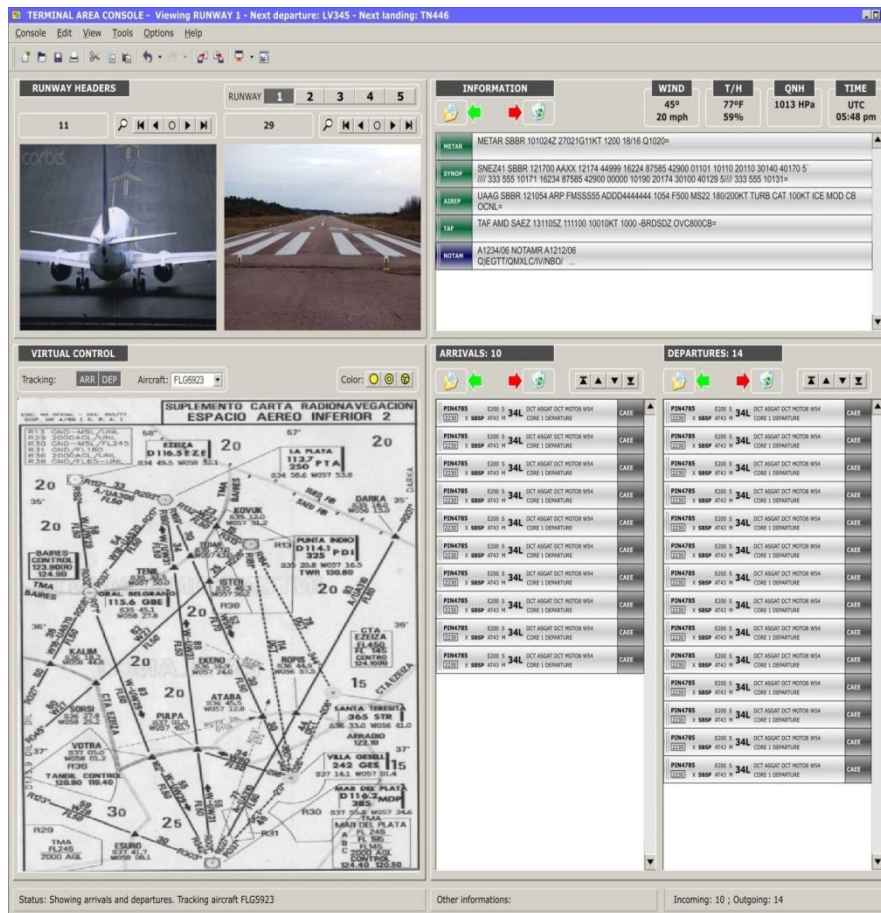
El diseño de conectividad mediante túneles seguros permite conmutar fácilmente de torre real en forma instantánea y sin necesidad de reconfigurar ningún equipo.



### Integración con sistemas ATM y AMHS.

El sistema también incorpora una Consola ATM táctil (Air Traffic Management) donde se reciben los Planes de Vuelo y se traducen en “flight strips”. Esta Consola ATM es una herramienta adicional que brinda facilidades para recibir mensajes NOTAM, información meteorológica, estadísticas y la facilidad total de gestionar los “flight strips” en forma táctil.

Esto le permite tener toda la información necesaria para controlar y gestionar el tráfico aéreo pertinente, información tomada directamente del sistema AMHS, dándole total integración al controlador.



**TERMINAL AREA CONSOLE - Viewing RUNWAY 1 - Next departure: LV345 - Next landing: TN446**

Console Edit View Tools Options Help

**RUNWAY HEADERS** RUNWAY 1 2 3 4 5

11 29

**INFORMATION**

WIND 45° 20 mph  
T/H 77°F 59%  
QNH 1013 HPa  
TIME UTC 05:48 pm

**METAR** METAR SBBR 101024Z 270210KT 1200 1816 Q1020

**SYNOB** SNEZ41 SBBR 121700 AAXX 12174 44998 16224 87585 42900 01101 10110 20110 30140 40170 50100 333 555 10171 16224 87585 42900 00000 10190 20174 30100 40129 50133 333 555 10131

**ALREP** UAAQ SBBR 121004 ARP FMSSSSS ADOO444444 1054 F500 MS22 180200KT TURB CAT 100KT ICE MOD CB OCNL

**TAF** TAF AMD SAEZ 131105Z 111100 10010KT 1000 -BRDSZ2 OVC600CB

**NOTAM** A123406 NOTAMR A121208  
QJEGTTOMXLC/VNSCI

**VIRTUAL CONTROL**

Tracking: ARR DEP Aircraft: FL65923 Color: [Icons]

**ARRIVALS: 10**

FLIGHT	STATUS	TYPE	MODE	MODE	MODE	MODE	MODE	MODE	MODE
PIN785	ES08	S	34L	DCT	ASGAT	DCT	PICTOR	WS4	CAFE
[Icon]	X	SSQP	AT43	N	CONE	I	DEPARTURE		

**DEPARTURES: 14**

FLIGHT	STATUS	TYPE	MODE	MODE	MODE	MODE	MODE	MODE	MODE
PIN785	ES08	S	34L	DCT	ASGAT	DCT	PICTOR	WS4	CAFE
[Icon]	X	SSQP	AT43	N	CONE	I	DEPARTURE		

**SUPLEMENTO CARTA RADIONAVEGACION ESPACIO AEREO INFERIOR 2**

Status: Showing arrivals and departures. Tracking aircraft FL65923

Other informations: Incoming : 10 ; Outgoing : 14

**VENTAJAS**

El funcionamiento de la TORRE DE CONTROL REMOTA VIRTUAL se basa en la instalación de cámaras de última tecnología en uno o varios aeropuertos objetivo, pudiendo incluir equipos de muy alta definición e infrarrojos, y ofrecen una visión completa de las diferentes áreas, como las de estacionamiento de aeronaves, calles de rodaje, operaciones terrestres y pistas de aterrizaje y despegue, además del área circundante.

Las imágenes que recogen las cámaras se envían a una Sala de Control Remota, donde hay una pantalla por cada cámara, más una adicional que se instala por si falla la primera en algún momento. Con esta solución se consigue una visión de los 360° del Aeropuerto, donde la pantalla central muestra la zona intermedia de la pista de aterrizaje / despegue. La sala en cuestión dispone de todos los Sistemas de Gestión de Tráfico Aéreo habituales y de Sistemas de Comunicaciones para interactuar con los pilotos de las aeronaves en tierra y en vuelo, como así también con los Servicios concurrentes al vuelo. Además, existen altavoces que recogen los sonidos que se producen alrededor del mástil o torre estructural instalada en el aeropuerto a monitorear.

Esto permite controlar varios aeropuertos simultáneamente desde un único centro, esta tecnología ofrece otras ventajas, que incluyen una visión mejorada para el Controlador Aéreo, gracias a la incorporación de cámaras específicas en ciertos puntos críticos, tales como las cabeceras de pista y la cobertura de “puntos ciegos”.

La centralización del control y manejo de la información centralizada, y en conjunto con indicadores y alarmas, permitirá tener un control mas completo y preciso de las actividades en zonas remotas.

Otra posibilidad es la incorporación de funcionalidades de “realidad aumentada”, que permite que sobre varias pantallas del sistema visual se puedan mostrar los datos de información meteorológica, el estado de las pistas, datos de las aeronaves, entre otros.

Este nuevo Sistema de Control Aéreo tiene ventajas operativas como, por ejemplo, permitir que aeropuertos con escaso o bajo tráfico aéreo no tengan que cerrarse, lo cual permite la ampliación de los horarios operativos, disponibilidad de los mismos ante la necesidad de vuelos de emergencia sanitaria, de traslado de funcionarios, etc.

Las cámaras utilizadas se ubican en lo alto de una torre o mástil y cuentan con funcionalidad “PAN-TILT-ZOOM” (PTZ), que permite al usuario controlar el movimiento y la posición de las lentes de la cámara desde posiciones remotas en movimientos horizontales y verticales, usando una aplicación de software. Estas herramientas aportan mayor nivel de detalle que el ojo humano, modernizando y mejorando las operaciones de tráfico aéreo.

**Skysoft Servicios**, se caracteriza por adaptar sus productos a las necesidades del cliente, dando una ventaja competitiva sobre las demás soluciones del mercado, además de proporcionarlos por precios muy competitivos.

En línea con lo anterior es que la tecnología empleada se analiza caso por caso con nuestro equipo de expertos, buscándose la mejor solución para tener una latencia o retraso mínimo entre la imagen de la cámara y su muestreo en la pantalla de la TORRE DE CONTROL REMOTA (en ningún caso superando 1 segundo).



## **ANTECEDENTES**

El concepto inicial fue producido por la “Agencia Alemana de Investigación DLR” en el año 2002; desde entonces varias empresas han estado invirtiendo para desarrollar esta tecnología.

En abril de 2015 las autoridades suecas fueron las primeras en aprobar el SISTEMA DE TORRES DE CONTROL REMOTAS o RTC (Remote Tower Control), tras siete años de pruebas operacionales centradas fundamentalmente en factores humanos y

muestreo de la información al controlador aéreo, semejante a una torre de control de vuelo convencional. Desde entonces el Aeropuerto de Omskoldsvik se encuentra controlado desde el Aeropuerto de Sundsvall, ubicado a más de 100 kilómetros de distancia.

SKYSOFT SERVICIOS S.A. ha planificado y desarrollado desde el año 2017 este proyecto de TORRE DE CONTROL REMOTA VIRTUAL, considerando los aspectos necesarios para la operación, pero también teniendo en cuenta las limitaciones de infraestructura de comunicaciones de la región.

## **CONCLUSIONES**

La TORRE DE CONTROL REMOTA VIRTUAL es una solución tecnológica muy conveniente por su capacidad de reducir costos, mientras se mantiene la prestación segura y ampliada de los servicios en aeropuertos pequeños y medianos.

Permite como hemos visto una optimización de recursos en el caso de aeródromos pequeños dispersos en el territorio, así como un mayor control de estos. Por otro lado no solo permite la reducción de costos operativos, sino que evita la inversión en infraestructura innecesaria, dando al producto un alto retorno sobre la inversión.

SKYSOFT SERVICIOS S.A. es una empresa argentina certificada con Normas ISO 9001:2015 para sus desarrollos. Nuestro compromiso con la calidad tanto a nivel tecnológico como operativo sean óptimos. Por esta razón se busca que los servicios proporcionados por las TORRES DE CONTROL REMOTA VIRTUAL, cubran todas las operaciones definidas en los Documentos de OACI 4444 (Gestión del Tránsito Aéreo), 9426 (Manual de Planificación de Servicios de Tránsito Aéreo) y 9476 (Manual de Sistemas de Guía Y Control del Movimiento en Superficie), como también el Manual AFIS de Eurocontrol.