

**Noviembre
2023**

Propuesta de desarrollo de software a medida para la optimización de la gestión de recursos correspondiente a tripulación de cabina y tripulación de cabina de mando para la aerolínea AEROREGIONAL – Ecuador.

**Propuesta Preliminar
Nº 231101 Rev. 00
PP –DSMGT – Aeroregional**

INDESA

Ingeniería y Desarrollo de Software Aeronáutico - INDESA



PRÓLOGO

El presente documento fue desarrollado por Ingeniería y Desarrollo de Software Aeronáutico (INDESA), en función al requerimiento oportunamente efectuado por el jefe de Tripulante de cabina Patricio Puga y la Sra. Raquel Grajeda referentes de la aerolínea AEROREGIONAL, con el fin de buscar optimizar la gestión de recursos en un contexto de visión estratégica acorde a las funciones que le son propias en el seno de su organización.

NOTA: *El presente documento reemplaza en su totalidad a los siguientes documentos por cuanto encierra una actualización de datos.*

Intencionalmente dejada en blanco

REGISTRO DE ENMIENDAS Y REVISIONES

FECHA	REVISIÓN	RESPONSABLE	TEMA	COMENTARIO	APROBÓ
Noviembre /23	00	INDESA	PP	----	INDESA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 TEMA.....	5
2 OBJETIVOS	5
3 ALCANCE.....	5
4 SOLICITANTE	5
5 DESARROLLO.....	5
5.1 INTRODUCCIÓN	5
5.2 NORMATIVA BÁSICA DE REFERENCIA	6
5.3 PROBLEMÁTICA	6
5.4 AFECTOS DIRECTOS.....	6
5.5 EVALUACION DE PERDIDAS	7
5.6 SOLUCIÓN.....	7
5.7 TECNOLOGÍA DE DESARROLLO Y SEGURIDAD DE DATOS	9
5.8 ANTECEDENTES.	10
5.8.1 GENSLO	10
5.8.2 GEA.....	11
6 ETAPAS DE DESARROLLO	12
7 TIEMPOS DE ENTREGA Y PRESUPUESTO	13

1 TEMA

Propuesta de desarrollo de software a medida para la optimización de la gestión de recursos correspondiente a tripulación de cabina y tripulación de cabina de mando para la aerolínea AEROREGIONAL – Ecuador.

2 OBJETIVOS

Presentar una propuesta preliminar de carácter general sobre el desarrollo de un software a medida para la optimización de la gestión de recursos actuales de la empresa AEROREGIONAL, con oficina matriz en Quito - Ecuador, a partir de un análisis de normativa vigente y detalles de problemática comentada.

3 ALCANCE

Proponer, en base a los datos disponibles a la fecha, la descripción del software a desarrollar, como solución a la problemática indicada, mediante el análisis de la RDAC 121 (Capítulo-N GESTIÓN DE LA FATIGA) y distribución de la tripulación tanto mayor como menor a bordo en vuelos asignados.

Se prevé tener en cuenta para el desarrollo posterior la distribución histórica de asignaciones de vuelo como punto de partida y referencia comparativa para el proceso de validación del programa.

4 SOLICITANTE

Especialista Aeronáutica Sra. TC. Raquel Grajeda
Jefe de Tripulación de Cabina Sr. TC. Patricio Puga
Referentes – AEROREGIONAL – Quito, Ecuador.

5 DESARROLLO

5.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la disposición de la subsección 121.1915 y la subsección 121.1920 correspondiente al Capítulo-N: Gestión de la Fatiga de la RDAC 121, los límites de tiempo de

vuelo, tiempo de servicio y periodos de descanso que se detallan en la normativa vigente, serán la base para el desarrollo de la lógica del software en cuestión. Para la validación del programa se tomarán datos de testeo históricos.

No obstante, los datos brindados por la empresa solicitante, la asignación de vuelos manual corresponde a un periodo de más de 2 meses preferentemente, con la finalidad de poder cubrir ciclos de gestión completos.

Con el fin de cumplir con el objetivo y alcance establecidos, se analizaron los siguientes datos disponibles

- Asignación de vuelos en septiembre, y;
- Lógica actual de gestión.

5.2 NORMATIVA BÁSICA DE REFERENCIA

Para el desarrollo de la presente propuesta se tuvo presente las referencias indicadas en las Regulaciones Técnicas RDAC 121, Capítulo-N: “REQUISITOS DE OPERACIÓN: OPERACIONES DOMÉSTICAS E INTERNACIONALES REGULARES Y NO REGULARES” vigente (19 julio 2023).

5.3 PROBLEMÁTICA

Inconvenientes con la organización y sobre exigencias en el proceso de asignación de vuelos con relación a los “Tripulantes de cabina” y los “Tripulantes de cabina de mando”.

5.4 AFECTOS DIRECTOS

El principal afectado es la compañía “AEROREGIONAL”, ya que, una deficiente o incorrecta gestión involuntaria (error humano) ya sea por cansancio o descuido, puede estar sometida a multas y/o sanciones graves como consecuencia de exceso de horas de vuelo y/o horas trabajadas por parte de las tripulaciones. Además, una mala gestión, genera demoras o incongruencias en las operaciones y hasta algunas situaciones de disconformidad, teniendo como posible desenlace grandes pérdidas de dinero debido a multas elevadas y peor aún posibles eventos/sucesos en materia de seguridad operacional.

5.5 EVALUACION DE PERDIDAS

Partiendo de lo comentado en incisos anteriores, podemos definir una situación particular de un mes cualquiera. Para ello se tiene que una persona al realizar un trabajo manual de gestión, con las mejores condiciones y descansos adecuados comete del 1 al 5 % de error en el mejor de los escenarios, por lo cual, con un total de 30 tripulantes que deben ser asignados a diversos vuelos y, asumiendo que en un mes de 30 días tendremos unos 230 vuelos en promedio (Sin contar la tasa de crecimiento de la compañía). A esta cantidad de vuelos se aplica el error del 1% y 5% teniendo una falla de asignación de vuelos de 2.3 a 11.5 vuelos respectivamente.

Estos vuelos, representan el mínimo que puede ocurrir durante un mes debido al error humano, ahora al considerar otros parámetros propios de la dinámica operacional como son los vuelos charter, tipo de aeronave (tres o más tripulantes de cabina de pasajeros), luego manejar licencias o permisos por cualquier evento, inconvenientes e imprevistos operacionales que generen retraso y obliguen a una reasignación de personal o aeronave, cada uno de estos parámetros mencionados llevan a una tendencia mayor del error generado por el/los responsable/s de la gestión.

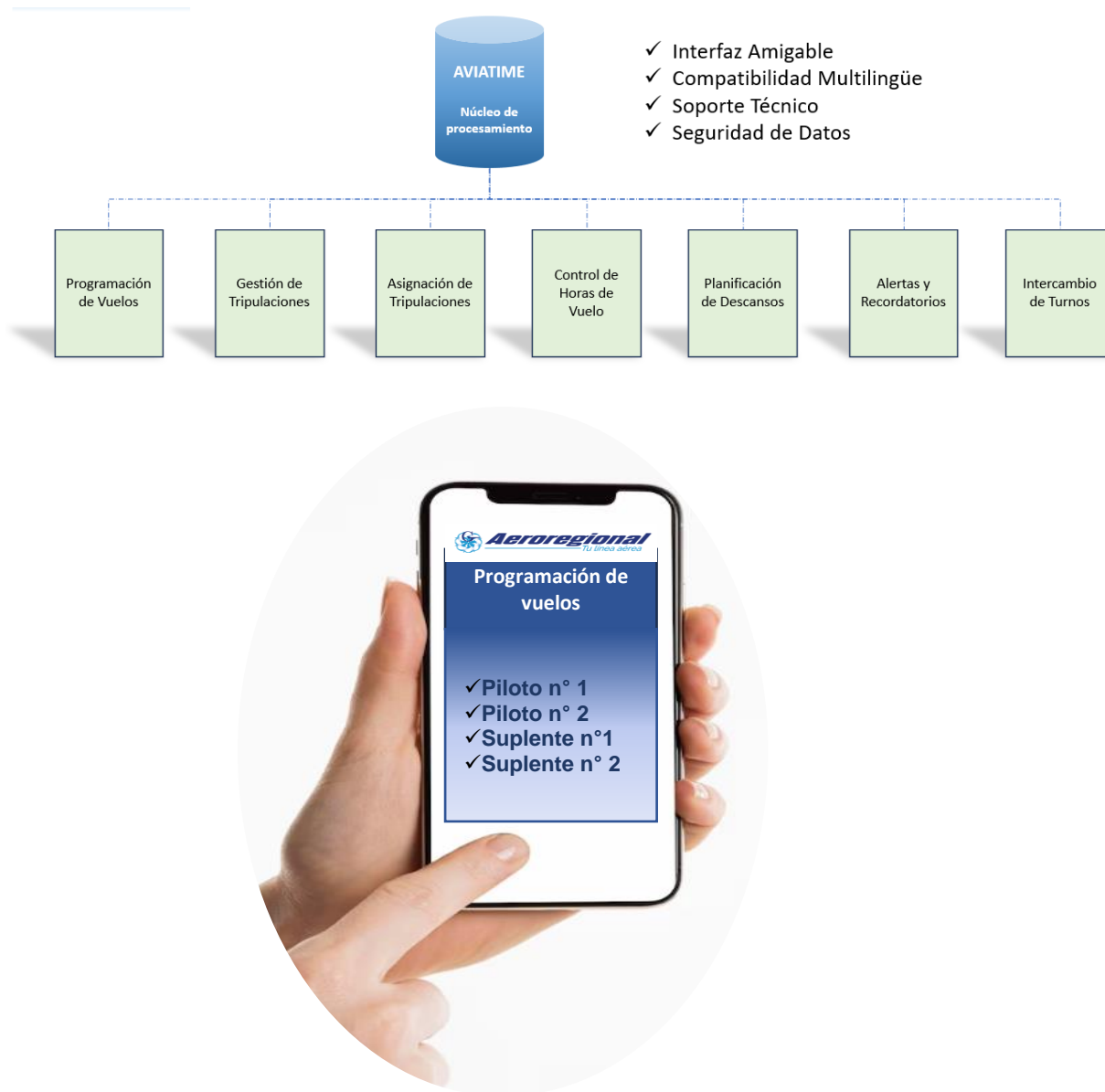
Analizando lo anterior y ante la hipótesis de que el error sea el mínimo y que estos generen una multa si la autoridad aeronáutica hace inspecciones constantes y de forma rigurosa (según la normativa se indica que la multa puede ir de los 1000 a los 5000 dólares americanos) tal que en el mejor de los casos se tenga pagar 3 mil dólares y en el peor de los casos una potencial pérdida de licencia de vuelo, generando una problemática mayor por faltante de tripulación.

5.6 SOLUCIÓN

Desarrollo de un sistema/software para la Gestión y control de las horas de vuelo, distribución y asignación eficiente de personal (Tripulación) a los vuelos y aeronaves disponibles, control de suplencias, verificación en tiempo real de disponibilidad del personal, verificación de condición de vuelo, y generación de documentación actualizada requerida por normativa.

En el gráfico siguiente se muestra en detalle lo que el software, permite gestionar, de forma automática, permitiendo acceder a distintas etapas de gestión, teniendo un control completo

de los permisos y restricciones de acceso, a esto se le suma una aplicación para los teléfonos móviles que permita ver en tiempo real las modificaciones permitidas en la gestión.



5.7 TECNOLOGÍA DE DESARROLLO Y SEGURIDAD DE DATOS

El producto final consiste en el desarrollo y diseño de una aplicación, del tipo Software como Servicio (*), con tecnología de última generación tanto para el desarrollo web como mobile, siendo esta Net 8 + Blazor. La seguridad implementará SSL y JWT, tal como es el estándar actual utilizado de forma global, tal como lo hacen los sitios bancarios.

Se utiliza SQL server como base de datos, siendo estos respaldados y disponibles históricamente. El esquema de seguridad de datos cuenta con una estructura de roles y funciones dinámicas, por la que se puede configurar la lectura, escritura o incluso visualización de los datos a un perfil/usuario determinado. Esta configuración puede ser redefinida en cualquier momento por usuarios con permisos adecuados.

(*) A continuación, se describe el modelo Software as Service (Software como Servicio)

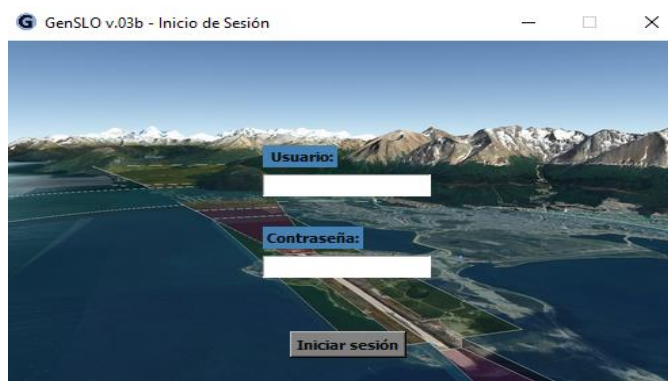
- Beneficios:
 - ✓ Sin inversión en equipos informáticos.
 - ✓ Sin costos de instalación.
 - ✓ Costo eficiente. bajo tiempo de implementación,
 - ✓ Se paga por lo que se usa (Mensual o anualmente)
 - ✓ Disponible 24/7 desde cualquier dispositivo conectado a Internet
 - ✓ Se usa en cualquier lugar (Oficina / Taller / pie de aeronave, etc.).
 - ✓ Índices que permiten monitorear la performance y productividad.
 - ✓ Nuevas funcionalidades distribuidas en línea (Sin reinstalación)
 - ✓ Asesoría permanente

5.8 ANTECEDENTES.

Dentro de los antecedentes se destacan como los más cercanos a la fecha actual, dos desarrollos previos.

5.8.1 GENSLO






Software aeronáutico, diseñado para la evaluación de la seguridad operacional durante procedimientos de aproximación y despegue, basados en los ANEXOS de OACI, generadora de las Superficies Limitadoras de Obstáculos (SLO) y de las Superficies Libres de Obstáculos (OAS) de los PANS-OPS.



5.8.2 GEA

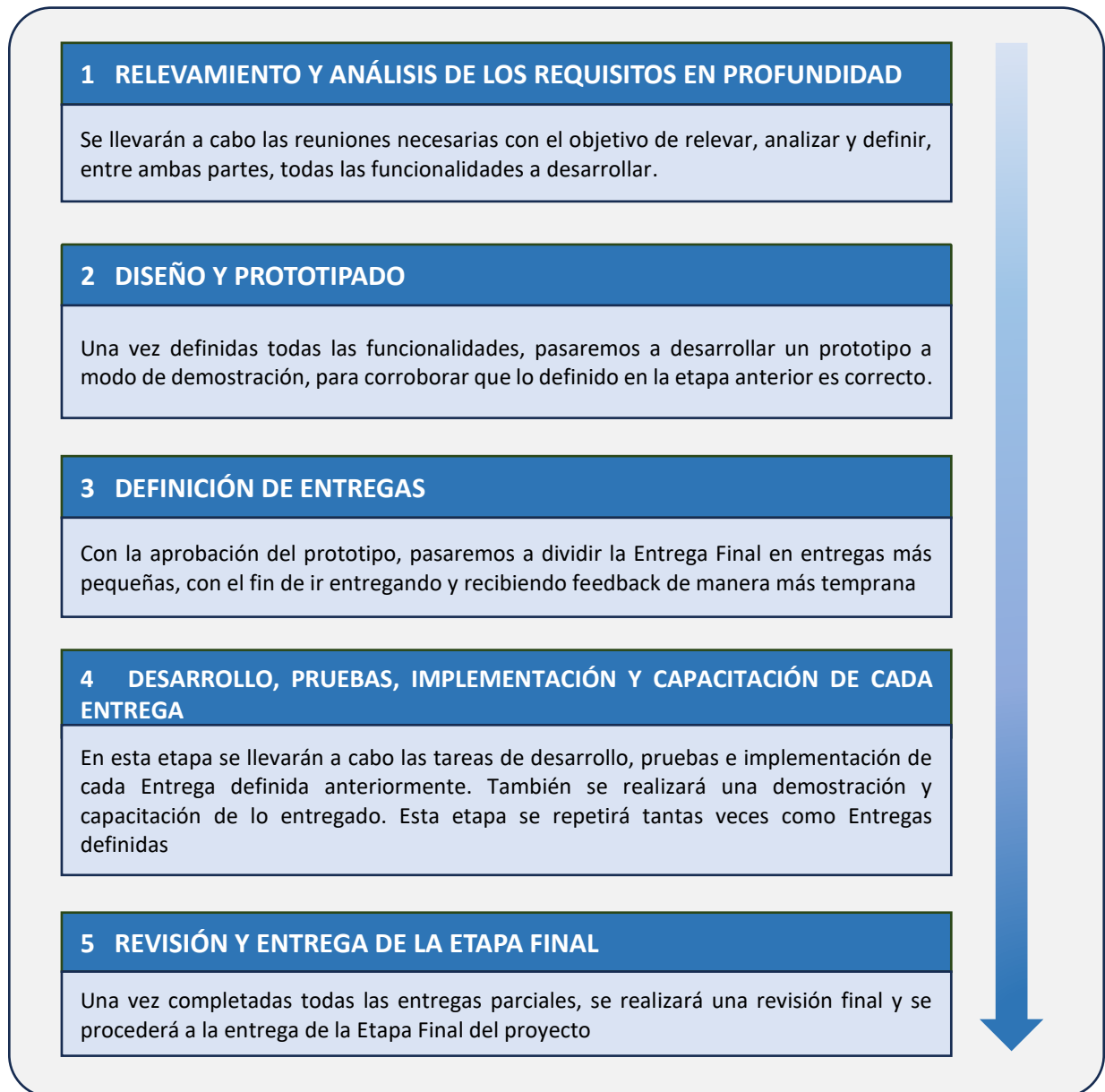
Software aeronáutico, diseñado para la gestión de talleres de mantenimiento de aeronaves, diseñado para optimizar el rendimiento general del taller, con el control de partes, control de horas de vuelo (ciclos), control del ciclo de equipos y componentes, control de procedimientos y gestor de tareas programadas.



GEA : : Gestión de Entropía Aeronáutica					
Administration	ControlPanel				
Control Panel					
Dashboard					
	MainImage	New Flight	Name	Description	Code
		New Flight	AS 350 B1	AS 350 B1 Policia de la Provinci...	BBBB
		New Flight	AS 350 B3	AS 350 B3 Policia de la Provinci...	CCCC
		New Flight	AS 350 B4	AS 350 B4 Policia de la Provinci...	DDDD
		New Flight	AS-350	Airbus AS-350 Policia de la Prov...	AAAA
		New Flight	AS 350 B2	AS 350 B2 Policia de la Provinci...	XXXX

6 ETAPAS DE DESARROLLO

Las etapas para el desarrollo son las siguientes:



7 TIEMPOS DE ENTREGA Y PRESUPUESTO

DESARROLLO	OBSERVACIONES	TIEMPOS
Seguridad de la aplicación	Gestión de Usuarios, Roles, Perfiles	1 mes
Gestión de Tripulación (ABM)	Gestión de Tripulantes, Documentación de Tripulantes	
Gestión de Vuelos (ABM)	Gestión de Vuelos, Fechas, Horarios, Destinos	
Planificación de tripulaciones/vuelos	Asignación de Tripulantes a Vuelos planificados, charters o simulaciones	
ENTREGA 1		
Control de vuelos	Registro de horas	1 mes
Planificación Ideal Automática	Sugerencia de asignación de Tripulaciones según normativas	
Reportes	Información exportable a requerimiento	
ENTREGA 2		

DETALLE	IMPORTE
Total Desarrollo	U\$S 12,000.00
25% Descuento x contrato antes de diciembre	-U\$S 3,000.00
3 pagos x USD 3000 (Anticipo - Entrega 1 - Entrega 2)	U\$S 9,000.00
Impuestos locales 22%	U\$S 1,980.00
TOTAL NETO	U\$S 7,020.00

DETALLE	IMPORTE
Abono Mensual 20 hs (10 hs Soporte + 10 hs de Mantenimiento)	U\$S 1,000.00
Valor de hora Adicional	U\$S 60.00

Nota: El abono mensual es por soporte técnico, capacitaciones y mantenimiento; las horas se pueden utilizar para desarrollo de nuevas funcionalidades o mejoras de la aplicación que no hayan sido especificadas o tenidas en cuenta en el desarrollo principal. No son acumulativas, en el caso de necesitar horas adicionales, se deberán abonar al siguiente mes.