

---

# Aspectos del Programa FDM

Aporte global al desarrollo de la aerolínea

---

Daniel Colzani  
*Seguridad Operacional*  
LATAM

---

¿Por qué llevar a cabo un programa FDM en la  
aerolínea?

(fuera de las razones regulatorias)

---

Porque entrega herramientas fundamentales para  
su sustentabilidad

---

Tres aportes fundamentales del  
programa FDM:

Seguridad, Eficiencia y Valor

# Aportes del Programa FDM

---

## Seguridad

- Programas FOQA/MOQA
- FDA incidentes y eventos
- FDA sistemas/fallas
- Programas de entrenamiento

## Eficiencia

- Medición de cumplimiento de procedimientos
- Políticas de Combustible
- Desarrollo de procedimientos PBN

## Valor

- Programas Monitoreo de sistemas
- R&D procedimientos/sistemas
- Análisis de AOG

---

# Aportes y Aspectos del Programa FDM

---

Aspectos del Sistema de  
Análisis de Datos de Vuelo y su  
Aporte a la  
Seguridad Operacional

# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

---

Programa FOQA  
FDA incidentes y eventos  
FDA sistemas/fallas  
Programas de entrenamiento

# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

---

## Programa FOQA

- Es una importante Herramienta de Identificación de Peligros
- Predictivo, permite analizar tendencias
- Corre en tiempo real junto con la operación
- Gran valor para entrenamiento
- Buena herramienta para Operaciones de Vuelo

# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

---

## FDA Análisis de Eventos / Incidentes

- Compone data dura para confirmar o descartar tesis y orientar líneas de investigación
- Entrega representación gráfica y audiovisual
- Otorga credibilidad a la organización de Seguridad Operacional
- Permite validar o descartar los resultados parciales de la investigación

# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

---

## FDA Sistemas de la Aeronave

- Análisis de fallas de componentes y sistemas
- Seguimiento de componentes y sistemas
- Apoyo y colaboración con fabricantes

# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

---

## Programas de entrenamiento

- Experiencia operacional de primera fuente
- Aporte directo a programas AQP y tradicional
- Posibilidad de cruce con programa LOSA para detección de tendencias
- Material de buen nivel para feedback y exposición en aula

---

# Aporte FDM a la Eficiencia

# Aporte del Programa FDM a la Eficiencia

---

Medición de cumplimiento de procedimientos  
Políticas de combustible  
Desarrollo de procedimientos PBN

# Aporte del Programa FDM a la Eficiencia

---

## Medición de cumplimiento de procedimientos

- Extracción de data de vuelo
- Elaboración de reportes

# Aporte del Programa FDM a la Eficiencia

---

## Monitoreo de Política de Combustible

- Definición de algoritmos de detección por evento
- Creación y modificación de Dataframes y DBv
- Entrega regular de data y cercanía entre áreas
- Evaluación de nuevos requerimientos

# Aporte del Programa FDM a la Eficiencia

---

## Desarrollo de Procedimientos PBN

- Definición de procedimientos a revisar
- Extracción de data histórica y limpieza
- Entrega de reporte y mantención de confidencialidad

---

# Aporte FDM al Valor de la Compañía

# Aporte del Programa FDM al Valor de la Compañía

---

Programas de monitoreo de sistemas  
R&D procedimientos y sistemas  
Análisis de AOG

# Aporte del Programa FDM al Valor de la Compañía

---

## Programa de Monitoreo de Sistemas

- Programa crea una red potente de vigilancia operacional de la flota
- Capacidad de contar con datos firmes que permitan argumentar o descartar propuestas de modificaciones en la operación
- Capacidad de anteponerse a cambios del medio

# Aporte del Programa FDM al Valor de la Compañía

---

## R&D de Procedimientos y Sistemas

- Permite contar con datos firmes que permitan despejar dudas o argumentar propuestas de mejora a sistemas
- Permiten apoyar de mejor manera el trabajo conjunto con los fabricantes

# Aporte del Programa FDM al Valor de la Compañía

---

## Análisis Oportunos de Eventos AOG

- Permite reaccionar rápidamente a los eventos de mantenimiento
- Disminuye impacto de AOG
- Mejora la experiencia de viaje
- Incide positivamente en el valor de la compañía

---

Elementos clave para el  
desarrollo FDM:

Factor organizacional y valores  
FDM

# Elementos Clave para el Desarrollo FDM- Organización

---

## Aspectos organizacionales clave

- Un equipo, con una cabeza responsable
- Una visión del programa compartida por todos
- Equipo enfocado en los mismos objetivos
- Peso y autoridad dentro de la organización
- Espíritu de superación y mejora continua
- Equipo comprometido con el programa 24/7

# Elementos Clave para el Desarrollo FDM- Valores

---

## Valores clave

- Protección de la confidencialidad de la data
- Protección de la propiedad intelectual involucrada
- Protección de los intereses particulares

---

# Programa FOQA, un desafío de desarrollo

# Programa FOQA

---

## Focos de Atención

Runway Excursion Risk Reduction (RRR)

Loss of Control In Flight (LOC-I)

Terrain Awareness and Collision Avoidance (TAWS)

Otros

SOP adherence

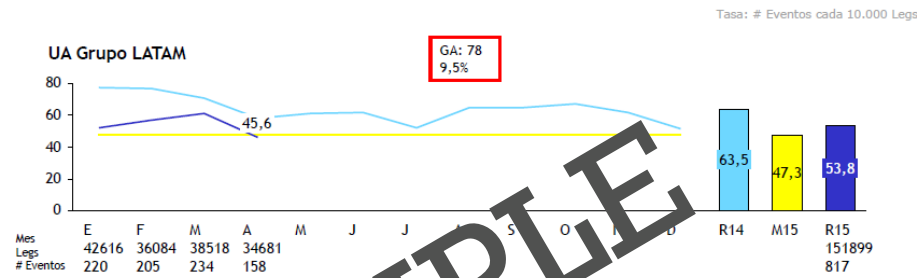
RTO

GA / AGA

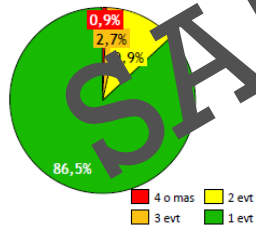
# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

Esto requiere de metodología y el uso de KPIs

## Unstable Approach LATAM



### N° Parámetros vulnerados durante UA



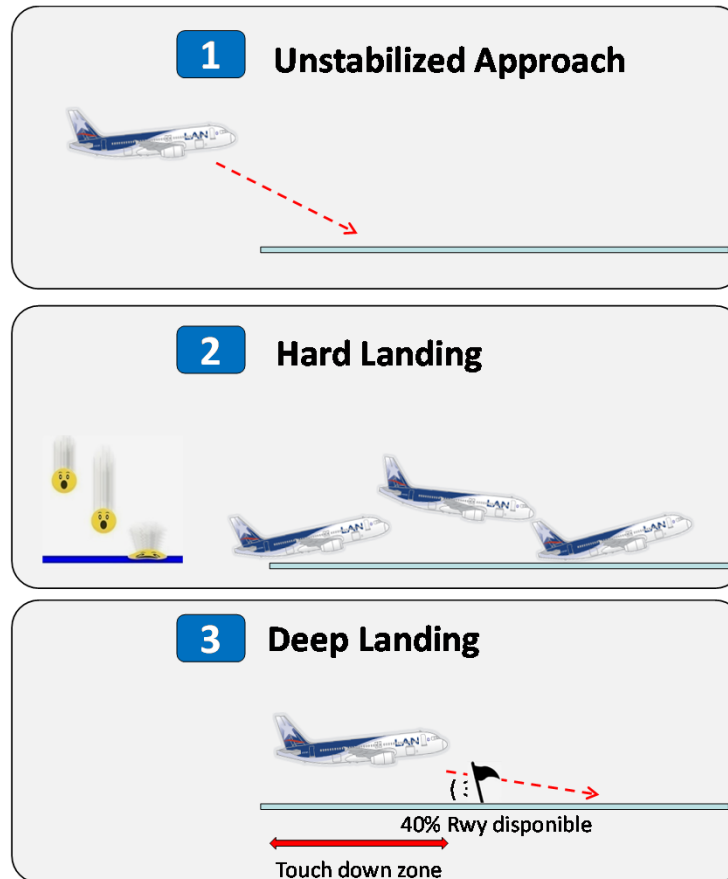
Highligh

### Highlights UA Grupo LATAM

- UA con 3 gatillantes: suben de 13 a 17
  - 16/17 son JJ
  - 14/17 son A320
- UA 4 gatillantes: suben de 1 a 3, 2 eventos abril: 1 CGH, 1 MAO (hard)
  - MAO: B767P JJ
    - SPD HI hasta 258', ROD 1680 fpm, FLAP LATE (relief), LOC DEV
  - CHG: A320 JJ. FLAP, SPD HI, GS, SPD BRK
- UA 5 gatillantes se mantienen

# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

## FOQA- Runway Risk Reduction



# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

---

## FOQA- Runway Excursion Risk Reduction

- Unstabilized Approaches
- Deep Landings
- Hard Landings
- Short Landings

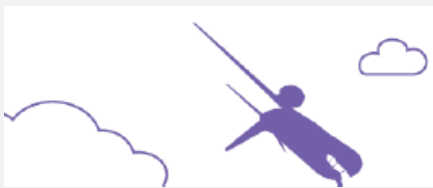
# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

---

## FOQA- LOC-I

- Stick Shaker / Alpha Floor
- Upset Conditions
- Windhear
- Abnormal Go Around

# Loss of Control in FLight



## Aproximación a Stall

- Stick Shaker
- Alpha Floor

## Upset Condition

- Excessive Pitch Down Angle (< -12 deg.)
- Excessive Pitch Up Angle (> 25 deg.)
- Excessive Bank Angle (> 45 deg.)
- Turbulencia

## Abnormal Go Around

- Gatilladores de Eventos

# Aporte del Programa FDM a Seguridad Operacional

---

## FOQA- Otros KPIs

TCAS TA

TCAS RA

GPWS/EGPWS

RTO

SOP Adherence

# Programa FOQA

---

## Metodología y uso de KPIs

- Elección de KPIs a monitorear- trabajo equipo conjunto equipo Safety
- Protocolización de validación de eventos- trabajo Safety-OPS
- Registro de cambios y control de bases de datos de algoritmos
- Customización y homologación de algoritmos- ¿ Dataframes?
  - Pruebas y puesta en marcha- afinando el algoritmo
- Monitoreo de comportamiento- indicadores sanos

# Programa FOQA

---

## Trabajo diario

- Validación diaria, simultáneo a procesamiento de medias
- Activación de alarma por eventos críticos
  - DL pista corta
  - UA con más de 2 o 3 gatillantes
  - HL con riesgos de salida de pista o pérdida de control
- Elaboración de reporte semanal y entrega a usuarios internos

# Programa FOQA

---

## Rol de Gatekeeper

- De acuerdo a normativa
- En línea con marco de relación empresa-gremios
- Protocolizado y utilizando canales oficiales
- Varía de acuerdo a estructura organizacional

# Programa FOQA

---

## Funciones del Gatekeeper

- Contacto con tripulaciones para obtención de información relevante
- Responsable por mantener la confidencialidad
- Responsable de aspectos de cultura justa
  - Reglas claras Safety/Operaciones/RRHH
  - Error es vs violaciones y negligencias
  - Contención/coaching/sanción

# Programa FOQA

---

## Entrega de reportes periódicos e indicadores

- Entrega semanal o bisemanal
- Permite reacción rápida a tendencias
- Formato confidencial para GSO y desidentificado para GOV
- Camino hacia el BI

# Programa FOQA

## Ejemplos de reportes semanales a GSO y GOV

### Reporte para GSO

File No	Mon	Airli	Dep	Arriv	Landing F	Flight Date	Flight No	A/C Tail	A/C Type(Q)	Event Short	Limit Value	Maximum	Notes
1821923	JAN	LAN	MIA	MAD	MAD-33L	01-01-2015 11:45:40	209	N7443	B777	Glide dev 1000-	1	1,54	7930, AM, VALID, 281-203 FT, 9 SEG
1821923	JAN	LAN	MIA	MAD	MAD-33L	01-01-2015 11:45:40	209	N7443	B777	Latam Uns App	1	1,00	7980, AM, VALID, 7930
1823512	JAN	LAN	JFK	MIA	MIA-08R	01-01-2015 20:12:55	544	EC-322	B787-8	Latam Uns App	1	1,00	7980, AM, VALID, 7920
1823512	JAN	LAN	JFK	MIA	MIA-08R	01-01-2015 20:12:55	544	EC-322	B787-8	ROD high < 10	-1300	-1310,00	7920, AM, VALID, 969-850, 5 SEG

### Reporte para GOV

File No	Mon	Airli	Dep	Arriv	Landing F	A/C Tail	A/C Type(Q)	Event Short	Limit Value	Maximum	Notes
1821923	JAN	LAN	MIA	MAD	MAD-33L	N7443	B777	Glide dev 1000-	1	1,54	7930, AM, VALID, 281-203 FT, 9 SEG
1821923	JAN	LAN	MIA	MAD	MAD-33L	N7443	B777	Latam Uns App	1	1,00	7980, AM, VALID, 7930
1823512	JAN	LAN	JFK	MIA	MIA-08R	EC-322	B787-8	Latam Uns App	1	1,00	7980, AM, VALID, 7920
1823512	JAN	LAN	JFK	MIA	MIA-08R	EC-322	B787-8	ROD high < 10	-1300	-1310,00	7920, AM, VALID, 969-850, 5 SEG

# Programa FOQA

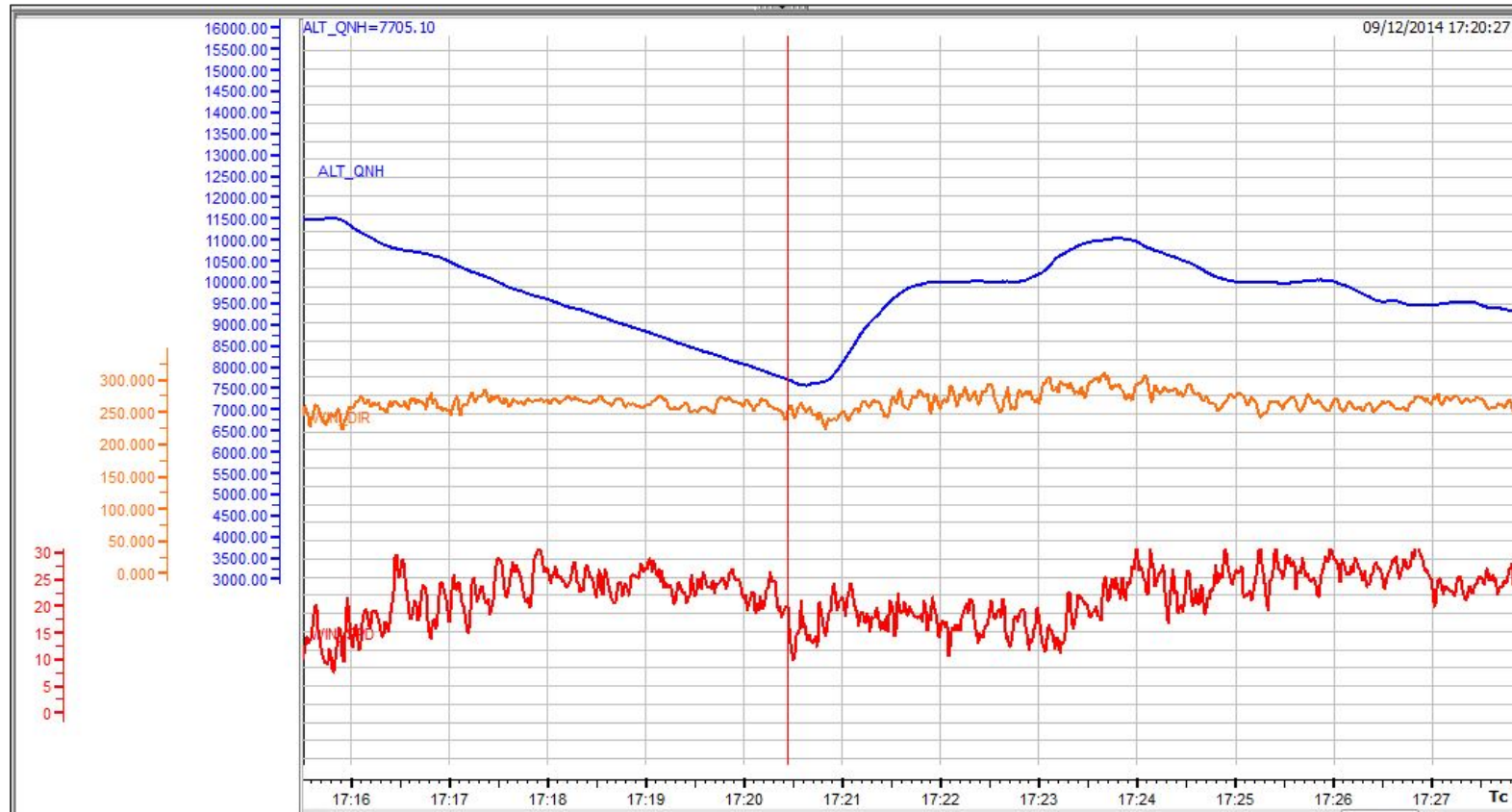
---

## Creación de animaciones e imágenes

- Permite confirmar aspectos y parámetros
- Buena herramienta de feedback
- Eficaz herramienta de llegada para cliente interno
- Permite buena promoción del programa FDM

# Creación de animaciones e imágenes

## Ejemplo de gráfico de viento en aproximación





---

# Desarrollo FDM, una senda de superación permanente

# Desarrollo FDM

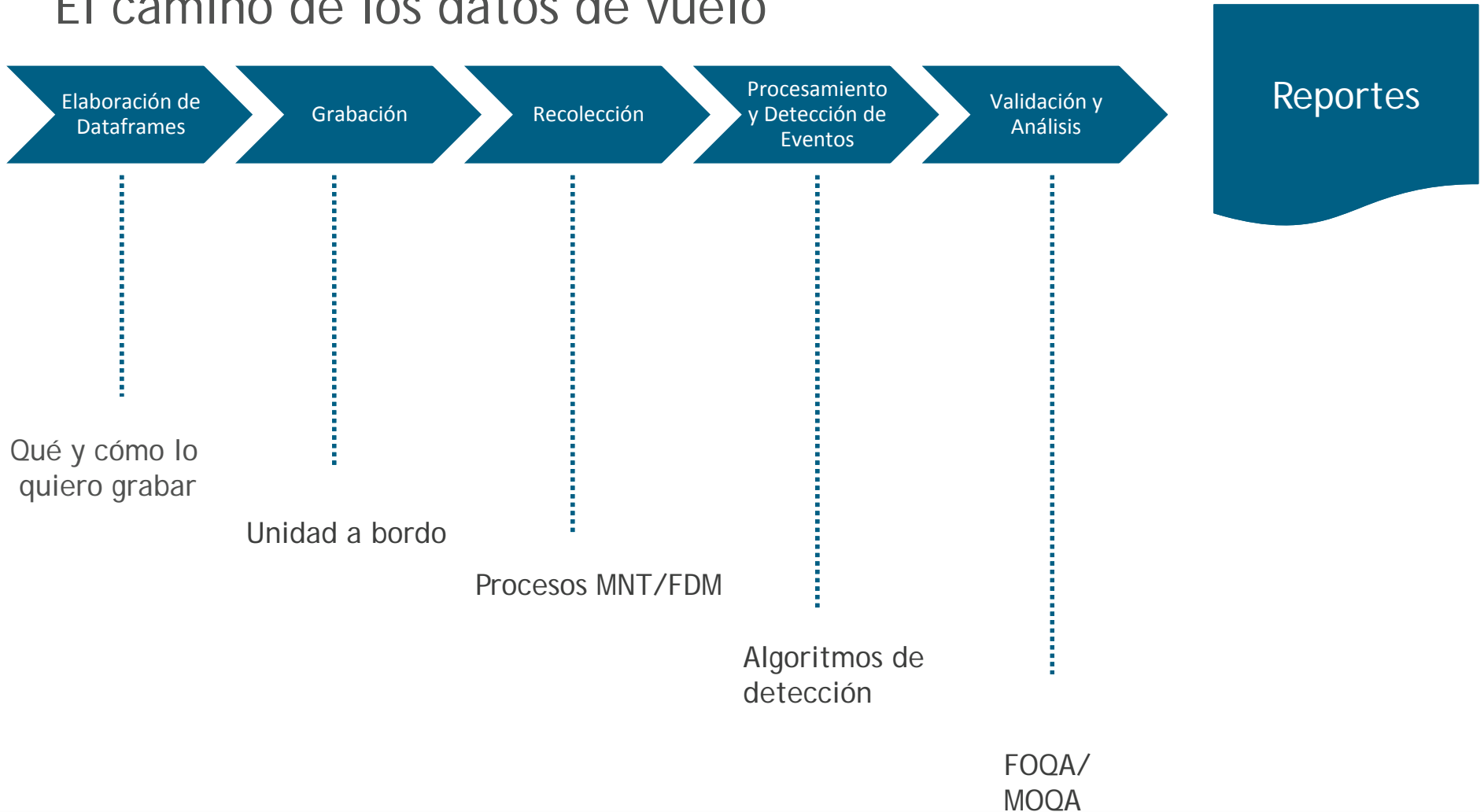
---

## Beneficios

- Ver lo que se necesita ver
- Mayor calidad en análisis de eventos
- Homologar parámetros y algoritmos FOQA
- Detectar problemas ocultos

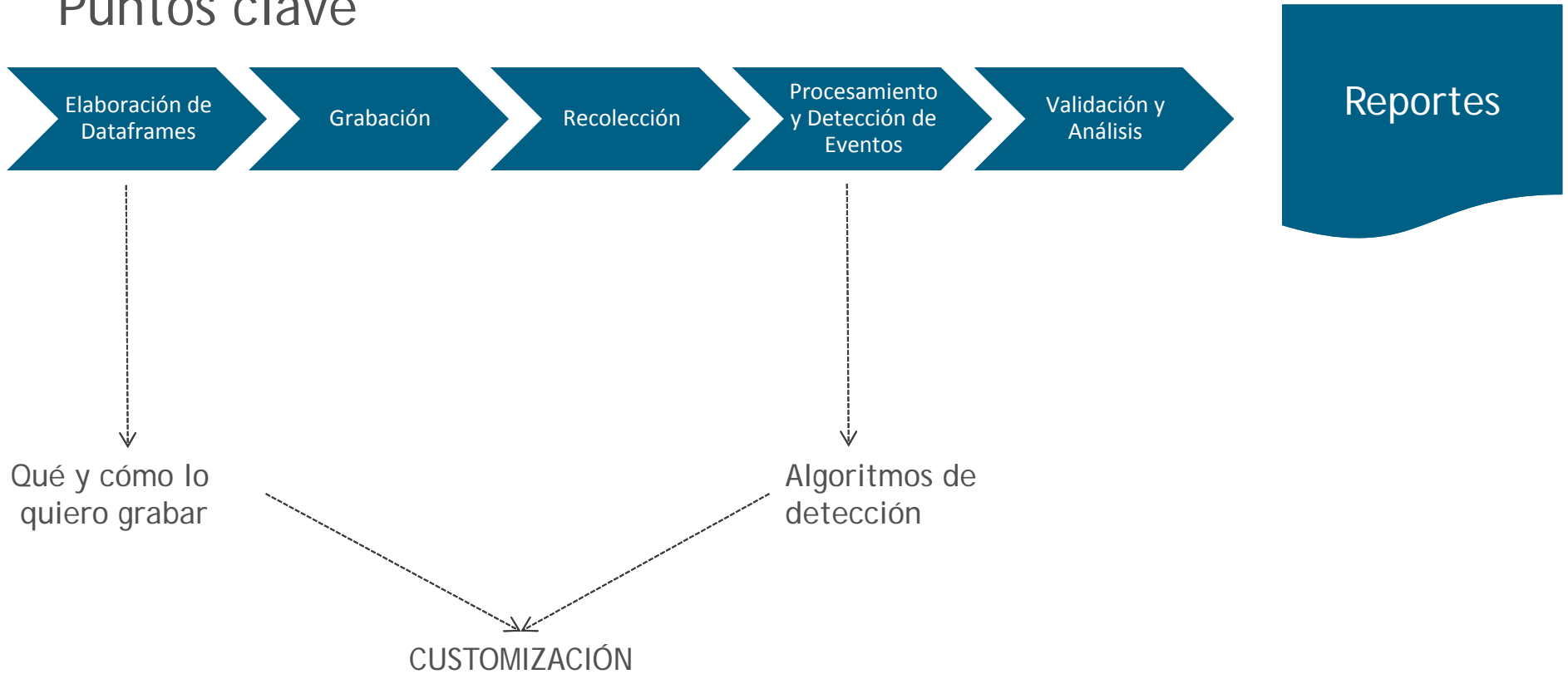
# Desarrollo FDM

## El camino de los datos de vuelo



# Customización de Dataframes y Algoritmos

## Puntos clave



# Customización de Dataframes y Algoritmos

---

## Requisitos

- Expertise
  - Ingeniería del avión
  - SW de customización
  - SW análisis de FDM
- Trabajo en equipo -Ingeniería/ IT /Clientes
- Permanencia en el tiempo

# Customización de Dataframes y Algoritmos

---

## Ejemplos

- Estudio HL con Autoland
- Investigación temas air data flota AIB
- Investigación evento tailpipe fire- AIB
- Indicadores FSB, Cab Temp, pack flow, Lean/ Smart Fuel

# Conclusiones

---

- El programa FDM es fundamental para la aerolínea
- Sus beneficios son transversales y ayudan a permitir su continuidad
- Su contribución en Seguridad Operacional es clave
- Existen varios stakeholders con intereses diferentes involucrados
- Los programas de R&D son de gran ayuda en explotar el potencial de FDM

Muchas gracias

|