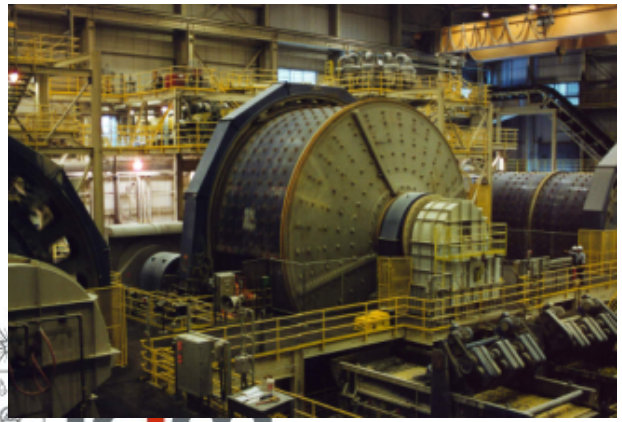
EI1102 Introducción a la Ingeniería II

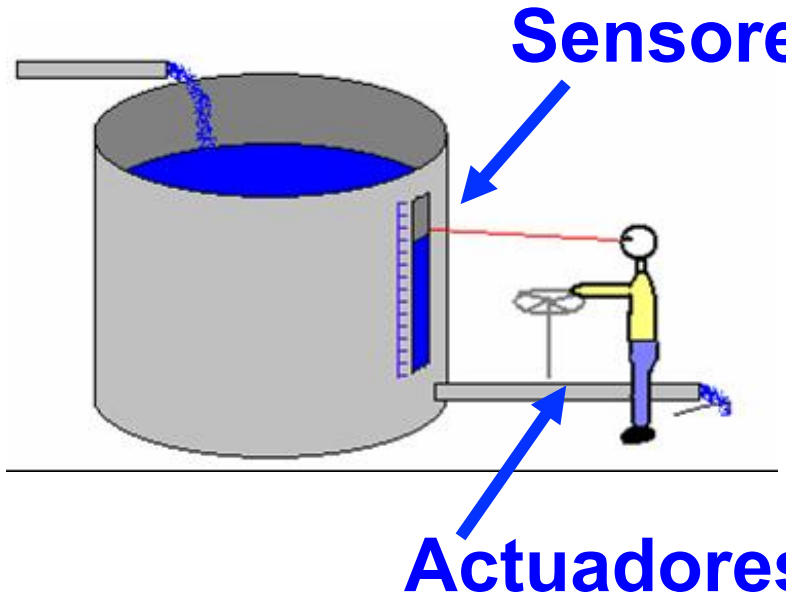
Héctor Agusto A.

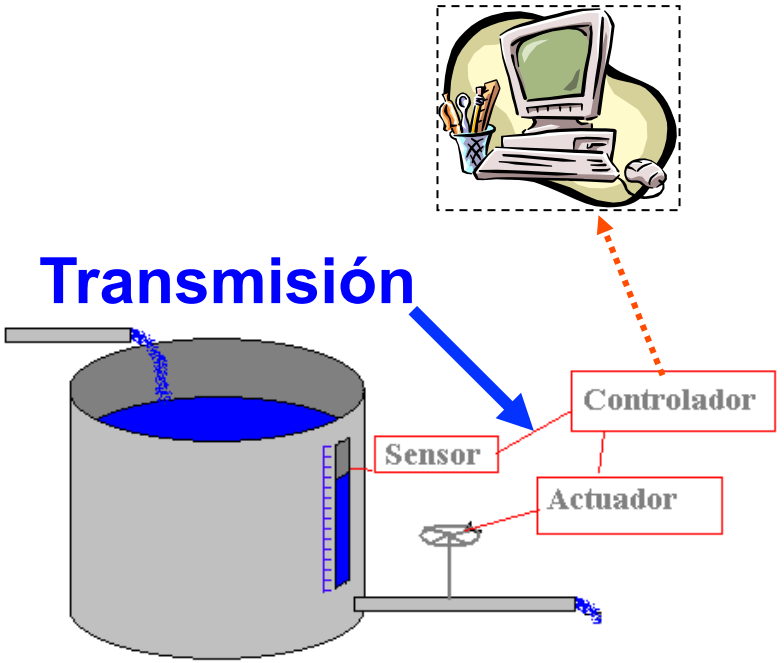
Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE



¿Cómo interactuamos con estos sistemas?

Instrumentación

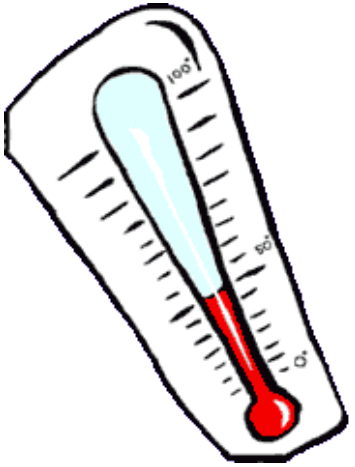




Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE

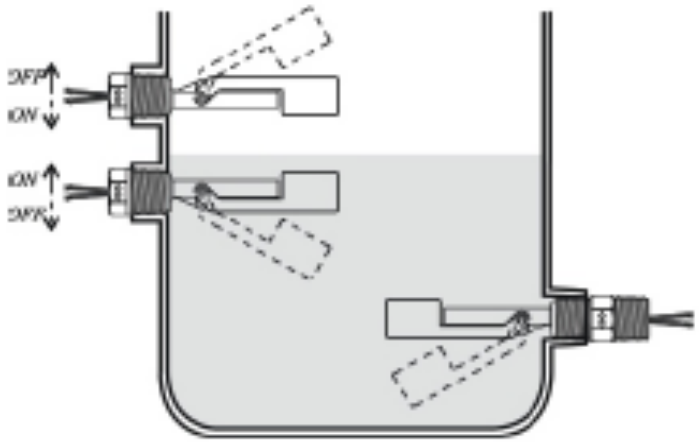
Sensores

Dispositivo que transforma variable física en información



- **Variable Análoga (p.ej. Termómetro)**
- **De Estatus (luz piloto) (Nivel alto – Nivel Bajo)**

Interruptores (si toman acción)



Transmisores

Envía información del sensor a indicador remoto o sistema de control

- **Hidráulicos**
- **Eléctricos (Corriente, Voltaje)**
- **Por comunicaciones (Foundation Fielbus, Profibus, HART)**

Actuadores

Dispositivo que permite provocar un efecto en el proceso

- **Discreto (Calefactor: prendido/ apagado)**
- **Análogo (Válvula: *n*% abierta)**

Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE

Características de un instrumento

- **Principio de Funcionamiento**
- **Respuesta Dinámica**
- **Linealidad**
- **Rango de medición**
- **Sensibilidad**
- **Exactitud**
- **Reproducibilidad**

Principio de Funcionamiento

Fenómeno físico, químico, eléctrico, etc. que permite medición.

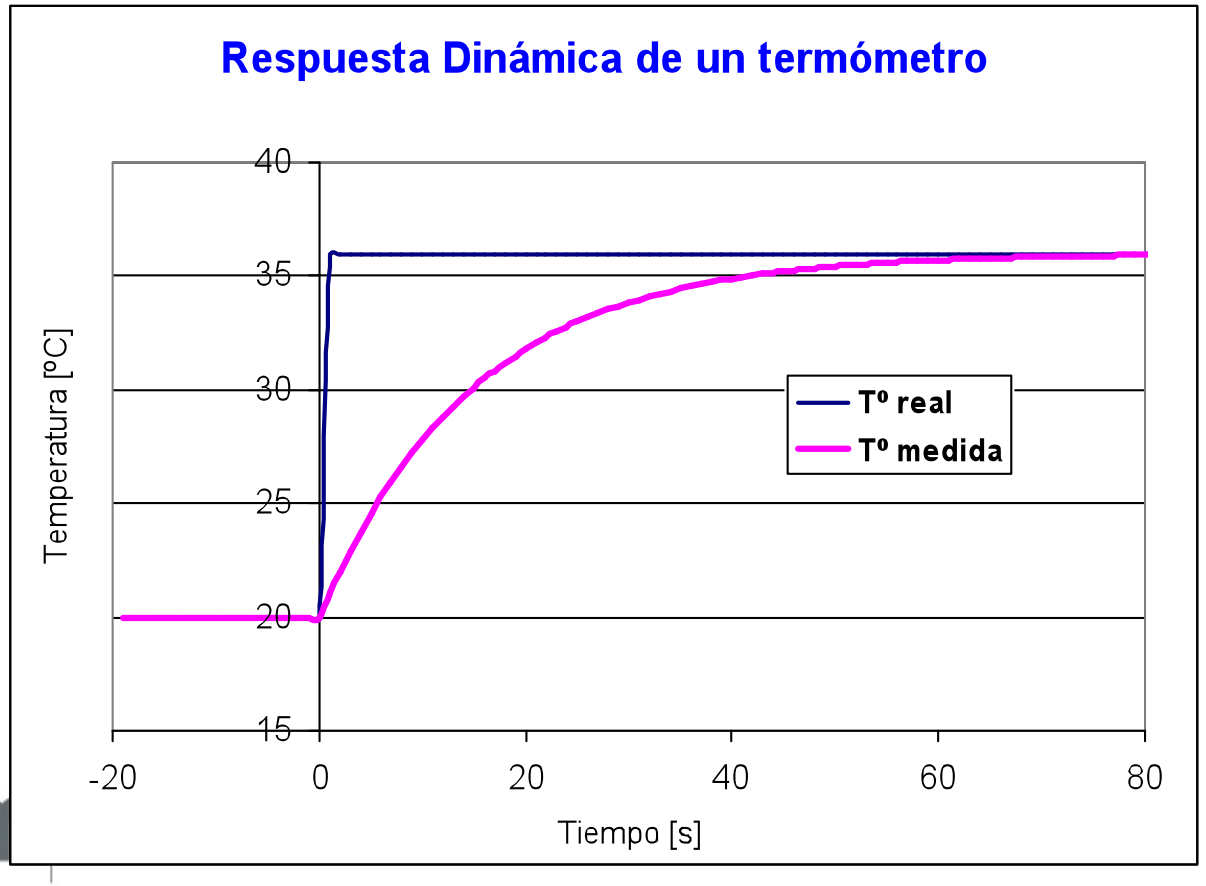
Ej: Sensores de nivel:

Capacitivos
Conductivos
Rotativos
Vibratorios
Boyas cable
Boyas laterales
Magnéticos
Miniflotadores
Neumáticos
Mecánicos
Por presión
Radar
Ultrasónicos

Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE

Respuesta dinámica

Forma en el tiempo de la respuesta.

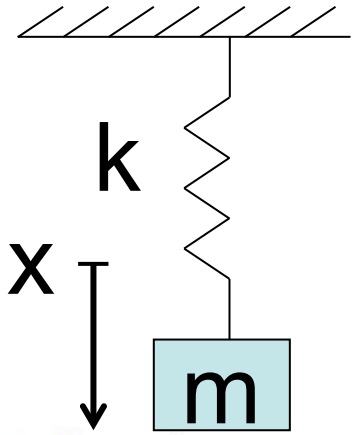


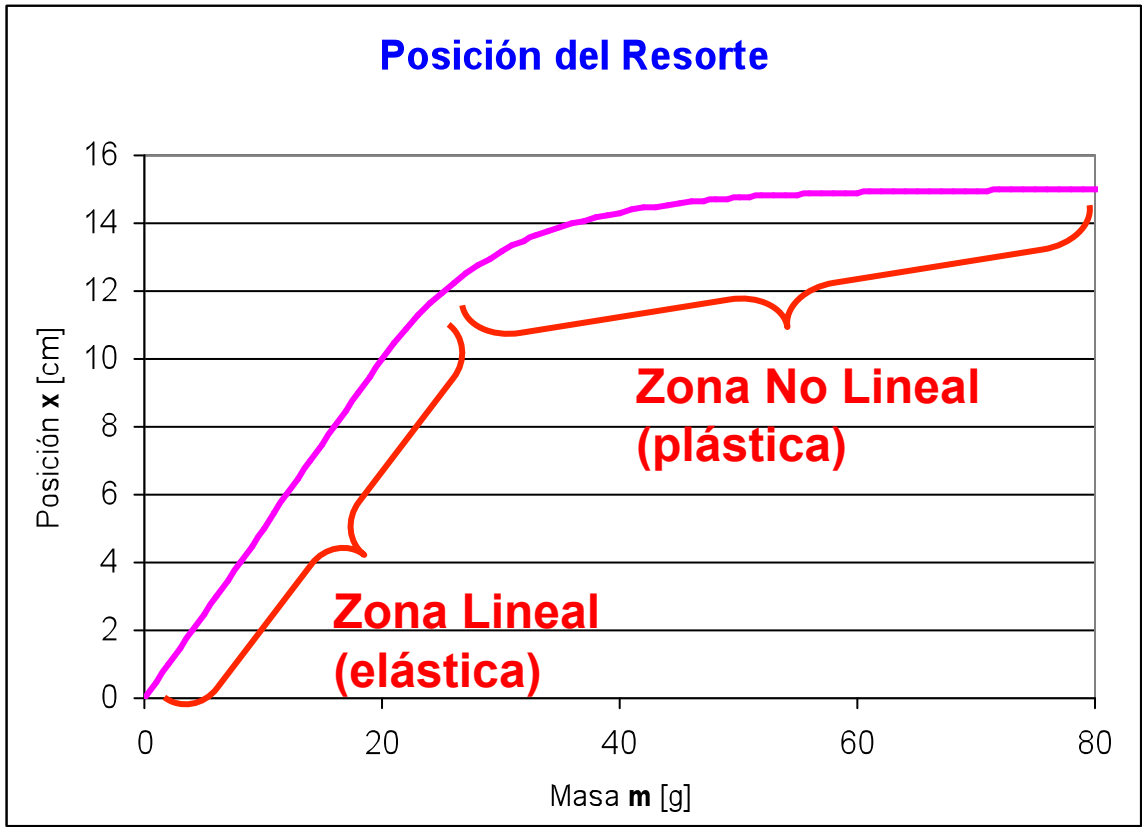
Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE

Linealidad

Relación de la variable que se desea medir, con la que efectivamente se mide, dependiendo del principio de funcionamiento.

Ej. Medir masa con deformación de un resorte





Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE

Rango de medición

Valores mínimo y máximo donde se asegura una buena medición.

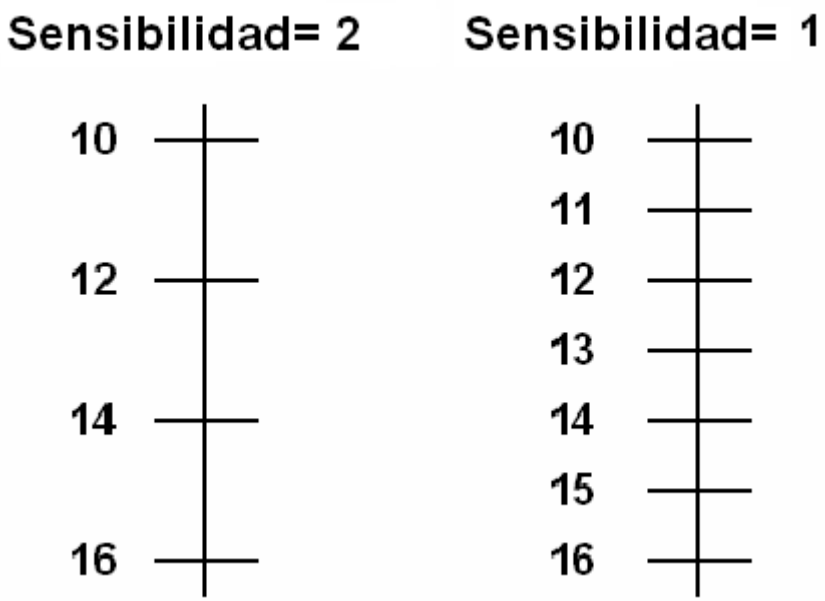
Dependen de:

Principio de funcionamiento

Linealidad

Sensibilidad

Mínima medida posible.



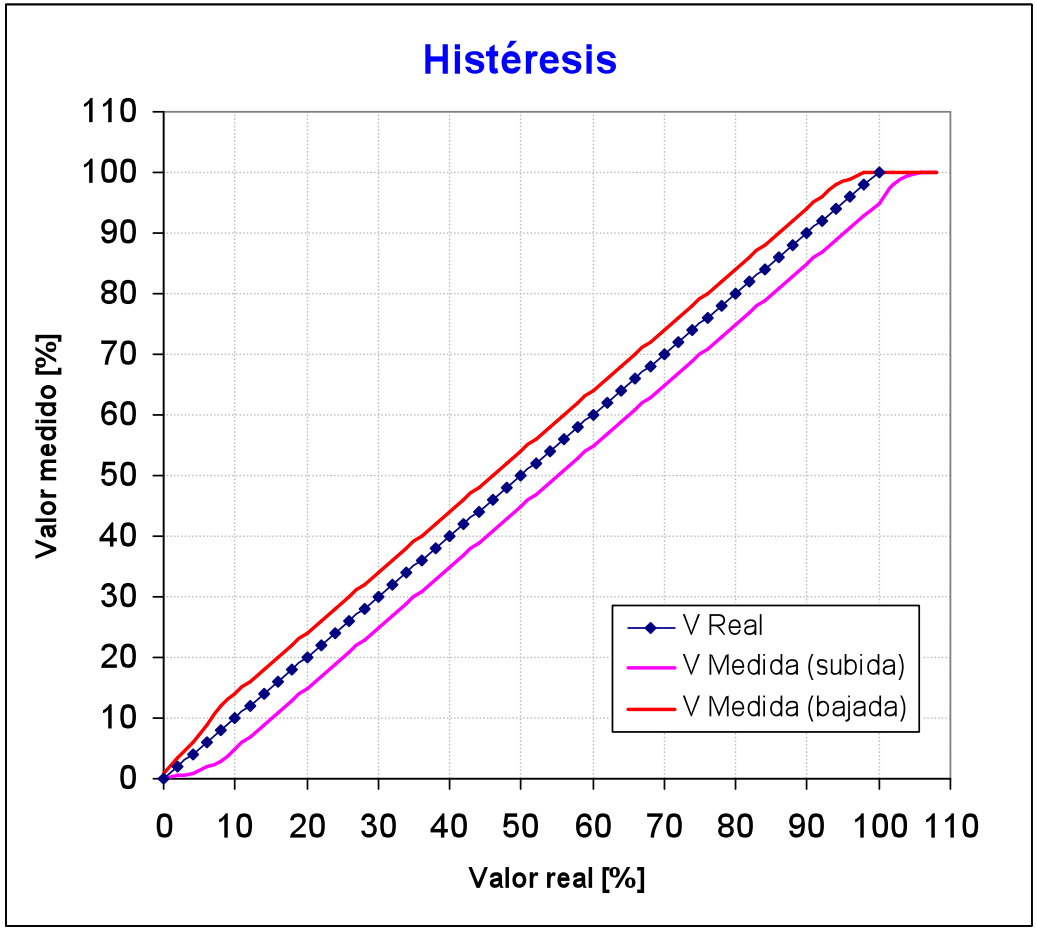
Exactitud

Cercanía a valor real

Ej. Se puede medir distancia con una regla graduada en décimas de milímetro (muy sensible), pero con problemas en la ubicación del cero, lo que dará consistentemente medidas inexactas

Reproducibilidad

- **Capacidad de obtener la misma medida, de un mismo valor, en condiciones o instantes distintos.**



Instrumentación

Falla puede ser muy grave: hasta la muerte

Fecha: Octubre de 1996

Resultado: mueren 70 personas (31 chilenos)

Lugar: Lima, Perú

Suceso: Accidente AeroPeru vuelo 603

Causa basal: Falla de un sensor del avión

Accidente AeroPeru 603
El Avión

Boing 757-200

Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE

Accidente AeroPeru 603

(ver video)

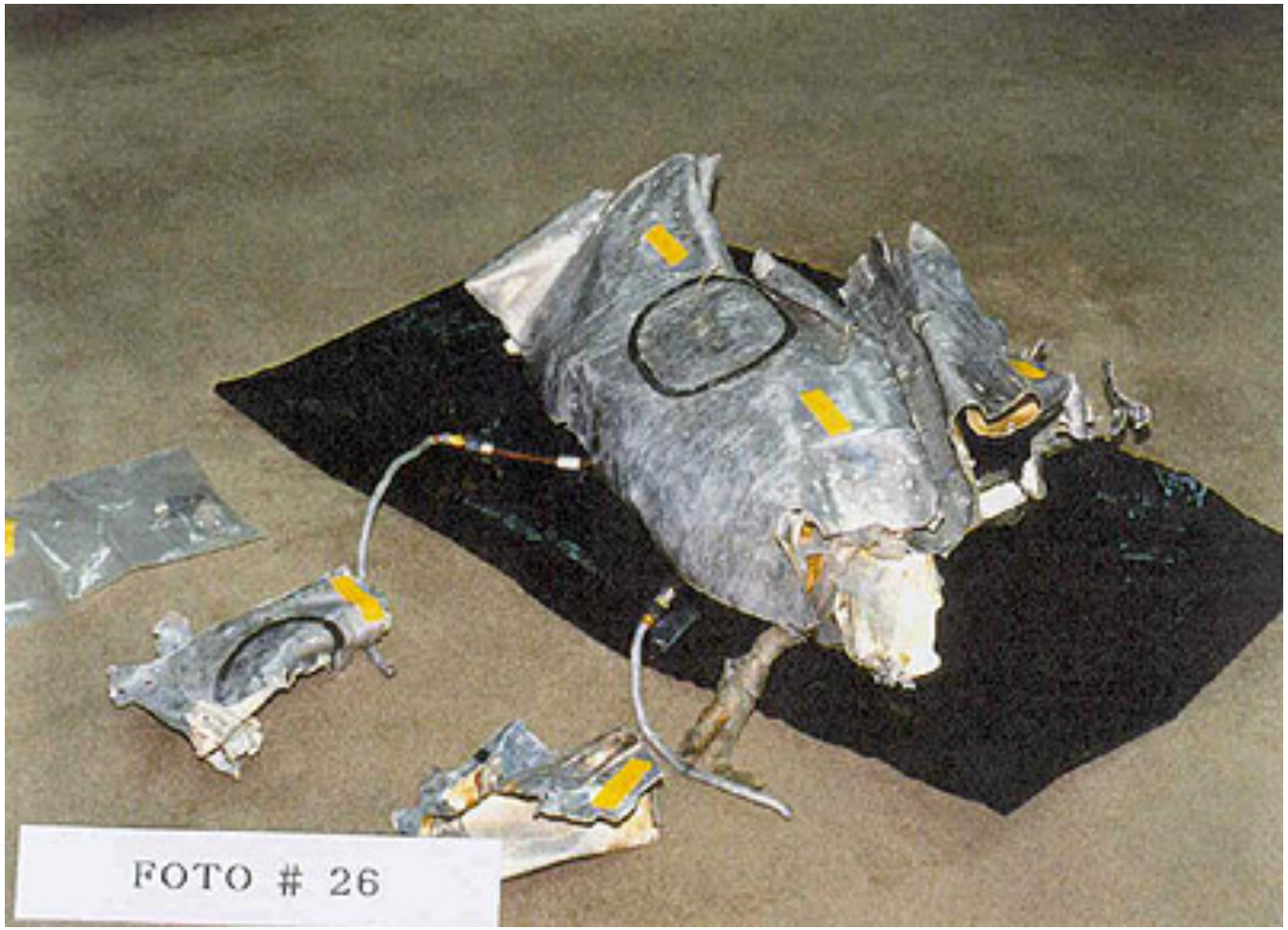
Accidente AeroPeru 603
Caja “negra”

Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE

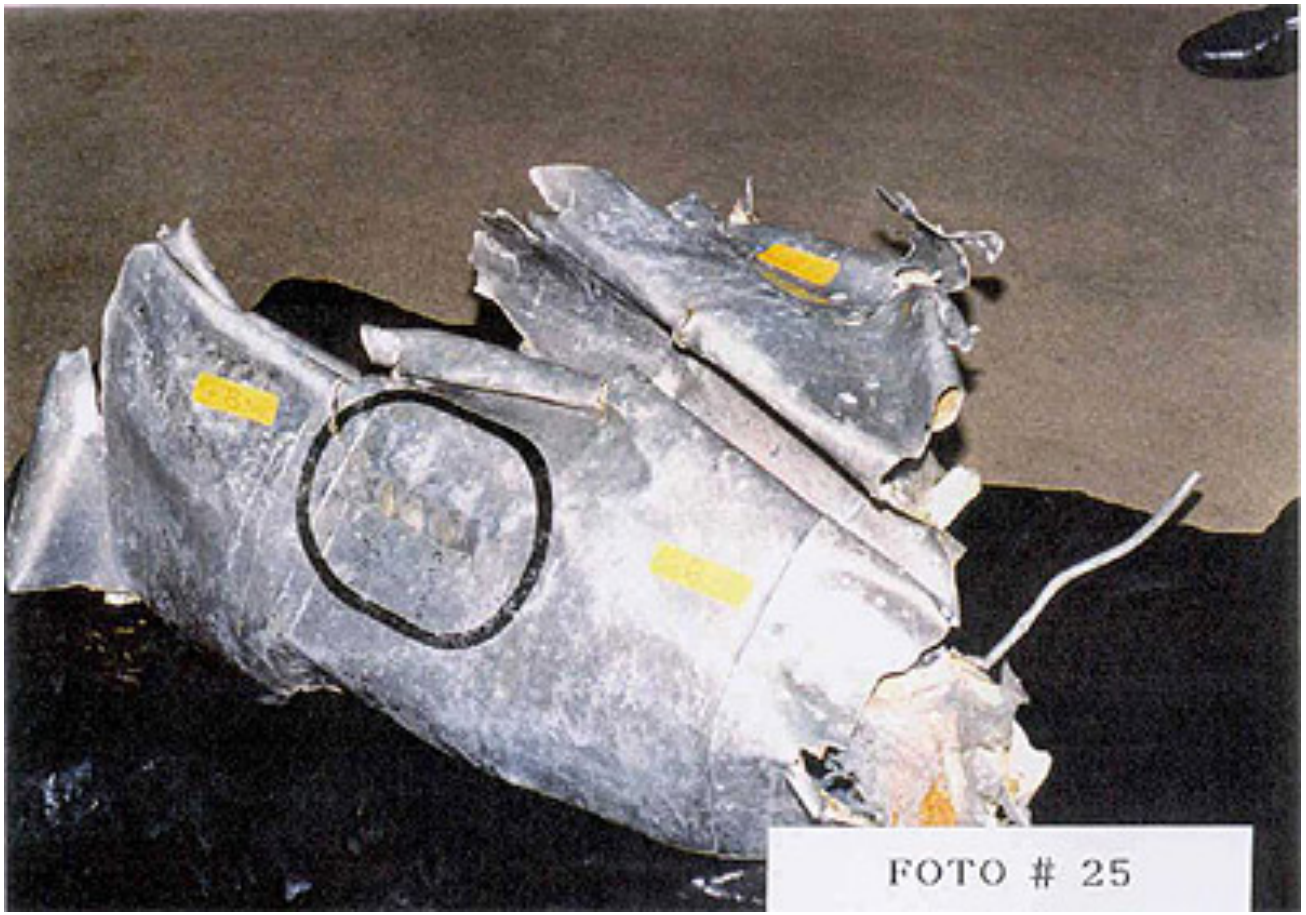
Accidente AeroPeru 603
Serie de eventos desencadenantes

- Diseño inadecuado que puede ser usado mal. (Después fue modificado colocando una tapa)
- Mantención realizada mal
  - Uso de material inadecuado. Se usó cinta color aluminio y debió usarse cinta color naranja fosforescente que dice "REMOVE BEFORE FLIGHT"
  - No se quitó la cinta
  - Entregar a operaciones con la cinta puesta
- No seguir los procedimientos establecidos

Accidente AeroPeru 603
Serie de eventos desencadenantes



Accidente AeroPeru 603
Serie de eventos desencadenantes



Ingeniería
UNIVERSIDAD DE CHILE

Accidente AeroPeru 603
Serie de eventos desencadenantes

Accidente AeroPeru 603
Serie de eventos desencadenantes

Accidente AeroPeru 603
Serie de eventos desencadenantes

- **Revisión inadecuada de la máquina antes del despegue**

- **Debilidad del sistema informático a bordo**

  Debió detectar que sucedía algo anormal cuando dá simultáneamente 2 alarmas que son contradictorias: velocidad excesiva y velocidad muy baja

- **No seguir los procedimientos establecidos**

  Se pudo haber desconectado la computadora de a bordo y haber volado con instrumentos análogos

Accidente AeroPeru 603
Serie de eventos desencadenantes

- **No aplicar el sentido común**

  Debió mantenerse la potencia e inclinación natural del avión de acuerdo a la forma acostumbrada de volar.
  Por ningún motivo apagar motores ni aplicar freno.
  Es preferible excederse en altura que volar demasiado bajo.

- **No haber trabajado en equipo**

  El piloto y el copiloto tenían criterios dispares y no trabajaron en forma colaborativa.

Accidente AeroPeru 603
Resumen de Errores

- Diseño
- Mantención
- Programación
- Procedimientos
- Sentido Común
- Trabajo en equipo

Resultado: ACCIDENTE

PLANIFICACIÓN			
Sem	Clase de Cátedra	Taller	Personal
1	Presentación del Curso, Planteamiento del Proyecto 1, Diseño		**Investigación personal (UCursos)**
2	Seguridad Industrial	Formación de Grupos: **Lluvia de Ideas, Bosquejos**	Definición Roles (Entregar listado)
3	Unidades de Medida	**Modelo en Cartón Pluma**	**Pre informe (UCursos)**
4	Instrumentación	**Confección de planos** e Revisión informe	**Informe (UCursos) Listados de Materiales, piezas y partes, Planos, cubicación , manual constructivo**