

FACTORES HUMANOS (FFHH)

Agosto 2015

FACTORES HUMANOS (1)

“Los factores humanos se refieren a las **personas en sus situaciones de vida y de trabajo**; a su relación con las **máquinas**, con los **procedimientos** y con los **ambientes** que los rodean; y se refieren también a sus relaciones con **los demás.**”

En aeronáutica, su objetivo es aumentar la **seguridad operacional** y **eficiencia** del sistema.

**Fuente: Doc. OACI 9683 – AN/950 MANUAL DE INSTRUCCIÓN SOBRE FACTORES HUMANOS (1998)*

FACTORES HUMANOS (2)

Es un campo de estudio **mutidisciplinario**, cuyo objetivo es **optimizar el desempeño** humano y **reducir errores** humanos.

Incorpora los métodos y principios de diversas ramas del conocimiento, incluyendo entre otras la fisiología, medicina, ingeniería, psicología, sociología, etc.

Es una **ciencia aplicada** que estudia a las personas en interacción con su ambiente de trabajo. Abarca variables que influyen en el rendimiento individual y de grupo.

**Fuente: Federal Aviation Administration [FAA]*

FFHH: CIENCIA MULTIDISCIPLINARIA

FFHH

Psicología (Clínica, Organizacional y Educacional): ¿Cómo procesan la información y toman decisiones las personas? ¿Cómo podemos comunicar efectivamente? ¿Qué caracteriza un equipo de trabajo de alto rendimiento? ¿Qué rasgos de personalidad favorecen o dificultan el desarrollo de operaciones seguras? ¿Qué condiciones pueden favorecer el aprendizaje? ¿Por qué olvidamos?

Ergonomía & Antropometría: ¿Qué diseño y disposición de los controles/máquinas optimiza el desempeño de los operadores aéreos? ¿Qué dificultades pueden encontrarse en la aeronave y su relación con el piloto? ¿Cómo se pueden compatibilizar las características físicas del ser humano con su entorno de trabajo?

Medicina & Fisiología: ¿Qué efectos tienen ciertas condiciones fisiológicas en el organismo y su respuesta al medio? ¿Qué efectos tiene en el desempeño los ciclos del organismo (estados de vigilia y sueño)? ¿Qué condiciones médicas o sustancias pueden afectar mi performance?

Ingeniería de Sistemas: ¿Qué diseño del lugar de trabajo favorece la performance? ¿Cómo se favorece la interfaz máquina-ambiente? ¿Qué dificultades y restricciones pueden presentarse en sistemas de alta complejidad, en relación al ser humano?

Estadísticas: Análisis y difusión de los datos recogidos a partir de la investigación de accidentes e incidentes de aviación, encuestas y estudios.



FFHH: CONOCIMIENTO BÁSICO

Los Factores Humanos han sido citados como causa recurrente de diversos accidentes de aviación. Por ello, la industria reconoció la necesidad de capacitar al personal operacional sobre estos temas, desarrollándose diversos métodos y programas de instrucción. En este contexto, OACI estableció el **requisito de capacitación en Factores Humanos** para el otorgamiento de licencias que figuraban en el Anexo 1 (1989), y posteriormente en el Anexo 6 (1995) y el Anexo 13 (1994).

Chile incorporó estas recomendaciones en su legislación, incluyendo entre los requisitos para el otorgamiento de licencias aeronáuticas (DAR 01 Licencias Pilotos, CTA, Tripulantes de Cabina y Personal de Mantenimiento), lo siguiente:

"Conocimientos: El postulante deberá demostrar ante la DGAC, mediante exámenes, sus conocimientos respecto a las siguientes materias:

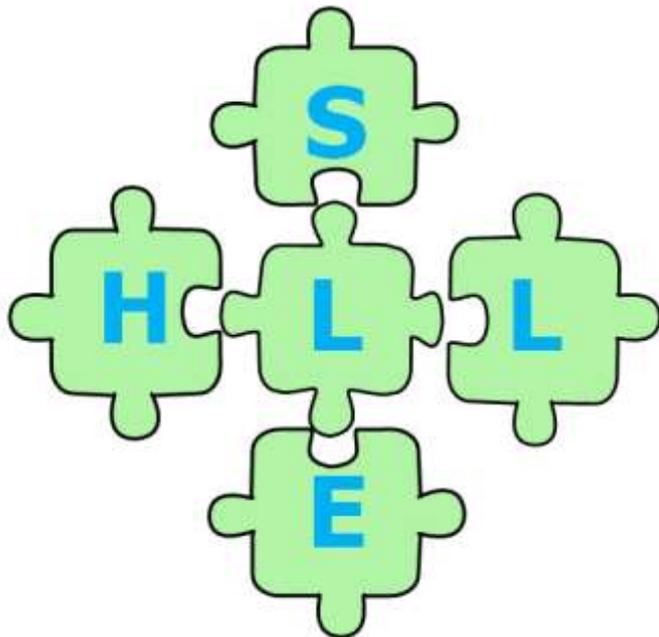
Actuación Humana. Actuación y limitaciones humanas correspondientes a [el tipo de licencia]."



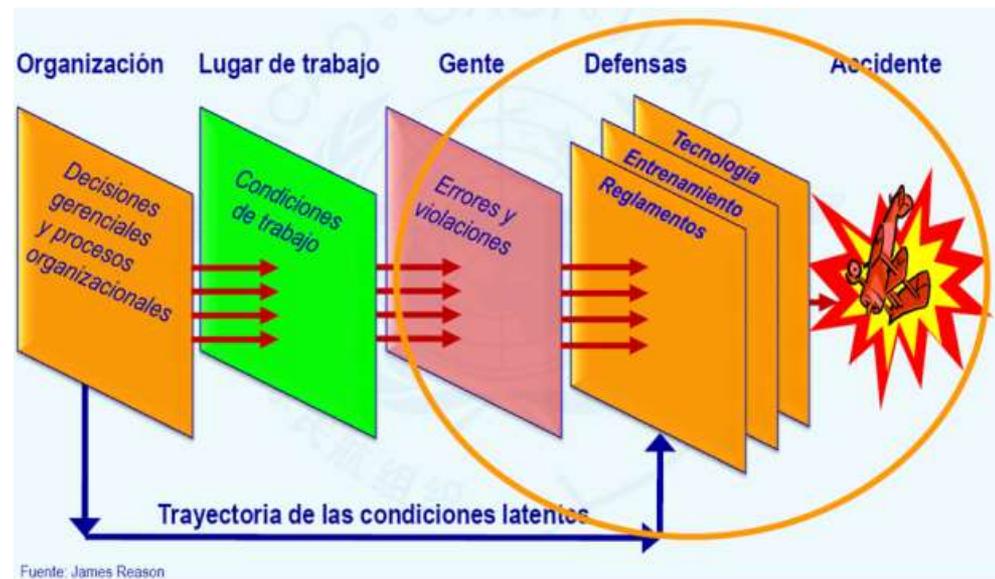
FFHH: CIENCIA APLICADA

Es un campo de estudio de **naturaleza aplicada**, ocupándose esencialmente de resolver problemas prácticos en el mundo real. Los modelos fundamentales de análisis son:

MODELO SHELL

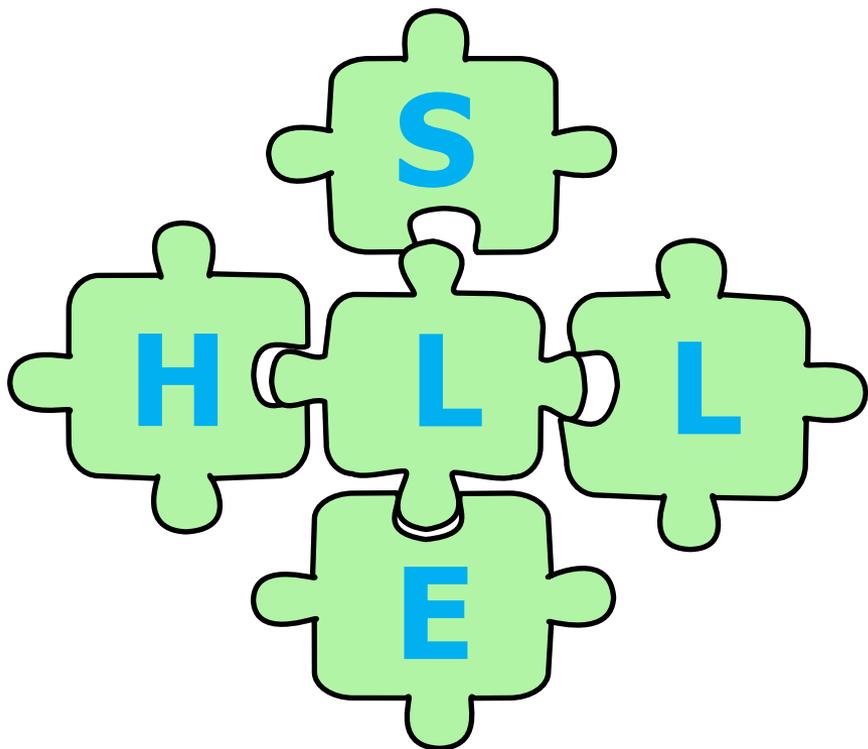


MODELO REASON



EL MODELO SHEL(L)

Analiza la interacción entre el ser humano o “L” central, y su entorno operacional (S-H-E-L).



Software: recursos no materiales relevantes para la operación; reglamentación, manuales, procedimientos, listas de chequeo, sistemas de señalización, etc.

Hardware: estructura física del ámbito de trabajo; equipos, herramientas y maquinarias.

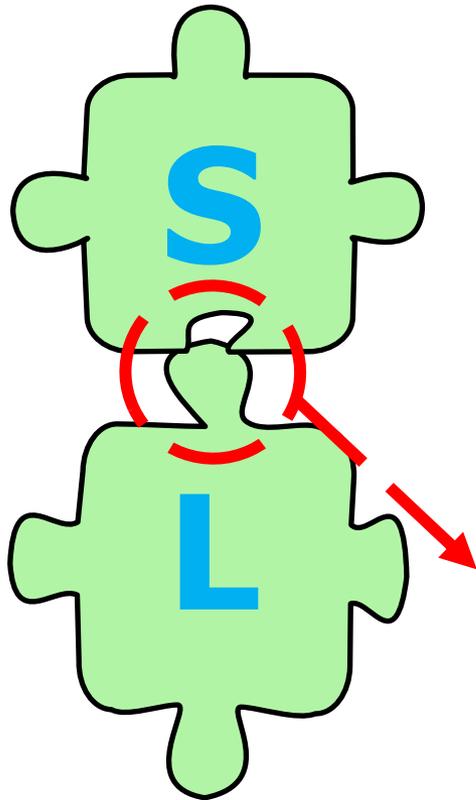
Environment: condiciones internas y externas del entorno de trabajo.

Liveware: otras personas con las que interactúo en mi lugar de trabajo.

Liveware (central): yo.

SOFTWARE - LIVEWARE

La interfaz L-S refiere a la interacción entre la persona y los recursos no materiales, que entregan información relevante para la operación.



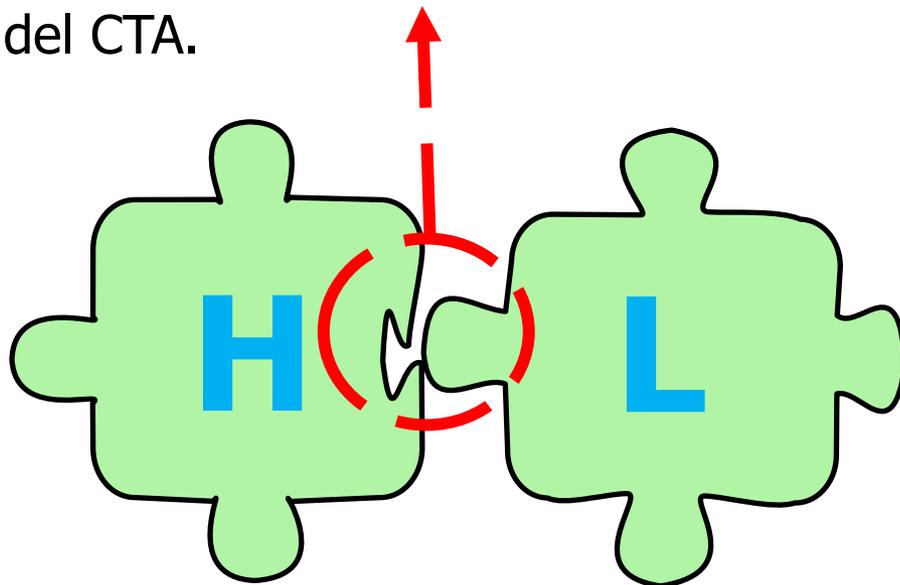
El "ajuste" en la interfaz L-S depende de diversos aspectos, tales como: experiencia de la persona, la precisión, formato y presentación de estos recursos, el vocabulario, claridad y tipo de simbología existente...

Ejemplo de "desajuste" S-L: simbología confusa o ambigua, interpretada incorrectamente por el operador.

HARDWARE - LIVEWARE

La interfaz H-L hace referencia a la relación entre la persona y estos atributos físicos de los equipos, máquinas e instalaciones.

Ejemplo de "desajuste H-L": diseño o instalación inapropiada de los sistemas de control de tráfico, dificulta su utilización y la tarea de control del CTA.

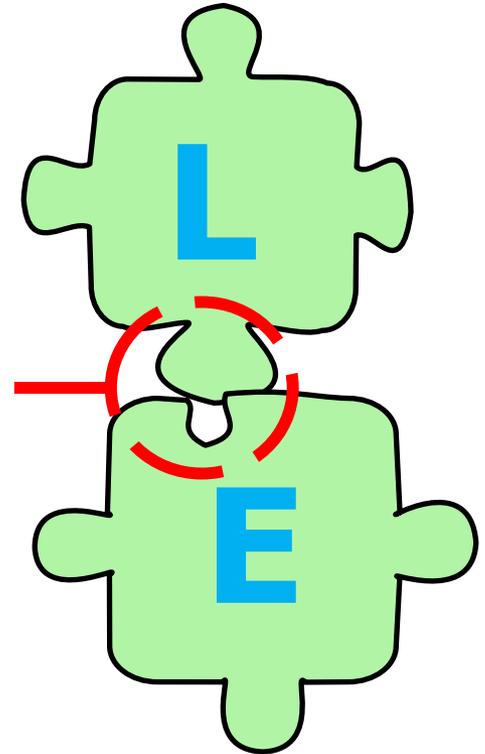


ENVIRONMENT - LIVEWARE

Esta interfaz alude a la relación entre las personas y los aspectos internos y externos del entorno de trabajo, incluyendo la presión atmosférica, ruidos, vibraciones, temperatura, aspectos meteorológicos, psicosociales y culturales.

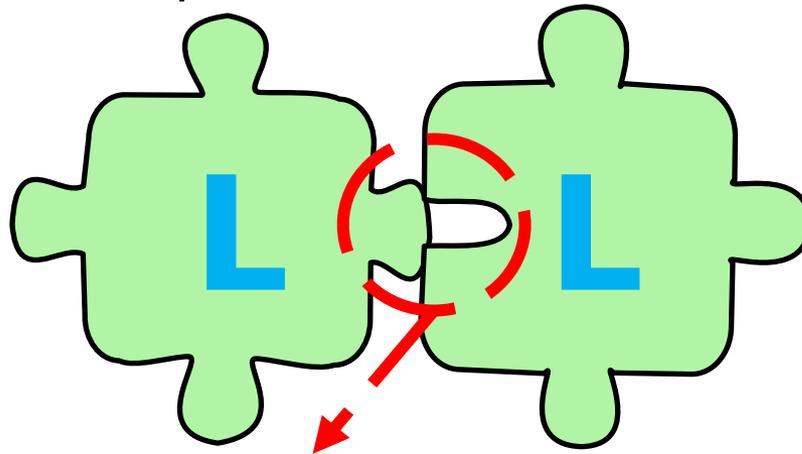
Ejemplos de “desajustes” L-E:

- ✈ Ilusiones visuales en aproximación nocturna.
- ✈ Decisión de aterrizar sin cumplir los parámetros de una aproximación estabilizada, promovido por una cultura organizacional insegura.



LIVEWARE - LIVEWARE

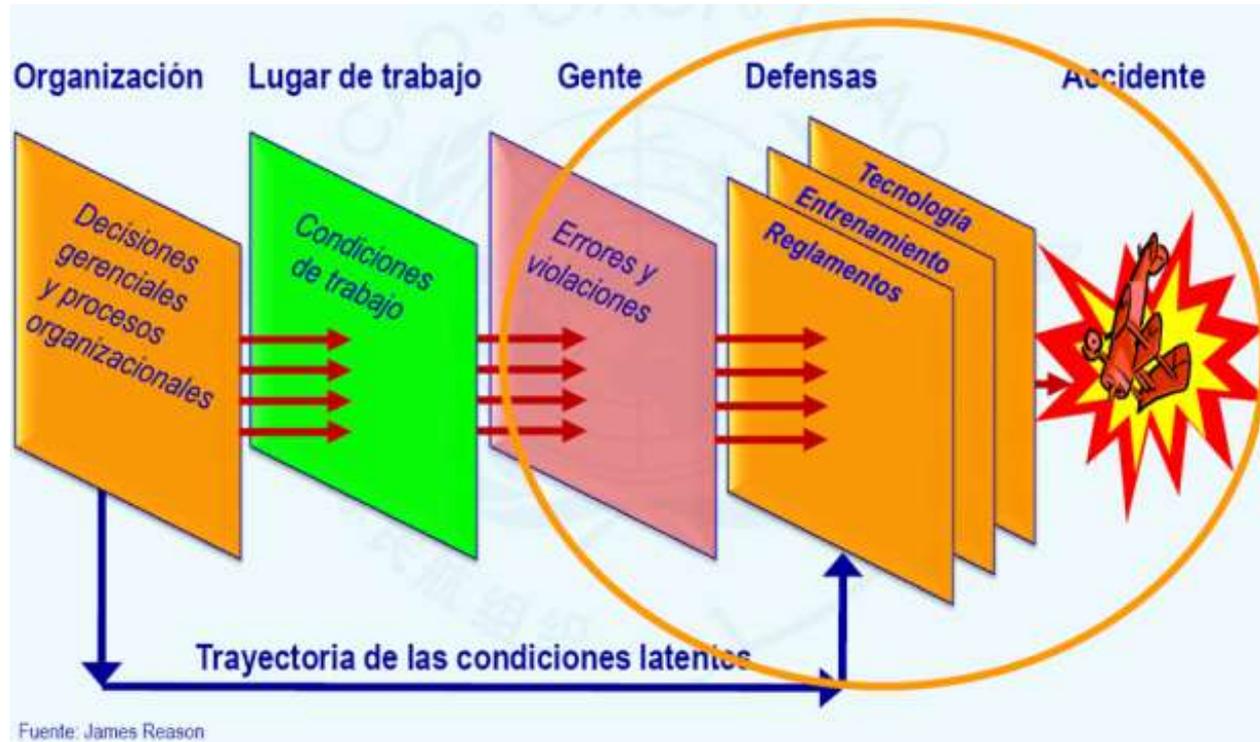
La interfaz L-L refiere a aspectos relacionados con otras personas con las que se interactúa en el entorno de trabajo. Da cuenta de cómo la comunicación y habilidades interpersonales, entre otros, determinan el desempeño humano.



Ejemplos de “desajustes” L-L:

- ✈ Errores relacionados con comunicación ambigua o inapropiada entre piloto y CTA.
- ✈ Inversión de autoridad o Cabina Autocrática, afecta la jerarquía esperada en cabina, induciendo a errores en la toma de decisiones y pobre desempeño de la tripulación de vuelo.

EL MODELO REASON



Los accidentes son concebidos como síntomas de problemas más profundos dentro del sistema. Para explicarlos, no basta solamente con investigar a quienes cometieron errores específicos, sino analizar cómo las decisiones gerenciales, condiciones de trabajo y/o procedimientos, facilitaron, en aquel momento, la vulneración de las defensas existentes y actuación de las personas involucradas.

¿POR QUÉ COMETEMOS ERRORES?



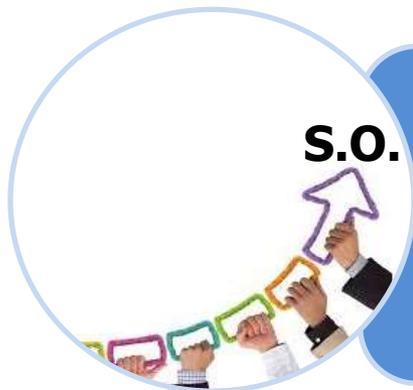
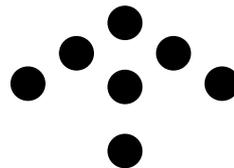
ENFOQUE DE LA PERSONA:

- Errores concebidos como transgresiones, excepciones o causas
- Investigación: ¿Quién? ¿Qué? ¿Cuándo?
- Contramedidas: Reducir variabilidad humana, aumentar medidas disciplinarias...



ENFOQUE DE SISTEMA:

- Errores concebidos como eventos normales o consecuencia de situaciones inseguras del sistema
- Investigación: ¿Por qué? ¿Cómo?
- Contramedidas: Modificar las condiciones de operación, informar, entrenar...



SSP/SMS:

Desarrollar sistemas tolerantes al error.

Detectar peligros y capturar errores, promoviendo aprendizajes de sistema y gestionando continuamente riesgos.



EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO:

Desarrollar conocimientos y competencias en los operadores aéreos, para que comprendan sus limitaciones y puedan prever posibles errores.



EL ERROR HUMANO ES INEVITABLE

Bibliografía Recomendada

- ✈ **OACI Doc. 9859 AN/474 MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL (SMM). Primera y Tercera Edición.**
- ✈ **OACI Doc. 9683 – AN/950 MANUAL DE INSTRUCCIÓN SOBRE FACTORES HUMANOS (1998).**
- ✈ **Human Factors for General Aviation. Stanley Trollip & Richard Jensen (1991).**
- ✈ **FAA Advisory Circular (AC) [AC 60-22 Aeronautical Decision Making](#)**

Modelo SHELL:

✈ <http://aviationknowledge.wikidot.com/aviation:shell-model>

✈ *Boletín SARSEV:*

Interfaz L – L: <http://www.sarsev.cl/wp-content/uploads/2013/01/boletin7.pdf>

Interfaz H – L: <http://www.sarsev.cl/wp-content/uploads/2014/06/boletin10.pdf>

Modelo Reason:

✈ *Boletín SARSEV:* <http://www.sarsev.cl/wp-content/uploads/2012/09/boletin6.pdf>

✈ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1117770/>

✈ *CAA:* <http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP719.PDF>



FACTORES HUMANOS

La Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile, a través del Departamento Prevención de Accidentes (DPA), realiza cursos y talleres de Factores Humanos, CRM y TEM, entre otros.

Si requiere más información en relación a estos temas, contáctenos a través del correo electrónico cpandolfi@dgac.gob.cl o el teléfono +56 22 439 2766.