

Dossier Temático

Pesquisa Empírica

Seguridad y salud laboral, seguridad industrial: desafíos de un enfoque de prevención sustentable

Cecilia De la Garza ¹ & Mario Poy ²

¹ Electricité de France,
Département R&D Management des Risques Industriels
1 Av. Général de Gaulle
92140 Clamart, France
cecilia.de-la-garza@edf.fr

² Universidad de Palermo – Fundación Social Aplicada al Trabajo
Geronimo Salguera
1351 – 1177 Buenos Aires, Argentina
mpoy@fusat.org
mpoy@ciudad.com.ar

Resumo Discute-se neste artigo o que poderia ser uma prevenção “sustentável” em diferentes sistemas sócio-técnicos de trabalho nos quais existem problemas de segurança e higiene laboral ou de segurança industrial. Propõe-se assim definir a segurança sustentável e desenvolver os enfoques de prevenção que têm o objectivo de contribuir para essa segurança, através de dois estudos realizados um na Argentina e outro em França. Um dos casos aborda a segurança segundo um enfoque de tipo “reactivo” relativamente à ocorrência de um evento crítico. O segundo aborda-a segundo um enfoque de tipo “proactivo” em relação à ocorrência de um evento crítico, intervindo na concepção da futura situação profissional. Ambos os enfoques são necessários e complementares para o desenvolvimento de uma prevenção sustentável no âmbito laboral com o propósito de antecipar os riscos desde as primeiras etapas da concepção, e de utilizar a análise dos acidentes como uma retroalimentação para melhorar a concepção. Contudo, uma verdadeira prevenção sustentável deveria basear-se no enfoque de tipo “proactivo”, apoiando-se na análise ergonómica do trabalho como ferramenta para identificar e antecipar os riscos inerentes a uma situação profissional.

Palavras-chave segurança sustentável; prevenção sustentável; concepção segura; segurança reactiva/ proactiva; acidente

1. Introducción

Este artículo tiene como objetivo discutir algunos de los lineamientos que, entendemos, deberían permitir llevar adelante una reflexión en torno a los sistemas de prevención sustentables, en particular en el ámbito de la seguridad y la salud laboral y de la seguridad industrial. Más que discutir modelos o métodos de análisis usados en el ámbito de la seguridad (accidentes del trabajo, accidentes industriales), la intención es la de introducir la noción de prevención y de seguridad sustentables como alternativa a las perspectivas tradicionales. Se trata de un enfoque más completo, con una visión sistémica de la empresa y no solo del puesto de trabajo, que toma en cuenta la organización, la gestión de los recursos humanos y la interacción entre los riesgos inherentes, propios a un puesto o a un proceso, y las capacidades de los trabajadores.

Comenzaremos por una definición de la prevención sustentable y las características y puntos comunes entre seguridad e higiene laboral y seguridad industrial, seguido de una discusión sobre las relaciones entre “diseño seguro” y prevención sustentable. En esta segunda parte diferenciamos la seguridad laboral, de la seguridad industrial y de aquella de los sistemas de alto riesgo. Esto permite considerar diferentes situaciones necesitando todas algún tipo de prevención ya sea con relación con el diseño de los dispositivos y puestos de trabajo, o con el diseño de la organización y sistemas de gerenciamiento del personal, de management de la seguridad.

En la tercera parte presentaremos dos estudios de caso realizados, uno en Argentina, otro en Francia, con el fin de ilustrar los aportes a la seguridad en sectores industriales distintos, a través de dos tipos de análisis llevados a cabo en momentos diferentes de una situación laboral. En un caso se trata de una intervención de tipo más bien “reactiva” con respecto a la producción de eventos críticos, en el otro caso se intenta una intervención de tipo “proactiva”. La diferencia reside en que, en el primer caso, estamos frente a un enfoque tradicional de la prevención que consiste en atender problemas una vez que éstos se han manifestado y no han sido anticipados (accidentes, enfermedades profesionales). En el segundo caso la idea es anticipar la seguridad sin esperar a que el accidente se produzca mediante el conocimiento de una situación laboral similar, o el análisis de accidentes previo. Se intenta utilizar una retroalimentación de la situación existente antes de transformarla evitando así la creación de nuevos riesgos. Si bien ambos enfoques contribuyen a una seguridad sustentable, el desafío es lograr implementar el segundo enfoque con el fin de contemplar desde el diseño de un puesto, situación u organización del trabajo, los riesgos asociados a los accidentes laborales y a la seguridad industrial.

Para concluir, expondremos algunas vías posibles que permitan profundizar la reflexión y los intercambios respecto de las relaciones entre la ergonomía y el desarrollo sustentable.

2. Prevención sustentable: algunas definiciones

Tornar sustentable la prevención, significa diseñar e implementar políticas de gestión de la salud y la seguridad que integren activamente, tanto al trabajador como al medio ambiente y al sistema de trabajo. Este doble afán, preservar tanto la salud y la seguridad del trabajador como la seguridad del medio ambiente, supone una filosofía de construcción de la seguridad basada en un respeto por la protección de ambos. Se trata así de un proceso dinámico de construcción (o de destrucción en caso de accidente).

El principio de sustentabilidad de este tipo de enfoque de la prevención considera que tanto la salud como la seguridad deben construirse y mantenerse a lo largo de la vida profesional.

En términos generales, y más allá del enfoque adoptado, evitar el accidente suele ser el medio más evidente de prevención. Pero, para que la prevención resulte realmente sustentable, es necesario considerar la integración de los riesgos desde las fases iniciales del diseño tanto de los instrumentos, como de los puestos de trabajo y, de manera más amplia, de la organización del trabajo. De esta forma, la prevención no solo refiere a evitar el accidente, sino que posibilita un pasaje de una lógica de “conteo de muertos”, a la “captura” de cualquier evento crítico, durante los períodos de funcionamiento “normal” del sistema, para poder gestionarlo en forma eficaz.

Es en este sentido, para que una prevención sea sustentable, debe asociársela con un diseño seguro y al concepto de seguridad ecológica (Amalberti, 1996, 2003). En otras palabras, el diseño seguro debe anclarse en el enfoque denominado “*User centered design*” (Norman & Draper, 1986), el cual toma en cuenta las características cognitivas y fisiológicas de los trabajadores, en interacción con el medio ambiente de trabajo, con el fin de repartir de manera adecuada las actividades entre el operador humano y los medios técnicos. Pero el diseño seguro necesita de ir más allá, debiendo considerar no solo al individuo y a su equipo de trabajo (máquina, interfaz) sino, también, al colectivo de trabajadores, y a la organización en la cual se efectúa el trabajo.

Una reflexión relativa a una prevención sustentable puede declinarse en tres vías:

- la sustentabilidad de los medios de trabajo: diseño adaptado, definido en la literatura como “ecológico” para evitar o tolerar errores y basado en el conocimiento de la actividad de trabajo (Rasmussen & Vicente, 1989; Vicente, 1999; De la Garza & Fadier, 2005);
- la sustentabilidad de los trabajadores por medio de la prevención proactiva y reactiva: barreras de seguridad e ingeniería de la resiliencia, campañas de seguridad, encuestas y análisis de accidentes con una visión sistémica, yendo más allá de la identificación del “error humano” (Rasmussen & Svedung, 2000; De la Garza, 2005; Hollnagel, 2006; Hollnagel, Woods & Levenson, 2006; Schaaf van der, Lucas & Hale, 1991), la formación (en este número los artículos de: Lacomblez & Vasconcelos y Mollo & Falzon);
- la sustentabilidad con relación a la acción realizada (Szelwar, en este número) y el resultado y/o consecuencias tanto en los trabajadores como en el medio ambiente (Gomes, Carvalho, Woods, Benckekroun & Borges en éste número).

Veremos en este artículo los diferentes niveles de esta prevención

ón sustentable partiendo de un enfoque de tipo “reactivo”, para luego proponer un enfoque de tipo “proactivo” de la prevención.

3. Consideraciones para un diseño sustentable: del puesto de trabajo, a la organización y al diseño de un sistema de alto riesgo

Un diseño seguro tiene la capacidad de anticipar los riesgos del trabajo e industriales, así como las medidas de prevención. Estas últimas incluyen las conocidas “barreras o protecciones técnicas” en relación con los equipamientos de trabajo, así como un sistema de prevención completo en el cual se consideran la capacitación de los trabajadores, las reglas y documentos de trabajo, la repartición de las tareas y medios técnicos a los equipos de trabajo, los horarios y turnos, el mantenimiento de los equipos, entre otros factores. Estamos hablando entonces de una prevención integrada tanto al diseño de dispositivos y puestos de trabajo, como al de la organización en la cual se realiza la actividad laboral.

Tal como lo hemos sugerido anteriormente, y por oposición a una prevención más bien de tipo “reactiva”, un diseño seguro se dice “proactivo” cuando permite relevar la producción de un evento crítico (De la Garza & Fadier, 2005).

Esto significa que el diseño debe considerar a:

- Los diferentes actores y etapas en un proyecto de diseño (ingenieros, técnicos, usuarios, análisis de las necesidades, especificaciones, desarrollo);
- Los diferentes niveles gerenciales en la compañía (staff, centros de decisión, de supervisión, operadores de primera línea);
- Los diferentes niveles de riesgo: riesgo individual en primer plano, riesgo colectivo, de un grupo o varios grupos, riesgo al medio ambiente.

Este último punto es lo que permite considerar tanto a la seguridad del trabajador como a la seguridad industrial, sobre todo en contextos industriales de alto riesgo como la aviación, el transporte ferroviario, las centrales nucleares, las refinerías, o las plantas de gas (Cf. Figura 1). El riesgo individual tiene su propia legislación en cada país, su código del trabajo, imponiendo dispositivos de protección individual, medidas colectivas de protección para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, de manera tal que otorgue la mayor garantía para la salud y la seguridad de los trabajadores. Las leyes contendrán al efecto, las sanciones procedentes en cada caso.

Si se considera la seguridad, más allá de la propia del trabajador, el enfoque es más amplio y nos lleva a la seguridad con relación al accidente grave, el cual tiene un estatus particular ya que sus consecuencias sobrepasan el establecimiento. El accidente grave resulta de una explosión, un incendio o una emisión no controlada que afecta a la salud humana y al medio ambiente, dentro o fuera del establecimiento. Este tipo de accidentes está regido por una legislación específica en Europa (Directiva

SEVESO, Ley del 30 de julio del 2003 de prevención del “riesgo tecnológico”).



Figura 1: Una seguridad sustentable completa

Una última categoría de accidentes son aquellos que resultan de sistemas considerados de alto riesgo (Amalberti, 1996) tales como los accidentes aeronáuticos (avión, helicóptero), ferroviarios (ferrocarril, metro), marítimos (barcos, submarinos) o aeroespaciales (explosión del trasbordador Challenger, 1986). La particularidad es que el accidente no ocurre en un establecimiento, pero pone en riesgo la vida tanto de civiles como de profesionales (tripulación, usuarios o civiles que se encuentra cerca del accidente).

Una seguridad sustentable, independientemente de los marcos jurídicos propios de cada país, considera los diferentes círculos e interacciones de la figura 1 a todos los niveles.

En una orientación proactiva, la seguridad sustentable es una inversión y no una obligación. Tomar en cuenta la seguridad y la salud del trabajador es una manera de mejorar la eficiencia y la eficacia del sistema de trabajo.

Desde un punto de vista metodológico, un enfoque proactivo se estructura alrededor de varios métodos.

- Métodos de diseño que integran criterios y especificaciones de salud y de seguridad en relación con las etapas de un proyecto como los propuestos por Sagot, Gouin y Gomes (2003).
- Métodos de análisis de accidentes e incidentes asociados a una doble retroalimentación: para las compañías y los diseñadores de equipos de trabajo (Schaaf, Lucas & Hale, 1991; Hollnagel, Woods & Levenson, 2006; Rasmussen & Svedung, 2000; Reason, 2004; Vaughan, 1996).
- Métodos de análisis de la actividad laboral para un conocimiento real de los riesgos y actividades definidas como al límite de la seguridad y de la eficiencia, pero toleradas por los sistemas y la organización. Dichos resultados completan la retroalimentación a la organización como al futuro diseño (Fadier, De la Garza & Didelot, 2003).
- Métodos de gestión, con conocimiento del Factor Humano, que asocian las políticas de salud y de seguridad a todos los niveles jerárquicos, y que promuevan sistemas de trabajo sustentables (Docherty, Forslin & Shani, 2002). Dicho enfoque considera a los recursos humanos, es decir a los trabajadores, como una fuerza

real de la empresa. Se los “protege” mediante el diseño de sistemas de trabajo sustentables para mantener un estado de salud adecuado, evitar la exclusión, las enfermedades profesionales y los accidentes. Dicho enfoque contribuye de igual manera a la eficiencia y eficacia de la empresa. Según esos autores, la sustentabilidad de los sistemas de trabajo consideran un triple nivel: individual, organizacional y socio-económico.

Poder intervenir en el diseño de puestos y de la organización del trabajo presupone considerar tanto el trabajo real, como a los accidentes y eventos críticos de un sector profesional. Es así como la ergonomía, mediante un enfoque sistémico del análisis de la actividad de trabajo, y de manera más general de las situaciones profesionales, puede contribuir realizando un diagnóstico de la situación existente y aportando elementos para un “pronóstico” útil para las especificaciones tanto de los equipos de trabajo, como de organizaciones seguras (De la Garza & Fadier, 2005). Asimismo, el análisis de accidentes graves en el sector del transporte (aeronáutico, ferroviario) con un enfoque ergonómico han permitido comprender los denominados “errores humanos” en relación, por ejemplo, con errores de diseño de las cabinas de conducción, de sistemas de manejo y de freno de un tren. De esta manera, se han mejorado los sistemas de alto riesgo.

Implementar un sistema de prevención sustentable asociando políticas de salud y de seguridad implica también el conocimiento del trabajo real, de las actividades y condiciones laborales en las cuales se desempeñan dichas actividades. En este sentido, la ergonomía de la actividad no ha cesado de remarcar las fuentes de variabilidad, tanto externas, referidas, en términos generales, a las condiciones en las que se desenvuelve el trabajo, y la variabilidad interna, propia de los operadores, y que se manifiesta tanto a nivel individual, como interindividual, como elemento clave en la construcción de sistemas seguros de trabajo (Poy, 2005).

Cuando se soslaya la variabilidad las relaciones entre la organización del trabajo y las características de la población asalariada, por ejemplo las ligadas a la edad, se plantean en términos de la adaptación de los operadores a exigencias (como el respeto de las prescripciones) establecidas por fuera de ellos (Pueyo, 1999). La idea subyacente es que el sistema es seguro cuando los operadores se “*pliegan*” ante las exigencias del trabajo, lo cual deja entrever que los más jóvenes y los menos experimentados serían más “*plegables*” ante tales exigencias, yendo en contra de un desarrollo sustentable de sistemas de trabajo (Docherty, Forslin & Shani, 2002). Es por eso que, para que una un sistema de prevención resulte sustentable se requiere el concurso no solo de la ergonomía sino, también, de los conocimientos (técnicos, médicos, epidemiológicos, psicológicos, sociológicos...) de otras disciplinas.

4. Estudios de caso: intervención “reactiva”/ “proactiva” con respecto a la producción de eventos críticos y aportes a una prevención sustentable

En esta sección serán presentados dos casos distintos. El primero es ilustrativo de un enfoque que caracterizamos como “reactivo”, pues la acción tiene lugar tras la ocurrencia de un evento crítico (un accidente). Tal como señalamos anteriormente, en este caso la prevención será sustentable en la medida en que se trate de evitar nuevos accidentes y de mejorar las condiciones laborales, el diseño de los puestos de trabajo y el gerenciamiento del personal.

El segundo caso es ilustrativo de un enfoque que definimos como “proactivo”, caracterizado por el intento de anticiparse al evento crítico. La particularidad de este enfoque reside en que se aplica a una situación laboral que aún no existe, o que va a ser modificada de manera importante. El objetivo es evitar un evento crítico en la situación laboral futura, mediante el conocimiento de la situación laboral actual o de situaciones laborales semejantes, llamadas situaciones de “referencia” (Daniellou & Garrigou, 1992). El análisis de la situación actual permite identificar los riesgos y dificultades presentes, que hay que evitar en la situación futura. El análisis de accidentes y eventos críticos en general, aporta también elementos de conocimiento en cuanto a riesgos efectivos y problemas que han contribuido a un accidente, y que deben evitarse a toda costa en la situación futura.

Ambos enfoques son necesarios ya que el “accidente o” no existe, y ambos contribuyen a una prevención y a una seguridad sustentables cuyos fines son preservar a los trabajadores, las instalaciones, el medio ambiente y la población civil. Garantizar mejores condiciones laborales, contribuirá al mantenimiento del personal en mejores condiciones de salud a lo largo de su vida profesional. Así, no solo se mantiene la capacidad de los trabajadores y en su más extensa expresión la capacidad del sistema socio-técnico, sino que se busca desarrollar y mejorar dicha capacidad durante toda la vida laboral (Docherty, Forslin & Shani, 2002).

4.1. El caso argentino

Este estudio^[1], aún en curso, se lleva adelante en el sector siderúrgico y surge a partir de una cuestión que viene preocupando en forma creciente a la gerencia corporativa de seguridad y medio ambiente de una gran acería, debido al aumento significativo en los últimos 5 años de los accidentes laborales mortales, y de varios incidentes significativos.

La perplejidad de la gerencia surge, en parte, porque dicho incremento coincide con la obtención de la certificación de la planta dentro de los estándares internacionales en materia de buenas prácticas de seguridad laboral, a saber las normas OHSAS 18000.

Esta situación de desconcierto se refuerza, además, porque ahora como nunca antes las inversiones y las acciones en materia de seguridad laboral se han multiplicado.

La pregunta central que se hacen los gerentes se refiere a cómo hacer para que el sistema y las normas y procedimientos de seguridad “...estén vivos, no sean letra muerta...”. Y cómo hacer evolucionar una cultura de la seguridad fuertemente anclada en el *conteo de accidentes* (índices de frecuencia y de gravedad),

hacia una cultura de la seguridad integrada y proactiva.

4.1.1. Las transformaciones registradas en la acería en los últimos años

Esta fase de la investigación se desarrolló en una unidad productiva de la acería, especializada en la *producción de alambres*, producto en el cual la empresa es históricamente dominante en el mercado local.

La empresa, con más de 60 años de existencia, sufrió de lleno la recesión económica de 1998-2001 del mercado interno argentino y fue adquirida en 2003 por un gran grupo multinacional de la especialidad.

Este pasaje, de una empresa nacional a filial de un gran grupo multinacional conllevó una serie de cambios organizacionales e innovaciones tecnológicas dentro de la planta de fabricación de alambres:

- Automatización de ciertas fases del proceso productivo –el empaquetado– en la fabricación del alambre,
- Relocalización de máquinas y construcción de un nuevo tren de laminación.
- Sustitución de productos químicos en el proceso de trefilación por otros productos menos agresivos para la salud y el medio ambiente,
- Pasaje del sistema de 1 x 1 (un operador por máquina) al sistema 2 x 3 (2 operadores cada tres máquinas).
- Ingreso a partir de 2003 de numerosos jóvenes operadores con estudios secundarios completos, que rápidamente comenzaron a sustituir a los viejos operadores experimentados, con un nivel de estudios significativamente menor.

Todos estos cambios, sucedidos en un período de tiempo relativamente corto – los últimos 5 años – han ido de la mano de fuertes incrementos de la productividad. Es en este contexto donde se situó esta investigación, cuyo objetivo central fue realizar un diagnóstico del funcionamiento del sistema de seguridad que permitiese explicar la paradoja del incremento de los accidentes mortales en el preciso momento en que se realizaban grandes esfuerzos para mejorar la seguridad.

4.1.2. Metodología adoptada para esta fase de la investigación

Dado el tamaño de la empresa, la variedad de los productos elaborados y negocios así como su dispersión geográfica (plantas instaladas en diferentes regiones del país), se hizo necesaria la elección de una unidad productiva en la cual llevar adelante esta investigación.

La elección realizada por la gerencia corporativa recayó sobre la planta de fabricación de alambres, de acuerdo a un triple criterio:

- Cantidad limitada de operadores (N=200) de forma tal de poder recurrir a un abordaje más personalizado, obtener representatividad e involucrar a la mayor cantidad de personas, a la hora de emprender acciones de mejora de la seguridad en la planta.

- Accidentes: más frecuentes pero menos graves que en la Acería y, por lo tanto, oportunidad de trabajar sin la urgencia que plantean los accidentes graves.
- Calidad de las relaciones jerárquicas entre operadores, supervisores, responsables de seguridad y gerentes, que facilitarían el trabajo de campo y las modificaciones a realizar.

Asimismo, consideramos que un análisis pormenorizado sobre una unidad acotada nos permitiría, por un lado, tener una idea más detallada del funcionamiento de la seguridad global del sistema y, por otro lado, reflexionar sobre la manera de que esta experiencia pudiese servir de referencia para acciones similares en otras unidades productivas.

Esta fase de la investigación se nutrió de las siguientes herramientas:

- Una encuesta^[2] en la cual participó la casi totalidad de los operadores de la planta de producción de alambres, incluido el personal contratado. El objetivo de la encuesta fue relevar la percepción de los operadores respecto de los siguientes campos:
 - El compromiso de la jerarquía con la seguridad,
 - el reconocimiento, por parte, de superiores de la iniciativa y la participación de los operadores en las cuestiones ligadas a la seguridad.
 - la toma de riesgos en el trabajo,
 - el nivel de aceptación de las normas y las razones asociadas a su cumplimiento y a los desvíos,
 - el grado de participación en la elaboración de las normas de seguridad y la colaboración entre pares,
- Una encuesta a la totalidad de los supervisores (N= 10), así como entrevistas en profundidad a 3 de ellos dado que son un elemento significativo dentro del dispositivo ya que actúan como vaso comunicante entre el sector más operativo y los sectores superiores y, al mismo tiempo, están en contacto directo con la realidad diaria de lo que sucede en la planta.
- Entrevistas semi-estructuradas a 12 responsables de las diferentes áreas: seguridad, salud ocupacional, calidad, producción, y gerentes del negocio de alambre y remontando a las gerencia corporativa del área de seguridad, medio ambiente y calidad.
- Análisis de herramientas de gestión de la seguridad: estadísticas de accidentes y problemas de salud y,
- Un análisis cualitativo de la documentación de 28 accidentes a fin de relevar las categorías causales más frecuentemente evocadas, los métodos empleados, los actores involucrados y los modelos conceptuales subyacentes.
- Todos los datos obtenidos a partir de las encuestas, entrevistas y del análisis de las herramientas de gestión, fueron presentados en sesiones de restitución y validación en diferentes momentos y con diferentes instancias jerárquicas: gerentes corporativos, de planta y de área, supervisores, operadores.

4.1.3. Algunos resultados obtenidos

El análisis de los datos provenientes de las diferentes fuentes

ha permitido identificar tres grandes ejes en las cuales parecen agruparse la mayor parte de los problemas detectados:

a) *Conflictos entre normas de producción y normas de seguridad*: Las cuestiones ligadas a la toma de riesgos y al no cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad aparecen como un rasgo relevante que se hace manifiesto en los sectores operativos: operadores y supervisores: ambos coinciden en que de forma general se *arriesgan mucho en mi trabajo* (el 71% sostiene arriesgarse **mucho**, con diferentes grado de frecuencia). Si bien todos le otorgan un carácter positivo a las normas y procedimientos de seguridad, al mismo tiempo reconocen que *algunas reglas impiden trabajar en forma segura, que la presión del trabajo obliga a dejar de lado las reglas de seguridad* (28% casi siempre o siempre) y que *las urgencias de la producción impiden muchas veces aplicar las normas de seguridad* (25% siempre o casi siempre).

Este desajuste entre las normas y la realidad del trabajo tiene su sustento en algunas de las modificaciones que hemos señalado anteriormente (Cf. 4.1.1., sobre todo en las relacionadas con la organización del trabajo. Asimismo, las modificaciones de las normas y procedimientos de seguridad parecieran no haber evolucionado con el mismo ritmo, tal como lo han sugerido varios testimonios de los mandos medios entrevistados.

Es así que también, en las entrevistas en profundidad realizada con algunos informantes clave y en las restituciones de resultados a los operarios aparece la experiencia como el rasgo más valorado que permite asegurar la seguridad. En este sentido «... son las pequeñas mañas...» las que hacen que se eviten los accidentes con las máquinas. Estas afirmaciones parecen cobrar mayor sentido aún cuando es reconocido que no todas las modificaciones realizadas a lo largo del tiempo en la planta, han sido debidamente documentadas.

b) *Falta de reconocimiento a la iniciativa, a la participación y problemas en la interacción con los mandos medios y jerárquicos*. La falta de confianza recíproca parece ser una constante. Según donde se ubique la mirada este rasgo parece ser una constante. Una parte de la supervisión, de los mandos medios y superiores imputa la falta de cumplimiento de las normas a la imposibilidad de aplicar sanciones debido a la protección de los trabajadores por parte de sus delegados sindicales.

De parte de los operarios son mayoritarias las opiniones respecto de que el buen desempeño de los empleados en materia de seguridad no es destacado y reconocido por los directivos y que los supervisores se acuerdan de la seguridad después de los accidentes (esta afirmación es confirmada por una parte de los supervisores) y de que la causa de los accidentes es siempre imputada al accidentado cuestión que, como veremos en el próximo punto es confirmada por nuestro análisis cualitativos de los accidentes.

c) *Problemas en el funcionamiento del sistema de seguridad*: en una primera aproximación el sistema de seguridad de la empresa posee todos los elementos necesarios para funcionar en forma eficiente. De allí la perplejidad de la gerencia de seguridad. Un análisis detallado de un número importante de REX^[3] seleccionados al azar puso de manifiesto ciertos aspectos del funcio-

namiento al sistema. De todos los REX examinados ninguno fue realizado sobre incidentes y mucho menos sobre experiencias exitosas que hubiesen podido formalizarse a través de esta heramienta. Asimismo, cuando se entra en el detalle de los accidentes aparecen algunos patrones recurrentes: las causas (en general más bien se trata de una sola causa) nunca remontan más allá de dos eventos y, generalmente, se concluye en categorías psicológicas tales como: «falta de atención», «exceso de confianza», «comportamiento inseguro» del accidentado. Es decir, en este modo de analizar los accidentes no aparecen las posibles causas alejadas en el espacio y en el tiempo. Los análisis siempre son realizados por personal técnico, razón por la cual se ven privados del punto de vista de los implicados y, por lo tanto, no aparecen los motivos por los cuales las personas hicieron o dejaron de hacer las cosas que llevaron al accidente.

Por otra parte, en las devoluciones realizadas constatamos que en las modificaciones realizadas en los equipos de producción y en el emplazamiento de nuevas máquinas raramente habían participado los operarios. Modificaciones realizadas por el servicio de mantenimiento en los tableros de comando de máquinas similares introducían en ellas formas operatorias diferentes que contrariaban los estereotipos motores poniendo en riesgo a los operarios que cambiaban de puesto.

4.1.4. Algunas consideraciones para comenzar establecer un enfoque de prevención sustentable

Si bien esta fase de la investigación no podría ser encuadrada dentro de un dispositivo de intervención ergonómica, *stricto sensu*, la malla de análisis de los datos ha sido construida a partir de enfoques ergonómicos centrados en la actividad.

Sin embargo, sin esta fase previa de co-construcción de un mecanismo sostenido de colaboración y de generación de confianza mutua con los diferentes actores de la planta de alambre y de la gerencia corporativa, no hubiera sido posible sentar las bases para las acciones a emprender en un futuro inmediato, que sí apuntan a un análisis fino de situaciones de trabajo típicas, dentro de los diferentes sectores operativos de la planta.

Esta síntesis de los resultados deja entrever que el sistema de seguridad de la planta está centrado en un enfoque “reactivo” de la seguridad, con énfasis en los comportamientos de los operadores de primera línea.

Asimismo, los enfoques basados en los indicadores estadísticos de frecuencia/gravedad a partir de los cuales se toman las decisiones parecieran no ser suficientes a la hora de generar un sistema que permita capturar lo que lleva al accidente para generar acciones que permitan resolver problemas de manera exitosa.

Si bien existen en la empresa todas las piezas necesarias de un sistema de management de la seguridad, los datos relevados pusieron en evidencia un funcionamiento nominal, que no permitía a la gerencia de seguridad capturar lo que sucedía en la realidad cambiante del trabajo cotidiano en la planta. Mientras la gerencia de seguridad tomaba conciencia de esta dificultad, y de sus consecuencias en términos de pérdidas humanas y económicas, el problema recién comenzaba a ser tomado en cuenta

por las gerencias de producción y mantenimiento, de calidad y de ingeniería, de cuyas acciones dependía en última instancia el funcionamiento concreto del sistema de seguridad.

Adicionalmente, los resultados de la encuesta dejaron planteado el reclamo de los operarios de que se tomase formalmente en cuenta su punto de vista en el diseño o el rediseño de los equipos y en la prescripción o la actualización de las reglas y los procedimientos de trabajo. La creación en forma paralela con la realización de la encuesta de un Comité Paritario de Higiene y Seguridad, cuya acción será acompañada por el equipo de investigación del proyecto, tiene por objeto canalizar dicha participación, con el objeto de hacer evolucionar el sistema de seguridad hacia instancias más integradoras y proactivas.

4.2. Implantación de una nueva organización en los ferrocarriles franceses en un marco europeo de competitividad

Este estudio fue efectuado para la “Unión Internacional de Ferrocarriles”^[4] (Union Internationale des Chemins de fer - UIC -). El objetivo era doble: anticipar los cambios y riesgos de la futura organización y desarrollar un método para el diseño de situaciones seguras y fiables de interoperabilidad tomando en cuenta los factores humanos. La interoperabilidad se define como la capacidad de circular indistintamente por cualquier sección de la red ferroviaria, sin detenerse en las fronteras y sin cambio de locomotora, ni de maquinista. Se observan formas distintas de interoperabilidad parcial en las fronteras como el cambio de maquinista sin cambio de locomotora o viceversa. La interoperabilidad se volvió una realidad desde la apertura en marzo del 2003 de las fronteras europeas para el transporte de mercancías. Estamos aquí en un sistema seguro, considerado sin embargo de alto riesgo en el sentido que un accidente de tren se vive como una catástrofe poniendo en peligro la vida de la tripulación, la de los usuarios, y hasta de civiles que puedan encontrarse cerca. A continuación vamos a describir el enfoque “proactivo” que se desplegó para una integración de los factores humanos en las etapas del diseño de la futura interoperabilidad.

El objetivo es lograr que los maquinistas manejen un tren en los países vecinos de manera segura, eficaz y eficiente con las infraestructuras actuales de cada país. El problema que se plantea es qué conocimientos aportar, qué bases organizativas establecer para qué maquinistas y otros personales de países distintos puedan trabajar juntos, a pesar de las diferencias. La cuestión de la interoperabilidad es conexas con la de la fiabilidad socio-técnica y organizacional. En relación con un conocimiento general sobre eventos críticos, es necesario para una gerencia segura, establecer una relación entre el comportamiento individual (el maquinista), técnico (locomotoras, infraestructura) y organizacional (reglamentos, capacitación, horarios) y el comportamiento social y colectivo del trabajo (personal de las estaciones) (De la Garza, Weill-Fassina & Kaplan, 2008; Fahlbruch & Wilpert, 2001). El riesgo en ese nuevo sistema socio-técnico, es el del “error inter-organizacional”, que es casi aquí un “error inter-sistemas socio-técnicos” o “error inter-compañías ferroviarias”, ya que 2 compañías estarán implicadas sistemática-

mente en dicho proceso. Cada país debe organizarse con los países fronterizos que le tocan: así Francia con Alemania, Italia y en un futuro no tan lejano, con España. Así pues nuestro estudio contribuirá en tres direcciones según objetivos distintos.

- Formalizar las diferencias y cambios (reglamentos, modos de manejo, técnicas), evaluar y anticipar los riesgos que estos inducen de manera probable en las futuras situaciones. Esto necesitara estudiar el funcionamiento de dos compañías/sistemas socio-técnicos, de compararlos. Se trata de poner a luz los riesgos y los problemas para los maquinistas, como para el personal de las estaciones en relación con la interoperabilidad en cada uno de los países implicados en una ruta específica. Además, dicha comparación deberá tomar en cuenta situaciones normales, como críticas (problema técnico durante el trayecto, accidente, problema de señalización).
- Capitalizar el conocimiento que aportan las primeras situaciones de interoperabilidad existentes (pasos de frontera cortos, ruta del Eurostar entre Londres y París, primeros trayectos de la ruta Woippy-Mannheim entre Francia y Alemania), para mejorar la futura organización de la interoperabilidad.
- Identificar las “migraciones” del sistema socio-técnico tal como existe actualmente, mediante una adaptación del modelo de Rasmussen (1997) (Fadier, De la Garza & Didelot, 2003) y el análisis ergonómico de la actividad de un maquinista. Dichas “migraciones” caracterizan modos de funcionamiento poco seguros y/o poco eficaces, que sin embargo se instalan con el tiempo, y van así fragilizando la fiabilidad del sistema. Una organización futura no debe integrar ese tipo de funcionamiento, sino de cierto modo integra riesgos y dificultades “pre-existentes”.

4.2.1. Metodología

En esta investigación se utilizaron tres métodos complementarios:

- El análisis ergonómico de la actividad de maquinistas en Francia y en Alemania y, en menor medida, en Italia. Nuestro análisis tomó en cuenta una serie de interacciones, necesarias para una actividad segura y eficaz de un maquinista en una estación de tren, y durante los trayectos. Dos rutas de trenes de carga fueron estudiadas considerando dos países fronterizos: i) Woippy (Francia) – Mannheim (Alemania); ii) Ambérieu (Francia) – Orbassano (Italia).
- Se hicieron observaciones, estando en la cabina del tren con el maquinista, durante 9 trayectos entre Francia/Alemania y durante 2 trayectos entre Francia/Italia.
- Se realizaron entrevistas semiestructuradas con dos tipos de personal. Fueron entrevistados 26 maquinistas teniendo, al menos una parte de ellos, una experiencia en el paso de fronteras corto (es decir que estaban acostumbrados a pasar alguna frontera según sus rutas para pararse en la primera estación del país vecino y pasar la mano a un maquinista del otro país). Se identificaron así problemas, riesgos durante esos pasos de frontera, la experiencia y conocimientos que pudieran ser capitalizados para las futuras situaciones. Con la otra parte de los

maquinistas, se determinaron sus expectativas, sus temores y dudas. El otro tipo de personal que se entrevistó fueron 9 gerentes o asistentes de gerente o de dirección implicados en el proceso de transformación en Francia, Italia y Alemania. Esto nos dio una idea de cómo se representaban la interoperabilidad, las formas organizativas asociadas, los riesgos, así como sus colaboradores del otro país (que problemas, que facilidades).

- Para terminar se realizó un análisis de incidentes considerados interoperables, en el sentido que implican a un maquinista en un país extranjero o a una locomotora extranjera y al personal del centro de direccionamiento¹⁵. Estos incidentes surgen al momento de la llegada, la partida o la preparación de un tren o durante las maniobras. Un incidente significa que no hubo accidente pero las consecuencias pueden ser graves en caso de accidente (el paso de una señal cerrada, el encarrilamiento de un tren en una vía ocupada, o hacia una aguja cerrada). Esto permitió identificar riesgos específicos en relación con la interoperabilidad, contribuyendo así a la fiabilidad de la futura organización mediante el aporte de barreras organizacionales.

4.2.2. Resultados

Los resultados aportan elementos a partir de los cuales se pueden dar una serie de recomendaciones para organizar y preparar el personal a gestionar de manera fiable las situaciones futuras de interoperabilidad ferroviaria (De la Garza, Weill-Fassina & Kaplan, 2008). Daremos aquí una parte de los resultados para ilustrar dichos aportes y los lazos con la prevención sustentable.

a) Conducir un tren: una actividad compleja

Conducir un tren no es una obediencia inmediata y ciega a las señales, sino una actividad de regulación de varias informaciones (señales, horario, cambio de programa, vía en obras) según la experiencia del maquinista, su conocimiento de la ruta, la locomotora y las condiciones meteorológicas. Incidentes y accidentes se explican muy rara vez por cuestiones de inatención o de vigilancia. Por lo tanto, conducir un tren en un país extranjero no solo es aprender un nuevo sistema de señalización y aplicarlo, sino también integrarlo en un contexto nuevo en relación con habilidades nuevas de manejo, de frenado, entre otras cuestiones. La capacitación de los maquinistas no puede limitarse a un aprendizaje de la señalización y reglamentos. Es necesario utilizar medios de simulación y realizar trayectos en el país que se frecuentara en compañía de un maquinista del país para que los maquinistas se familiaricen con los distintos medios, instrumentos propios para el manejo del tren en el otro país, la aplicación del reglamento en situaciones distintas, la señalización, las comunicaciones y organizaciones propias de las estaciones de cada país. Otro punto esencial para un maquinista, es que la capacitación debe poner énfasis en las diferencias en cuanto a la señalización y reglamento y los impactos según el caso. Por ejemplo, una misma señal no tiene el mismo significado según los países: una señal roja en Francia puede, bajo ciertas condiciones, pasarse avanzando en “marcha a la vista”. En Alemania se requiere una orden del jefe o agente de

circulación por radio. El riesgo para un maquinista francés en Alemania es pasarse un alto sin la orden, y provocar un accidente más lejos (alcanzar un tren). Para un maquinista alemán en Francia, el riesgo es crear demoras en los trenes si se queda esperando una orden que nadie le va a dar.

b) Un actor principal: el maquinista, pero en una red de comunicaciones con el personal de la estación

En segunda, a pesar de que el maquinista está solo en su cabina, éste desarrolla su actividad en una red social implicando un trabajo colectivo por medio de la radio o el teléfono, o de comunicaciones verbales con el personal de las estaciones (jefe de estación, jefe de circulación, agente de circulación, agente de maniobras). Y esta red de comunicaciones existe tanto durante la ruta, como en la estación, sobre todo durante las maniobras. Por lo tanto, manejar un tren en un país extranjero va a necesitar habilidades lingüísticas específicas para poder comunicar en situaciones críticas, sobre todo, en un idioma extranjero. Esto significa que en el proceso de cambio se tiene que tomar en cuenta el personal de las estaciones con el fin de prepararlos a una comunicación con un maquinista extranjero. El objetivo es aportar soluciones para organizar un sistema de comunicación fiable entre los maquinistas extranjeros y las estaciones que los reciben. Estas soluciones son de 3 tipos:

- Organizar situaciones de capacitación de personal con maquinistas y el personal de una estación del otro país, con el fin de ponerlos en situaciones de comunicación semejantes a las que tendrá que lidiar en el futuro el maquinista. Un maquinista tiene que gestionar 4 tipos de situaciones: llegar a una estación, partir de una estación, realizar una maniobra en una estación, tener que resolver un problema durante un trayecto, lejos de la estación. Estas situaciones son la base de la capacitación asociándolas al reglamento y a contextos distintos más o menos complejos.
- En la medida de lo posible armonizar los medios de comunicación, y cuando esto no se puede, insistir durante la capacitación en esas diferencias y los riesgos que esto implica. Por ejemplo, la radio alemana es una radio “multicanal”, mientras que la radio francesa es “unicanal”. Esto significa que para un maquinista francés es muy difícil identificar en Alemania, o estar seguro que está dialogando con el interlocutor indicado.
- En términos de comunicación oral, cualquiera que sea el medio, se necesita formar al idioma extranjero tomando en cuenta las situaciones en las cuales un maquinista se expresa, tanto normales, como críticas. Son necesarios distintos tipos de lenguaje (un lenguaje cotidiano para poder comunicar en situaciones simples y en el otro país, un lenguaje técnico para poder comunicar profesionalmente). Así mismo, se deben establecer listas (check-lists) asociadas a situaciones normales, como críticas, tanto para los maquinistas, como para el personal de las estaciones que comunica con los maquinistas. Esto sería una ayuda a una comunicación fiable.

4.2.3. Una guía para la organización de una futura interoperabilidad entre 2 países

Este estudio permitió de cierta manera de “estandarizar” un instrumento metodológico divulgado por la Unión Internacional de Ferrocarriles (De la Garza et al., 2004). Dicho instrumento fue validado por la Comisión de Energía y Transportes de la Unión Europea y está a disposición de toda compañía que desee organizar un servicio interoperable con otro país. Este instrumento consta de tres partes.

La parte 1 es una guía de ayuda a la gerencia del proyecto para el personal de las 2 compañías que inician la interoperabilidad. Traza una serie de recomendaciones cuyo origen es una retroalimentación de las rutas de interoperabilidad estudiadas.

La parte 2 comprende 3 guías para poder establecer un diagnóstico de las situaciones actuales de cada país con el fin de comparar, identificar las diferencias, habilidades, riesgos y dificultades que necesitaran integrarse en las nuevas formas organizativas:

- Una guía para la organización de las futuras tareas del maquinista del país 1 en el país 2 y viceversa.
- Una guía para la organización del personal y nuevas tareas asociadas al paso de trenes y maquinistas de los países 1 y 2.
- Una guía para comparar los 2 sistemas socio-técnicos.

La parte 3 es una guía dando las líneas de una capacitación adaptada integrando a los maquinistas, como al personal de las estaciones, y formas de simulación inspiradas de situaciones normales y críticas analizadas.

5. Discusión

La ergonomía interviene en sectores muy variados contribuyendo tanto a la seguridad, a la salud en el trabajo, como a la seguridad industrial y de los sistemas de alto riesgo. De la misma manera, el análisis de la actividad toma sentidos distintos según el alcance del proyecto y sector. De manera esquemática, la contribución varía de acuerdo a estos alcances y puede situarse en 3 niveles: al comienzo de un proyecto de diseño, durante su desarrollo, o posteriormente a su implantación.

El verdadero desarrollo sustentable se sitúa en el primer nivel de integración de los riesgos en el diseño. Sin embargo, se necesitan ambos enfoques, reactivo/proactivo, para poder retroalimentar un sistema de gestión de la seguridad y diseñar sistemas de trabajo y organizaciones más fiables. Los métodos de análisis de accidentes/incidentes, y los del análisis ergonómico de la actividad se combinan aportando conocimientos tanto para un diagnóstico (sistema de trabajo existente) como para un pronóstico (sistema de trabajo futuro o modificación del sistema actual).

Así, en el estudio de caso 1, el objetivo es mostrar los aportes de un enfoque de tipo ergonómico a la comprensión de los eventos críticos, de la percepción del riesgo y de las normas de seguridad de los actores involucrados, del análisis y de la pertinencia de las herramientas de gestión de la seguridad, más allá de los

análisis estadísticos. El conocimiento de la actividad laboral permite un conocimiento de los riesgos y dificultades de las situaciones laborales, aunados a las evoluciones organizativas de la compañía y las exigencias de la producción industrial. Estos elementos se usan entonces en una reflexión de tipo “retroalimentación” con el fin de enriquecer el diseño actual y futuro, como la organización.

En el estudio de caso 2, anticipar los riesgos y dificultades, tanto como conocimientos y formas organizativas requeridas para un funcionamiento fiable y seguro de una futura situación laboral, se sitúa en una perspectiva de prevención sustentable. Al lograr esto se están evitando errores, fallas, incomprensiones por parte de las personas implicadas en dicha situación y con esto, eventos críticos (incidente, accidente). Pero también se colabora a una gestión del personal tomando en cuenta la capacitación, la evolución del personal con los cambios organizativos, la necesidad de nuevas habilidades. Se trata de asociar distintos puntos de vista considerando la situación actual y la futura, y no solo a corto y a mediano plazo sino, también, a largo plazo. En efecto, ver a “largo plazo” es un elemento clave de la prevención sustentable, y de manera más general de lo que podrían ser los sistemas de trabajo sustentables (Docherty, Forslin & Shani, 2002).

Como lo muestran los dos casos, tomar en consideración las condiciones de contexto reales en la que se desenvuelve la acción concreta de los operadores, así como las fuentes de variabilidad tanto externas como internas y la diversidad de los modos operatorios desplegados por las personas ayudará, sin dudas, a la sustentabilidad de los sistemas de seguridad. Y esto cualquiera que seas las situaciones de trabajo, ya que, por definición, éstas son inacabadas y cambiantes, incluso aquellas categorizadas como trabajo repetitivo. Por lo tanto, trabajar, como cualquier otra acción y decisión humana, conlleva en sí un cierto grado de riesgo asociado del cual es necesario dar cuenta, es decir, comprenderlo. Creemos, entonces, que para que un sistema de seguridad sea sustentable no debe sostener la ficción de funcionar bajo *riesgo 0*, como ciertos enfoques lo han pretendido sin mayor suceso sino, más bien, de poder gestionarlo adecuadamente (Amalberti, 1996), incorporando el riesgo, incluso, como una variable más dentro de los procesos mismos del diseño de los sistemas socio-técnicos.

En consecuencia, partiendo de la actividad individual y colectiva de los trabajadores, uno de los ejes del debate debe situarse con relación a la organización del trabajo y, más ampliamente, a las herramientas conceptuales que se dan las organizaciones para diseñar y gestionar la seguridad.

Es decir, deberemos interrogarnos acerca de cómo, por ejemplo, las organizaciones permiten generar mecanismos o instancias para poder traducir y transformar en reglas y saberes explícitos, aquellos desvíos, ingeniosidades, astucias, que se desarrollan, la mayor parte de las veces a nivel informal y en forma implícita, en los colectivos de trabajo.

Tendremos también que considerar como las organizaciones favorecen el desarrollo de las competencias y la experiencia (ver

Mollo & Falzon en esta publicación), y como se las valoran para evitar la exclusión. Y en relación con las capacidades de los trabajadores, cómo las organizaciones van a diseñar puestos de trabajo adaptados, cómo éstos evolucionarán y cómo se establecerán los ajustes, o desajustes, acorde con la evolución de las capacidades de los trabajadores, con la creciente intensificación del trabajo, de la una competencia, y de las tensiones sociales, entre otros factores centrales.

Finalmente, y ante el contexto actual de crisis económica, nos parece más que nunca pertinente reafirmar la relevancia del desarrollo sustentable de los sistemas de trabajo.

6. Conclusión

La prevención y la seguridad sostenibles -del personal e industrial- se asemejan a la seguridad sostenible definida en el ámbito de la seguridad vial (Wegman & Aarts, 2006, Vliet van & Schermers, 2002). En otras palabras la prevención y la seguridad sostenibles se basan en un enfoque sistémico en el cual los diferentes elementos del sistema de trabajo están articulados unos con otros. Los riesgos resultan de las interacciones entre esos diversos elementos. En el primer nivel se trata de la interacción entre el trabajador, el puesto de trabajo y el entorno laboral. En el nivel siguiente se trata de las interacciones entre la función, la forma, la legislación y el uso.

La función viene siendo el rol de cada trabajador y las tareas prescritas. La forma se refiere al diseño de los puestos de trabajo y a su organización, así como al diseño de las situaciones profesionales en su globalidad. La legislación considera los derechos de los trabajadores y las normas. Finalmente el uso refiere a la utilización real de los dispositivos de trabajo, la actividad de los trabajadores.

Desde nuestro punto de vista, el análisis de la actividad está entonces en el centro de una seguridad sostenible ya que, mediante el conocimiento de la actividad de trabajo aporta:

- un conocimiento de los riesgos y dificultades característicos de una situación profesional.
- Elementos para un diseño más adaptado y seguro.
- Elementos para una comprensión más completa de los accidentes e incidentes del trabajo.

Desde luego que el análisis de la actividad se complementa con otros métodos de análisis de accidentes, como lo mencionamos anteriormente en éste artículo, y otros métodos de diseño y de análisis de riesgo de tipo AMDEC, “fault tree”, utilizados en los estudios de seguridad técnica (Villemeur, 1988).

Para terminar, cabe señalar que nuestra perspectiva se diferencia de los conceptos desarrollados en el ámbito de la seguridad vial en un punto esencial. Consideramos al trabajador como una fuerza de trabajo que hay que proteger, que aporta ajustes y recupera situaciones críticas (Faverge, 1970), y no como al “eslabón” poco fiable del sistema. La prevención y la seguridad sostenibles tienen por objeto el diseño de sistemas de trabajo adaptados a las características y competencias de los trabajadores, y no (o no solamente) a sus límites, favoreciendo el desarrollo de los trabajadores durante su vida profesional.

[1] El estudio proviene de un proyecto de investigación financiado por los *Fonds pour une Culture de Sécurité Industrielle (FONCSI, Contrat de Collaboration de Recherche AO-2007-02)*, Formaron parte del equipo del proyecto Mario Poy, Jorge Walter y Adrián Darmohraj.

[2] El instrumento, diseñado por Marcel Simard y cedido por el Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle, fue parcialmente modificado (agregamos preguntas cerradas referidas a la salud ocupacional, y una pregunta abierta final) y adaptado su lenguaje al contexto local. Para su puesta a punto, fue validado mediante una prueba piloto realizada con la participación de 10 operarios.

[3] Así denominados por los técnicos como transposición directa al español del acrónimo francés de *Retour d'Expérience*.

[4] El estudio fue realizado dentro de un proyecto europeo en el cual colaboraron dos equipos de investigadores, uno francés y otro alemán: i) De la Garza C., Universidad Descartes Paris 5, Weill-Fassina A., Kaplan M., École Pratique des Hautes Études. ii) Wilpert B., Schmidt A., Fhalbruch B., Universidad Técnica de Berlín.

[5] El lector interesado en este estudio puede consultar un artículo publicado en *Laboreal Vol.1, nº1-12-2005*: <http://laboreal.up.pt/revista/index.php?id=48u56oTV65822344;473:7382>

Referências Bibliográficas

- Amalberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risques*. Paris: PUF.
- Amalberti, R. (2003). Automatisation, gestion de l'erreur humaine, et approche écologique. In G. Boy (Dir). *Ingénierie cognitive. IHM et cognition* (pp. 81-98). Paris: Hermès Science Publications.
- Daniellou, F., & Garrigou, A. (1992). Human Factors in design: sociotechnics or ergonomics. In M. Helander, & M. Nagamachi (Eds.), *Design for manufacturability* (pp. 53-63). London: Taylor and Francis.
- De La Garza, C. (2005). Aportes del método de los "puntos pivote" a un estudio prospectivo de seguridad en el campo de la interoperabilidad ferroviaria. *Laboreal*, 1, (1), 16-25.
<http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU547112264:71595311>
- De la Garza, C., Weill-Fassina, A., Kaplan, M., Wilpert, B., Schmidt, A., & Fahlbruch, B. (2004). *Building a safe, interoperable railway: a methodological guide to integrating human factors*. Université Paris 5 – EPHE – TU Berlin – UIC. Document published by the UIC, Paris, France.
- De la Garza, C., & Fadier, E. (2005). Integration of safety into design process: a theoretical and practical approach in the printing sector for a proactive safety. *Int. Journal of Cognition Technology and Work, IJ-CTW (7-1)*, 51-62.
- De la Garza, C., Weill-Fassina, A., & Kaplan, M. (2008). Integrating human factors in freight interoperability safety design. *Journal of Cognition Technology & Work* 10, 61-68 (published online: 2007, DOI 10.1007/s 10111-007-0078-8).
- Docherty, P., Forslin, J., & Shani, A.B. R. (2002). Emerging work systems: from intensive to sustainable. In P. Docherty, J. Forslin, J. & A.B. Shani (eds.), *Creating sustainable work systems: emerging perspectives and practice* (pp. 1-23). London: Routledge, (SALISA projektet).
- Fadier, E., De la Garza, C., & Didelot, A. (2003). Safe design and human activity: construction of a theoretical framework from an analysis of a printing sector. *Safety Science*, 41,9, 759-789.
- Fahlbruch, B., & Wilpert, B. (2001). La notion de sécurité systémique: un nouveau domaine de recherché pour la psychologie industrielle. In M. Bourrier (Dir), *Organiser la fiabilité* (pp.107-142). Paris: l'Harmattan.
- Hollnagel, E. (2006). *Barriers and accident prevention*. Hampshire: Ashgate Publishing Limited (reprinted).
- Hollnagel, E., Woods, D.D., & Levenson, N. (2006). *Resilience Engineering. Concepts and precepts*. Hampshire: Ashgate Publishing Limited.
- Faverge, J.-M. (1970). L'Homme agent d'infirmité et de fiabilité du processus industriel. *Ergonomics*. 13, 3, 301-327.
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (Eds.) (1986). *User centered design*. London: IEA Lawrence Erlbaum Assoc., Publishers.
- Poy, M. (2005). *La Ergonomía: Fundamentos teórico-prácticos*. Buenos Aires: Publicaciones FUSAT/Banco Interamericano de Desarrollo.
- Pueyo, V. (1999). Régulation de l'efficience avec l'expérience: quelles questions pour la construction d'indicateurs de suivi de la production? In *Ergonomie et relations santé-travail, fiabilité des systèmes et des organisations, critères de gestion des entreprises. Actes du XXXIVe Congrès de la SELF*, Caen. 221-230.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27, 2/3, 183-213.
- Rasmussen, J., & Svedung, I. (2000). *Proactive risk management in a dynamic society*. Karlstad: Swedish Rescue Services Agency.
- Rasmussen, J., & Vicente, K. J. (1989). Coping with human errors through system design: implications for ecological interface design. *International Journal Man-Machine studies*, 31, 517-534.
- Reason, J. (2004). *Managing the risks of organizational accidents*. Burlington: Ashgate publishing limited.
- Sagot, J.-C., Gouin, V., & Gomez, S. (2003). Ergonomics in product design: safety factor. *Safety Science*, 41, 137-154.
- Schaaf van der, T.W., Lucas, D. & Hale, A.R. (eds.) (1991). *Near miss reporting as a safety tool*. Oxford: Butterworth Heinemann Ltd.
- Vaughan, D. (1996). *The challenger launch decision: risky technology, culture, and deviance at NASA*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Vicente, K. (1999). *Cognitive work analysis. Toward safe, production and healthy computer-based work*. London: Lawrence Erlbaum.
- Villemeur, A. (1988). *Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels*. Paris: Editions Eyrolles.
- Vliet van, P., & Schermers, G. (2002). Sécurité durable aux Pays Bas. Une nouvelle approche. Nouvelles politiques de sécurité routière. Révolution ou évolution? *Séminaire International, SYROCO, INRETS*, Paris, 25 janvier, 2002. (<http://syroco.inrets.fr/detailseance5.htm>).
- Wegman, F., & Aarts, L. (eds.) (2006). *Advancing sustainable safety. National Road safety outlook 2005-2020*. Leidschendam: SWOV Institute for road safety

Segurança e Saúde Laboral, segurança industrial: desafios de um enfoque de prevenção sustentável

Resumen En este artículo se discute acerca de lo que podría ser una prevención "sustentable" en diferentes sistemas socio-técnicos de trabajo en los cuales existen problemas de seguridad e higiene laboral, o de seguridad industrial. Se propone así definir la seguridad sustentable y desarrollar los enfoques de prevención que tienen como objetivo contribuir a ésta, a través de dos estudios realizados uno en Argentina, otro en Francia. Uno de los casos aborda la seguridad según un enfoque de tipo "reactivo" en relación con la ocurrencia de un evento crítico. El segundo la aborda según un enfoque de tipo "proactivo" en relación con la ocurrencia de un evento crítico, interviniendo en el diseño de la futura situación profesional. Ambos enfoques son necesarios y complementarios para el desarrollo de una prevención sustentable en el ámbito laboral con el fin de anticipar los riesgos desde las etapas más tempranas del diseño, y utilizar el análisis de los accidentes como una retroalimentación para mejorar el diseño. Sin embargo, una verdadera prevención sustentable debería basarse en el enfoque de tipo "proactivo", apoyándose en el análisis ergonómico del trabajo como herramienta para identificar y anticipar los riesgos inherentes a una situación profesional.

Palavras-chave seguridad sustentable, prevención sustentable, diseño seguro, seguridad reactiva/proactiva, accidente

Sécurité et santé au travail, sécurité industrielle: défis pour une attention à la prévention durable

Résumé Cet article présente une discussion sur ce que pourrait être une prévention «durable» dans différents systèmes socio-techniques de travail concernés soit par la sécurité au travail, soit par la sécurité industrielle. On propose ici de définir la sécurité durable et de développer des approches de prévention qui pourraient y contribuer au travers de deux études réalisées, l'une en Argentine et l'autre en France. Le premier cas aborde la sécurité selon une approche dite «réactive» par rapport à la production de l'événement critique. Le deuxième cas c'est plutôt une approche dite «proactive» par rapport à la production de l'événement critique, qui tente d'intervenir lors de la conception de la situation future. Les deux approches sont nécessaires et complémentaires pour la mise en place d'une prévention durable dans les milieux professionnels, afin d'anticiper les risques depuis les étapes les plus en amont de la conception et dans l'utilisation de l'analyse des accidents pour un retour d'expérience permettant d'améliorer la conception. Cependant, une prévention durable réelle devrait surtout se construire selon une approche proactive, en se fondant sur l'analyse ergonomique du travail comme outil pour identifier et anticiper les risques inhérents à une situation de travail.

Mots-clé sécurité durable, prévention durable, conception sûre, sécurité réactive/proactive, accident

Health and safety at work, industrial safety: challenges of a focus on sustainable prevention

Abstract This paper comprises a discussion of the concept of “sustainable” prevention in different socio-technical work systems concerned with safety problems for workers on the one hand, and, having an industrial safety preoccupation on the other. The aim is to propose a definition of sustainable safety and to develop prevention approaches that can support it. This purpose is illustrated by two studies, one conducted in Argentina and the other one in France. The first shows a “reactive” approach in relation to critical event occurrence. The second one shows a “proactive” approach in relation to critical event occurrence, which intends to intervene preventively in the future design of the professional situation. Both approaches are necessary and complementary to develop sustainable prevention in the work environment, with the purpose of anticipating risks at the early stages of design, and using accident analysis as feedback for a better design.

Nevertheless, sustainable prevention should actually be based on a “proactive” approach, supported by task analysis as a tool to detect and anticipate the risks inherent to a professional situation.

Keywords sustainable safety, sustainable prevention, safe design, accident, proactive/reactive safety

Como referenciar este artigo?

De la Garza, C. & Poy, M. (2009). Seguridad y salud laboral, seguridad industrial: desafíos de un enfoque de prevención sustentable. *Laboreal*, 5, (1), 95-105.

<http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU5471123592235663451>

Manuscrito recebido em: Fevereiro/2009

Aceite após peritagem em: Junho/2009