



ERGONOMÍA QUE FAVORECE LA CONFIABILIDAD HUMANA EN UNA REFINERÍA DE PETRÓLEO

FÁBIO MORAIS BORGES – Universidade Federal da Paraíba - fabiomoraisb@ct.ufpb.br
NILTON LUIZ MENEGON – Universidade Federal de São Carlos - menegon@dep.ufscar.br

RESUMEN

El papel del ser humano en mantenimiento Es recuperación en sistemas en La producción es un tema cada vez más constante en las investigaciones y estudios relacionados con Proyectos de sistemas complejos. Utilizando datos obtenidos en un estudio de investigación, doctorado, oh artículo Visa proporcionar elementos qué presente como El Ergonomíaél puede favorecer el Fiabilidad Humano en una refinería Aceite en Brasil.

INTRODUCCIÓN

Estudios e investigaciones en áreas como Psicología Organizacional, Sociología de la trabajo y la propia Ergonomía ha puesto de manifiesto la importancia de considerar la obrero como actor fundamental en cualquier proceso en producción. Eso él tiene destacó un campo de estudio con creciente importancia dentro de las Organizaciones, la Fiabilidad Humano. oh ser humano con todo hacia su características Es particularidades, garantizando la Confiabilidad Operacional. De esta manera, el idea en qué El normalidad del sistema debe, exclusivamente, hacia dispositivos, máquinas, ordenadores, sensores, en definitiva, Fiabilidad Técnica. El factor humano gana notoriedad y él se va en ser visto como un enlace sistema débil.

Como afirman Pomian, Pradère y Gaillard (1997 *apud* Duarte, 2002): “la confiabilidad operativa del sistema se ve comprometido cuando ignorar el *el savoir-faire* y el potencial de innovación que la gente de producción adquirió a través de tiempo en servicio”. Indiferencia, así, El Fiabilidad Humano. Mantener uno El sistema en funcionamiento normal está relacionado con el rendimiento de los componentes. técnicos y humanos en el tratamiento de anomalías del sistema. La posibilidad de La recuperación de estas anomalías es lo que dicta el grado de Confiabilidad Operacional. Segundo leplat Es Terssac (1990): “El fiabilidad Operacional en uno sistema Es disminuido No solo Para el ocurrencia en fracasos técnicas o errores humanos, pero también por la imposibilidad de recuperarlos”. Es necesario eliminar el concepto. error humano estricto. Y así, entendiendo un eje conceptual, presentado por Schwartz (2004), quien defiende las inconstancias del factor humano como consecuencia de rigidez del sistema anticipación.

Cuando si pasa para sistemas complejos, eso discusión gana más importancia. El análisis constante de las situaciones laborales en una Refinería de Petróleo revela que en todo momento los operadores responden a variaciones en la producción o su condición a través de estrategias y acciones, con el objetivo de que el funcionamiento de la sistema es sostenido adentro en uno estado normal. Y allá qué oh punto en Vista desde el

La ergonomía subyace a las ideas de confiabilidad humana. Lo intra y interpersonal es necesario y debe revertirse en formas de adaptar la distancia entre lo prescrito y lo realizado. Pero, ¿en qué medida la ergonomía —especialmente la actividad— ¿Puede contribuir a la confiabilidad humana? Este artículo busca presentar subvenciones para afirmar si la Ergonomía podría favorecer la Confiabilidad Humana en un sistema complejo y dinámico como una Refinería.

REFERENCIA TEÓRICO

Fiabilidad Humano

Tratar la confiabilidad humana no es un tema tan nuevo. Varios estudios ya se levantó preguntas relacionado hacia factor humano, su papel, características. Es perspectivas en sistemas en producción (FADIER, 1996; LELLES, PEETERS. Es DUARTE, 2001; BUBB, 2005; FAYE, 2007; ROCA y Alabama., 2016). Y dado El Importancia del conocimiento profundo sobre los riesgos presentes dentro de un sistema. sector industrial, el papel que tienen los trabajadores como conocedores prácticas del sistema en el que trabajan con el fin de identificar y corregir desviaciones de las sistema antes de que colapse. Más que un punto de congruencia entre factores físicos, cognitivo, cultural, presiones jerárquico. Es varios otros, oh ser humano. Es, en su trabajar, uno fuente en decisiones, uno vector eminente en fiabilidad, gerente hacia variabilidades, intrínseco. El cualquier sistema en producción, El para mantener o recuperar la su estabilidad.

Una de las definiciones más completas y utilizadas es la contenida en la Norma Técnica en Prevención (NTP-360) del *centro Nacional en Condiciones en trabajar* (CNCT), desde España. En eso defínete a ti mismo Fiabilidad Humano como oh "cuerpo en conocimiento que si referirse hacia pronóstico, análisis. Es reducción del error humano, centrándose en el papel de la persona en el diseño, mantenimiento, uso y gestión de un sistema sociotécnico" (ESPAÑA, [199-]). El término se puede encontrar en otros materiales de investigación y bibliográficos y utilizados por otros autores de diferentes maneras. muchas diferentes. Como la probabilidad de tener éxito en una acción (SWAIN y GUTTMAN, 1983; PARQUE, 1987) o conclusión bien exitoso en un misión (TORRE, 1962; nicole. Es BODEGA, 1985).

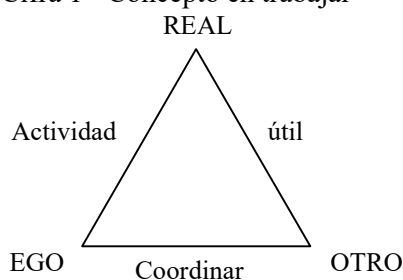
La percepción que los seres humanos tienen de las condiciones del sistema, ayudada por su propio Sentidos (audiencia, oler, tacto. Es visión), empoderarlo. El rampa arriba uno representación eficaz del estado real del sistema, algo indisponible a nosotros sistemas técnico. Y eso es directamente proporcional a la experiencia que adquiere a través de la práctica. del trabajo, lo que la ergonomía llama *savoir-faire* (FALZON, 1994; REUZEAU, 2000; BELLIES, 2002). Puede ser así, parafraseando normando (2006), decir que el El comportamiento se determina combinando la información en su cabeza con el que está en el mundo. Utiliza características propias del ser humano, como anticipación, adaptación – algo difícil para los sistemas técnicos – predicción y capacidad aprendiendo a afrontar las más diversas variaciones durante su trabajo. "A La actividad de los operadores no se traduce, por tanto, en una mera vigilancia de las instalaciones: Anticipan incesantemente disfunciones y utilizan estrategias para recuperación desde el estabilidad del proceso" (DUARTE, 2002).

Actividad

Dentro del ámbito laboral, la actividad representa el centro de congruencia de las diferentes lógicas involucradas. El trabajador tiene que gestionar objetivos personales y colectivos, y la empresa. Todo ello en un entorno que muchas veces no es propicio para ello. Si bien se puede contar con el colectivo de trabajo, cada persona se da cuenta de la situación de manera diferente, lo que conduce a diferentes formas de acción y soluciones para problemas con las mismas características. Esta característica del ser humano se llama Vygotskiy de importancia. Es se refiere El "Oh qué hacia cosas desear decir". "Nada tiene significado en sí mismo y tampoco significan lo mismo para diferentes individuos; el significado se produce social e históricamente" (ZANELLA, 2001). La actividad es, por lo tanto, alguna vez "llevado a cabo Es experimentado en molde singular, personalizado Es diferencia y marca la distancia entre lo prescrito y lo realmente logrado" (BORGES, 2004). Así, El actividad, de acuerdo a leplat (2000), Es uno acoplamiento entre tarea Es obrero.

Mauss *apud* Dejours (2005) agrandar eso visión Es ilustra semejante concepto en Figura 1. Para él, el trabajo siempre estará inscrito bajo el juicio de su utilidad Social. A utilidad Social del trabajar implica la necesidad en coordinación. Y tú Los sujetos interactúan dentro de una división del trabajo. De ello se deduce que la actividad será siempre condicionado por prescripciones que lo integran en el conjunto de otras prescripciones interrelacionados.

Cifra 1 - Concepto en trabajar



Fuente: Mauss *apud* Dejours, 2005

La actividad debe, por tanto, ser pensada como un elemento de mediación entre el trabajador y su entorno de trabajo, directa o indirectamente a través de artefactos. Y, en este sentido, la interacción es bilateral.

MÉTODO

Partida en uno buscar inicial qué buscado concebir proyectos en adecuación en situaciones productivo en uno Refinería en Petróleo, se dio cuenta qué Muchas de las inconsistencias que existían entre lo prescrito o solicitado a operadores y la situación real de trabajo fue eludida por ellos a través de acciones que exigían habilidades y conocimientos que se originaban, en principio, en el empirismo. Había, entonces, una necesidad en clasificar por categorías estos comportamientos, estudiarlos más El abajo Es entender cómo el Ergonomista podría incorporar estas acciones en proyectos relacionados hacia demandas presentados por la empresa o criados por analistas.

Luego se realizó un registro fotográfico con más de 2000 mil fotografías y rodaje que superado 25 horas en registro. Todo oh material él era analizado cuidadosamente para obtener elementos que caractericen las acciones de mantenimiento o recuperación del sistema por de operadores.

En este artículo, sólo algunas discusiones generadas a partir de la Análisis de estos datos, resultado de una tesis doctoral. Por lo tanto, los métodos utilizados en análisis de estos datos, la secuencia, los casos en los que elementos de Fiabilidad humano no sera presentado, ya que No constituir el foco del artículo.

La siguiente discusión pretende responder a la pregunta inicial de siteniendo la Ergonomía como un elemento que favorece la Confiabilidad Humana en un Refinería en Petróleo.

RESULTADOS

las posibilidades de La ergonomía favorece la confiabilidad humana en una refinería están completas. El desempeño del ser humano, en un sistema de producción, es relacionado hacia posibilidades en lograr su tarea con oh Mínimo en limitaciones posibles y aprovechar al máximo sus habilidades. Mantener una El amplio espacio de ajuste también le facilita corregir problemas que conducen a un inestabilidad operativa. Todo esto se puede lograr mediante una acción ergonómica. A disponibilidad de elementos que ayuden al operador a ser un factor en la confiabilidad del El sistema es consecuencia de un buen análisis y diseño efectivo desde el punto de vista de la servicio las necesidades de la tarea.

A partir de análisis de situaciones laborales realizados en la Refinería, que enfocado a la acción ergonómica, se logró, con solo variar un poco el enfoque en observación, uno serie en ejemplos en comportamiento en Resiliencia – ser humano restablecimiento de la normalidad del sistema – realizado por los operadores, en el que Utilizan su experiencia y su capacidad de anticipar y predecir. Estas son situaciones que característica:

- Falla o mismo ausencia en información, teniendo como consecuencia dificultad en representación del estado actual del sistema;

Como este es un tipo de situación muy común en la Refinería, presenta un ejemplo. Un medidor de nivel unitario para recipientes a presión (Figura 2) Se encuentra a gran altura, sin acceso adecuado al mismo. Para promover la lectura. del nivel del florero, oh operador él tiene en ascender en uno guardaespaldas, aguantando en conductosy equipamiento (Figura 3). Y, sin embargo, debido a estas condiciones, resulta difícil lograr uno lectura eficaz. oh Metro existir, solo que eso No Es oh bastante. A posibilidad de obtener información, de forma correcto y sin exponer el operadores El rayones en accidente, él debe ser parte de paquete de condiciones adecuado para que El Fiabilidad Humano estar garantizado.

Figura 2 – Indicador de nivel del tanquepresión



Fuente: Propio autor



Fuente: Propio autor

Figura 3 – Lectura del operador del Metro

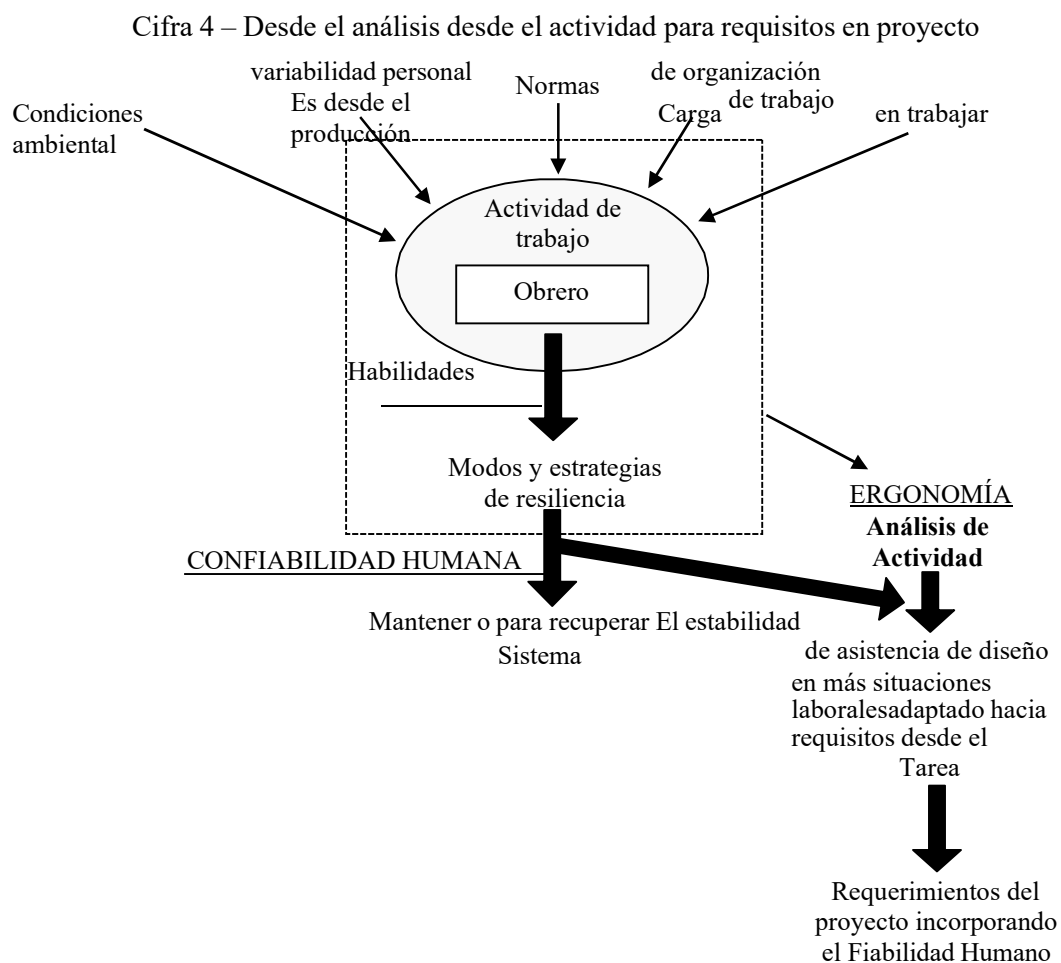
- Proyectos que hacen difícil o prevenir hacia comportamiento en Resiliencia del operadores;
- Múltiples factores que llevan a que las máquinas no funcionen en modo adecuado;
- Además en estrategias de mejoramiento, usado por los operadores para confirmar y verificar la exactitud de la información proporcionada por el sistema (equipo, sensores, monitores, etc).

A pesar de ser un método ya generalizado, es usado ampliamente para la Ergonomía. El análisis desde la actividad para propósitos de Resiliencia, él tiene otro enfoque. El propósito aquí es ayudar en el diseño de situaciones más resilientes, asegurando que el trabajador podrá mantener o recuperar la normalidad del sistema. Un poco diferente al enfoque de Ergonomía, más centrado en la concepción de situaciones de Trabajo adaptado a las exigencias de la tarea. Sin embargo, no son mutuamente excluyentes. Si se busca aumentar el alcance desde la Ergonomía, incorporando la visión desde la Resiliencia a la acción ergonómica.

Mantener o enfocarse en la situación de trabajo es uno de los pilares principales desde la Ergonomía. Al final, es donde, efectivamente, se manifiestan las restricciones. Es hacia varias lógicas convergen. Aquí es también donde los operadores utilizan su experiencia para asimilar toda esta información y limitaciones y responder eficazmente, dentro de la representación que construyen. Guérin *et al.* (2001) señalan esto como la principal diferencia entre este método y otras formas de abordar el trabajo. Esta búsqueda por el trabajo tal como se realiza realmente también impulsa la confiabilidad Humana, dentro de la lógica de la Resiliencia. "Los sistemas resilientes son aquellos en los que las personas enfrentan eficientemente la complejidad y tienen éxito en sus acciones, mismo bajo fuerte presión" (BOSQUE y HOLLNAGEL, 2006). Y eso solo él puede ser observado en acción, donde varios objetivos involucrados convergen. Ellos son objetivos de seguridad, tipo, en productividad, económico, en reducción de tiempo. Es

en esfuerzo, en utilidad para el grupo en trabajar, entre otros, qué él tiene en ser alineado. Es gestionado en situación en trabajar.

En ergonomía, al final del análisis, buscamos transformar situaciones en trabajar para adaptarlas a las exigencias de la tarea. Esto favorece una mejor relación entre el trabajador y las exigencias contenidas en las tareas. Así, se puede afirmar que el enfoque del Análisis de Actividad para la Ergonomía es, como se ilustra en la Figura 4, en relación obrero *versus* situación en trabajar. El fin es la concepción en situaciones de trabajo más adaptadas a las exigencias de la tarea. El objetivo de la Ergonomía es la transformación de la situación laboral (GUERÍN *et al*, 2001; WISNER, 2004). Y, mismo en situaciones degradado, con variabilidades Es anomalías hacia más diverso, el obrero construir heurística que optimizar tú objetivos en producción Es su metas personales. La percepción de todo lo que se moviliza en este proceso no Es fácilmente detectado por técnicas que ellos son distante desde el situación en trabajar. Hacia técnicas en HRA trabajar con acercarse cuantitativo, con pocos o ninguno variabilidad en el conjunto de datos a ser obtenido. La situación laboral presenta alta variabilidad, hacia gente también variar su comportamiento Es su comportamiento, en de acuerdo a lo que se presenta en el curso de acción. Así, comprender la realidad Las necesidades del operador deben buscarse a través de un enfoque cualitativo, que variar en consecuencia con variaciones en el trabajar.



El Análisis de Actividad, además de su papel fundamental en la Ergonomía, es el método más adecuado para estudiar las acciones y estrategias de Resiliencia. Qué podría corroborarse con los ejemplos presentados anteriormente. El enfoque inicial de El análisis fue el de la acción ergonómica, sin embargo, en diferentes momentos, lo que se hizo más evidente en movilización del operadores fue El meta en Resiliencia en suhechos.

CONCLUSIÓN

Análisis Ergonómico del Trabajo utilizado como método de investigación y intervención Para el Ergonomía presenta elementos que permitir hacia Ergonomista utilizar, en particular, lo planteado en el Análisis de Actividad, para incorporar hacia comportamiento en Fiabilidad Humano ya a nosotros proyectos en mejora de condiciones en trabajar. En Refinería, así como en otros sistemas complejos, estas acciones son rutina Es necesitan ser incorporado en proyectos futuros.

REFERENCIAS

- BELLIÈS, Laurence. La conception: processus d'élaboration et d'évaluation de représentations pour l'action. Tese (Doutorado em Ergonomie) Ecole Pratique des Hautes Etudes, Paris, 2002.
- BORGES, Maria Elisa Siqueira. Trabalho e gestão de si – para além dos “recursos humanos”. *Cadernos de Psicologia Social do Trabalho*, v.7, 2004.
- BUBB, Heiner. Human reliability: a key to improved quality in manufacturing. *Human factors and ergonomics in manufacturing*, v.15 n.4, 2005
- DEJOURS, Christophe. O fator humano. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.
- DUARTE, Francisco José de Castro Moura; SANTOS; Paulo. A configuração das telas de sistemas digitais de controle de processo. *In: DUARTE, Francisco José de Castro Moura (Org.). Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo*. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.
- ESPANHA. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. NTP 360: Fiabilidad humana: conceptos básicos, [199-].
- FADIER, Elie. L'intégration des facteurs humains dans la sûreté de fonctionnement: une nécessité pour la maîtrise des risques. *Revue REE*, v.8, 1996.
- FALZON, Pierre. Les activités méta-fonctionnelles et leur assistance. *Le travail humain*, v.57 n.1, 1994
- FAYE, Hélène. Les savoir-faire de résilience: gestion des écarts a la norme en production industrielle. Tese (Doutorado em Ergonomie) - Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris, 2007
- GUÉRIN, François; LAVILLE, Antoine; DANIELLOU, François; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2001
- LELLES, Sérgio Luís Camillo de; PEETERS; Sandrine Estella; DUARTE, Francisco José de Castro Moura. Segurança e confiabilidade em refinarias de petróleo. *In: Abergó 2001, Gramado. Anais...* Gramado, 2001.
- LEPLAT, Jacques. L'analyse psychologique du travail em ergonomie. Toulouse: Ed. Octares, 2000.
- LEPLAT, Jacques; TERSSAC, Gilbert de. Les facteurs humains de la fiabilité. Marseille: Ed. Octares, 1990.
- NICOLET, Jean-Louis; CELLIER, Jean. La fiabilité humaine dans l'entreprise. Paris: Masson, 1985
- PARK, Kyung Soo. Human reliability: analysis, prediction and prevention of human errors. Elsevier: Oxford 1987

- REUZEAU, Florence. Assister l'évaluation participative des systèmes complexes: rôle des savoirs et savoir-faire des utilisateurs dans la conception d'un poste de pilotage d'avion. Paris: Conservatoire National des Arts et Métiers, 2000. Tese (Doutorado em Ergonomia).
- ROCHA, R.; MOLLO, V. ; DANIELLOU, F. . Les espaces de débat sur l'activité réelle. In: Violaine Bringaud; Benoit Journé; Safietou Mbaye; Geneviève Saliou; Stéphanie Tillement. (Org.). Le Retour d'Expérience dans les organisations à risques. 1ed.Paris: Presses des Mines, 2016, v. 1, p. 87-99.
- ROOK, L. W. Reduction of human error in industrial production. Report SCTM, 93.62., (14), Sandia Corporation, 1962
- SCHWARTZ, Yves. Ergonomia, filosofia e exterritorialidade. In: DANIELLOU, François (Org.). A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- SWAIN, Alain D; GUTTMANN, H. E. Handbook of human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant applications. NUREG/CR-1278. Washington, 1983.
- WISNER, Alain. Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: DANIELLOU, François (Org.). A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004
- WOODS, David; HOLLNAGEL, Erik. Prologue: Resilience engineering concepts. In: HOLLNAGEL, Erik; WOODS, David D.; LEVERSON, Nancy (Org.). Resilience engineering: concepts and precepts. Aldershot: Ashgate, 2006.
- ZANELLA, Andréa Vieira. A apropriação da atividade no processo de ensinar e aprender a fazer renda de bilro. Revista Contrapontos (Itajaí), v.1, n.1, jan-jun, 2001.