

# PROYECTO ADAPREC: ADAPTACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO INDUSTRIALES A PERSONAS CON DISCAPACIDAD

*Alberto Ferreras Remesal, Lourdes Tortosa Latonda*  
Instituto de Biomecánica de Valencia

**ESTE ARTÍCULO DESCRIBE ADAPREC, UN PROYECTO DESARROLLADO POR EL INSTITUTO DE BIOMECAÍNICA** de Valencia (IBV) en colaboración con el Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT) del Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO). El proyecto tenía dos objetivos principales: el desarrollo de una base de datos con recomendaciones relativas a adaptaciones del puesto de trabajo, y el análisis de varios puestos de trabajo industriales ocupados por personas con discapacidad con el fin de implementar las adaptaciones pertinentes. Para llevar a cabo el asesoramiento se ha utilizado el método ErgoDis/IBV, que contiene la base de datos de recomendaciones desarrollada en este proyecto. Este método ha sido diseñado para identificar desajustes entre las demandas del trabajo y las capacidades funcionales del trabajador, y para evaluar los niveles de riesgo del trabajo debidos a la carga de trabajo física y ambiental. Los resultados de este proyecto han sido incluidos en un material multimedia gratuito para proporcionar información tanto metodológica como práctica sobre casos reales a los profesionales relacionados con este campo.

## **ADAPREC project: Adaptation of industrial workplaces to people with disabilities**

This article describes ADAPREC, a project developed by the Institute of Biomechanics of Valencia (IBV) in collaboration with the Centre for Personal Autonomy and Technical Aids (CEAPAT) of the Institute of Migrations and Social Services (IMSERSO). There were two main goals in this project: the development of a database with recommendations concerning workplace adaptations, and the analysis of several industrial workplaces occupied by disabled people to implement the pertinent adaptations. ErgoDis/IBV method has been used to make the assessments, and its software tool includes the recommendations database. This method has been designed to identify areas of mismatching between work demands and worker functional abilities, and to evaluate job risk levels arising from physical and environmental workload. The results of this project have been implemented in a free multimedia material to provide methodological as well as practical information about real cases to professionals related to this field.

## **INTRODUCCIÓN**

La aplicación sistemática de la ergonomía en el campo de la adaptación de puestos de trabajo es un elemento fundamental a la hora de favorecer la inserción de las personas con discapacidad en el mercado laboral. Bajo esta perspectiva el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), en colaboración

con el Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT) del IMSERSO, ha desarrollado el proyecto ADAPREC con dos objetivos fundamentales:

- Realizar el análisis y adaptación de puestos de trabajo representativos del sector industrial ocupados por personas con discapacidad.



- --Desarrollar una herramienta de asesoramiento en la adaptación de puestos de trabajo, integrada en la metodología ErgoDis/IBV.

En el presente artículo se presentarán los resultados más relevantes de este proyecto.

## **METODOLOGÍA EMPLEADA**

Para realizar el análisis y la evaluación de los puestos seleccionados se ha utilizado el método ErgoDis/IBV. Dicho procedimiento, implementado en un programa informático, recoge información del trabajo y del sujeto con el fin de analizar los datos obtenidos y guiar al analista en la toma de decisiones sobre el caso y, si procede, en la propuesta de adaptaciones.

El **análisis del trabajo** recopila información sistemática referida a aspectos generales del puesto, tareas que se realizan, demandas de las tareas (físicas, sensoriales, de comunicación y psíquicas), condiciones del entorno, dimensiones relevantes del puesto (alcances y holguras), descripción de barreras arquitectónicas y análisis de riesgos por carga física y ambiental.

El **análisis del sujeto** permite recoger datos sobre el trabajador, incluyendo generalidades, características de la discapacidad, análisis de capacidades, tolerancia a las condiciones del entorno y a las dimensiones, y opinión sobre el puesto de trabajo.

A partir de esta información, el programa procesa los datos y ofrece una serie de resultados:

- --**Desajustes:** Surgen de la comparación entre las características del trabajo y las del sujeto, una vez aplicadas una serie de reglas de interpretación. La opinión del trabajador se utiliza para ayudar a confirmar o descartar los desajustes detectados por el programa.
- --**Riesgos:** Mediante la introducción de una serie de parámetros de la actividad y del puesto de trabajo, el programa determina automáticamente cuál es el *nivel de riesgo* asociado a la *carga ambiental* (iluminación, temperatura y ruido) y a la *carga física* (posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo de cargas, etc), asignando una puntuación (entre 1 y 5) que indica la necesidad de cambios en la tarea y/o el puesto de trabajo, así como la prioridad de dichos cambios.

Una vez se dispone de todos los resultados se toma la **decisión final** sobre el caso, considerando la situación en conjunto y contando con la opinión de todos los interesados.

El método ErgoDis/IBV dispone de una **base de datos de recomendaciones** sobre soluciones de adaptación, que permite realizar búsquedas combinadas según distintos criterios y añadir las recomendaciones encontradas a los resultados del caso. En el marco de este proyecto, dicha base de datos ha sido revisada, actualizada y mejorada introduciendo una serie de cambios, tanto cualitativos como cuantitativos. Las mejoras incluyen, entre otras, el número de registros, imágenes en color, fuentes consultadas, información sobre el tipo de discapacidad al que se dirige la recomendación, y la posibilidad de imprimir los registros.

## **PLAN DE TRABAJO**

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron las siguientes actividades:

1. Selección de los casos a estudiar: se realizó un análisis previo de diversos puestos de trabajo eligiéndose 5 representativos.
2. Estudio de la adaptación ergonómica del puesto de trabajo en los casos seleccionados.
3. Desarrollo, implementación y seguimiento de las adaptaciones propuestas en la fase anterior.
4. Elaboración de un material formativo (CD-ROM multimedia) de distribución gratuita con toda la información de los casos y de las adaptaciones realizadas en ellos.
5. Difusión de los resultados del proyecto.

Paralelamente a las fases 1, 2 y 3 se realizó la revisión y ampliación de la base de datos de recomendaciones del método ErgoDis/IBV.

## **RESULTADOS OBTENIDOS**

A continuación se describen las características de cada uno de los casos analizados, así como una descripción de las adaptaciones realizadas.

### **Caso 1**

Se trata de un puesto de verificación y montaje de circuitos electrónicos. El trabajo requiere precisión y movilidad de los miembros superiores y exige una postura estática en tronco y cuello. Existe, asimismo, una elevada demanda en aspectos visuales y de atención. El trabajador presenta limitaciones en la movilidad de los miembros inferiores y problemas de movilidad y fuerza en tronco y miembro superior izquierdo.

Los problemas principales detectados en este caso (desajustes y riesgos) se relacionan con

- --Dificultad para sentarse y levantarse.
- --Adopción de una incorrecta postura sentado.
- --Postura habitual de trabajo con flexión elevada de cuello. Brazos en muchas ocasiones sin apoyo.
- --Dificultad para alcanzar las cajas situadas en las mesas auxiliares.
- --Dificultad en el manejo de algunas de las herramientas de trabajo.

Para solucionar o minimizar estos problemas, se han implementado las siguientes adaptaciones:

- --Silla de trabajo adaptada.
- --Reposapiés auxiliar regulable.
- --Soporte regulable para facilitar el alcance del material.
- --Soporte articulado para trabajar con los circuitos.
- --Reposabrazos.
- --Brazo articulado para colocar cajas con piecerío y pequeñas herramientas.
- --Herramientas adicionales.



Figura 1. Caso nº 1 (antes y después de realizar la adaptación).

### Caso 2

El puesto analizado consiste en el montaje de etapas de potencia, realizándose tareas de manipulados de manera ocasional. El trabajo requiere precisión y movilidad de los miembros superiores y exige una postura estática en tronco y cuello. También se requiere andar y manipular cargas pesadas. Existe, asimismo, una elevada demanda en aspectos visuales y de atención. El trabajador presenta limitaciones en la movilidad y fuerza en el miembro inferior y superior derecho.

Los problemas principales detectados en este caso (desajustes y riesgos) fueron:

- Levantar y transportar las etapas de potencia.
- Trabajar sobre la mesa: acceder a todas las partes de las etapas de potencia, mover etapas en la mesa y atornillar.
- Postura de trabajo habitual forzada, tanto sentado como de pie.
- Dificultad en el manejo de algunas herramientas (cepillo, atornillador,...).

Para solucionar o minimizar estos problemas, se han implementado las siguientes adaptaciones:

- Montacargas para el transporte de etapas.
- Herramientas adicionales (cepillo eléctrico, atornillador de mango recto,...).
- Plataforma giratoria para manejar la etapa sobre la mesa.
- Respaldo adicional.
- Lupa articulada con luz.
- Brazo articulado para cubetas de material.

### Caso 3

Se trata de un puesto de montaje de piezas con máquina. El trabajo, de carácter altamente repetitivo, requiere precisión y movilidad de los miembros superiores y exige una postura estática en tronco y cuello. Existe, asimismo, una elevada demanda en aspectos visuales y de atención. El trabajo es realizado por una persona con limitaciones importantes de movilidad en el miembro superior izquierdo (brazo y mano).

Los problemas principales detectados en este caso (desajustes y riesgos) fueron:

- El alcance de piezas en la caja situada en el lado izquierdo es dificultoso, ya que la trabajadora no puede cogerlos con la mano izquierda.



Figura 2. Caso nº 2 (antes y después de realizar la adaptación).



Figura 3. Caso nº 3 (antes y después de realizar la adaptación).

- > --La colocación de las cajas con piezas encima de la superficie de la mesa ocasiona problemas de abducción y flexión excesiva de brazos.
- La colocación horizontal de las cajas produce alcances forzados cuando las cajas se están quedando vacías, ya que hay que flexionar mucho el brazo para coger las piezas más lejanas.
- El tamaño de las piezas y su cercanía ocasiona flexión elevada de cuello.

- Lupa articulada con luz para una mejor visión de los tornillos y del lugar en el que se colocan y, de esta manera evitar la flexión pronunciada del cuello.
- Ayuda para la manipulación de los tornillos, de forma que se facilite cogerlos y colocarlos en la máquina.

Para solucionar o minimizar estos problemas, se han implementado las siguientes adaptaciones:

- Diseño y fabricación de una estación de trabajo nueva que permite, entre otras cosas:
  - regular la altura de los laterales, de manera que las cajas quedan más cerca del trabajador y a una altura tal que no fuerce la flexión de los brazos;
  - regular la inclinación de las cajas, de manera que el trabajador siempre coja las piezas desde la misma posición.

**Caso 4**

Puesto de carga y operación de pantógrafo. El trabajo combina el control de procesos con el manejo manual de cargas. Existen demandas elevadas tanto a nivel físico como sensorial. El trabajador presenta una agenesia de antebrazo y mano derecha.

La evaluación del puesto indica una serie de problemas de desajustes y riesgos ergonómicos. Los desajustes se refieren sobre todo a la dificultad para alcanzar y manipular los materiales. Los riesgos ergonómicos (muy elevados) se asocian con posturas forzadas de tronco, cuello y brazos. El manejo manual de cargas también es importante. Estos riesgos se ven muy influenciados y agravados por la limitación funcional del sujeto.



Figura 4. Caso nº 4 (antes y después de realizar la adaptación).



Figura 5. Caso nº 5 (antes y después de realizar la adaptación).



A raíz del análisis realizado se han detectado las causas que provocan los problemas, proponiéndose una intervención para adaptar el puesto de trabajo. Las diferentes propuestas se han ido evaluando con la empresa y con el trabajador observándose la imposibilidad de aplicar la mayoría de las mismas debido al elevado coste o a la imposibilidad técnica. Por ello, la principal intervención se ha basado en proponer un programa de *rotación de tareas*, de manera que el trabajador intervenga menos en la tarea analizada y más en otras que minimicen el nivel de riesgo (tareas administrativas con manejo de ordenador). Para estas tareas se han realizado intervenciones que mejoren la adaptación del sujeto a las mismas (teclado adaptado para su uso con una sola mano).

#### Caso 5

Se trata de un puesto de manipulados (primera fase de montaje de kits halógenos). El trabajo requiere precisión y movilidad de los miembros superiores y exige una postura estática en tronco y cuello. Existe, asimismo, una elevada demanda en aspectos visuales y de atención. El trabajador presenta una deficiencia mental media asociada a parálisis cerebral infantil, lo que implica una movilidad y coordinación limitadas en miembros inferiores y superiores así como una limitación en el procesamiento de la información.

Los problemas principales detectados en este caso (desajustes y riesgos) fueron:

- Adopción de una incorrecta postura de trabajo (flexión elevada de cuello, brazos en muchas ocasiones sin apoyo, etc.).
- Dificultad para alcanzar las cajas situadas en los laterales.
- Dificultad para despegar las etiquetas adhesivas.
- Dificultad para transportar cajas desde el almacén.
- Problemas relacionados con la toma de pequeñas decisiones en relación con la tarea y con la forma óptima de realizar el trabajo.

Para solucionar o minimizar estos problemas, se han implementado las siguientes adaptaciones:

- Silla de trabajo ergonómica.
- Mesa de trabajo con reposapiés auxiliar regulable.

- Soportes regulables para facilitar el alcance del material.
- Dispensador de etiquetas.
- Mejora de las habilidades socio-laborales del trabajador.
- Soporte para inclinar las cajas con piezas.

#### CONCLUSIONES

La realización de este proyecto ha permitido llevar a cabo una serie de intervenciones en puestos de trabajo ocupados por personas con discapacidad que pueden servir de ejemplo para otros casos similares y pueden orientar a profesionales sobre la manera de realizar todo el proceso de análisis y adaptación.

Asimismo, se ha comprobado la eficacia del método ErgoDis/IBV, ya que permite realizar un exhaustivo análisis a distintos niveles y ofrece al profesional una importante información a la hora de detectar problemas y ordenarlos para una posterior intervención. La ampliación de la base de datos de recomendaciones, incluida en este proyecto, la convierte en una potente herramienta de asesoramiento en la adaptación de puestos de trabajo.

Fruto de la larga experiencia del IBV en el campo de la adaptación ergonómica del puesto de trabajo a personas con discapacidad, donde ha llevado a cabo diversas actividades, y tomando como herramienta la base de datos de recomendaciones que ha sido ampliada y mejorada como resultado del proyecto ADAPREC, el IBV pone a disposición de los distintos agentes implicados un **servicio de adaptación de puestos de trabajo**. Con él se pretende favorecer la inserción de las personas con discapacidad en el mercado laboral y mejorar las condiciones de trabajo de aquellos que actualmente se encuentran ya en él. ●

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas las personas, entidades y empresas que han colaborado en la realización de este proyecto. Muy especialmente nos gustaría dar las gracias a los usuarios que se han prestado para realizar los estudios de su puesto de trabajo y a las empresas en las que trabajan:

- ATAM – Asociación Telefónica de Ayuda al Minusválido
- Centro Especial de Empleo ALCER-TURIA
- Virgen de la Esperanza, Cooperativa Valenciana