



Solucions a la problemàtica actual dels horaris laborals

- 15 de juny del 2010 a les 20.00 h
- Sala d'actes de La Llacuna Centre Cultural, Andorra la Vella



Jordi Ojeda i Rodríguez

Doctor enginyer industrial, professor al departament d'Organització d'Empreses de la Universitat Politècnica de Catalunya i director de Rational Time SL

▲ Currículum

Doctor enginyer industrial i màster en producció automatitzada i robòtica per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Ha treballat en la realització i direcció de diferents projectes per a empreses en àmbits com la supervisió i el control d'instal·lacions, l'automatització de processos, la inspecció automatitzada de peces utilitzant la visió per ordinador i la gestió de la producció.

En l'àmbit acadèmic, actualment és professor del departament d'Organització d'Empreses de la UPC, en l'especialitat d'organització industrial, la logística i els mètodes quantitius de gestió, i imparteix les classes a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (Etseib) i la Facultat de Nàutica de Barcelona (FNB).

Pel que fa a la recerca, és membre de l'Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials de la UPC, en la divisió d'enginyeria d'organització i logística, on realitza la seva activitat de recerca en l'àmbit del disseny col·laboratiu de sistemes innovadors de gestió del coneixement i l'aprenentatge basats en les TIC i internet.

És soci fundador de l'empresa Rational Time S. L., *spin-off* creada per transferir els resultats de la recerca desenvolupada a la UPC. L'empresa està especialitzada en l'organització i gestió del temps de treball, aplicant models matemàtics per a l'optimització dels horaris dels treballadors i oferint un sistema d'informació per facilitar la seva gestió. Coautor del llibre *Organització del temps de treball: competitivitat i qualitat de vida*, editat el 2009 per l'Ajuntament de Barcelona, disponible de forma gratuïta en castellà, català i anglès (es pot descarregar de la pàgina www.rationaltime.com).

En l'àmbit de la divulgació de la ciència, dirigeix el projecte *Còmic, ciència i tecnologia* organitzat conjuntament per la Societat Catalana de Tecnologia i la càtedra Unesco de Tècnica i Cultura de la UPC, on ha organitzat nombroses exposicions i conferències, a més de llibres i articles de divulgació de la ciència i la tecnologia emprant les vinyetes com a recurs pedagògic.

Ha rebut recentment el premi popular a la divulgació de la historieta al 28è Saló Internacional del Còmic de Barcelona, el maig de 2010, en què se li reconeix, entre d'altres, la col·laboració en l'organització de La Massana Còmic, on hi ha impartit diverses conferències de caràcter científic convidat per la Societat Andorrana de Ciències.

L'horari i el calendari laboral són factors que afecten el cicle vital de les persones en la seva vida quotidiana. La societat actual demana poder conciliar la vida laboral i la personal, amb una actitud proactiva i responsable dels ciutadans cap a la gestió del seu propi temps lliure en funció de les necessitats vitals que tingui en cada etapa de la seva vida, que evoluciona i es transforma amb l'edat.

D'altra banda, la conjuntura de crisi i la necessitat de poder augmentar la competitivitat de les empreses constitueix un veritable repte en l'actualitat, que les obliga a ser flexibles per adaptar-se a la demanda i alhora ser competitives en costos. El nou paradigma de la gestió de l'horari laboral la converteix en un veritable instrument que dona resposta a les preguntes plantejades, en un marc legislatiu que afavoreix diferents possibilitats en els contractes laborals, cosa que complica cada vegada més la tasca dels gestors de l'horari i el calendari laboral del personal.

Aquest nou paradigma passa per l'ús de dos impulsors:

- primer, un ús intensiu dels models matemàtics d'optimització i simulació per assistir a la presa de decisions dels directius, i,
- segon, la utilització de les tecnologies de la informació i de la comunicació i de la web 2.0 per facilitar el flux de la informació i la connectivitat.

Els dos impulsors suposen avantatges quantitius i qualitius per a les empreses i organitzacions. Els avantatges quantitius abasten aspectes com la disminució de costos amb un òptim dimensionament de la plantilla, la reducció del nombre d'hores extres i / o la disminució de la dedicació dels responsables d'organitzar el temps de treball d'un personal polivalent i qualificat. Però l'efecte més gran el constitueix la possibilitat d'adaptar la capacitat de producció o de servei a les necessitats de la demanda en cada període de temps, emprant diferents tipus de solucions com l'annualització de la jornada, la utilització de bosses o comptes d'hores, la selecció de l'horari d'un conjunt de possibles patrons o solucions híbrides entre les esmentades, a més de poder planificar de forma assistida les vacances i els permisos.

El segon impulsor a més a més suposa una utilització intensiva del web 2.0 amb sistemes accessibles de forma remota, segurs i confidencials, amb gestió de perfils d'usuari. Els programes informàtics de flux de la informació permeten estandarditzar els procediments, el registre documental automàtic de les incidències, així com la gestió de totes les peticions del personal. Les consultes dels empleats sobre el seu horari, calendari o sol·licituds les podran fer des de qualsevol lloc i hora, cosa que suposa un estalvi de cost important per al gestor dels horaris, que veurà reduït dràsticament el temps dedicat a aquesta tasca. L'impacte positiu que representa la possibilitat d'analitzar informació estadística ofereix noves possibilitats de sensibilització amb un instrument fins ara impossible d'utilitzar en la majoria dels casos.

La combinació dels dos factors produeix avantatges qualitius de gran valor als departaments de recursos humans de les empreses o organitzacions, i provoca efectes com la disminució de

la conflictivitat i l'augment de la sensació d'equitat, a més de la reducció de l'absentisme i la rotació del personal. L'ús de programari de gestió d'horaris és una gran ajuda per prendre decisions amb rapidesa i eficàcia davant qualsevol urgència. Tot això suposa un impacte notable en els beneficis de l'empresa i en la percepció del nivell de qualitat de servei per part del client.

L'organització del temps de treball emprant els dos impulsos permet a les empreses augmentar la seva competitivitat i, alhora, millorar la satisfacció del personal. El repte és oferir solucions adaptables a la mida i l'activitat de les empreses, i reconèixer les avantatges d'un ús racional dels processos de gestió de l'horari i del calendari laboral.

A la Universitat Politècnica de Catalunya (<http://eoli.upc.edu/projectes.eoli/OTT>) i a l'empresa Rational Time (<http://www.rationaltime.com>) s'han desenvolupat solucions d'organització del temps de treball i de gestió de l'horari laboral a la mesura de les necessitats de les empreses i organitzacions.

A continuació es recupera un article de divulgació realitzat per professors experts en l'àmbit de l'organització del temps de treball de la UPC i que va servir de base de la conferència realitzada el 15 de juny de 2010. Per aprofundir més en el tema hi ha disponible una versió gratuïta en pdf del llibre *Organització del temps de treball: competitivitat i qualitat de vida*, editat el 2009 per l'ajuntament de Barcelona, i disponible en versió catalana, castellana i anglesa.

Organització flexible del temps de treball

Albert Corominas, Anna M. Coves, Amaia Lusa, Jordi Ojeda, Rafael Pastor

IOC - DOE - Universitat Politècnica de Catalunya

Av. Diagonal 647, P11, 08028, Barcelona.

{albert.corominas/anna.maria.coves/amaia.lusa/jordi.ojeda/rafael.pastor}@upc.edu

Resum

L'Organització del Temps de Treball (OTT) és la disciplina que estudia i proposa solucions per als nous reptes que planteja aquest aspecte de l'evolució de la nostra societat. Cada cop més la gestió del temps de treball esdevé un instrument de flexibilitat que permet l'adaptació a diferents factors, com ara la variabilitat de la demanda al llarg de l'any, de la setmana o de la jornada operativa, l'increment de la jornada operativa i/o dels dies d'obertura de les empreses, l'augment del nombre de persones que treballen a temps parcial i/o necessiten un horari flexible, l'augment de la polivalència del personal per una major qualificació o l'aposta per afavorir la conciliació laboral i personal. En definitiva, ha augmentat la complexitat de la gestió de l'OTT. És per això que aquesta comunicació és de gran actualitat. A la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), un grup de recerca està desenvolupant des de fa anys solucions que permeten augmentar l'eficàcia de la presa de decisions a partir del diagnòstic de la situació actual de l'empresa o organització. Recentment s'ha creat una *spin-off* (Rational Time S.L.), amb l'objectiu d'explotar aquests resultats de la recerca i desenvolupar solucions per millorar la competitivitat de les empreses.

Paraules clau: *organització del temps de treball* (OTT), *anualització de la jornada*, *bossa d'hores*, *programació dels horaris*, *assignació de tasques*.

Introducció

Organitzar el temps de treball (OTT) consisteix a determinar la quantitat i la distribució temporal del temps de treball i les tasques que cada persona que treballa ha de dur a terme en cada moment, de manera que es respectin un conjunt de condicions i que la solució optimitzi o sigui satisfactòria en relació amb un o més indicadors de qualitat.

L'OTT condiciona l'activitat laboral de les persones i també les seves activitats personals i socials. Durant molt temps, l'OTT ha presentat poques dificultats, perquè era molt rígida i uniforme al llarg del temps: un cert nombre d'hores de treball cada dia, cada dia amb el mateix horari. En tot cas, el debat, i de vegades el combat, se centrava en la quantitat: la lluita per la jornada de vuit hores, per exemple.

Una excepció ha estat, des de fa molt temps, l'organització de torns per cobrir el funcionament d'una indústria o un servei durant un temps superior al de la jornada laboral d'una persona, com ara 24 hores sobre 24, 7 dies per setmana. Aquest és un problema difícil de resoldre satisfactòriament i que ha estat i és un repte per a l'OTT; tanmateix, hi ha solucions tradicionals per a moltes situacions típiques.

En un passat no tan llunyà, l'estructura familiar i el fet que les dones casades normalment no treballessin fora de la llar permetien un desenvolupament de les activitats laborals i socials mitjançant una divisió de funcions rígida i basada essencialment en el gènere i, per consegüent, indesitjable. Ara bé, d'un temps ençà s'han produït dos tipus de canvis amb una incidència directa sobre l'OTT. D'una banda, canvis en l'estructura familiar (per exemple, famílies monoparentals o famílies en què totes les persones adultes treballen) i en els hàbits de comportament personals i familiars (pel que fa, per exemple, a les compres d'aliments o d'equipaments per a la llar o al respecte al descans dominical). Aquests canvis dificulten la conciliació de les activitats laborals i les personals i han originat la reivindicació, per part de les persones com a treballadores, d'horaris flexibles, cosa que resulta més o menys acceptable per a les empreses en funció del tipus d'activitat. D'una altra, canvis en el sistema productiu, dels quals els que ara interessa fer ressaltar són els tres següents:

- increment del pes dels serveis, en què no es pot recórrer al estocs per acoblar oferta i demanda;
- globalització de la competència;
- tendència a reduir els estocs.

De tots tres es desprèn la conveniència d'ajustar tant com sigui possible la capacitat productiva a la demanda, cosa que exigeix flexibilitat en el temps de treball, d'acord en aquest cas amb les necessitats de l'empresa i no, d'entrada, amb les de les persones que hi treballen. És a aquesta flexibilitat (òbviament diferent de la flexibilitat en la dimensió de la plantilla) a què ens referim d'ara endavant. També afecta l'OTT l'extensió de la polivalència del personal, per contraposició amb l'especialització tradicional; aquest fet fa més complexa l'assignació de tasques, que quan no hi ha polivalència és pràcticament trivial.

Les empreses, per ser competitives, necessiten flexibilitat, però aquesta flexibilitat, d'entrada, no resulta desitjable o resulta rebutjable per a les persones que hi treballen. Cal trobar solucions que siguin acceptables per a totes les parts involucrades, la qual cosa implica que la flexibilitat ha d'estar regulada i que ha de ser negociada i pactada. El personal pot comprendre que l'empresa requereix flexibilitat, però és lògic que reclami el compliment de determinades condicions i també compensacions, que poden consistir en reduccions del temps de treball o en augments

retributius. L'empresa i el seu personal han de disposar d'instruments que els permetin avaluar les conseqüències d'adoptar unes solucions o unes altres. Aquests instruments són indispensables per negociar sobre bases racionals i quantificades.

Tot això augmenta la importància i la complexitat de l'OTT, en la qual podem distingir tres nivells que denominarem *macro*, *meso* i *micro*.

El *nivell macro* és el que correspon a les lleis i disposicions que fixen valors màxims per a la jornada laboral i les condicions que ha de respectar, els horaris escolars, els horaris comercials, els dels centres de salut i els dels transports. Les persones que treballen (en una indústria, en un hospital, en un centre escolar, en una botiga, en un parc de bombers, etc.) han de poder comprar, portar la mainada a l'escola o gaudir del temps d'oci. Òbviament, aquest nivell de l'OTT presenta problemes que no és possible resoldre a satisfacció de tothom, com ho posen de manifest les polèmiques sobre els horaris comercials o els dels transports col·lectius, que apareixen tan sovint en els mitjans de comunicació.

El *nivell* que denominem *micro* és el de les decisions sobre les pauses per a necessitats personals i recuperació de la fatiga i sobre el temps necessari, en alguns llocs de treball, per preparar-se per iniciar la feina o per sortir-ne (uniforme, recollida o lliurament d'instruments...). Es tracta de temes clàssics en l'organització del treball. Les solucions s'adopten, sovint de manera negociada, sobre la base de regles més o menys empíriques.

Les qüestions en què se centra aquesta comunicació corresponen al *nivell meso*. Es tracta de determinar, per a cada persona de la plantilla, quantes hores ha de treballar en cada període (cada dia, cada setmana), amb quin horari i, finalment, quines tasques ha de dur a terme en cada moment. Ens referirem a aquests tres tipus de decisions, respectivament, amb els termes planificació, programació i assignació de tasques.

Tradicionalment, la planificació considerava únicament com a variable el nombre d'hores extra. La jornada normal, fora dels períodes de vacances, era fixa. Amb el temps s'han anat introduint modalitats diverses de flexibilitat: anualització de jornada, comptes (o bosses) d'hores i d'altres. En el cas més general, a partir d'una previsió de la demanda s'ha de determinar, per a cada membre de la plantilla, quantes hores ha de treballar cada dia (o cada setmana) dels inclosos en l'horitzó de planificació; la solució ha de respectar condicions, establertes per les lleis o convingudes, que han de garantir que la dedicació a la feina és compatible amb la salut i la vida personal. Es tracta d'un problema molt complex que requereix instruments avançats.

La programació, és a dir, la determinació dels horaris de treball (hores d'inici i de sortida de la feina) ja fa temps que presenta dificultats importants en els serveis que no poden controlar la distribució temporal de la demanda (mitjançant, per exemple, un sistema de cita prèvia). Tradicionalment, l'adaptació de la capacitat a la demanda s'ha intentat assolir amb l'ús d'horaris diferents, però sovint fixos per a cada persona; es tractava de determinar quantes, o quines, persones s'havien d'assignar a cada tipus d'horari. Des del moment que s'admet la possibilitat que el nombre d'hores per dia o per setmana sigui variable (com succeeix amb l'anualització de jornada o amb els comptes d'hores) s'obre també la possibilitat que l'horari de cada persona sigui variable. La gestió es torna més complexa i el sistema resulta menys confortable per a les persones, per la qual cosa, en determinar les solucions, cal tenir en compte les preferències per un tipus o un altre d'horari. En molts casos, la determinació dels horaris està molt directament vinculada amb el darrer esglaó d'aquest procés, l'assignació de tasques.

L'assignació de tasques ha de tenir en compte la distribució temporal de la demanda, l'eficiència de cada persona en cada tipus de tasca, els efectes d'aprenentatge i desaprenentatge, i els greuges que pugui ocasionar una distribució no equitativa de les feines.

Per a tots aquests problemes, el grup de recerca en OTT de la UPC ha desenvolupat models matemàtics, generalment de programació lineal entera-mixta, i ha mostrat que es poden resoldre d'una manera efectiva. Aquests resultats poden ser emprats a les administracions, a les empreses i als òrgans de representació del personal, per contribuir a millorar l'eficiència de la indústria i dels serveis sense que això impliqui un deteriorament de la qualitat de vida de les persones que hi treballen.

Resolució en tres fases

El mètode i els procediments proposats per a la gestió flexible de l'OT poden emprar-se, amb les adaptacions que exigeix l'especificitat de cada cas, en una àmplia varietat de situacions.

Se suposa que l'empresa disposa d'un sistema de previsió per estimar el volum i la composició de la demanda en cada període de l'horitzó de planificació, i el resultat buscat és, en el cas més complex, l'assignació de tasques al personal per a cada període de funcionament del centre productiu o de servei. A més a més, els horaris de treball han de respectar multitud de condicions: el nombre d'hores treballades a l'any ha de ser igual a un valor donat; s'han de considerar els períodes de vacances i de formació; fites inferiors i superiors del nombre d'hores de treball setmanals o de la mitjana d'hores treballades en un conjunt d'esmenes consecutives; els horaris han de tenir present els horaris d'obertura i tancament de l'establiment i els períodes per dinar o descansar; és possible considerar les preferències del personal per un horari o un altre, etc.

La resolució del problema presenta gran complexitat i, amb algunes excepcions de casos de dimensions molt reduïdes, únicament es possible abordar-lo mitjançant un enfocament jerarquitzat, en el qual les decisions de detall s'emmarquen en decisions més globals definides anteriorment. El mètode proposat, resultat de la reflexió realitzada a partir de l'estudi de diversos casos reals d'empreses que presenten algunes característiques comunes [1], consta de les tres fases següents:

1) Planificació de la jornada. Té per objecte determinar quantes hores ha d'estar present cada persona, en cada un dels períodes (p. e., setmanes) de l'horitzó de planificació (p. e., un any), per satisfer la demanda; a més es desitja obtenir una solució de mínim cost, o de màxima regularitat, o de màxim nivell de servei [2].

2) Programació d'horaris. Un cop conegut el nombre d'hores de cada persona en cada setmana, es tracta de determinar l'horari de presència de cada persona al llarg d'una o més setmanes [3].

3) Assignació de tasques. Coneguda la disponibilitat de personal per a cada període (p. e., una hora) de l'horitzó de planificació (p. e., una setmana) i una previsió del nombre de persones necessàries per a cada tipus de tasca, l'objectiu és determinar quin tipus de tasca ha de realitzar cada persona en cada període [4].

A continuació es fa una breu descripció dels models i procediments dissenyats per a cada una de les fases.

Fase de planificació de la jornada

Per decidir les jornades laborals, amb un sistema de jornada flexible, s'ha de planificar amb un

horitzó convenient (l'any natural, en el cas d'annualització de jornada). Planificar sempre és convenient, però en el cas d'annualització de jornada es pot considerar indispensable, ja que la manca de planificació pot portar conseqüències molt costoses. Els models per realitzar aquesta planificació de manera òptima s'han de dissenyar específicament per a cada cas, però a partir d'elements que ja han estat estudiats i comprovats.

L'objectiu d'aquests models consisteix a determinar el nombre d'hores de treball de cada una de les persones de la plantilla d'un centre productiu, per a cada una de les setmanes de l'horitzó de planificació, optimitzant un o diversos criteris d'avaluació de la solució i respectant les condicions del problema. Les dades bàsiques per al model són: categories del personal i tipus de tasques que intervenen; relació de persones de plantilla i les seves característiques: categoria, setmanes de vacances o en formació, nombre d'hores/any contractades, nombre d'hores extres que poden fer, llista d'interval·ls d'horaris permesos i nombres màxims i mínims de setmanes en cada un d'ells, etc.; necessitats previstes per a cada setmana de cada tipus de tasca; condicions que ha de respectar l'horari, i criteri o criteris d'avaluació de la solució.

Per a la modelització i resolució òptima de la planificació del temps de treball de la plantilla, en un entorn d'annualització de la jornada laboral, es proposa la programació lineal entera-mixta (PLEM) com a tècnica més apropiada. Les recerques realitzades mostren l'eficiència de la PLEM.

Fase de programació dels horaris

L'assignació d'horaris al personal és un problema tradicional en l'organització del temps de treball [5] i el repte consisteix a programar els horaris per satisfer la demanda de servei, mantenint el cost salarial sota control, satisfent totes les regulacions aplicables i les preferències del personal.

Es considera, per exemple, un horitzó de planificació d'una setmana dividit en períodes d'una o mitja hora. D'aquesta forma, l'objectiu de la segona fase consisteix a determinar els horaris de treball, per a una setmana, de cada una de les persones de plantilla (polivalents, total o parcialment, i amb idèntiques o diferents eficiències en les tasques que poden realitzar), amb la condició prioritària d'assegurar una presència mínima en cada un dels períodes, la qual cosa és molt important per satisfer la demanda de servei mínima, per sota de la qual no és possible obrir el centre o realitzar el servei; a més a més es desitja assolir una disponibilitat ideal o desitjada en cada període, considerant, a més, la prioritat conjunta de l'assignació categories-tasques realitzada i les preferències de les persones per uns o altres horaris.

A més es disposa d'altres dades bàsiques: categories del personal i tipus de tasques en què intervenen; relació de persones de plantilla a programar i les seves característiques: categoria, nombre d'hores a treballar en la setmana, polivalència, eficiència i prioritats pels diferents horaris possibles; presència mínima i desitjada de les persones per a cada tipus de tasca i per a cada període; o la preferència del personal pels horaris setmanals que se li poden assignar.

Els problemes de programació es poden resoldre també mitjançant la PLEM [3].

Fase d'assignació de tasques

En moltes aplicacions la fase d'assignació de tasques no és necessària, ja sigui perquè l'especialització del personal fa que sigui assignat directament a unes tasques determinades o perquè l'assignació es va fent a mesura que es manifesta una demanda que no és possible preveure

amb prou detall. Però pot ser que calgui determinar per a un conjunt de persones totalment o parcialment polivalents, i amb eficiències idèntiques o diferents en les tasques que poden realitzar, quin tipus de treball ha de realitzar cada una d'elles en cada un dels períodes en què es divideix l'horitzó a planificar [6].

En aquesta fase l'objectiu és determinar quin tipus de tasca ha de realitzar cada persona en cada moment, per optimitzar una funció d'avaluació de la solució.

Es pot tenir en compte la diversitat de les eficiències del personal en la realització de les activitats [7]. L'assignació potser és per a un període únic o és multiperíode (la qual cosa pot plantejar condicions que involucrin períodes múltiples i que les assignacions adoptades en un període influeixin en les que poden ser o han de ser adoptades en els següents) [3].

També en aquest cas, la PLEM sol ser un instrument adequat [7]. Els problemes multiperíode es poden abordar de vegades mitjançant la resolució successiva de models d'un sol període [4].

Conclusions

En aquesta comunicació s'ha presentat l'enfocament desenvolupat pel grup de recerca de la UPC en cada una de les tres fases jeràrquiques en què es pot dividir l'organització del temps de treball. Els models i procediments dissenyats en la resolució de cada fase han pogut ser provats tant en casos reals com en situacions simulades, la qual cosa ha permès comprovar la seva validesa, tant respecte al temps de càlcul com a la qualitat de les solucions assolides.

El mètode permet obtenir una solució adequada per a la majoria de situacions que es poden presentar, amb lleugeres adaptacions per a casos particulars. La creació de la *spin-off* Rational Time facilitarà el desenvolupament de solucions integrades, que incloguin a més la gestió de la informació i la interacció amb l'usuari (per exemple, per actualitzar les dades i els horaris o modificar les solucions que proporciona el sistema).

Agraïments

Els resultats de recerca presentats en aquesta comunicació s'han fet en el marc del Plan Nacional del Ministerio de Educación y Ciencia, en concret en els projectes:

- DPI2001-2176: Organització del temps de treball amb jornada anualitzada aplicada a la indústria i als serveis.
- DPI2004-05797: Planificació del treball i de la producció amb temps de treball flexible.

Bibliografia

- [1] Corominas, A.; Pastor, R. (2000) "Manpower planning and scheduling in services with seasonal demand", *Proceedings of the First World Conference on Production and Operations Management*, Sevilla.
- [2] Lusa, A. (2003) *Planificación del tiempo de trabajo amb jornada anualitzada*. Tesi doctoral; Departament d'Organització d'Empreses; Universitat Politècnica de Catalunya.
- [3] Ojeda, J. (2004) *Programación de los horarios semanales de los trabajadores de un centro de servicios*. Tesi doctoral; Departament d'Organització d'Empreses; Universitat Politècnica de Catalunya.
- [4] Corominas, A.; Pastor, R.; Rodríguez, E. (2006) "Rotational allocation of tasks to multifunctional workers in a service industry". *International Journal of Production Economics* 103 (1), 3-9.
- [5] Corominas, A.; Crespán, J. (1993) *Organització del temps de treball*, Edicions UPC, Barcelona.
- [6] Corominas, A.; Ojeda, J.; Pastor, R. (2002). "Multi-objective allocation of polyvalent workers with lower bounded capacity". Working paper, IOC-DT-P-2002-25. Universitat Politècnica de Catalunya; Barcelona.
- [7] Rodríguez, E.Z. (2006). *Asignación multicriterio de tareas a trabajadores polivalentes*. Tesi doctoral; Institut d'Organització i Control. Universitat Politècnica de Catalunya.