

EDUCACIÓ SECUNDÀRIA OBLIGATÒRIA (12-16)

Crèdit variable tipificat

Tecnologia

TÈCNiques D'ORGANITZACIÓ I GESTIÓ

Exemple d'unitat didàctica: **Diagrama de processos, millora de mètodes de treball, mesures de temps**

Autor: Maria Rosa Vilà i Roset



Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Direcció General d'Ordenació Educativa

TÈCNIQUES D'ORGANITZACIÓ I GESTIÓ

Exemple d'unitat didàctica: **Diagrama de processos, millora de mètodes de treball, mesures de temps**

Autor: Maria Rosa Vilà i Roset

**Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Direcció General d'Ordenació Educativa**

Edició: **Servei d'Ordenació Curricular**
setembre de 1996

Programació d'unitats didàctiques del crèdit

Aquest crèdit s'organitza en cinc unitats didàctiques:

| Unitats didàctiques | Hores |
|--|-------|
| 1. Orígens de les empreses industrials. | 4 |
| 2. Productivitat i normalització de les condicions de treball. | 7 |
| 3. Diagrama de processos, millora de mètodes de treball, mesures de temps. | 10 |
| 4. Costos, pressupostos i desviacions. | 7-8 |
| 5. Equilibri financer i productiu. | 6-7 |
| Total/aproximat | 35 |

Descripció de les unitats didàctiques

El crèdit constarà de 5 unitats didàctiques, amb una durada indicada aproximada, la qual dependrà dels tipus d'alumnat i del procés de treball escollit.

Els objectius i els continguts que s'han seleccionat per cada una de les unitats didàctiques, queden breument explicats en cada una d'elles així com els coneixements previs necessaris per dur a terme la unitat didàctica.

Unitat didàctica 1: Orígens de les empreses industrials

Els continguts d'aquesta unitat es desenvoluparan a partir d'aquests:

- L'empresa industrial
- Orígens de l'empresa industrial.

En aquesta unitat, es pretén presentar els antecessors històrics de les organitzacions industrials en diferents èpoques: La Prehistòria, l'Edat Antiga, l'Edat Mitjana, l'Edat Moderna i la Revolució Industrial.

També es presentarà en aquesta unitat didàctica els "investigadors" capdavanters en l'organització industrial: Babbage, Taylor, Fayol, Ford, Mayo.

La necessitat que en l'actualitat els recursos humans de l'empresa siguin els més adequats, sistemes de selecció de personal així com períodes de proves.

Les relacions entre els que integren l'empresa, tendències actuals dels que integren les relacions internes, cooperació i conflicte.

Aportacions de la psicologia, sociologia a l'organització i racionalització del treball.

Els objectius d'aquesta unitat es concretaran a partir d'aquests:

- Reflexionar sobre el grau de col·laboració i organització que hi havia en cada una de les èpoques, des de les caceres col·lectives, passant per la construcció de les piràmides d'Egipte, les canalitzacions d'aigua romanes o bé l'organització de gremis durant l'època feudal, on apareixen els primers indicis d'utilització d'un sistema de Seguretat Social, fins als grans descobriments de l'època moderna.
- Prendre consciència de la tecnificació, la industrialització i la seva evolució com a resposta a les necessitats humanes tot respectant societats de nivell tecnològic diferent.
- Relacionar les actuals necessitats humanes amb els canvis socials que les han generat i amb les solucions que hi aplica la tecnologia.
- Conèixer les aportacions de cada un dels estudiosos en organització industrial.

Unitat didàctica 2: Productivitat i normalització de les empreses de treball

Els continguts d'aquesta unitat es desenvoluparan a partir d'aquests:

- Mesura de producció: productivitat.
- Millores de la productivitat.
- Normalització.
- Necessitat de normalització. Beneficis.
- Condicions de treball.
- Ventilació, sorolls, ambient tèrmic, il·luminació, colors de seguretat.

L'augment de la productivitat és l'objectiu de l'organització del treball, per tant s'han de tenir en compte factors i mitjans que intervenen en la producció.

L'estudi de temps i moviments: cronocinergologia, permet de normalitzar eines, materials i instal·lacions, planificar el treball, millorar mètodes, establir salaris amb incentius, taules de temps normalitzats, temps predeterminats, mostreig de treballs, estudis de moviments aplicats a treballs industrials i a treballs administratius.

Millorar les condicions de treball en molts casos vol dir millorar la productivitat, disminuir els accidents, malalties professional i l'absentisme.

Els objectius d'aquesta unitat es concretaran a partir d'aquests:

- Analitzar la maquinària necessària d'alguns processos productius.
- Valorar la importància del desenvolupament industrial.
- Valorar les diferències entre el treball artesanal i el treball individual.
- Conèixer l'existència de malalties professionals.
- Conèixer la normativa comunitària respecte a la manipulació d'aliments.
- Conèixer les normes bàsiques de seguretat d'algun tipus d'empresa o sector.
- Tenir idea de globalitat respecte a un procés productiu.
- Classificar les activitats en sectors productius.

Unitat didàctica 3. Diagrama de processos, millora de mètodes de treball, mesures de temps.

Els continguts d'aquesta unitat es desenvoluparan a partir d'aquests:

- Diagrama de processos: Fulls de procés, definició i símbols normalitzats d'activitats, i tipus de diagrames.
- Millora de mètodes de treball: Temps i moviments, anàlisi i valoració de tasques, mètode de treball: millora, selecció d'un treball a millorar.
- Mesures de temps: Cicles de treball i cronometratge.
- Anàlisi i valoració de les tasques.
- Mètodes de treball: Estudi i millora. La distribució de la planta, normalització.
- Els mètodes de treball.
- Organigrames de l'empresa, i diagrames dels processos de treball, industrials i principis de la moderna direcció del personal.

Els objectius d'aquesta unitat es concretaran a partir d'aquests:

- Ser conscient de les millores que pot introduir l'estudi de moviments i temps, tant en l'eliminació d'esforços, la millora de la productivitat, i també com a condicionant de la forma física de les eines i la maquinària.
- Millorar algun mètode de treball aplicat a una tasca senzilla de realitzar pel propi alumne.
- Fer cronometratges de tasques realitzades a l'aula.
- Detectar els cicles de treball, descriure'ls i buscar-ne les millores.
- Valorar el treball individual en el conjunt de treball productiu.
- Conèixer tècniques de millora de treball.

Unitat didàctica 4. Costos, pressupostos i desviacions.

Els continguts d'aquesta unitat es desenvoluparan a partir d'aquests:

- Classificació dels costos: Directes, indirectes, fixes i variables.
- Costos Estàndard: Obtenció de costos estàndard i distribució de costos fixos i variables.
- El pressupost: Concepte, objectius, i tipus de pressupost.
- Relació entre temps, productivitat i costos.
- Diferenciació de costos fixos i costos variables.
- Elaboració de pressupostos partint de supòsits de costos donats.
- Comparar amb la realitat i veure els possibles motius de desviació.

Els objectius d'aquesta unitat es concretaran a partir d'aquests:

- Prendre consciència dels costos de producció.
- Distingir els diferents tipus de costos.
- Distingir entre els costos fixos i els costos variables d'un determinat procés.
- Distingir entre cost unitari i marge unitari.
- Redactar un pressupost.
- Relacionar activitats amb els costos corresponents.

Unitat didàctica 5. Equilibri financer i productiu.

Els continguts d'aquesta unitat es desenvoluparan a partir d'aquests:

- Desviacions: Comparació realitat amb estàndards.
- Punt d'equilibri o punt mort: Mètode d'ajut per la presa de decisions i gràfiques per preveure la producció mínima que fa rendible una instal·lació amb uns costos determinats.

Els objectius d'aquesta unitat es concretaran a partir d'aquests:

- Analitzar la rendibilitat dels projectes.
- Valorar l'ordre, la rigorositat i la qualitat, tant del treball intel·lectual, com manual.
- Comparar les dades reals amb les utilitzades pel càlcul dels costos estàndard i buscar els motius de les diferències.

ORIENTACIONS PER A LA INTERVENCIÓ PEDAGÒGICA

ACTIVITAT 1. Anàlisi d'un text sobre el PIB.

- *Finalitat*: Ampliar el vocabulari de l'alumnat i familiaritzar-lo amb un llenguatge que sovint pot sentir en noticiaris televisius, diaris, etc.
- *Lloc de desenvolupament*: L'aula de tecnologia o l'habitual de l'alumnat, ja que aquesta activitat no requereix eines especials.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar*: Diccionari i el material escolar habitual.
- *Dinàmica de treball*: Activitat individual que serà posada en comú en el grup classe i que pretén provocar el diàleg i la participació.
- *Temps de durada*: Uns 30 minuts.
- *Com serà duta a terme*: Primer s'explicarà què és la productivitat i seguidament es llegirà el text, es comentaran els exemples numèrics i finalment els alumnes resoldran l'exercici.
- *Instruments avaluatius*: Es valorarà la participació dels alumnes, la riquesa de vocabulari, la participació oral, i el treball escrit que conté els càlculs numèrics.

ACTIVITAT 2. Productivitat I.

- *Finalitat*: Realitzar càlculs senzills que facilitin la comprensió dels conceptes.
- *Lloc de desenvolupament*: L'aula de tecnologia o l'habitual de l'alumne, ja que aquesta activitat no requereix eines especials.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar*: Calculadora.
- *Dinàmica de treball*: Activitat individual.
- *Temps de durada*: Uns 20 minuts.
- *Com serà duta a terme*: Primer s'explicarà l'activitat i en acabar es comprovaran els resultats.
- *Instruments avaluatius*: Es valorarà la capacitat per explicar els resultats obtinguts.

ACTIVITAT 3. Productivitat II.

- *Finalitat:* Realitzar càlculs senzills i constatar que totes les dades productives són provocades per l'observació i la repetició de càlculs.
- *Lloc de desenvolupament:* Aula de tecnologia.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar:* Rellotge o cronòmetre.
- *Dinàmica de treball:* Grups de 5 alumnes.
- *Temps de durada:* 30 minuts.
- *Com serà duta a terme:* A cada grup hi haurà un/a alumne/a cronometrador. Calcular la mitjana del grup. S'ha de procurar que els alumnes no facin competicions sinó que es tracta d'un exercici que ens serveix per mesurar la productivitat, és a dir, els alumnes han de fer l'exercici a velocitat normal.
- *Instruments avaluatius:* Es recollirà el full del cronometrador on estiguin tots els càlculs comentats i consensuats pel grup.

ACTIVITAT 4. Anàlisi d'una tasca coneguda pels alumnes.

- *Finalitat:* Acostar l'activitat a la realitat coneguda pels alumnes, fent-los adonar que té una aplicació en qualsevol de les tasques no creatives.
- *Lloc de desenvolupament:* Consergeria, sala de fotocòpies o botiga de fotocòpies segons la situació del centre.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar:* Cronòmetre, i els materials didàctics habituals.
- *Dinàmica de treball:* Grups de 3 alumnes.
- *Temps de durada:* 30 minuts.
- *Com serà duta a terme:* En cas de tractar-se de la intervenció de personal aliè a l'aula, s'haurà de ser molt respectuós amb les normes que ens imposin. En cas que s'hagi d'estar en silenci o en cas d'espais petits els grups no podran fer les tasques simultàniament.

ACTIVITAT 5. A la recerca de les taules normalitzades.

- *Finalitat:* Portar la realitat laboral a l'aula.
- *Lloc de desenvolupament:* A fora de l'escola, als tallers dels professionals de les rodalies del centre.
- *Dinàmica de treball:* Millor distribuir els alumnes en grups de 2 o 3 a fi que s'ajudin i que desenvolupin la tasca fora d'hores lectives.
- *Temps de durada:* 10 minuts. Se'ls ha de posar la tasca un dia i els comentaris es faran el pròxim dia de classe.

ACTIVITAT 6. Muntatge d'un objecte amb Mecano.

- *Finalitat:* Fer un estudi de moviments i de col·locació de materials.
- *Lloc de desenvolupament:* Aula de tecnologia.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar:* Peces susceptibles de ser muntades, pot ser qualsevol joc infantil, només cal que n'hi hagi la quantitat suficient per a tots els grups.
- *Dinàmica de treball:* Organització de l'activitat, sense massa pautes, ja que es pretén que els alumnes trobin solucions i aconseguixin millorar l'activitat inicial.
- *Temps de durada:* 60 minuts.

ACTIVITAT 7. Qüestionari.

- *Finalitat:* Comprovar que s'han entès els continguts treballats i aconseguir que l'alumne/a faci les seves interpretacions i explicacions en les respostes del qüestionari.
- *Lloc de desenvolupament:* L'aula habitual.
- *Dinàmica de treball:* Treball individual.
- *Temps de durada:* 60 minuts.

ACTIVITAT 8. Muntatge de bolígrafs.

- *Finalitat:* Estudi més acurat de moviments, posició de l'operari i mobiliari adient.
- *Lloc de desenvolupament:* L'aula de Tecnologia.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar:* Una caps de bolígrafs.
- *Dinàmica de treball:* Grups de 4 alumnes.
- *Temps de durada:* 30 minuts.

ACTIVITAT 9. Ensobrar cartes.

- *Finalitat:* Fer un estudi d'un lloc de treball, descompondre l'activitat en elements i fer una millora de mètode.
- *Lloc de desenvolupament:* L'aula de Tecnologia.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar, per exemple:* Sobres, cartes circulars que s'hagin de trametre als pares.
- *Dinàmica de treball:* Grups de 3 alumnes.
- *Temps de durada:* 60 minuts.

ACTIVITAT 10. Mètode.

- *Finalitat:* Demostrar el procés d'aprenentatge.
- *Lloc de desenvolupament:* L'aula habitual.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar:* Paper, bolígraf, cronòmetre.
- *Dinàmica de treball:* Un dels alumnes voluntàriament farà la demostració a la pissarra.
- *Temps de durada:* 15 minuts.

ACTIVITAT 11. Compaginar fotocòpies.

- *Finalitat:* Permetre tractar les malalties professionals, les condicions físiques del lloc de treball, el control de qualitat, i organització prèvia de qualsevol tasca.
- *Lloc de desenvolupament:* Una aula amb possibilitat de moure les taules.
- *Recursos i materials didàctics a utilitzar:* Fotocòpies per compaginar, unes 30 pàgines amb 15 còpies de cada pàgina com a mínim, ja que sinó no representa una tasca prou feixuga com perquè sigui necessari organitzar-la prèviament.
- *Dinàmica de treball:* Els alumnes han de decidir quin és el nombre idoni de persones que han de participar-hi.
- *Temps de durada:* 60 minuts.

ACTIVITAT 12. Producció d'un objecte senzill. Aplicació completa.

- *Finalitat:* Posar en pràctica tots els aprenentatges.
- *Lloc de desenvolupament:* Aula de tecnologia.

- *Recursos i materials didàctics a utilitzar*: Els necessaris per produir l'objecte i els materials didàctics habituals (paper, llapis, eines de dibuix, etc.).
- *Dinàmica de treball*: Grups de 4 o 5 alumnes.
- *Temps de durada*: 195 minuts.

UNITAT DIDÀCTICA 3: DIAGRAMA DE PROCESSOS, MILLORA DE MÈTODES DE TREBALL, MESURES DE TEMPS

Continguts previs que l'alumnat hauria d'haver treballat.

Els alumnes haurien de tenir clars conceptes bàsics de matemàtiques, com la mitjana aritmètica. També serà important que sàpiguen mesurar amb precisió.

Contribució a l'assoliment d'objectius generals d'àrea.

Aquesta unitat didàctica contribueix a l'assoliment, per part de l'alumne/a, dels següents **objectius generals** de l'àrea de Tecnologia:

1. Relacionar elements bàsics de cultura tecnològica que li permetin de comprendre els canvis que es produeixen en les formes de vida: relacions home-natura, relacions socials i de producció.
5. Analitzar el funcionament i descriure la utilitat tant d'un instrument o aparell com d'un procés de transformació o fabricació.
11. Extrapolar la fabricació artesanal d'un material o objecte a un sistema de producció industrial considerant la relació de la tecnologia amb la ciència i amb la tècnica.

1. Objectius

L'alumne/a, en acabar la unitat didàctica, ha de ser capaç de:

2. Analitzar la maquinària necessària d'alguns processos productius.
3. Calcular costos de producció.
4. Valorar el treball individual en el conjunt de treball productiu.
8. Ser conscient de les millores que pot introduir l'estudi de moviments i temps, tant en l'eliminació d'esforços, la millora de la productivitat, i també com a condicionant de la forma física de les eines i la maquinària.
10. Millorar algun mètode de treball aplicat a una tasca.
13. Detectar els cicles de treball, descriure'ls i buscar les millores.
14. Valorar les diferències entre el treball artesanal i el treball industrial.

2. Continguts

Procediments

11. Interpretació de diagrames d'operacions.
12. Cronometratge de tasques senzilles.
13. Resolució de supòsits senzills de rendibilitat d'un negoci/empresa.
14. Valoració dels objectes que permeten millorar la qualitat de les tasques laborals.
16. Organització de les operacions d'un procés de producció, col·locació de la maquinària en l'ordre adequat i justificació de la distribució.
17. Confecció de gràfics i esquemes de processos productius.

Fets, conceptes i sistemes conceptuals

1. Tècniques d'organització

- 1.5. Diagrama de processos: full de procés, tipus de diagrames i definició i símbols normalitzats d'activitats.
- 1.6. Millora de mètodes de treball: temps i moviments, anàlisi i valoració de tasques.
- 1.7. Mesures de temps: cicles de treball i cronometratge.

Valors, normes i actituds

- 3. Valoració crítica de la millora en les condicions de treball.
- 4. Interès per la recerca de solucions davant els problemes plantejats.
- 6. Valoració positiva de la normalització tecnològica.

3. Activitats d'ensenyament-aprenentatge, d'avaluació i orientacions didàctiques específiques

3.1. Material per a l'alumne/a

Relació d'activitats de la unitat didàctica 3.

Diagrama de processos, millora de mètodes de treball, mesura de temps.

| | |
|----------------------|--|
| <i>Activitat 1.</i> | Anàlisi d'un text sobre el PIB i la productivitat. |
| <i>Activitat 2.</i> | Productivitat I. |
| <i>Activitat 3.</i> | Productivitat II. |
| <i>Activitat 4.</i> | Anàlisi d'una tasca coneguda pels alumnes. |
| <i>Activitat 5.</i> | A la recerca de les taules normalitzades. |
| <i>Activitat 6.</i> | Muntatge d'un objecte amb elements del <i>mecano</i> |
| <i>Activitat 7.</i> | Qüestionari. |
| <i>Activitat 8.</i> | Muntatge de bolígrafs. |
| <i>Activitat 9.</i> | Ensobrar cartes. |
| <i>Activitat 10.</i> | Manca de mètode. |
| <i>Activitat 11.</i> | Compaginar fotocòpies. |
| <i>Activitat 12.</i> | Producció en sèrie d'un objecte senzill. |

MATERIAL PER A L'ALUMNE/A

TEXT: Productivitat, temps i moviments, determinació dels temps de treball i temps-tipus.

Aquest text serveix de complement a les dotze activitats de la unitat didàctica. Inicialment es pot llegir sencer, no obstant això, a l'hora de treballar les diferents activitats es podrà aprofundir en el seu contingut.

La productivitat

L'organització del treball té com a objectiu fonamental la productivitat. S'entén per productivitat el grau de producció per unitat de treball, equip industrial, materials, etc.

La productivitat és tant important perquè a través del seu augment s'eleva el nivell de vida de les persones tant individualment com col·lectiva, ja que, en definitiva, el nivell de vida d'un país depèn de la producció que en el mateix s'obté.

En la producció, és a dir, en l'obtenció de productes intervenen un sèrie de factors o mitjans que poden ser: homes, matèries primeres, terrenys, màquines, instal·lacions, edificis, eines, etc. Prenent en consideració aquests factors podem definir la productivitat com la relació que existeix entre la producció obtinguda i els factors o recursos utilitzats per a aquest motiu.

La productivitat de cada un dels factors és el quocient resultant de dividir una major quantitat de producte amb el mateix consum de recursos, o bé obtenir la mateixa producció amb menor cost, és a dir, amb menor utilització de recursos. També ha de considerar-se com augment de la productivitat la millora de la qualitat dels productes, mentre es produeix la mateixa quantitat amb el mateix consum.

Per augmentat la productivitat es poden utilitzar diferents tècniques, com són:

- Selecció i formació de personal.
- Millora dels mètodes.
- Distribució en planta dels elements de producció.
- Manipulació de materials.
- Planificació de la producció.
- Estudi de temps i moviments.
- Valoració de les tasques.
- Control de qualitat.
- Relacions humanes.
- Remuneració del personal, etc.

En l'anterior relació no s'inclouen factors com la modernització, la renovació de maquinaria, la qualitat de les matèries primeres a utilitzar, l'estudi de mercats, etc., ja que els factors que es consideren en aquest estudi són, fonamentalment, els relacionats amb el treball.

Temps i moviments

L'estudi de la gestió del temps té com a objectiu determinar el temps que s'ha d'assignar per fer una feina determinada. Aquests estudis foren començats per Taylor, el 1881, en la Midvale Steel Company, dedicant-se a un acurat estudi dels moviments efectuats a fi de trobar una solució a la contínua discrepància entre la direcció i els treballadors sobre el que es podia considerar per producció normal; a 1883 va encarregar a E.H. Miller que es dediqués per complet a aquest estudi.

L'estudi dels temps no té cap valor si no correspon a un mètode de treball prèviament establert, per això s'han d'analitzar prèviament si els moviments són els adequats. Aquests anàlisis es denominen estudi de moviments i fou definit per seu principal impulsor, F.B. Gilbreth, com l'art de suprimir el "desaprofitament" de força que comporta tot moviment inútil, ineficaç o mal encaminat, sent el seu objectiu descobrir i implantar un sistema de treball en el qual aquests moviments queden reduïts a la més petita expressió.

Com es pot veure, l'estudi dels temps i el dels moviments van íntimament lligats, ja que, en definitiva s'encaminen al perfeccionament de les condicions en les quals es realitza un treball. L'estudi del moviment descobreix els millors mètodes de treball, facilita la normalització dels procediments i permet que els problemes del temps siguin estudiats eficaçment, aquest estudi combinat de temps i moviments rep actualment el nom de cronocinergologia.

Aquest estudi no vol exigir una velocitat de treball que produeixi esgotament, sinó determinar el temps en què un bon operari pot fer amb gust i constància el seu treball.

El propòsit de l'estudi dels temps i moviments es reduir els costos, és a dir, fer el treball amb la major economia possible, en definitiva significa aconseguir una millor productivitat.

Aquest últim objectiu s'aconsegueix a través d'altres objectius que condueixen al mateix fi i entre ells podem esmentar:

- Normalitzar les eines, els materials i les instal·lacions.
- Planificar el treball.
- Millorar els mètodes.
- Establir salaris amb incentius.

Determinació dels temps de treball

Per determinar el temps d'un treball i, com a conseqüència, per assignar temps als operaris, és precís que aquests treballs es facin per un mètode determinat que, en cada cas, ha de ser el millor amb vistes a la productivitat.

Per tant, per la determinació dels temps és necessari que la seva execució estigui normalitzada i es doni al treballador els millors mitjans disponibles de l'empresa.

Abans de determinar els temps, s'ha de recollir tota la informació sobre la forma de realitzar el treball. Aquesta informació també es refereix a materials, maquinària, eines,

llocs de treball, etc. Tota aquesta informació es bàsica per a la determinació dels temps i els mètodes.

Per determinar els temps és necessari descompondre el treball en operacions elementals, és a dir, en parts necessàries i ben definides que poden ser executades bé per la màquina o bé per l'operari.

Així tenim:

- Elements de la màquina. Són els moviments que realitza la màquina sense intervenció de l'operari.
- Elements manuals. Són efectuats per l'operari i es divideixen en:
 - * Elements manuals amb la màquina en funcionament. Són els realitzats per l'operari mentre la màquina treballa, però sense que l'operari la dirigeixi.
 - * Elements manuals amb la màquina parada. Són els realitzats per l'operari mentre la màquina està aturada o sense fer treball útil.
 - * Elements complementaris. Són els fets per l'operari perquè la màquina funcioni, com la posada en funcionament, el seu maneig, aturada, etc.

Les operacions o elements bàsics han de ser simples i que tinguin un punt de començament i un punt final fàcils de reconèixer.

Per la determinació dels temps existeixen diferents procediments:

- Estimació simple.
- Cronometratge.
- Taules de temps normalitzats.
- Temps predeterminats.
- Mostreig de treballs (work sampling).

Realment, aquests procediments es basen en dos sistemes: el sistema directe de mesura (cronometratge) i el d'estimació amb dades o càlculs realitzats en diferents formes i que constitueixen els anomenats sistemes predeterminats.

a) Estimació simple. Els temps són determinats prèviament per la persona encarregada d'aquesta tasca que es basa en la seva experiència per fixar d'una forma subjectiva el temps necessari per a la realització d'un treball.

Com es pot comprendre, depenent de l'opinió d'una persona i encara que comptem amb la seva bona fe, pel seu caràcter subjectiu amb aquest procediment fàcilment es cometen errors considerables. Només s'acostuma a aplicar a treballs ocasionals, en els quals una determinació més objectiva no es veuria compensada pel temps i cost que això representaria.

b) Cronometratge. El cronometratge consisteix en la mesura dels temps que es tarda en executar una tasca prèviament descomposta en moviments simples. Per les mesures s'utilitzen cronòmetres dels que existeixen de molts tipus, però respecte a la forma de mesurar el temps es divideixen en sexagesimals, que mesuren els segons; de centèsimes de minut, en les quals el minut està dividit en

100 parts i d'hora decimal, que mesuren deu mil·lèsimes d'hora, sistema que ofereix les màximes avantatges.

Els cronòmetres, a més de l'esfera decimal, tenen una esfera totalitzadora i uns dispositius per donar-los corda, de parada, arrancada i retrocés. El cronometratge es pot fer pel sistema directe, és a dir, fent retrocedir el cronòmetre a zero després de cada lectura, o per sistema continu en el qual els temps es van acumulant.

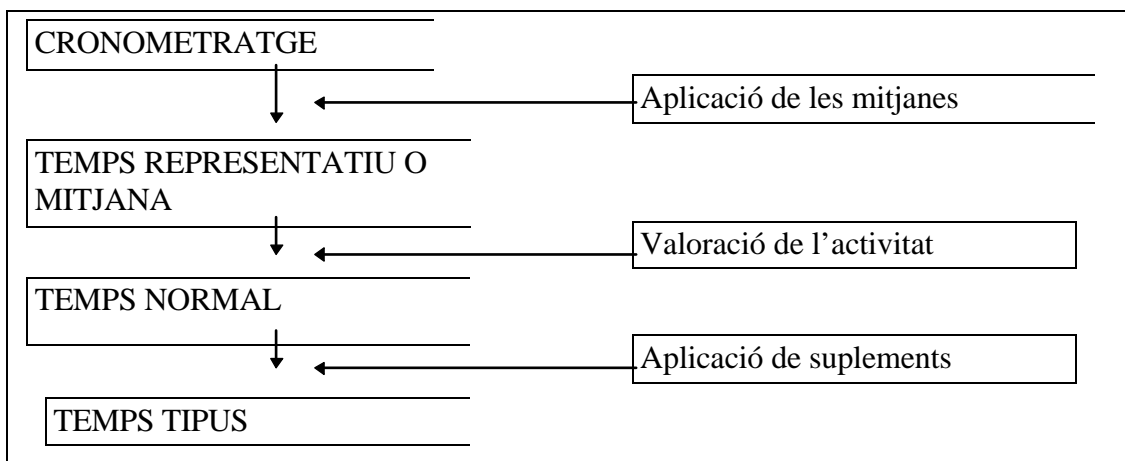
Per la presa de dades s'utilitzen uns impresos adequats que es recolzen en un taulell o planxa que acostuma a tenir un dispositiu per recolzar el cronòmetre. La presa de temps no s'ha de fer un sol cop, sinó que cada element ha de mesurar-se diverses vegades per després agafar la mitja aritmètica, la moda o altra mesura mitjana, escollint en cada cas la més adequada segons el número de mesures fetes.

A més de la presa de temps, el cronometrador ha de valorar l'activitat per a la qual cosa utilitza una escala de valoració. Hi ha diverses escales, la més utilitzada de les quals és la que va de zero (inactivitat) a 140 (activitat òptima) i en la que 100 representa l'activitat normal. En l'escala Bedaux l'actuació normal és el 60 i l'activitat òptima és el 80.

Un cop calculat el temps normal i estudiat el cansament que produeix el treball, es necessari fer un estudi dels suplementos, és a dir, dels increments de temps per recuperar-se del cansament, atendre a necessitats personals, esperes justificades, imprevistes, etc.

El temps normal incrementat en uns percentatges compensadors dels suplementos constitueix l'anomenat temps-tipus.

Esquemàticament, les passes fonamentals del procés de cronometratge es poden representar de la forma següent:



Temps-tipus

c) Taules de temps normalitzats. Els temps obtinguts per mitjà del cronometratge de les operacions elementals o elements, poden ser utilitzats per les empreses per la confecció de taules de temps normalitzats amb les quals, sense necessitat de

cronometrar els treballs, es poden determinar els temps dels treballs abans de la seva realització, la qual cosa suposa una considerable economia. Aquest procediment es basa, per tant, en el fet que disposant dels resultats de cronometrar elements molt freqüents, per coincidir en múltiples treballs, amb la suma d'aquests elements i un mínim de mesures es pugui arribar a la valoració de qualsevol treball.

En qualsevol dels treballs s'ha de considerar elements constants, elements variants i elements màquines.

Els elements constants es determinen amb molt facilitat disposant de dades suficients, però pels elements variables és necessari disposar de cronometratges que relacionin les variables amb els temps. Els elements màquina es calculen atenent a les característiques dels mateixos.

Lògicament, les taules s'han de variar sempre que canviï algun dels factors considerats en la seva confecció.

d) Temps predeterminats. Des de fa molts anys els especialistes, per simplificar els estudis de temps, varen intentar buscar una unitat patró que els permetés d'automatitzar els càlculs de temps. Gilbreth va començar treballs en aquest sentit, però Bedaux va ser qui va definir el punt o la quantitat de treball que qualsevol obrer de tipus mig pot realitzar en un minut en una hora de jornada laboral de vuit hores a un ritme mig i sense incentius per incrementar l'esforç. Actualment, els sistemes de temps predeterminats es basen en temps elementals, o d'operacions simples, o temps de moviments bàsics, o micromoviments.

Per aplicar el sistema de temps predeterminats és necessari analitzar la tasca descomponent en elements i generalment, els elements es descomponen en micromoviments. Un cop determinats els temps dels micromoviments es passa a la suma dels valors corresponents per obtenir el temps normal que correspon al treball i s'afegeixen els suplementes per obtenir el temps-tipus.

Existeixen diversos sistemes de temps predeterminats, com:

- el W.F. (Work Factor)
- M.T.M. (Methods Time Measurement)
- M.T.A. (Motion Time Anàlisis)
- B.T.M. (Basic Time Motion)
- B.T.E. (Bureau des Temps Elementaires). etc.

El M.T.M. té com a unitat el T.M.U. (Time Measurement Unit) equivalent a 0,00001 d'hora, o sigui, 0,6036 segons, considerat com a temps base per les taules M.T.T. (Methods Time Tables). En aquestes taules es prescindeix dels suplementes, per això tots els temps són normals.

D'això que acabem d'indicar deduïm que el sistema de temps predeterminats es basa en l'estudi dels moviments bàsics (therbligs) i de les combinacions dels mateixos, considerant que el temps necessari per un micromoviment és constant en condicions normals. S'agafen com a micromoviments bàsics els següents:

abastar, moure, girar, pressionar, agafar, col·locar en posició, desmuntar i deixar anar.

e) Mostreig de treballs. Aquest sistema consisteix a valorar globalment els treballs fets per un o diversos operaris en un període determinat. Així com els sistemes anteriors es basen en el cronometratge, aquest sistema es basa fonamentalment en la valoració de l'activitat i la seva aplicació és recomanable en treballs que, per la seva índole, són variables en naturalesa i durada, com el cas del treball dels peons.

Mitjançant una sèrie d'inspeccions diàries es determina si els obrers subjectes a aquest sistema treballen o no treballen, a quin ritme fan el treball i quin esforç desenvolupen. D'aquesta forma i amb la realització d'un cert nombre de controls s'obté el rendiment mig amb què l'operari fa el treball.

Les observacions no s'han de fer periòdicament, ni en moments predeterminats, sinó que s'han de fer a l'atzar per evitar coincidències en el comportament. Aquest sistema pot aplicar-se en realitat a tot tipus de tasques, encara, que com hem indicat, és especialment adequat per treballs indirectes i treballs no repetitius. Lògicament, a major nombre d'observacions corresponen resultats més exactes.

Estudi de moviments

En fer l'estudi dels temps, els tècnics s'adonen del grau d'adequació dels moviments, la durada de la qual observen, així com la idoneïtat de les instal·lacions utilitzades.

Els estudis del moviment suggereixen noves idees sobre les instal·lacions, forma de les eines, dispositius de les màquines, enllumenat, alçada dels bancs de treball, etc.

L'estudi del moviment té per objecte l'eliminació de tot l'esforç o moviments innecessaris i de la pèrdua d'energia i temps que representen. Els moviments han lligat harmònicament els uns amb els altres i s'ha de procurar que a cada final d'acció sigui el punt de partida per la següent. En la vida normal i en el treball, fem molts moviments poc útils i es tracta d'eliminar-los substituint-los per menys moviments però més eficaços.

De l'observació dels moviments s'ha deduït que:

- * L'alçada del treball ha de d'estar més o menys a nivell del colze, l'amplada de la taula ha d'excedir en poc la distància que pot arribar el braç, l'alçada inicial més convenient per pesos que s'han aixecar ha de ser d'uns 70 cm.
- * Han de proporcionar-se seients sempre que els treballs es puguin fer asseguts.
- * Alternar el treball dret amb el treball assegut constitueix un gran descans, però l'alçada de l'operari ha de ser pràcticament la mateixa en tots els casos, la qual cosa suposa seients força alts que han d'estar dotats de recolza peus, i s'ha d'evitar, tant com sigui possible, ajupin-se i torsionar el tronc, etc.

Tanmateix, els fruits de les observacions aïllades, tot i ser d'utilitat, no conduirien més que a resultats incomplets, per la qual cosa es necessari metoditzar els moviments i la

seva anàlisi. Ja Gilbreth va enumerar 18 moviments fonamentals (thebligs), que posteriorment es varen reduir a 17 i que comprenen: buscar, seleccionar, agafar, transportar, aguantar, deixar la càrrega, col·locar, muntar, desmuntar, utilitzar, esperar, etc.

Per estalviar moviments s'han de tenir en compte uns principis generals que s'han enumerat com segueix:

- Suprimir moviments no indispensables.
- Reduir l'amplitud dels moviments.
- Precisió i ritme en la seva execució.
- Continuitat en l'esforç.
- Utilització simultània de les dues mans.

De l'aplicació pràctica d'aquests principis s'ha deduït:

- a) En els moviments s'ha de tendir en allò que sigui possible, a la utilització del menor número possible de les parts del cos.
- b) Les mans han de fer els seus moviments començant-los o acabant-los a la vegada.
- c) Excepte en els descansos, les dues mans ho han d'estar quietes al mateix temps.
- d) Els braços han de moure's simultàniament, però en direccions a ser possible, oposades i simètriques.
- e) L'amplitud del moviment de les mans s'ha de reduir al mínim.
- f) Els moviments corbats i continus són preferibles als rectes amb canvis bruscos.
- g) Els moviments impulsius són més ràpids i precisos que els controlats.
- h) El ritme afavoreix l'execució suau i automàtica dels moviments.
- i) L'adequada posició del cos és molt important.
- j) L'alçada dels seients, en relació a la taula, i la col·locació del respall han de ser adequades.
- k) Els moviments s'han de fer dins de la zona en la qual els braços i les mans puguin treballar amb el mínim esforç.
- l) Els materials i les eines han d'estar situats en llocs fixos dins de l'àrea de treball i en un ordre que doni lloc al menor número possible de moviments.
- m) Sempre que es pugui es combinaran dues o més eines en una de sola.
- n) Els mànecs de les eines han de permetre la màxima zona de contacte amb les mans.
- o) Sempre que sigui possible s'utilitzaran elements de fixació que deixen les mans lliures.
- p) En els moviments i en el maneig de materials s'han d'aprofitar, sempre que es pugui, els efectes de la gravetat.
- q) La il·luminació ha de ser adequada i els colors de les taules, bancs de treball, elements de subjecció, etc., han de contrastar amb el treball que es realitza.

ACTIVITAT 1. Anàlisi d'un text sobre el PIB i la productivitat.**El creixement econòmic**

El creixement econòmic és un procés sostingut al llarg del temps en el qual els nivells d'activitat econòmica augmenten constantment.

El creixement econòmic d'un país es pot mesurar amb dues magnituds que són:

- La taxa de creixement del PIB en termes reals.
- El PIB real per habitant.

Els factors que condicionen el creixement econòmic tenen diferents característiques a cada país i moment, però es considera que són:

- La disponibilitat de recursos productius, és a dir recursos naturals, mà d'obra qualificada i capital.
- La productivitat. Hem dit que la productivitat del treballador es mesura pel nombre d'unitats produïdes per hora de treball. Quan el resultat d'aquesta divisió augmenta, significa que la productivitat millora. La productivitat del treball depèn de molts factors:
 - * Quantitat i qualitat de l'equip productiu.
 - * Organització econòmica eficient.
 - * Educació i especialització de la mà d'obra.
 - * Producció a gran escala que permeti reduir costos.
 - * Utilització de noves tecnologies.
 - * Mobilitat ocupacional i geogràfica de factors productius.
- L'actitud de la societat davant l'estalvi. El creixement depèn de la inversió i aquesta apareix condicionada per l'estalvi. Tota economia ha de sacrificar una part del consum actual per poder invertir en el futur.

Per calcular la taxa de creixement del PIB en termes reals s'ha de calcular d'aquesta forma:

$$\text{Taxa del creixement del PIB} = \frac{\text{PIB}_n - \text{PIB}_{n-1}}{\text{PIB}_n} \times 100$$

Per obtenir el PIB real per habitant cal que busquem el quocient entre el PIB real i la població existent del mateix any.

$$\text{PIB real per habitant} = \frac{\text{PIB real any N}}{\text{Població any N}}$$

1. Fes una llista de tots els termes que no hagi acabat d'entendre del text anterior, a més dels que tens a continuació i, després de buscar en enciclopèdies, diccionaris o fer participar la família, apunta el seu significat: Un cop resoltls seran comentats a classe.

- Recursos naturals
- Capital
- Organització econòmica eficient
- Equip productiu
- Procés sostingut
- Taxa de creixement
- Producte interior brut
- ...

2. Amb les dades sobre el creixement de l'economia espanyola durant els anys 85 al 89, construeix un gràfic que reflecteixi el PIB real durant els anys que van del 85 al 89. En l'eix horitzontal posaràs els anys, i els valors del PIB real en l'eix vertical. Pots fer un diagrama de barres o un gràfic lineal.

| ANY | PIB REAL (*) | POBLACIÓ (**) | TAXA DEL CREIX. DEL PIB REAL | PIB PER HABITANT (***) |
|------|-----------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1985 | 16282,8 | 38,5 | 2,3 | 422,9 |
| 1986 | 16816,4 | 38,7 | | |
| 1987 | 17748,7 | 38,8 | | |
| 1988 | 18663,8 | 39,0 | | |
| 1989 | 19479,9 | 39,1 | | |

FONT: INE i Ministeri d'Economia i Hisenda.

Notes: (*) Milers de milions de pessetes (mm. pts.).

(**) Milions de pessetes.

(***) Milers de pessetes per persona.

ACTIVITAT 2. Productivitat I

Les empreses que tens a continuació es dediquen a la mateixa activitat de manera que si coneixem les unitats mensuals que produeixen i el nombre de treballadors que existeixen poden saber quina d'elles té una major productivitat, per tant has de completar la taula i has d'ordenar les empreses de major a menor productivitat del treball.

| EMPRESA | PRODUCTES | TREBALLADORS | PRODUCTIVITAT |
|---------|-----------|--------------|---------------|
| A | 5456 | 15 | 363,73 |
| B | 6879 | 16 | |
| C | 2345 | 8 | |
| D | 4567 | 12 | |
| E | 4988 | 13 | |
| F | 7120 | 18 | |
| G | 5980 | 15 | |

ACTIVITAT 3. Productivitat II.

Ara farem un exercici per tal de comprovar la productivitat del grup. Heu de formar grups de cinc alumnes; un dels cinc farà de cronometrador dels altres quatre, aquests

hauran d'escriure, cada un a la seva fulla, una frase tantes vegades com puguin durant cinc minuts. L'alumne/a cronometrador/a estarà pendent del començament i final de l'exercici. En acabar, caldrà comptar el nombre de frases que ha fet cada grup i es buscarà el grup més productiu de la classe. Els alumnes, per calcular la productivitat hauran de comptar el nombre de frases i dividir pels membres del grup. La frase o les frases seran les mateixes per a tots els grups, en tots els casos hauran de poder-se llegir sense problemes.

ACTIVITAT 4. Anàlisi d'una tasca coneguda pels alumnes.

Observeu la tasca de fer fotocòpies, si és possible per aquest procediment:

- Se n'explica el funcionament.
- L'alumne/a, haurà d'observar com s'introdueixen els originals, el paper còpia, els llocs on es poden dipositar les còpies fetes i les que encara s'han de fer.

Heu de fer el següent:

- La descripció de les accions sobre la màquina. Les accions manuals (manipulacions), i les complementàries (organització de l'espai).
- L'explicació de com està planificat el treball.
- La determinació del temps per estimació simple.
- La determinació dels moviments.
- L'anàlisi de moviments i passada en comú.
- La proposta d'una possible millora de mètodes.

ACTIVITAT 5. A la recerca de les taules normalitzades.

Heu d'entrevistar a diferents professionals (fusters, mecànics, pintors, paletes, etc.), de manera que pugueu saber quins procediments utilitzen per fer el càlcul del cost de la seva feina, en concret com fan els pressupostos o quins elements tenen en compte a l'hora de fer un pressupost. Amb la informació recollida, i una vegada posada en comú, hauríeu de confeccionar un full en el qual concretaríeu el pressupost necessari per pintar l'aula. Per a dur a terme aquesta activitat és necessari fer diferents consultes, les quals distribuïreu a cada un dels membres del grup.

Heu de detallar en el pressupost:

- * El tipus i la marca de la pintura utilitzada.
- * Els metres quadrats de paret a pintar.
- * Si cal fer un tractament previ a la pintura. Si és així, especifiqueu amb quin material i les hores que comportaria.
- * Preu de l'hora de treball.
- * Hores totals d'operari.
- * Impostos.

ACTIVITAT 6. Muntatge d'un objecte amb elements del *mecano*.

Heu de dur a terme l'ensamblatge d'un objecte prèviament dissenyat amb el *mecano* de l'aula de tecnologia, (es pot aprofitar un dels muntatges més simples fets a Tecnologia), a fi de representar un procés qualsevol de muntatge en cadena.

Organitzeu els grups de manera que quedi clar quins seran els alumnes que faran de muntadors. Heu de planificar acuradament el procediment del muntatge abans de procedir a l'ensamblatge de les peces. Cada grup s'organitza independentment i un dels membres de l'equip fa de cronometrador.

Finalment haureu d'explicar a la resta de la classe la planificació de la vostra tasca, per tal d'aclarir les diferències de temps en el cronometratge.

El cronometrador haurà d'apuntar el temps que triguen els seus companys en fer cada muntatge, i també amb l'ajut dels muntadors apuntarà totes les modificacions que es vagin produint en el procés de muntatge. Amb els temps recollits haureu de calcular les mitjanes i trobar el temps representatiu o mitjana.

Hauríeu d'aplicar modificacions al procés de muntatge per tal de millorar-lo en la mesura que sigui possible. De vegades la millora no repercuteix únicament en el temps de muntatge, sinó en la comoditat i racionalitat del propi procés.

Finalment posareu en comú les millores tècniques i de temps, després d'haver repetit l'operació unes 10 vegades.

Haureu de tenir en compte els moviments superflus que es puguin evitar, la col·locació de les peces a muntar sobre la taula, la postura del cos de l'alumne-muntador, i aplicareu les correccions que siguin necessàries per tal de demostrar que la millora de mètode de treball i temps es pot fer a partir d'un estudi acurat de tot el procés.

ACTIVITAT 7. Qüestionari.

Respon les preguntes següents:

1. Què enteneu per productivitat?
2. Digueu els principals factors o mitjans que intervenen en la producció.
3. Com s'obté la productivitat d'un factor?
4. Què suposa un augment de la productivitat?
5. Quines tècniques es poden utilitzar per augmentar la productivitat?
6. Quin és el propòsit de l'estudi de temps?
7. Com va definir Gilbreth l'estudi de moviments?
8. Què és la cronocinergologia?
9. Quin és l'objectiu de la cronocinergologia?
10. Com s'aconsegueix l'objectiu a que fa referència la pregunta número 9?
11. Quin és el pas previ a la determinació de temps?
12. Què és una operació elemental?
13. Com es divideixen els elements manuals?
14. Els procediments per a la determinació dels temps. En quins sis temes es basen?
15. En què consisteix una estimació simple?
16. Com mesuren el temps els cronòmetres?
17. Quantes vegades es prenen els temps?

18. A més del cronometratge, què més ha de fer un cronometrador?
19. Què s'entén per suplement?
20. Què s'entén per temps normal?
21. A què s'anomena temps tipus?
22. En què es basa el sistema de taules de temps normalitzats?
23. Com va definir Bedaux el punt?
24. Què es fa en el sistema de temps predeterminats?
25. En què es basa el sistema de temps predeterminats?
26. Quin és el fonament del moestreig dels treballs, com s'aplica i perquè és adequat?
27. Què és l'estudi de moviments?
28. Quines idees suggereix l'estudi de moviments?
29. Quin és el motiu de l'estudi de moviments?
30. Escriu alguna deducció feta amb l'estudi dels moviments.
31. Digues alguns moviments fonamentals.
32. Quins són els principis de l'estalvi de moviments?
33. Enumereu les deduccions principals que s'han fet en funció de l'estalvi de moviments.
34. Quines aplicacions tenen els estudis de temps i moviments en els treballadors administratius.

ACTIVITAT 8. Muntatge de bolígrafs.

Aquesta activitat consisteix a organitzar el muntatge en sèrie d'un objecte. Haureu de preparar diferents caixes que continguin les mines, els tubs, els taps, etc., d'un determinat model de bolígraf.

En aquest cas haureu de distribuir les caixes de manera que es tinguin en compte els moviments que haureu de fer amb les mans per tal de dur a terme el procés de la manera més racional. Feu un dibuix que representi les caixes, indicant el seu contingut, la separació entre les caixes i l'espai de treball.

ACTIVITAT 9. Ensobrar cartes.

Observeu el gràfic que representa el procés d'ensobrar cartes i llegiu la descripció de la feina que realitza l'operari.

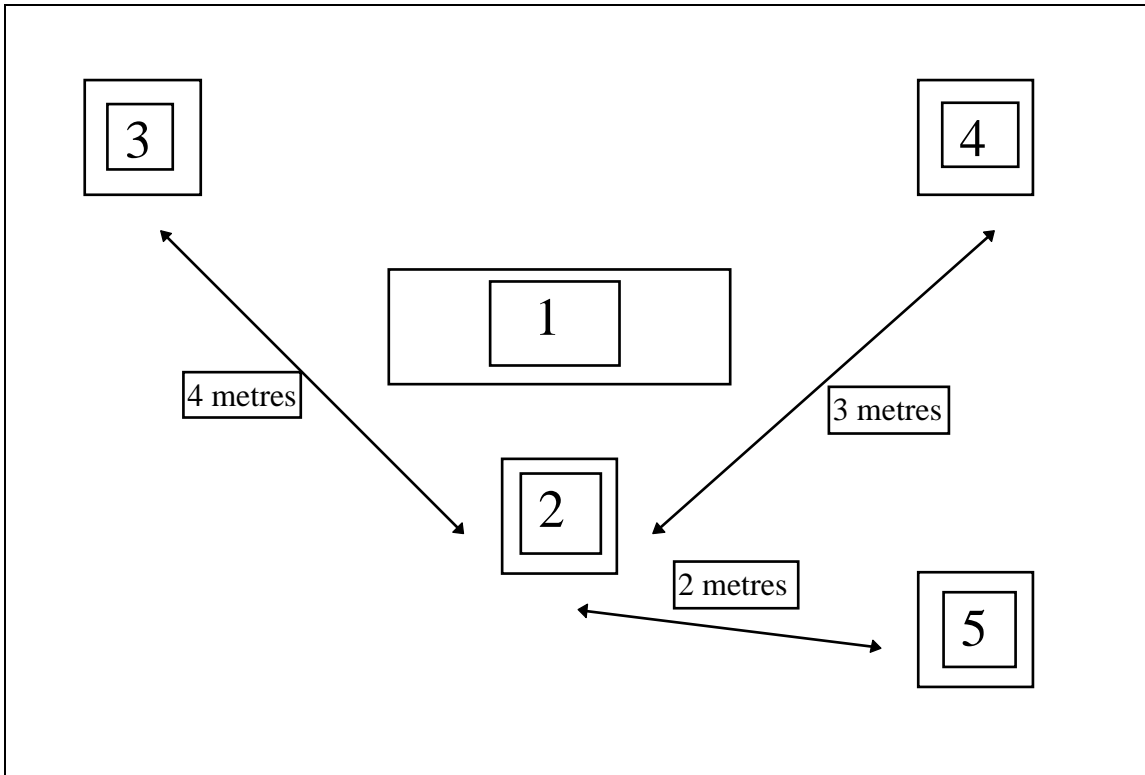
Reproduïu el procés de treball a l'aula seguint les orientacions que us doni el professor/a.

Prepareu un full de càlcul de temps que s'adeqüi al procés de treball que analitzareu.

Operació: Ensobrar cartes.

Secció: Correspondència.

Croquis:



1. Lloc de treball.
2. Operari.
3. Magatzem de sobres buits.
4. Magatzem de fulls de multcopista.
5. Magatzem de sobres plens.

Dades i condicions:

- La tasca consisteix a omplir els sobres amb les cartes de multcopista en el lloc de treball (1).
- L'operari se'n va al magatzem de sobres buits (3), que està a una distància de 4 metres, agafa 10 sobres i els porta al lloc de treball.
- Quan necessita fulls de multcopista se'n va al magatzem (4) que està a 3 metres, agafa 10 fulls, els porta al lloc de treball.
- Cada full té senyals per permetre amb facilitat els doblecs necessaris.
- L'operari seu i plega la carta.
- També està assegut quan introdueix una carta en un sobre i el tanca.
- Quan ha omplert 10 sobres, va al magatzem de sobres plens que està a 2 metres de distància per deixar-hi aquests sobres plens.

Amb la informació de la qual disposeu heu de:

- a) Fer l'estudi del lloc de treball.
- b) Després d'observar el treball de l'operari durant un temps, descomponeu la tasca en elements.
- c) Agafeu el rellotge/cronòmetre, anoteu el començament i el final de cada operació.
- d) Feu una anàlisi crítica i mireu de trobar millores en el mètode.

ACTIVITAT 10. Manca de mètode.

Sense experiència en el treball i en el mètode utilitzat, és impossible que un operari treballi al ritme desitjat. Per demostrar-ho farem aquesta petita demostració:

Cronometreu, durant un minut, a un alumne/a que escriurà al més ràpidament possible a la pissarra, la frase:

ANDOAIN, PUEBLO GUIPUZCOANO

i en acabar, comptareu les vegades que ha estat capaç d'escriure-ho.

Ara repetiu la mateixa operació, però haureu d'escriure una lletra sí i l'altra no:

A.D.A.N P.E.L G.I... etc.

Tornareu a cronometrar durant un minut i veureu la diferència de temps d'aquesta operació, respecte a l'anterior, en aquest cas haureu utilitzat més temps, ja que s'ha de pensar tota l'estona el que es fa, ja que no es té l'hàbit adquirit.

Quan l'alumne/a llegeixi i aprengui les paraules que queden formades durant el segon cronometratge, segurament podreu tornar a cronometrar i comprovar que el resultat millora sensiblement. L'alumne/a ha fet un procés d'aprenentatge d'una tasca.

ACTIVITAT 11. Compaginar fotocòpies.

Agafeu un plec de còpies que s'hagin de compaginar (que poden ser exercicis o apunts destinats al treball d'aula) i feu un estudi per millorar el mètode de compaginació.

Si tingéssiu un mínim de 30 pàgines per compaginar i més de 15 còpies de cada pàgina, necessitariu un espai considerable per realitzar aquesta tasca.

Heu de pensar i fer un dibuix esquemàtic de com distribuir el mobiliari d'una classe a fi de trobar les millors condicions, a més de fer un estudi de moviments: mà dreta, mà esquerra, esquena, cames, dits, posició del cap, vista, etc. i decidir on comença i on acaba cada operació.

Quina proposta haurieu de fer, per tal que tot el grup classe realitzés una part de la feina? No tots han de fer la feina mecànica, sinó que heu d'establir un o dos grups de control de qualitat que estiguin incentivats a trobar els errors, i uns altres encarregats de cronometrar.

Digueu possibles problemes que tindria una persona que fes aquesta tasca durant 8 hores al dia. En quina mesura podrien tenir solucions aquests problemes?

ACTIVITAT 12. Producció en sèrie d'un objecte senzill.

En aquesta activitat haureu de dissenyar un objecte de fusta o cartró, de manera que per dur-lo a terme fareu el típic procés de disseny: realització del dibuix acotat a escala i si cal en perspectiva, selecció de la fusta o cartró i complements necessaris, relació de les eines a fer servir, relació dels procediments tècnics (traçar, serrar, tallar, pintar, etc.).

Es podria construir amb fullola, de manera que amb regles, llapis, serres de marqueteria, pinzells i pintura, seria relativament fàcil materialitzar-lo.

Haureu de fer l'organigrama de moviments de mans, diagrama de situació d'estris, millora de mètodes de treball, distribució de la planta que permeti el perfecte desenvolupament de la producció, mesura del temps de treball, i millora de mètodes, situació d'eines, distribució i temps de treball.