

## Notícies i Comentaris

### Sobre organització industrial. Endegament de la producció d'un taller.

Accedint a requeriments rebuts a la Redacció, ens plau de reprendre el tema per tal d'arrodonir l'estudi aparegut al número 22 de CIENCIA (agost 1928) sota el títol que encapçala aquestes línies.

Si ens proposéssim desenvolupar detalladament totes les qüestions relacionades amb el treball que venim de citar—i això per tal de fer un conjunt harmònic amb el sistema d'organització d'un taller, que reconitzem—tindríem matèria per escriure moltes desenes de pàgines, cosa que, de moment, no ens vaga pas. Farem, però, algunes remarques que deixaran aclarits abastament alguns punts concrets.

El sistema d'endegament de la producció que deixàrem exposat, està basat en la pràctica arrelada a Alemanya i als Estats Units, pràctica i mètodes creats i establerts primerament per la indústria sueca. Nosaltres hem fet, únicament, com ja ha estat dit, adaptar aquell sistema a les necessitats peremptòries de la nostra indústria, massa dividida, tant en l'establiment de les empreses, com en l'intercanvi d'idees. És evident que no caldrà canviar res essencial per adaptar el mateix sistema a empreses de grans produccions: bastaria, en aquest cas, completar el sistema amb diverses funcions de relació de tallers i d'oficines, i amb un estudi acurat dels mètodes de pagament al personal obrer.

Per establir lògicament una producció quaisevol, cal assenyalar un *pla de treball*. Aquest cal fer-lo, almenys, un cop a l'any. El pla de treball elaborat per la direcció i els consellers comercials i tècnics, queda a la cura d'un organisme superior nomenat *planning*, que dóna les directives apropiades al pla establert per a la campanya industrial de què es tracta. Això, evidentment, està establert de fet, àdhuc en els tallers on solament fan reparacions al dictat; però, generalment, ningú no s'adona d'aquest fet i, naturalment, no es treuen les conseqüències que determinaren els suecs a idear les meravelloses organitzacions industrials i comercials que hi ha pel món. Ara no ens proposem analitzar o simplement enumerar els avantatges dels nous mètodes de producció i ens acontentarem amb les notes que segueixen, més directament relacionades al nostre propòsit.

#### ORDRES DE FABRICACIÓ I TARGES DE TREBALL <sup>1</sup>

Hem dit que l'ordre editada per la direcció pot ésser tan senzilla com es vulgui. En efecte; en el nostre cas podríem escriure, simplement: *Construir 50 wàttmetres tipus tal*, perquè hom emprengués la preparació adequada a aquesta producció. No caldrien, doncs, ordres de fabricació complementàries per fer *parts d'aparell*. Això només és aconsellable en el cas de grans masses de fabricació on les parts com-

<sup>1</sup> Vegis' CIENCIA, agost 1928.

posants es compten per milers o quan convé tenir en magatzem peces soltes emprades en molt diversos aparells; aleshores no cal, en general, cap ordre particular de la direcció, puix basta la nota del *Servei de control* avisant que la peça número tal ha assolit el *límit mínim* d'existència i cal fer-ne reposició pel nombre de peces que el mateix Servei de control determina, segons les ordres pendents per a les quals ha hagut de reservar materials. Per tant, això suposa l'existència d'*ordres permanents* (que poden ésser mensuals, trimestrals, etc.) que hom tanca periòdicament als efectes de la comptabilitat. En el nostre cas no considerem pas aquesta particularitat i passariem l'ordre de direcció, amb dibuixos, llistes de peces i especificacions de treball, a l'Oficina de servei on procediríem a l'edició de les diverses targes de treball requerides per les variades operacions o grups d'operacions necessàries a cada ordre. A la figura 3 del nostre article anterior tenim un exemple per fer una sola mena de peces soltes. Semblantment, establiríem targes per a assemblatges parcials, per a peces compostes, etc., de la següent manera, per exemple: *Fer 50 bobines de tensió per al sistema mòbil. Dibuix tal. Especificació tal*; una altra: *Assemblar 50 sistemes mòbils per a wàttmetre tal*; i així successivament. És evident que la nomenclatura adequada, que cal crear imprescindiblement, ens estalviarà paraules i confusions en establir les targes de treball. Cada tarja de treball—repetim-ho—tindrà el detall dels materials i peces necessàries a la feina requerida. Finalment, hom faria una tarja d'*assemblatge total*, redactada en els següents termes: *Assemblar 50 wàttmetres tipus tal, segons dibuixos tal i tal*. Aquesta seria la tarja que ens donaria, un cop calculada, el preu de fabricació de l'aparell *acabat*. Totes les altres targes ens donaran el preu de les peces soltes fetes o dels diversos muntatges parcials requerits. Un cop enllestida la tarja d'assemblatge total—la qual necessàriament va precedida de totes les altres—queda closa l'ordre de fabricació emesa per la direcció, relativa a la suposada construcció dels 50 wàttmetres del nostre raonament.

#### BUTLLETES DE MATERIALS

Per tal d'evitar el destorb que representaria la pèrdua d'una butlleta de material (figures 4 i 5) abans de fer les anotacions al preu de fabricació, aquestes butlletes poden fer-se duplicades. Aleshores cal preveure un imprès de doble format que comporti dues vegades el mateix text i ratllat; de manera que, per simple doblegament del paper, es superposin les dues formes. Amb això, i l'ús de paper carbó, queda subsanat aquell inconvenient. Aleshores un exemplar va a l'Oficina de control, als efectes de l'anotació *diària* damunt les targes de registre (figura 2); i l'altre exemplar s'el queda l'Oficina de servei i l'adjunta a la fulla corresponent de càlcul de preu de fabricació (figura 7), la qual hom clourà en rebre del taller la tarja de treball corresponent amb la indicació de "finida", escrita pel contramestre de producció.

#### MAGATZEMS

En tots els tallers hom constata la necessària presència de dos magatzems essencials: el de primeres matèries i el de material elaborat. Sovint, aquests dos magatzems estan emplaçats (en organitzacions petites) en el mateix recinte, cosa que no és un inconvenient, si hi ha la deguda separació i l'ordenació corresponent. En les empreses de grans masses de fabricació, és imprescindible la formació ben acusada de diversos tallers interdependents amb llurs magatzems particulars, l'assortiment dels quals

es fa d'un magatzem central que depèn directament del servei de compres (en el nostre cas, el Servei de control). Aquests tallers independents poden tenir encara—com si realment fossin empreses a part—subtallers o seccions. En aquest cas, les seccions s'assorteixen a hores preestablertes del magatzem del taller a què pertanyen, sense formar un petit magatzem propi de la secció. Introduir una altra pràctica seria un desorb greu, innecessari, no solament de les fonts de subministre (cosa, per altra part, impracticable en les nostres empreses), sinó per la complicació que imposa la introducció necessària de nous òrgans de relació (impresos particulars a les noves funcions), si hom vol fer la cosa amb la claredat escaient. En empreses superiors a 500 operaris serà ja recomanable l'establiment de divisions per tallers amb llurs magatzems. En empreses de menor volada, aquesta pràctica pot esdevenir massa burocratitzada, si es fa com cal, per causa de la munió de documents que cal establir. Un exemple ens pot aclarir els conceptes. Suposem que establim només tres tallers i que els dotem dels magatzems respectius; tenim:

1r.—Taller de peces soltes

que tindrà:

*magatzem de materials necessaris, i*  
*magatzem de peces acabades;*

2on.—Taller d'aparells parcials

que tindrà:

*magatzem de peces acabades (procedents del primer taller), i*  
*magatzem d'aparells parcials acabats;*

3r.—Taller d'aparells totals

que tindrà:

*magatzem d'aparells parcials i peces soltes (procedents dels tallers primer i segon), i*  
*magatzem d'aparells totals acabats.*

La relació de cada taller amb els magatzems propis requereix, si hom vol procedir amb ordre, l'ús de butlletes com les de les figures 4 i 5 per retirar els materials previstos en cada construcció, més una butlleta especial (que ometem) de cada lliurament de feina acabada.

Nomenem *A* els primers magatzems de cada taller i *B* els segons. Els tallers nomenem-los, simplement 1, 2 i 3. Ara: la relació de taller a taller (per exemple: magatzem 1*B* entrega a magatzem 3*A*) comporta l'existència d'un altre imprès nou, especial, a l'objecte de transferir el material fabricat al taller 1 i que cal consumir al taller 3, puix que la "matèria elaborada" al primer taller esdevé "primera matèria" al taller segon, car és el *fonament* de la pròpia fabricació; i de manera similar, el què és "peces acabades" al taller segon, és la "primera matèria" del tercer taller, el qual lliurarà la producció definitiva al servei comercial. Amb aquest exemple—dins la lògica industrial més simple—hom veu clarament que és més raonable i més escaient a una empresa nostrada d'establir *únicament* els dos magatzems bàsics amb un

sistema de relació prou *flexible*, com el que venim d'exposar, per no entrebancar-se amb les entregues, devolucions, temps de treball, preus de fabricació, etc. Aquestes són les característiques bàsiques de l'*endegament de la producció d'un taller* per tal de fer possible el nostre acostament al moviment de les indústries directores de la producció mundial.

Paral·lelament a tot el que hem exposat ara i en l'article de referència, que només fa esment de l'organització de la producció o—si hom ho prefereix—a la part d'oficina de la producció, cal establir els mètodes de treball apropiats a la producció pròpiament dita. Solament aquest últim caire de l'organització industrial—que és objecte d'importantes congressos internacionals—dóna tasca per escriure diversos llibres. És precís, indispensable, que tots els tècnics—els nostres tècnics—s'adonin que són ells els cridats a trobar el desllorigador del nostre caos industrial. Fins que això no serà un fet, no cal pensar en aportar res català als congressos esmentats suara.

TIRS FUENTES I TEIERO

### La vergella dels saurís

És notable com van reprenent-se pràctiques i teories oblidades que són millorades modernament pels investigadors actuals. Una d'aquestes pràctiques és l'ús de la vergella en la prospecció.

El professor DARDER I PERICAS, ben conegut dels que som lectors de CIÈNCIA, publicà un notable treball <sup>1</sup> sobre les seves investigacions interessantíssimes amb les vergelles, per determinar cursos d'aigua subterranis. El treball a què fem referència té una part original incontestable: l'aplicació de la mesura als experiments i la formulació dels resultats; per tant, la pràctica dels saurís queda, de fet, incorporada a la física experimental i mesurable.

Darrerament <sup>2</sup>, el Dr. OSSWALD ens dóna compte de les aplicacions de la verge-



Fig. 1

lla a les recerques geològiques i enumera els positius resultats obtinguts i comprovats després pels mitjans normals de la geologia.

Per altra banda—i hem de creure que tot fa referència al mateix ordre d'experimentacions—, tots hem tingut ocasió de llegir a la premsa que el senyor PALET I BARBA, de Terrassa, experimenta constantment amb la prospecció rabdològica i fa emissions "rabdogràfiques" que poden ésser detectades amb vergelles i amb pèndols. Però, què és una vergella? Això és el que ens proposem d'esbrinar en aquest comentari amb l'ajuda d'un enginyer francès <sup>3</sup>, especialista en aquestes coses.

<sup>1</sup> CIÈNCIA, vol. I, pàgs. 297 i 354.

<sup>2</sup> CIÈNCIA, vol. III, pàg. 49.

<sup>3</sup> Henri MAGER: *Les baguettes des souciers et Les forces de la nature*, París, 1920.

La recerca d'aigües per mitjà de la vergella és cosa molt antiga. Moisès, segons reporta la Bíblia <sup>4</sup>, ja en féu ús, i tal vegada el procediment és encara més antic. En totes les èpoques passades, pel què sembla—amb intervals d'oblid i de represa—, hom ha emprat aquest procediment de recerca d'aigües subterrànies. La característica, però, d'aquest mètode era, principalment, el magicisme i, per tant, la pràctica de ritus especials que li donaven sovint un caire miraculós i només els iniciats—que hom suposava amb gràcia especial—podien fer ús d'aquest mitjà tan senzill. No per això eren tot èxits, els resultats dels iniciats.

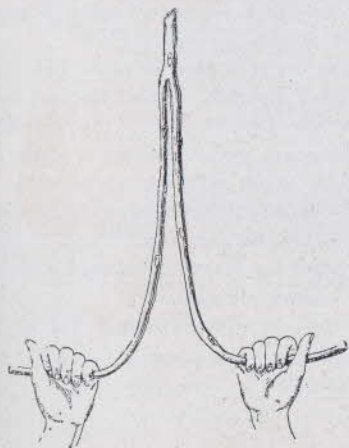


Fig. 3

*Vergella o forca d'avellaner*

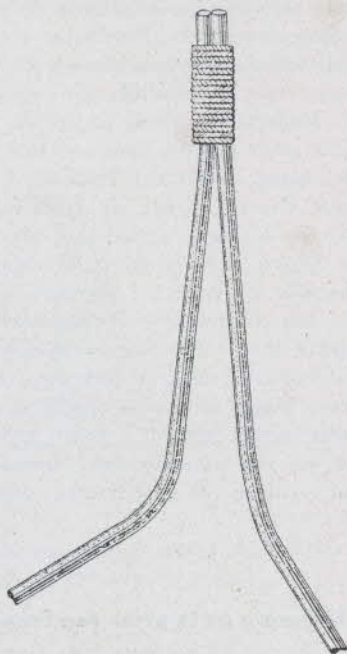


Fig. 2

*Vergella de balena polida. Les dues branques són iguals, d'uns 45 cm i de 2 a 5 mm diàm. Els extrems d'unió són lligats amb ficella fins en una llargada de 10 cm*

Tenim damunt la taula un llibre antic (de 1722?) en el qual hom detalla la construcció de la vergella i les oracions i pràctiques màgiques que cal emprar per tal d'adquirir el poder sobrenatural que hom atribuïa al saurí. La vergella consistia simplement en una branca d'atmetller, avellaner o llozer, en forma d'un parell de banyes de bou, tallada justament en la bifurcació d'altres dues de més primes, les quals formaven els "punys" per agafar-la; el punt de bifurcació és la "forca" o "índex" que acusa els moviments de la vergella, els quals, per altra banda, són percebuts per

<sup>4</sup> Exode, cap. 17, vers. 5 i 6.

l'operador a través dels seus sistemes muscular i nerviós. La fig. 1 ens farà veure la forma de la vergella i manera d'agafar-la.

La forma moderna de la vergella és la presentada a les figs. 2 i 3, on es donen les mides habituals d'aquest artefacte. Ara les vergelles són de molt diverses substàncies—balena, os, fusta, cel·luloide, metall, etc.—i colorades diversament per aprofitar el reforçament que els colors simples semblen donar a la presència de certes substàncies. Aquestes coloracions permeten la investigació de tota mena de cossos simples i compostos, fins al punt que l'investigador MAGER<sup>5</sup> aplica la vergella als més variats anàlisis químics i assegura que són senzillíssims de fer i infallibles. Ara no cal subjectar-se a cabalisms de cap mena per treure profit de la vergella, ni calen gràcies particulars. Només cal, com en qualsevol altra branca de la física experimental, voluntat per sotmetre's a la disciplina pròpia de l'afer i clara intel·ligència per interpretar els resultats.

Modernament, hom ha fet un fort avenç també en les aplicacions rabdològiques. Una prova que tots coneixem està en els resultats assolits i les conclusions formulades pel senyor DARDER I PERICAS; i una altra són els aparells i teories ideats pel senyor PALET I BARBA, de Terrassa, que segurament ens farà conèixer l'autor, a jutjar per les notes periòdiques que sovint llegim a la premsa catalana.

Segons el testimoni de M. MAGER, les millors hores per experimentar amb la vergella són entre 9 i 15 hores, o sigui, les de *màxima activitat*. Sembla que cal tenir una atenció molt concentrada en els primers temps d'aprenentatge i cal, també, operar lluny de masses metàl·liques, d'arbres i d'edificis que poden conduir a error a l'aprenent. També és necessari observar determinades regles com: dur poca roba i sense botons ni sivelles metàl·liques, cintes, cadenes, anells, etc., ni sabates ferrades que influeixen la vergella i donen interpretacions errònies del seu moviment. Amb artificis que han estat inventats darrerament<sup>6</sup>, no cal esperar les hores de màxima activitat i tothom pot experimentar, àdhuc durant la nit i dintre de casa.

Tirs FUENTES TEJERO

### La ruptura de la presa San Francis a Califòrnia.<sup>7</sup>

La presa San Francis construïda durant els anys 1924 i 25, a 60 km al Nord de Los Angeles, per a la reserva d'aigua d'aquesta ciutat, fou trencada, com ja se sap, la nit del 12 de març darrer. Contenia 47 milions de mq. d'aigua, que en desprendre's causaren la mort de prop de 500 persones i els perjudicis materials foren calculats en 15 a 20 milions de dòlars. La ruptura es produí a les dues ales, de forma que, al centre, quedà en peu un tros de presa d'aproximadament 25 m de llargada.

El llac artificial format per aquesta presa tenia una longitud de 6 km; aquesta enorme quantitat d'aigua venia de les muntanyes de Sierra Nevada a través d'una conducció d'uns 400 km. No hi havia cap instal·lació de força.

Aquesta presa, les dimensions de la qual estan indicades a la figura, comprenia dues parts principals: una part en arc de 230 m (vist en pla) i un mur de 170 m de poca altura, que formava l'ala dreta.

<sup>5</sup> *Une science nouvelle: La science des vibrations atomiques*, París, 1923.

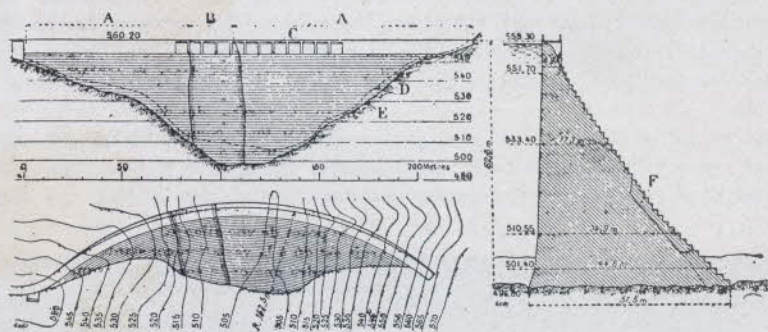
<sup>6</sup> MAGER, lloc cit.

<sup>7</sup> *La Technique Moderne*, núm. 13. Juliol, 1928.

Les dades que serviren de base per al càlcul estàtic són les següents:

- 1.—Pes específic del ciment: 2.24.
- 2.—Pressió màxima admissible sobre terra, 20 kg/cm<sup>2</sup>.
- 3.—Pressió ascendent sota el peu del mur i dins els plans horitzontals, suposades nul·les.
- 4.—Acció de la volta negligida.

La presa fou construïda amb ciment colat, la sorra i la grava del qual provenien d'una pedrera explotada en lloc proper a la presa. Fou emprat exclusivament ciment Portland, amb la proporció aproximada de 220 kg de ciment per mq de sorra i grava. Amb aquest objecte, s'installà un taller central de barreja, i el ciment, tan aviat com s'acabava la seva preparació, era elevat a torres d'expedició, de les quals era abocat al mur mitjançant coladors. La muralla entera era d'un sol bloc, en el qual no s'havia previst cap junta vertical de dilatació.



*Elevació, pla i secció de la presa*

*A, A', parts destruïdes; B, part no destruïda; C, sobreeixidor; D, perfil del terreny; E, fonament; F, placa arrancada de 2'5 m aproximats de gruix*

Aproximadament un any després d'acabada, aparegueren, com si fos previst, a cada 10 o 20 m esquerdes verticals, però llur influència no es jutjà apreciable.

Foren fetes onze obertures a la corona, sota mateix de la passarella, per a l'evacuació de l'aigua sobrant; però aquesta evacuació no s'arribà a produir mai.

Els fonaments estaven constituïts per la roca existent, excavada convenientment fins que la seva qualitat fou reconeguda suficient; però cap injecció de ciment fou practicada a la roca.

L'Administració d'aigües de la ciutat, durant els mesos precedents a la catàstrofe, havia procedit a l'omplenament progressiu fins a 1 m aproximadament per sota de la corona, altura ja assolida una vegada sense inconvenient l'any anterior. La ruptura tingué lloc el 12 de març a la nit; el llac tardà dues hores a buidar-se en la vall veïna, i anà a desembocar a l'Oceà Pacífic, distant 90 km. Un bloc de muralla de 2000 tones fou trobat a una distància de 2 km. Una central hidro-elèctrica, situada a 2 km. més avall de la presa, independent d'aquesta i que contenia 2 grups de 20000 cv., fou submergida bruscament sota 25 m. d'aigua, i és curiós observar que tot i que l'edifici fou arrossegat pel corrent, un dels generadors continuà funcionant, després de la catàstrofe, per espai de 7 hores.

Segons les informacions de diferents comissions d'enquesta, aquesta catàstrofe fou deguda a les causes següents: insuficiència dels fonaments, falta de reforçament del terreny, absència de junts d'expansió, falta de galeries de drenatge, defecte d'inspecció dels treballs, etc.

J. M.

### El grup turbo de la Hell Gate Station de Nova-York.

La important instal·lació del grup turbo de 160000 kw de la Hell Gate Power Station de New York ha entrat ja en la fase de construcció activa en els tallers de la Brown Boveri.

Com a detall curiós de la magnitud de l'obra, la *Revue BBC* remarca que ha calgut dreçar més de 1600 dibuixos, solament per a la projecció de la turbina, i la seva execució ha requerit la construcció de prop d'un miler i mig d'eines de treball especials. Els gravats que publiquem representen diverses parts de la turbina ja executades i també els projectes dels dos turboalternadors de 100000 KVA i 88200 KVA que hom construeix també a Baden amb destinació al mateix grup Hell Gate.

Com es pot comprendre, en una turbina d'aquesta potència adquireix una importància remarcable la distribució del lubricant. El dipòsit d'oli té una capacitat de 15000 litres. Dues bombes d'engranatges, cada una de les quals té un dèbit de

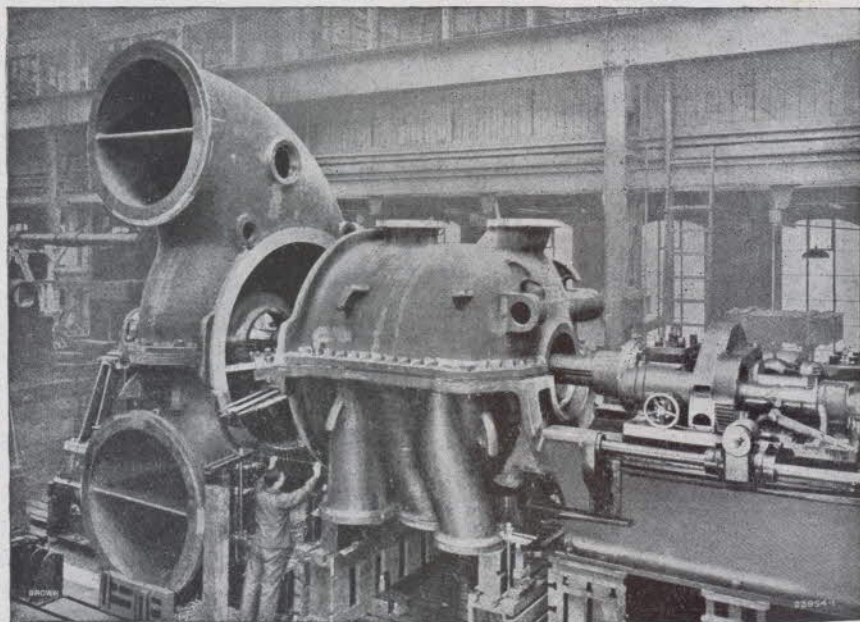


Fig. 1

*El conjunt del cilindre d'alta pressió, d'acer fos, a la màquina de mandrinar*



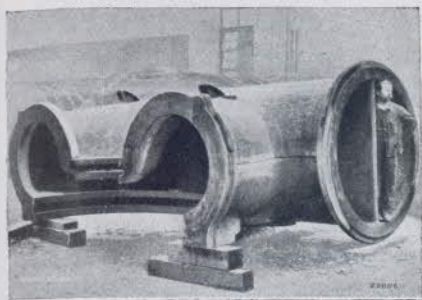
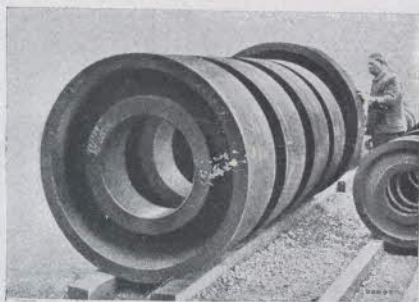


Fig. 3  
Tambors de l'arbre d'alta pressió que portaran les ales

Fig. 2  
Tub d'escapament del cilindre d'alta pressió de la turbina de Hell Gate



25 l/s, són acoblades elàsticament als arbres d'alta i baixa pressió del grup. Una de les bombes forneix l'oli a alta pressió per a la comanda; l'altra el dona a baixa pressió per a la lubricació del grup. Normalment, les dues distribucions d'oli estan en comunicació l'una amb l'altra mitjançant un diafragma. Una bomba vertical, situada per sota el nivell de l'oli i accionada per una turbina de vapor, serveix de bomba auxiliar que s'engega automàticament en el moment en què, per una avaria de la bomba principal, l'oli manca. Tot l'oli que surt dels coixinets i de la comanda és reenviat al dipòsit a través de filtres construïts amb fils d'aram formant malles molt fines.

Els arbres de la turbina presenten, aiximateix, un interès particular, degut a

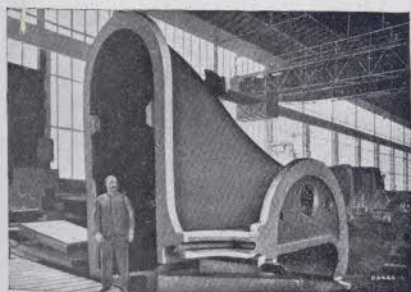
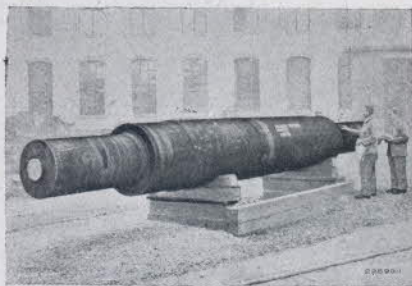


Fig. 4  
Una de les cinc parts de la meitat superior del cilindre de baixa pressió

Fig. 5  
Arbre de la turbina de baixa pressió de 400 i 200 mm. Pesa, tot sol, 28 tones.



llurs dimensions i a la cura amb què cal procedir a llur execució per seqüència dels enormes esforços a què estan sotmesos. El cilindre de baixa pressió per les seves dimensions, ha hagut d'ésser construït en dotze parts per les exigències del transport.

Les 18000 ales d'aquesta turbina, construïdes amb acer al crom inoxidable, re-

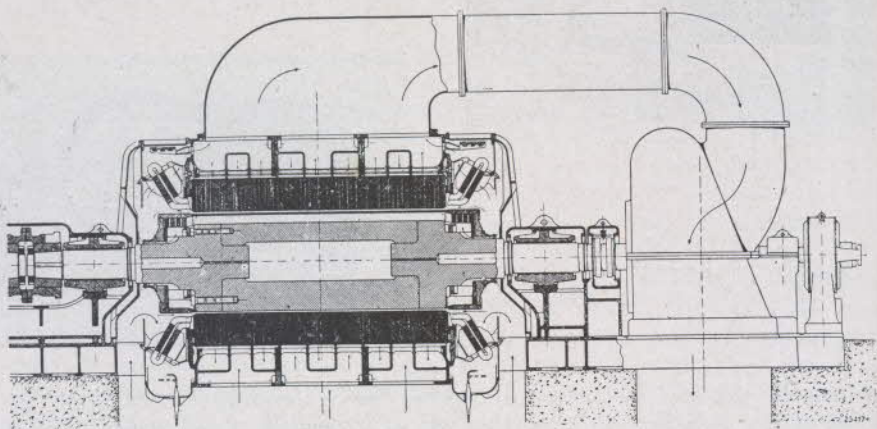


Fig. 6

*Secció del turbo alternador trifàsic de 88.000 KVA, de 1800 rev/m i 60 per/s.*

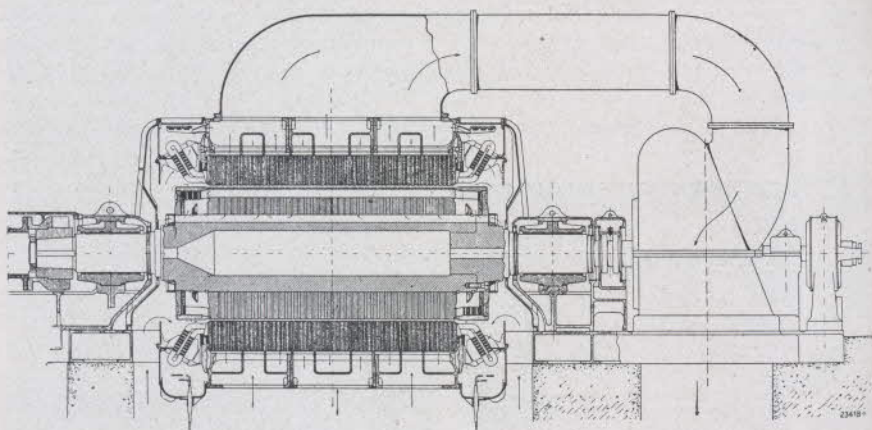


Fig. 7

*Turbo alternador trifàsic de 100.000 kVA, 1.000 rev/m i 60 per/s.*

presenten també una tasca important i difícil, especialment per a les més llargues, car degut a què les velocitats creixen de baix a dalt de l'ala, els angles d'aquesta varien també, la qual cosa fa necessàries, per a cada peça, un nombre crescut d'operacions.

Pel què respecta als dos turboalternadors abans assenyalats, les figures 6 i 7 deixen veure llurs detalls de construcció. Del punt de vista de la ventilació, cada al-

ternador forma amb el seu ventilador un cicle tancat. Els ventiladors són acoblats directament als alternadors, de la qual disposició deriven positius avantatges pel què es refereix a la seguretat de servei i dimensions del conjunt.

L'enrotllament de l'estator és un enrotllament de barres de pas escurçat, cada entalla del qual comporta dues barres subdividides segons la construcció BBC. La carcassa de l'estator és formada de moltes parts assemblades i, per tal de reduir les pèrdues, les peces de protecció de l'estator són construïdes de fundició amagnètica.

El rotor de l'alternador tetrapolar es compon d'una peça mitjera tubular d'acer al níquel, a la qual són fixades les dues peces de l'extrem forjades amb el mateix material. El rotor és proveït a la seva perifèrie de ranures que reben les bobines d'excitació.

El rotor de la màquina hexapolar (fig. 9) és, contràriament al tipus precedent, un rotor de discos travessat per un arbre. La seva velocitat perifèrica és de 130 m/s aproximadament, i la del rotor tetrapolar d'uns 140 m/s.

C. M. Ll.