

Història del ferrocarril

El ferrocarril nasqué en les explotacions mineres de la Gran Bretanya, on els carruatges de transport, tirats per animals, circulaven sobre carrils. En 1763, Richard Reynolds utilitzà per primera vegada els carrils de ferro colat a les mines de Coalbrookdale. La invenció de la màquina de vapor per James Watt (1765) feu possible de substituir la tracció animal per la força del vapor. La primera locomotora de vapor, construïda per Richard Trevithick, efectuà el 1804, un recorregut de 15 Km., entre Penydarren i Abercynon, al País de Gal·les, remolcant un tren de cinc vagons carregat amb deu tones de ferro i 70 passatgers. Les necessitats de la mineria estimularen la construcció de locomotores. I va ser un altre miner, anomenat Georges Stephenson, qui va perfeccionar finalment la locomotora. Va fer servir la força que té el vapor de l'aigua a pressió. La locomotora es va anomenar The Rocket, (el coet), ja que agafava 50 Km/h, una velocitat molt elevada en aquells temps.

Espanya va arribar amb retràs a la carrera del ferrocarril per coincidir l'arrancada inicial de la mateixa amb el període de lluita i crisis que va marcar l'enfonsament de l'antic règim i el pas al sistema liberal. Després de varis intents, al 28 d'Octubre de 1848, es va inaugurar la primera línia de ferrocarril de l'Espanya Peninsular, ja que ja feia set anys que hi havia una línia de ferrocarril a una província de Cuba (quan era d'Espanya). Aquest primer trajecte peninsular va unir Barcelona amb Mataró. La locomotora va ser batejada amb el nom la Mataró. Arrastrava 24 vagons per passatgers, distribuïts en tres classes. El trajecte es cobria en 35 minuts a una mitja de 48 Km/h.

Hi va haver alguns esforços precursors que es poden anomenar. En 1829, José Díaz Imbrechts va sol·licitar al Govern espanyol permís per construir una línia ferroviària de 6 Km. que devia unir Jerez amb el Muelle del Portal per transportar els afamats caldos jerezanos. El següent projecte tractà d'unir Jerez, el Port de Santa Maria, Rota i Sanlúcar de Barrameda., per un ferrocarril que facilités l'enviament de vins i licors a Anglaterra. Però cap dels dos projectes va ser aprovat pels ajuntaments locals. En 1832 es va produir la concessió per construir una línia ferroviària que devia conduir els grans de Burgos fins al port de Bilbao i las manufactures biscaïnes a Castella, i el seu fracàs es te que afegir a la llista de desastres de la guerra carlista. En 1834 es va atorgar una altra concessió, per unir Reus amb Tarragona (pels fruits secs i alcohols reusencs) que fracassaria per la falta de mitjans econòmics.

Una altra data important va ser al 1844, quan tres enginyers van redactar l'informe Subercase en el que es recomanava un ample de via de 1,67 m. i s'arbitrava una sèrie d'ajudes oficials per quilòmetres construïts als promotors privats, que va permetre arrancar el sistema ferroviari espanyol. Els redactors van partir de l'estudi de diverses experiències en curs, en especial las d'Alemanya, França i Anglaterra i van aconseguir que les seves idees es veiessin plasmades en el decret de ferrocarrils de 1844, considerat com la carta fundacional dels ferrocarrils a España.

Miquel Biada Buñol, mataroní que va emigrar a Maracaibo i després a La Habana va tornar a Barcelona en 1840 ric i ple d'idees i en els anys 1841, 1842, 1843 es va dedicar a captar voluntats per a la construcció d'una línia ferroviària que unís Mataró amb Barcelona. Josep Maria Roca, des de Londres, va gestionar els permisos corresponents i en una oficina en els anomenats Porxos de Xifré es van començar a rebre sol·licituds de participació. Xifré també havia estat a Amèrica i a la seva tornada va figurar en numerosos projectes econòmics.

La societat va reunir 5 milions de pts., distribuïts en 10.000 accions de 2.000 rals, i va agafar el nom de la Societat del Camí de Ferro de Barcelona a Mataró. La constitució formal de l'empresa va tenir lloc per escriptura del 6 de Juny de 1845.

El primer pas per a la construcció de la línia va consistir en l'adquisició dels terrenys en els quals s'edificaria la que s'anomenaria Estació de França.

Josep Maria Roca, en 1846, va contractar a Londres la construcció de la línia amb Mackenzie i Brassey, segons els projectes de l'enginyer Locke. El 15 de Març de 1847 va tenir lloc la ratificació de la concessió, per un període de 99 anys. El contracte amb la firma constructora anglesa preveia l'enviament de material i personal, que va començar a arribar a Espanya a principis d'aquell any, següent el cost de tot allò de 112.849 lliures esterlines. Les dos obres més importants del traçat van ser el pont que es va construir sobre el riu Besòs, que es va construir de fusta, i la perforació d'un túnel de 135 m., obert en roca viva a la altura de Montgat. Paral·lelament es van comprar quatre locomotores a una firma londinenca per 2.000 lliures cada una, i a una altra societat anglesa, 62 carruatges, 2 remolcs, 30 vagons descoberts per les mercaderies i dos per al transport de cotxes, amb un cost total de 19.822 lliures. Les estacions s'anomenaven en aquell temps paradors i es van construir els de Badalona, Montgat, Masnou. Premià i Vilassar. Tan ràpids van ser els treballs, que es va pensar la línia al Juny de 1848, encara que l'acte va tenir lloc a la memorable data del 28 d'Octubre d'aquell any.

Les locomotores portaven els noms de Mataró, Catalunya i Besòs; el ferrocarril va agafar el vocabulari d'altres medis de transport.

L'entusiasme que el ferrocarril va produir en tota la població va ser molt gran. Al ferrocarril se l'anomenava el monstre d'acer.

Tres anys més tard, al 1851, ja estava convençut de la seguretat del ferrocarril. La pròpia reina Isabel II, va pujar al tren, el primer cotxe reial, que es va presentar a l'estació de Madrid per presidir la cerimònia d'obertura de la línia Madrid-Aranjuez. Aquesta línia va ser construïda per José de Salamanca. El tren partia de la madrilenya Puerta de Atocha.

La línia, amb tres serveis diaris, estava atesa per vuit locomotores, a les que ràpidament se les hi va posar nom: *la Madrileña, Cristina, Francisco de Asís*,...

Isabel II va fer servir el cotxe reial en nombroses ocasions. De José de Salamanca es diu que de tant en tant conduïa els seus propis trens amb els quals buscava de batre rècords de velocitat, especialment quan portava al rei. Alfons XII va inaugurar junt amb el rei de Portugal la primera línia que va enllaçar els dos països, encara que els més aficionat als trens de la família va ser Alfons XIII, passatger habitual de la línia Madrid-San Sebastià.

Els avantatges que tenien els primers trens a Espanya van ser contestats per la dura realitat. Llegir era difícil. Fins l'arribada de les llums de gas, l'il·luminació dels compartiments es feia amb llums d'oli, que al marge de la seva poca lluminositat, tacava als passatgers més pròxims. El traqueteig de les primeres màquines, després evitat amb l'ús de *bogies* o carretons i amb la millora de les vies, feia impossible l'escriptura. En quan a dormir, era una qüestió de classe: les ordenances exigien que a la primera classe fos protegida per cristalls i cortines; la segona, per cristalls; i la tercera, per la pura intempèrie. La calefacció consistia, inicialment, en una espècie de termos metàl·lics amb aigua calenta que es renovaven a les estacions. La dita de rebre una nova dosis de calor es compensava amb el fred que deparava l'operació d'obrir totes les portes del tren per procedir a la situació.

En 1854 va ser inaugurat el València-Xàtiva, i s'estudiava una línia solament amb finalitats comercials entre el punt carboner de Langreo i el port de Gijón. Per al 1855 s'havien construït ja 405 Km. de la xarxa ferroviària i es va promulgar una Llei General de Ferrocarrils, que donava grans facilitats al capital estranger per invertir en el nostre país en la construcció de noves línies ferroviàries. En 1856 es va crear la companyia Madrid-Zaragoza-Alicante, i dos anys més tard la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España.

Les grans línies es van estendre i créixer a partir de Madrid. En 1876, l'express Madrid-Hendaya va cobrir el seu recorregut en 18 h. i 50 m. Les companyies privades que es preocupaven pel prestigi dels seus serveis van alienar la construcció de grans estacions, que tenien que ser diàfanes, per ventilar el fum del carbó, i dotades

de grans vestíbuls per acollir milers de passatgers. L'estació de Barcelona Tèrmino desllumbrava per la seva grandiositat i no menys ho eren la de Las Delicias o Atocha, a Madrid, o las de Girona, Cáceres, Santander o San Sebastián, que contrasten amb la humilitat de la resta de les estacions.

En 1986 hi havia 12.800 Km. de via fèrria, el 90% de l'existent en 1940. La seguretat va millorar. Els compartiments portaven lavabo i llum; hi havia senyals de bloqueig lluminoses, carrils d'acer, cotxes llit, alarmes, dobles vies i venedores. En 1884, el tren transportava a l'any 200.000 persones; en 1916, 625.000; en 1924, 900.000.

La crisi del ferrocarril arriba amb la primera gran guerra europea. El preu del carbó es dispara. Les companyies tornen a mirar a les línies de vies estreta, més barates de crear i mantenir, però el cop de la guerra –la tona de carbó va passar de 34 pts. al 1913 a 102 al 1919– els va enfonsar just al seu millor moment, a l'era dels grans expressos europeus.

La resposta a la pujada del preu del carbó es tècnica: vapor recalentat, automotors de gasolina, després, els diésel i la electrificació, iniciada al 1911. Però son temps difícils. A Espanya, la guerra civil anul·la tot el progrés. En 1941, el Govern decideix salvar les concessions i constituir la Red Nacional de Ferrocarrils Espanyols (RENFE).

En aquells moments la major part de la red necessitava reparacions urgents; la desorganització es total. L'empresa careix de recursos financers i la major part dels seus empleats viu en condicions econòmiques precàries.

En 1943, el 40% dels trens que arriben a Madrid ho fan amb una hora més de retard. L'impuntualitat agafa fama.

Paradògicament, es en els anys 40 quan es presenta el prototip del primer Talgo, la gran revolució ferroviària de patent espanyola. En els 50 i 60, a la xarxa espanyola conviuen les velles locomotores amb els successius invents ferroviaris: els ferrobussos, els trens TAF, els TER, els Talgo, Les noves màquines, més còmodes i segures, desperten la nostàlgia pels models antics. Es en els 60 quan es dispara el fenomen dels trens en miniatura.

El 23 de Juny de 1975 finalitza una època: el príncep d'Espanya, Juan Carles, apaga en Vicálvaro, la màquina 141 F2348, la última mikado amb la que es va clausurar oficialment la locomoció a vapor. Fa d'això tan sols 23 anys. A l'any següent, el tren i el país comencen a moure's ràpid. El 2 d'Octubre de 1989 s'instal·la el primer tram del carril per alta velocitat del AVE entre Sevilla i Madrid. Al Juny de 1997 s'inaugura l'Euromed. 150 anys després d'aquella sortida, de Barcelona a Mataró, l'història del ferrocarril no ha fet res més que començar.

Les locomotores

Una locomotora es un giny apropiat per córrer sobre carrils, proveït d'un sistema d'automació i destinat a remolcar vehicles ferroviaris. Segons l'origen de la força motriu, el tipus pot ser:

- **LOCOMOTORA DE VAPOR:** Es accionada per una màquina de vapor alternativa. El generador de vapor és una caldera de tubs de fum, i el vapor es pres del dom, situat a la part superior de la caldera. Tot i que alguna de les locomotores treballen amb vapor saturat, les més potents ho fan amb vapor sobrecalfat a alta pressió, i a una temperatura que pot arribar als 400 C°, obtingut per recirculació dins elements situats a l'interior dels tubs de fum. El combustible, carbó mineral, és carregat amb una pala a la llar del foc o bé mitjançant un dispositiu mecànic. Algunes locomotores cremen olis pesants. La provisió d'aigua i de combustible és dipositada a un vagó especial o a la mateixa locomotora. Mitjançant un sistema de distribució, el vapor es conduït als cilindres, els quals transmeten el

moviment de vaivé a les rodes motrius per mitjà de bieles. En el sistema *compound*, el vapor treballa primerament dintre els cilindres d'alta pressió, a la sortida dels quals passa als cilindres de baixa pressió, abans d'anar a la xemeneia. Per tal d'augmentar l'adherència, generalment s'efectua la transmissió per mitjà d'un grup d'eixos motors units per bieles d'acoblament. Les locomotores articulades tenen dos o més grups d'eixos motors muntats en bastiments independents i articulats entre ells; aquest sistema permet de construir locomotores d'una gran potència. Tradicionalment es designa les locomotores de vapor pel nombre d'eixos, mitjançant un nombre de tres xifres, la primera de les quals designa el nombre d'eixos lliures davanters, la segona els eixos motors i la tercera els eixos lliures posteriors. A causa dels baix rendiment i de l'elevat cos de manteniment, la locomotora de vapor està en plena decadència i ha estat retirada de servei gairebé a tot arreu. Una versió moderna es la locomotora de turbina de vapor, en que la màquina alternativa es substituïda per una turbina que acciona directament els eixos motors. En les locomotores de vapor turboelèctric, la transmissió té lloc mitjançant motors elèctrics.

- **LOCOMOTORA ELÈCTRICA:** És accionada per motors elèctrics alimentats pel corrent que la locomotora rep de la línia de contacte. El retorn del corrent té lloc per la via, a través dels eixos i de les rodes. Segons el sistema d'electrificació, s'empra corrent continu de 1.500 V o de 3.000 V, l'altern monofàsic a 50 Hz i 25.000 V o el 16 2/3 Hz i 15.000 V. Hi ha també locomotores elèctriques policorrent, que poden circular per línies diversament electrificades (bicorrent, tricorrent i quadricorrent). Els motors elèctrics de tracció van penjats al bastiment del *bogie* i són sotmesos a les oscil·lacions de la suspensió. En el sistema clàssic el motor va semisuspès i recolzat sobre l'eix; el motor acciona una corona dentada calada sobre el mateix eix. Modernament, els motors són totalment suspesos, i la corona no va directament calada, sinó unida a l'eix mitjançant dispositius articulats o elàstics. Les locomotores solen ser d'adherència total, o sigui, amb tots els eixos motors. L'equip elèctric comprèn el circuit de potència (presa de corrent, motors de tracció i dispositius d'arrencada), el circuit de control i de maniobra a baixa tensió i els circuits auxiliars (calefacció, enllumenat, aire comprimit). Els *bogies* són lliures; els òrgans de xoc i de tracció van muntats a la caixa, la qual suporta directament els esforços de tracció.
- **LOCOMOTORA DIESEL:** És accionada per un motor de combustió interna, el rendiment del qual és molt superior al de la màquina de vapor. La provisió de combustible li permet una gran autonomia i el manteniment és molt reduït. D'altra banda, la locomotora Diesel no requereix les instal·lacions fixes d'una línia electrificada. Tot això fa que la modernització de línies de mitjana importància tingui lloc amb les locomotores Diesel, amb preferència a les locomotores elèctriques. No sempre s'esdevé així, ja que la locomotora Diesel té una potència limitada, mentre que la locomotora elèctrica i la de vapor poden aconseguir, en un moment determinat, una potència instantània considerable, quan cal un esforç excepcional. El motor Diesel no pot ser engegat amb càrrega i, a més, no dona un parell motor suficient si no és a la velocitat de règim, per la qual cosa cal una transmissió amb reducció variable que permeti el funcionament del motor a la velocitat nominal en variar la velocitat de la locomotora. D'acord amb la transmissió existeixen tres tipus de locomotores: la Diesel-mecànica, la Diesel-elèctrica i la Diesel-hidràulica. La transmissió mecànica consta d'embragatge i canvi de marxes, i hom l'empra en locomotores de poca potència (fins a 500 CV). La transmissió elèctrica consisteix a acoblar el motor Diesel a un generador de corrent elèctric (dínamo o alternador) que alimenta els motors elèctrics de tracció. La disposició dels motors és anàloga a la de les locomotores elèctriques. De fet, la locomotora Diesel-elèctrica és una locomotora elèctrica amb central pròpia. La transmissió hidràulica utilitza l'energia cinètica d'un líquid (oli mineral) impulsat per una bomba centrífuga vers una turbina. L'equip turbotransmissor consta de dos grups bomba-turbina que giren conjuntament: el convertidor de parell, que a l'arrencada multiplica el parell motor, i l'acoblador, que assegura la transmissió hidràulica quan s'ha aconseguit la velocitat de règim. Existeix la locomotora de turbina de gas, proveïda d'una turbina accionada per gasos de combustió d'olis pesants, i la locomotora de gas turboelèctrica, equipada amb turbina, generador elèctric i motors elèctrics de tracció. Les locomotores elèctriques, com també les locomotores Diesel, són simètriques, i poden

circular indistintament en un sentit o l'altre. Existeix un codi UIC per a designar les locomotores (elèctriques, Diesel o de vapor) on s'indica el nombre d'eixos lliures amb xifres i el nombre d'eixos motors amb lletres majúscules.

Què és i com funciona el ferrocarril.

El ferrocarril és un sistema de comunicació i transport en el qual els vehicles, enllaçats formant trens i remolcats per un vehicle motor, circulen per vies, constituïdes per dues peces d'acer paral·leles, els carrils, que sostenen i guien les rodes, amb pestanya, dels vehicles.

A fi d'evitar revolts de radi petit (un mínim de 800 m.) o pendents gairebé pronunciats (un màxim de 24), que no permetrien circular a gaire velocitat, normalment cal fer obres costoses, que constitueixen la infraestructura ferroviària. Sobre el terreny aplanat si col·loca una capa de grava o basalt per tal de distribuir les càrregues i permetre un perfecte anivellament de la via. La via és formada per carrils, barres d'acer laminat, normalment de 12 m. de llargada, de secció formada per un cap rectangular, amb la cara superior arrodonida, una part central estreta, i una base o patí molt ample que descansa sobre les travesseres (de fusta, d'acer o formigó) i hi va fixada. S'efectua la fixació entre carrils mitjançant brides i cargols amb femelles i per aconseguir més seguretat es solden de manera que formin trossos molt més llargs i els uneix per juntes de dilatació especials. La distància entre les cares interiors dels carrils es **l'ample de via**. En els revolts s'augmenta lleugerament aquesta amplària per facilitar el pas de les rodes, al mateix temps que s'eleva el carril exterior, per tal d'inclinar els vehicles, i així compensar la força centrífuga i evitar que es tobin. El cap arrodonit del carril, juntament amb la conicitat que tenen les rodes, fa que els eixos se centrin ells mateixos i evita el fregadís excessiu de les pestanyes. Aquesta conicitat permet també que, en passar un revolt i restar modificats els diàmetres dels cercles de rodament, no hi hagi llisament de les rodes (acció diferencial). En les línies de més trànsit es tendeix a emprar la tracció elèctrica, i utilitza, per l'alimentació de les locomotores, un tercer carril, aïllat de terra (actualment el seu us ha estat restringit al metro), o bé una línia aèria de coure. El corrent elèctric més emprat actualment és el continu a 1.500 V, el continu a 3.000 V, l'altern monofàsic a 16 2/3 Hz i 15.000 V. Aquestes línies necessiten unes subcentrals per tal de tenir una alimentació adequada. Tots els elements esmentats, juntament amb les desviacions, encreuaments, passos a nivell, plaques giratòries, dipòsits per a forniment d'aigua i combustible, senyalitzacions,... formen el **material fix** de les explotacions ferroviàries. El **material mòbil** pot ser classificat en dos grans grups: **material motor** i **material remolcat**.

– MATERIAL MOTOR: S'inclou tant els vehicles amb tracció pròpia com les locomotores o tractors destinats a arrossegar vehicles sense motor.

– MATERIAL REMOLCAT: S'inclou els vagons destinats al transport de passatgers i els de càrrega amb totes les seves varietats.

El primer sistema de tracció mecànica fou la locomotora a vapor. El moviment alternatiu dels cilindres és transmès a les rodes per mitjà d'unes bieles, i, normalment, els diversos eixos van units per unes bieles d'acoblament, per tal d'augmentar l'adherència de la locomotora. El combustible i l'aigua van en un vagó unit a la locomotora, anomenat tèneder. En el decurs del temps s'ha anat perfeccionant aquestes màquines, amb l'aplicació del tir forçat, calderes tubulars, vapor rescalfat i alta pressió, cilindres de doble expansió o *compound* (un segon cilindre aprofita el vapor a baixa pressió procedent de l'escapament dels cilindres d'alta pressió), nous sistemes de distribució, amb vàlvules cilíndriques, cremadors automàtics per a carbó polvoritzat, ús d'olis pesants com a combustible, però sempre el rendiment energètic es baix, la qual cosa ha provocat l'ús creixent de les locomotores elèctriques o amb motor de combustió interna (Diesel) i, més recentment, de les turbines. Com una última aplicació del vapor amb un sistema modern hi ha la locomotora americana amb caldera de vapor a molta alta pressió, que acciona una turbina de vapor acoblada a un alternador elèctric, i que va proveïda d'uns rectificadors de corrent per tal d'alimentar els motors de tracció amb corrent continu. És formada per tres cossos amb *bogies* de tres eixos cadascun, tots tractors, amb una potència total d'uns 16.000 CV. La tracció elèctrica utilitza una energia més econòmica i amb un rendiment

molt superior, bé que l'elevat preu de la instal·lació de la línia de presa de corrent i les subcentrals necessàries només la fan rendible per a línies de molt trànsit. A més a més, la tracció elèctrica facilita l'adherència total de la locomotora, puix què és fàcil de col·locar un motor acoblat a cada eix o bé un motor per *bogie*, amb unió mecànica a tots els eixos. Si l'alimentació és per corrent continu, es regula la marxa per variació de les connexions dels motors i, sobretot, del camp inductor, mitjançant un reòstat. En el cas del corrent altern, en què és emprada una tensió més alta (25.000 V), s'obté la regulació amb un transformador abans dels rectificadors de corrent que alimenten els motors, i així no cal modificar la connexió entre els motors, que sol ser en paral·lel. Modernament, s'empra motors de corrent continu, i es regula la intensitat mitjana per mitjà de tristor, a fi d'evitar les pèrdues de calor en les resistències. Per mitjà de la frenada elèctrica amb recuperació, es retorna a la línia, en forma de corrent elèctric, l'energia cinètica del tren, i així augmenta el rendiment. En línies de poc trànsit, on els llocs on el petroli és barat, són emprades locomotores de combustió interna. La transmissió de l'energia produïda pel motor fins a les rodes pot ser mecànica (amb canvi de marxes), hidràulica (amb turbines) o elèctrica, mitjançant una dinamo i motors de tracció en els eixos. Per a serveis de rodalies i alguns especials de llarga distància, es tendeix a emprar unitats de trens, compostes de vehicles automotors de tracció elèctrica o Diesel amb l'equip motor i de control disposat sota el bastiment i els remolcs. Les locomotores per a maniobres solen tenir els eixos muntats directament en el bastiment, i formen un conjunt rígid, mentre que en les locomotores de línia i en els automotors, el bastiment, amb la seva carrosseria, descansa sobre dos carros giratoris, els *bogies*, a través d'elements elàstics. Sobre el bastiment es col·loca la carrosseria adequada al servei a que es destina. Els vagons per a passatgers són constituïts per una caixa metàl·lica amb porta d'accés, laterals i en els caps (aquestes darreres per a comunicar cada vagó amb el contigu). Interiorment, per a trajectes curts, tenen un passadís central amb seients dobles a cada costat; per a distàncies llargues el passadís és lateral, i els seients, en nombre de 6 a 10, són en departaments aïllats. Tots els vehicles de viatgers porten enllumenat autònom i disposen de serveis higiènics. Com a vehicles més especialitzats, cal anomenar els vagons-llits, el vagó-menjador o restaurant, el vagó-saló, ambulàncies per a transport de ferits o malalts, Per al transport de mercaderies, ultra als vagons clàssics, de baranes molt baixes, i els tancats, amb dues portes laterals grans, s'empra els vagons especials: cisternes, per al transport de líquids o gasos líquidats, tremuges, per a cereals, grava, carbó i productes pulverulents, amb sistemes adequats per a la càrrega i descàrrega, vagons per a bestiar, gòndoles per a càrregues altes, vagons de dos pisos per a transport d'automòbils, plataformes llargues per a productes siderúrgics, vagons tancats amb caixa telescòpica per a peces molt pesants (bobines de xapa) que s'ha de protegir de la intempèrie, plataforma portacontenidors, vagons tancats amb el sostre corredís o els laterals amb tres portes, que permeten la càrrega per a qualsevol punt, Els vagons amb una capacitat de càrrega de fins a 20 tones acostumen a ser de 2 eixos, mentre que els altres van sobre *bogies*. A part dels anomenats, hi ha vagons per a feines molt més especialitzades: grues fins a 120 tones, vagons amb un total de 20 eixos, per a transportar càrregues indivisibles de 300 tones, per a transport de ferro fos, Finalment, cal considerar tota una sèrie de vehicles, motors i remolcats, per al servei de la mateixa explotació ferroviària: torres per a la reparació de la línia aèria, drassanes per a transport de material i personal a les obres de la via, màquines per a rentar i col·locar basalt, per canviar carrils o trossos sencers de via amb travesses ja muntades, per a l'anivellació i la correcció de revolts, per a la comprovació de defectes del carril, per a serveis d'economat, vehicles-habitatges per a personal destacat en llocs aïllats, trens herbicides,

1.- Història del ferrocarril

2.- Les locomotores

3.- Què és i com funciona el ferrocarril

4.- Els trens del futur

5.- Fotos que tenen història