

seis del título diez y ocho, se explica tan favorablemente sobre mi primer papel, y con tanta claridad que no puedo omitirlo, y que *aquello que comparado con las mejores y mas seguras reglas se encontrare digno de enmienda ó reforma, se reduzca realmente á su mayor perfeccion, y efectiva práctica, sin que las antiguas preocupaciones, vinculadas á la ignorancia y al capricho, estorven los progresos de la industria: artículo diez y siete: todos los que inventaren ó discurren cualquier especie de máquinas, ingenios ó arbitrios, operaciones, ó métodos conducentes á adelantar la industria de la minería, y que produzca alguna ventaja, aunque al principio parezca pequeña, han de ser oídos y atendidos.*

Aunque el malacate no reciba la reforma proyectada, de la disputa literaria, que así es, ni debe pasar á otros términos, resulta á los mineros una utilidad efectiva. Acostumbran para los malacates, para fundiciones, y para las rastras, de unas largas y gruesas vigas, en las que juegan ó se mueven los navos de los peones, las nombran gualdras; estas en algunos parages como Guanajuato y Guautla, llegan á costar quinientos pesos, aunque en otros reales se consigan tambien por veinte y cinco. El arbitrio que leí en una obra clásica, que tengo, ejecutado por mayor, ahorra estos pesadísimos vigones: con tres vigas dispuestas en la forma que se vé en la estampa se consigue una gualdra muy barata, y muy segura; de manera, que aunque una de las gualdras regulares se cortase en la inmediacion del tiro, los costos para colocarla en el sitio correspondiente han de exceder á las que se gastan en fabricar una gualdra dispuesta con tres vigas.

Esta ingeniosa idea se entiende para fábrica de trojes, porque los techos se mantendrán firmes, aunque no se fabriquen pilares; pero entónces en lugar de tres vigas son cuatro las que se enlazan.

Tambien se estiende el uso de semejante cuadra á las fábricas de azúcares, para la molienda: advertencia que hizo el R. P. Diego Marin Molla al tiempo que registró el modelo.

Difícilmente continuaré disputa en que ya nada utiliza el público, se tiene dicho aun mas de lo que se habia de espresar porque las disputas que se dirijen á la correccion de las artes y oficios, tienen de mas las demostraciones matemáticas; por mi parte estoy pronto á sujetarme á

la decision que sobre los puntos disputados diese cualesquiera de las treinta y dos sociedades literarias que se han fundado en la peninsula de España; si fuese contraria en mis ideas, cantaré gustoso la palinodia.

#### Experimentos decisivos.

Se fabricaron dos devanaderas, la una redonda de diámetro de nueve pulgadas, y de periferia veinte y ocho pulgadas y dos séptimos: se formó un pitipie reducido á varas, de forma que las nueve pulgadas componen seis varas, de lo que resulta que dicha tiene de diámetro seis varas menos dos séptimos, y por consiguiente enreda la soga diez y ocho varas. La devanadera hexágona ó de seis lados se fabricó arreglada al mismo pitipie, para que en cada vuelta enredase las mismas diez y ocho varas: los navos y los guijos de ambas son del todo semejantes.

A la devanadera hexágona se le dispusieron las poleas del tiro de dos tercias de diámetro, y las de guía de una tercia: á la circular se le acomodaron unas de dos varas de diámetro, y otras de vara y tercia, con el fin de variar los experimentos.

#### Efectos observados.

Puestas ambas devanaderas á veinte y ocho varas de distancia respecto del tiro, la redonda con las poleas de dos varas, y la hexágona con las dos tercias, la primera se mueve con veinte y cuatro arrobas de peso, siendo la resistencia de veinte arrobas; la hexágona para vencer las mismas veinte arrobas necesita treinta y dos: con que luego se logra con la circular una cuarta parte de ventaja; y si al presente cuatro caballos suben veinte arrobas de agua, con la circular subirán veinte y cinco: calcúlese que cantidad de agua se logra de mas en cada un dia. Se colocó la devanadera circular á la distancia de doce varas del tiro, y las veinte y cuatro arrobas que sirven de potencia vencen á las veinte de resistencia, y la máquina se mueve con mucha velocidad, y podrá ahora repetir que tan solamente una práctica sin conocimientos, una imitación servil, pudiera introducir el método de colocar la devanadera á distancia de los

tiros? ¿Y decir que lo mucho que se ha gastado en retajes, en cuerdas y en fabricar galeras de mucha estension, ha sido dinero perdido? Quien dudare de estos hechos, se desengañará siempre que gusta hacer por sí mismo los experimentos, pues los modelos se manifiestan á quien gusta verlos.

Prometí esponer un cálculo esacto de lo que puede costar una devanadera circular, y para ello me haré cargo se intenta fabricarla en México, para que de el valor de las maderas de aquí se infiera, respectivamente lo que costará en cada parage. Se necesitan seis tablonces de los que nombran los carpinteros de *Riofrio*, los que tienen seis varas en lo largo y media vara de ancho: de cada uno de ellos salen cuatro serchas, por consiguiente son veinte y cuatro, las mismas que se necesitan para una devanadera de seis varas de diámetro, seis tablonces valen seis pesos, ochenta viguetas de á real y medio, cada una de ellas tiene siete pulgadas en lo ancho, y mas de dos dedos de grueso; de cada una de ellas salen tres tiras, las ochenta viguetas componen quinientas sesenta pulgadas, y la periferia de la devanadera es de quinientas cincuenta y ocho pulgadas: el costo de las ochenta viguetas es de quince pesos.

Estas tiras se pueden clavar con estacas, ó se pueden asegurar con correas de cuero; y si se quieren clavar con clavos de garbancillo de á dos por medio real, se aumentará el costo de diez pesos: tres vigas de á siete varas para los cruceros y barrotes, valen tres pesos y seis reales: que se le den al carpintero por su hechura, ó por mejor decir por el nuevo trabajo que se le aumenta quince pesos: todo el nuevo costo para la figura circular asciende á cincuenta pesos, luego los ponderadísimos costos que se nos presentaron como necesarios, se desvanecen con el presente cálculo.

#### *Explicacion de la lámina.*

Hasta el dia se ha disputado sobre el malacate, y la mayor parte de los lectores ignoran la máquina de que se trata, por lo que se ha estampado con mucha prolijidad. es una verdad matemática; pero no lo es en la física, figura primera: los triángulos A, B y C, y abc son matematicamente igual; pero aun á la vista se conoce que

la sogá no tiene la misma curvatura [esto es, hablando matematicamente]. Pag. 6, fig. 3: es muy facil evitar que las sogas se encarrillen: se presentan dos métodos muy sensibles. Pag. 7: el malacate que no es otra cosa que un grande cabrestante fig. 2. La potencia se halla en el circulo dd, y como se ve es diferente que la sogá sea tangente por la linea cb, 1, cb, 2, cb, 3 &c. como tambien lo es que quiebre en e 1, e 2, e, 3. Fig. 4: la nueva gualdra representada con toda esactitud.



#### *Observacion sobre la luz.*

La luz que nos comunica el sol influye con eficacia en las economias animal y vegetal: esta consideracion se deberia tener presente por los sábios que se dedican á las observaciones meteorologicas (ninguno lo ha ejecutado). Plinio nos dice en su historia natural, que en tiempo de Augusto el sol se observó muy opaco, y se experimentaron epidemias, y escasez de comestibles; los fisicos modernos atribuyen con fundamento la dicha opacidad á las muchas manchas que cubririan en aquel tiempo el disco solar: desde el año de 69 se ha observado el sol en los mas de los dias, y hasta el año de 83 siempre con muchas ofáculas.

Con el motivo del eclipse del 15 de agosto de 84, registré el cuerpo solar, con telescopio de mucho aumento y de grande claridad, y verifiqué se hallaba de todo limpio: continuando diariamente en observar hasta el dia 29 de octubre, no aparece la menor mancha: ¿la variedad en las estaciones experimentada en Europa, y aqui, dependerá en parte de esta causa? La esperiencia solamente puede decirlo.



#### *Relacion circunstanciada de lo acaecido en el incendio de la real fábrica de pólvora.*

Las dos y cuarto de la tarde del 19 de noviembre de 84 se oyó en esta capital un asombroso estruendo que

sobresaltó á sus habitantes; y subiendo muchos á las azoteas, reconocieron por el excesivo humo que salía á la Chapultepec, haberse incendiado alguna de las oficinas de la real fabrica de pólvora.

El Sr. capitán general, presidente regente de esta real audiencia D. Vicente de Herrera, con igual observacion, dispuso al punto fuesen algunas partidas de tropa á la fabrica, y sucesivamente las guardias de prevencion de los regimientos veteranos de infanteria y dragones como tambien que el Sr. corregidor enviase maestros de obras, cirujanos, carros y demás utensilios necesarios para al socorro de tan impensada como inevitable desgracia.

Entre los sugetos que ocurrieron á tomar órdenes del Sr. capitán general, fué el primero el Sr. alcalde del crimen D. Eusebio Ventura Beleña; y autorizándole S. S. con todas sus facultades mientras pasaba personalmente, incontinenti á la fabrica acompañado de su director D. José Castro, en cuyo tránsito le informaron haberse incendiado la pieza del granero, y lo avisó al Sr. capitán general, previniendo á la tropa que halló ya apostada en las inmediaciones de aquella, no permitiese pasar coches, ni mas gente que la conducente al socorro del fracaso.

Para evitar en lo posible otra funesta resultia, superando á todo riesgo las tapias de la fabrica, y ruinas que causó el incendio, se internaron el Sr. comisionado y director al piso de la pieza incendiada, en la que hallaron esparcidos los cadáveres, y arrasada hasta sus cimientos, muy arruinadas otras cercanas á ellas, y tambien algunas de la vivienda alta y capilla, cuyas puertas cayeron al suelo aun distante del granero ciento sesenta varas.

Consternóse el Sr. comisionado al ver tanto estrago; pero mucho mas al informarse estaban cargados con treinta arrobas de pólvora granada los dos bruñidores arruinados, á cuya pisa no podria entrarse sin conocido peligro de la vida, ni descargarse aquellos sin espermentarse mayores desgracias de las sucedidas; y reflexionando que si, como era fácil, se prendian fuego con algunos de los fragmentos encendidos que habia portadas partes, podrian perecer mas de quinientas personas que ya habian ocurrido á la novedad: dispuso de acuerdo con los ingenieros teniente coronel D. Pedro Ponce, y capitán D. Miguel Constantzó, que llegaron en lance tan crítico, se aguasé la pólvora de los bruñidores, como se ejecutó inmediatamente,

apuntalándose tambien todas las piezas arruinadas para prevenir el daño que seguramente hubiera causado su desplomo.

Desembarazado ya de este conflicto el Sr. comisionado, y meditando que las dos casas matas no muy distantes de la fabrica pudieran haber sufrido algun daño en sus edificios, ó hallarse contigua alguna materia encendida, que prendiéndoles fuego arruinasen aquellas inmediaciones y aun alguna parte de esta capital, mediante contener mas de mil quintales de pólvora; mandó pasasen luego á reconocerlas el alferéz de milicias provinciales teniente del pueblo de Popotla D. Narciso Grajales, y el interventor de la misma fabrica D. Simon Cortazar, quienes volvieron asegurando hallarse ilesas y sin fragmento alguno encendido en sus cercanias, contestando al mismo tiempo el teniente coronel y capitán de ingenieros estar ya tomadas cuantas precauciones eran convenientes para que no reviviera el incendio, y reparadas en lo posible todas las piezas arruinadas, á cuyas maniobras contribuyeron mucho los arquitectos, cuadrillas de indios con herramientas y carros que envió con toda brevedad el Sr. corregidor apersonándose allí tambien, y dando esta nueva prueba de su vigilancia por el bien público.

Nada de lo referido impidió el Sr. comisionado olvidase disponer se atendiera a los operarios heridos, en cuyo socorro halló ya piadosamente el juez de la Acordada, á quien, y al teniente de Tacuba encargó cuidasen de su conduccion á los hospitales de esta capital, habiendo tambien ocurrido á su auxilio espiritual y temporal el cura de Chapultepec con el santo óleo varios religiosos de los conventos de Tacubaya y S. Joaquin y diferentes cirujanos.

De todo fué recibiendo partes bien espresivos el Sr. capitán general presentándose muy luego en la fabrica, cuyo destacamento resolvió se relevase por haber resultado lastimados varios soldados, entre ellos tres de algun cuidado, estando ya fuera de él.

Penetrado de dolor al ver los cadáveres de los operarios destrozados los mas, y hechos cuartos, los mando conducir en carros á la parroquia de Chapultepec, encargando se dilatase sepultarlos al dia siguiente; y aprobando las providencias dictadas hasta entonces con tanto acierto por el Sr. comisionado, hizo que los ingenieros y maestros de obras reconociesen nuevamente, y con mayor prolijidad si

habia algun fuego escondido, ó si las piezas arruinadas necesitaban mas reparo.

Resultó que en la incendiada habia trescientos cincuenta quintales de pólvora, y que de los setenta y tres operarios destinados à trabajar en ella, quedaron doce sin lesion alguna, catorce heridos de gravedad, y muertos los restantes cuarenta y siete.

Cerciorado ya el Sr. capitan general de no haber de nuevo estrago se retiró al nochecer dejando al director cuantos auxilios pidió para reparo, custodia y seguridad de la fábrica y sus intereses reales con prevencion de que tomase las providencias que le pareciesen conducentes y fuese dando cuenta à S. S. de las resultas, que sin duda no hubieran sido repetidas y funestas à no haberlas precabido el Sr. capitan general con sus prontísimas y acertadas disposiciones, que desde luego dió movido de su infatigable celo, notoria actividad, y desvelo público en cuanto interesa el de esta capital y todo su reino, habiéndolas ejecutado con prestesa y felicidad tanto la tropa, oficiales y gefes, como cuantas personas ocurrieron al intento.

Ni aquella tarde ni despues pudo averiguarse la causa del incendio, y solo han declarado dos de los heridos que hallándose casualmente fuera de la pieza del granero la vieron volarse rápidamente, infiriendo salió el fuego de lo interior de ella; acreditando esto mismo no haberse libertado persona alguna de las cuarenta y siete que estaban dentro, pues à las veinte y seis restantes cogió fuera, de las que han muerto cuatro; y como sucedió otra desgracia casi idéntica al dia último del año de 1778, sin haberse tampoco adquirido noticia de su origen. Ha trabajado D. José Antonio Alzate, presbítero académico honorario de las ciencias de París el siguiente discurso.

*Conjeturas físicas sobre las causas que pudieron producir el incendio experimentado el 19 de noviembre de 84 en la fábrica situada al Poniente de Chapultepec.*

**S**i la pólvora, este material facticio y mas poderoso que el rayo en sus efectos, tiene en continuo sobresalto à los

que dirigen y están empleados en las oficinas de Europa, destinadas à la fábrica de un ingrediente que es de primera necesidad para la conservacion y defensa de los estados; en las dos únicas de Nueva España se verifica demas un enemigo oculto y muy peligroso, como ya se demostrará.

Mis ideas acaso parecerán de una metafísica superficial; pero las apoyaré con la luz de la verdadera física, y con los principios evidentes de la química, y se deben mirar verdadas por persona indiferente que no tiene mas interes que sentir el estrago como vasallo, y como hombre llorarle.

Enseña la química, que si se hallan mezclados azufre y fierro con alguna humedad, el material se enciende espontaneamente. Pruébase esto con una esperiencia de Lemeiry: este sábio químico en presencia de los individuos de la real academia de Paris, formó una pasta con limadura de fierro, azufre y agua; la enterró y à pocas horas el terreno tembló, se entumeció y arrojó una llama.

Esta esperiencia tan segura como facil de repetirse, hace ver que siempre que el azufre no esté perfectamente purificado de alcaparrosa ó vitriolo de Marte, es capaz de incendiarse à causa del fierro que contiene el vitriolo: es cierto que el fierro en este estado se halla reducido à cal; pero como tiene contacto con el carbon, que es uno de los ingredientes de la pólvora, es muy facil se revivifique; al modo que cuando los achacosos toman el azufre de Marte se revivifica en los intestinos, en dictamen de un sábio médico.

El azufre de que se usa en estas fábricas, puede alguno no estar del todo purificado, mediante ser un ingrediente que ocasionaria mucho riesgo su beneficio en la misma fabrica ó sus inmediaciones; y así se recibe en ella con el que se le dá segun ordenanza, por el dueño de los terrenos de donde se estrae.

Es muy creible que este ingrediente de aqui contenga alcaparrosa; lo primero porque esto abunda demasiado en todas las vetas minerales: lo segundo por la naturaleza del azufre. Este se compone del ácido vitriólico unido al flogístico; y como es tan grande la abundancia de fierro en Nueva España, es muy dificultoso que dicho ácido no se una al fierro para componer el material que conocemos por alcaparrosa.

La que se observará si se halla ó no en el azufre, eje-

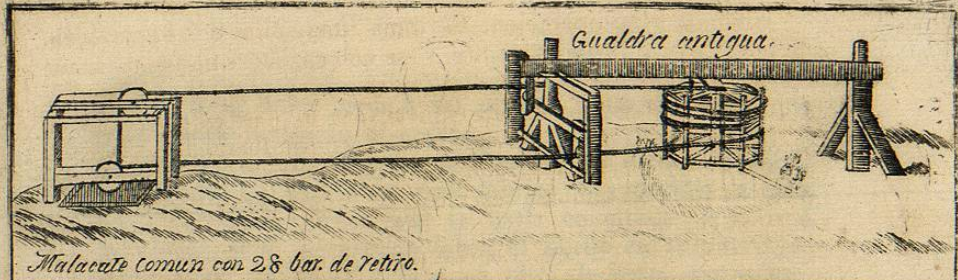
cutando esta operacion. Se toma una olla de barro bien bidriada, se llena de azufre y se coloca sobre el fuego manzo: cuando está del todo fundido se separa la vasija del fuego y se deja enfriar: entonces se repone y se ve el azufre formado en bellos cristales, y en el fondo las partículas heterogeneas mezcladas con alcaparro a. si las contenia el azufre; y tambien es muy facil por otra operacion separar el fierro.

Séptima la esperiencia mencionada de Lemeroy, mi reflexion encuentra otra causa capaz de incendiar la pólvora en el granero, y que solo los conocimientos quimicos deben advertir; pero antes de esponerla, en obsequio de la verdad, y en virtud de mi igenuidad debo manifestar, que habiendo estado precisado á concurrir en la fábrica por algunos dias, registré con bastante atencion el gobierno economico de las oficinas, y observé el mucho cuidado que se tiene de evitar toda causa de incendio: que la gente operaria se compone de indios, y que á estos se les registra frecuentemente, sin permitirles cosa que pueda producir fuego: advertí el grande celo que se tiene de que no entren ebrios, como tambien que en aquellas inmediaciones no se vendan bebidas algunas.

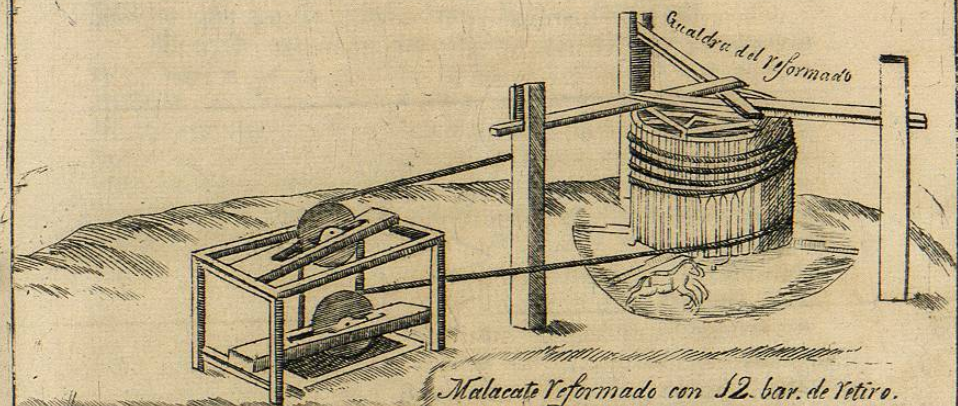
Con la reflexion auxiliada de la esperiencia, debo hacer presente que en las lomas inmediatas de la real fabrica hay mucha arenilla ferruginosa, que conocemos por marganita: (1) si un operario pisa alguna de ella pegada entre los dedos inadvertidamente, puede causar una quemazon: siendo digno de notarse, que los de la oficina incendiada, poco antes del catástrofe del dia 19 tuvieron que atravesar la loma que intermedia entre la fabrica y Casa Mata para subir pólvoras á encerrar en esta.

El fierro, este metal destinado por la naturaleza para alivio de los hombres y que el arte lo dirige á su destruccion, puede venir apegado al carbon que entra en la composicion de la pólvora, y causar igual perjuicio en virtud de lo que se ha espuesto: no hablo de que el fierro de que entra como parte constitutiva en los vegetales y animales que se extrae con mucha facilidad de la ceniza por medio de la piedra imán, y que segun la opinion de algunos natu-

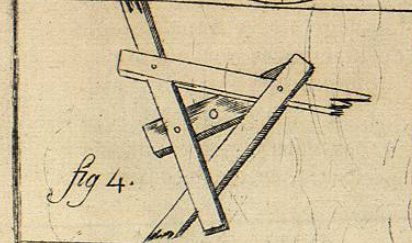
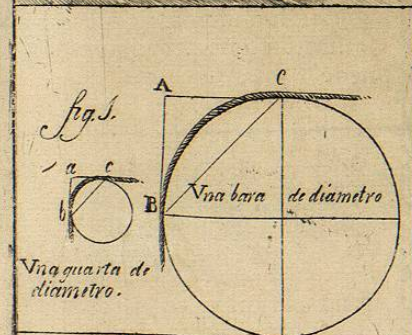
(1) Los ingleses de virginia utilizan una mina de fierro de esta naturaleza, la que les surte 80 libras de fierro por quintal de metal.



Malacate comun con 28 bar. de Retiro.



Malacate Reformato con 12 bar. de Retiro.



P.M.

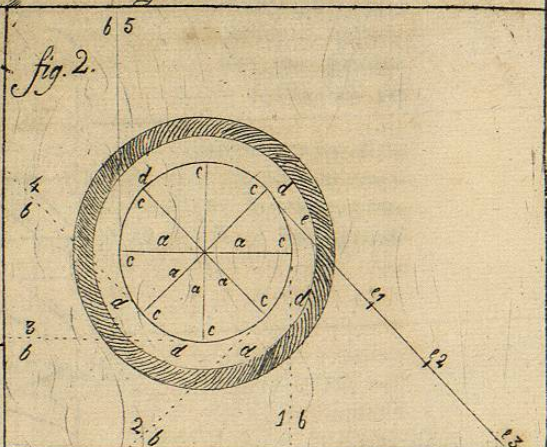


Fig. 3.

ralistas dá el color verde á las plantas: trato del fierro que puede venir apegado al carbon.

En los montes situados al Poniente de México de donde se surte de carbon la real fábrica es indecible la cantidad de hierro virgen que se halla en estado de polvo ó de arena; si el carbonero labra el horno en sitio ferruginoso, ó se coloca el carbon en otro de igual naturaleza. ¿No es natural quede algun hierro pegado, y por consiguiente que pueda experimentar alguna fatalidad?

Me resta satisfacer una réplica que acaso se propondrá: si el azufre de la pólvora, unido al hierro, ya sea el que contiene la alcaparrosa, ú otro, es capaz de incendiarla en el granero, ¿por qué esto no se verifica en los molinos? Ignoramos si en alguna ocasion, el incendio en ellos ha provenido de la misma causa: lo otro, que el que se verifica por la union del hierro en el azufre, se hace con una especie de fermentacion, y está necesita de reposo para la reaccion mutua de los materiales: asi vemos, que el vino no fermenta si se mueve la vasija. Tambien debemos advertir, que Lemery en su experimento no agitó la masa, la dejó en reposo. No siempre que se halle mezclado hierro al azufre debe verificarse incendio; se necesitan tales y tales circunstancias, que no pueden entrar en cálculo: la cantidad y calidad del hierro; el estado de humedad; el mayor ó menor calor; un poco mas ó menos de tiempo &c, &c, son calidades, cuyo efecto se verifica ó nó, por cierta operacion no conocida, como dije, incapaz de calcularse.

Mi animo en todo lo espuesto tan solamente se ha dirigido á manifestar un enemigo, que á pesar de la mas exacta vigilancia de que es capaz la naturaleza humana, puede motivar un incendio en la pólvora. ¡Feliz si he logrado el acierto!



#### XIQUIPILCO.

**E**n este pueblo de la jurisdiccion de Ixtlahuaca, al Norte de Toluca, se encuentra el fierro virgen ó nativo tan puro, que sin otra preparacion que caldearlo, se labra cualesquiera pieza, como lo tengo verificado en dos viajes emprendidos con el fin de registrar si se hallaban vetas de