

La Construcción Moderna

Revista quincenal de Arquitectura é Ingeniería.

SUMARIO

La vivienda higiénica (continuación), por el Dr. A. Larra. Notas de actualidad, por Luis S. de los Herreros. - El hormigón zunchado y su primera aplicación en España, por Rogelio Sol. - Obras de cemento armado, por Ednardo Gallego. - *Crónica é información.* - Ventilación. - Calor desprendido. - Acido carbónico exhalado por el hombre en una hora. - Volumen de aire necesario por persona y por hora. - Volumen de aire necesario para el alumbrado por hora. - Una consulta al Excmo. Ayuntamiento de esta corte. - Reglamento para el servicio de aguas del Canal de Isabel II. - Concurso. - Dimensiones de diferentes partes de edificios. - Estadística industrial. - Nuevo edificio. - Conferencia del Sr. Lampérez en el Ateneo. - Nombramiento. - Sociedad de caes y cementos. - Cementos y baldosas hidráulicas en las naciones hispanoamericanas. - Construcción de cercas de alambre. - *Sección de anuncios económicos.* - *Correspondencia particular.*

LA VIVIENDA HIGIÉNICA

(CONTINUACIÓN)

Prohibanse éstas en lugares húmedos, evitándose así aumentos en la mortalidad general y graves peligros para la salud de determinadas familias. Por dicho motivo debiera exigirse siempre la investigación previa de la altura del agua telúrica antes de comenzarse la cimentación. En los grandes edificios así se hace, pero tal cuidado debiera extenderse á las casas levantadas en el campo ó en pequeñas aldeas.

No hay razón para prohibir, por ejemplo, que se expenda y adquiera un pescado averiado, y se consienta, en cambio, vivir de modo permanente sobre una marisma, ó en declives atravesados por aguas que antes cruzaron entre sepulturas, muladares y otros focos malsanos. Quizá lo primero pudiera resolverse con cólico más ó menos; pero lo segundo llegaría á extinguir familias ó á crear generaciones enteras enclenques y enfermizas.

Pueblo podría citar, y no lejano de la corte, donde el paludismo hizo abandonarle á los supervivientes de familias quintadas por el hematozoorio, y, sin embargo, existen otros y abundan casas aisladas en el campo, sometidas á tan terrible azote, sin que el Estado higienizador intervenga por no haber una ley que prohíba edificar en sitios peligrosos para los futuros habitantes. Este solo asunto reclamaría varias horas, pero, aunque me sobran datos para ocuparlas, os dejo la palabra para más adelante acerca de ello y acerca también de lo conveniente de una ley en ese sentido, que había de restar á la muerte tantas víctimas como otra de la que hablábamos no ha mucho: la de protección á la infancia, hermosa por sí, inapreciable por ser el manantial perenne del raudal constituido por la sociedad del porvenir.

Acaso se me objete que la legislación vigente creó para ese fin Juntas provinciales, y sobre todo municipales, de Sanidad, encargadas de autorizar ó prohibir determinadas construcciones que sean focos de mefitismo más ó menos permanentes; pero para contestar á esto me bastaría con invitar á mis oyentes á recorrer conmigo ciertos barrios de Madrid ó á dar un paseo por su recinto exterior.

Así como en las plazas fuertes existen parapetos, glasis, baterías cubiertas, etc., destinadas á defender la plaza y el pecho de sus moradores, veréis en vuestra villa la indefensión absoluta de nuestra salud, y en cambio contemplaréis un ejército sitiador formado por cementerios, brutales por su organización y construcción, de cloacas al descubierto, muladares sobre las grandes vías de comunicación, mataderos, tenerías y otras industrias tan mal olientes como peligrosas.

Pocas bajas veréis en esos elementos de ataques á nuestra vida y bien numerosas entre las de los sitiados.

Pues bien, si en la capital de la nación, donde radica esta sociedad, los Poderes públicos, el propio Jefe del Estado, los más ilustres higienistas con su numerosa Junta de Sanidad y Real Consejo de ídem, se ven casas levantadas á pocos metros de los cementerios, naves para el sacrificio de reses en lo más populoso de la villa, vaquerías donde las bestias mueren tuberculosas por falta de aire, que roban, sin aprovecharle apenas, á los vecinos de la casa; si aquí hay tantos y tantos errores en materia de urbanización, ¿qué no ha de ocurrir en los pueblos pequeños, regidos por el cacique, á la vez juez y parte, pues pretende edificar y lo autoriza luego él mismo como vocal de la Junta sanitaria, que sirve de pabellón á lo malo muchas veces y poquísimas de veto á tanto crimen higiénico?

Dejo, por lo tanto, á vuestra iniciativa el resolver sobre la conveniencia de una ley de Higiene pública, independiente de la de Sanidad sobre estas cuestiones, y no sería también inoportuno el apreciar la precisión de intervenir en lo relativo á los materiales de construcción en el orden higiénico, como para el de resistencia y otros técnicos dictaminan los laboratorios de Ingenieros y los de las Escuelas de Arquitectura.

La orientación, como fuente de calor y en ciertos climas de vida, se comprende mejor al recordar el conocido experimento de Valentinier y Knaupf, valiéndose de un cubo cuyos lados median un metro. Exponiéndole á los cuatro vientos, en días claros, á la altura de 49° de latitud N., vióse que en el solsticio de verano los costados orientados al E. y O. recibieron el equivalente al 2.600 calorías, mientras los al S. sólo 1.904 y 467 los del lado N. En cambio en el equinoccio y solsticio invernal, el último punto cardinal no envió una sola caloría. Más rico en ellas lo fué el S., que en el propio estío, pues en el primer lapso recogió 3.375 calorías y 1.965 en el segundo; en cambio los lados E. y O. no pasaron de 358 en el invierno, ni de 1.534 en el equinoccio. Dichos datos que respecto á la casa resultarían menos exagerados, suponen, sin embargo, una gran enseñanza para el propietario cuando se halla en condiciones de elegir la orientación del edificio, dentro del clima donde éste se levante.

La humedad es también factor de muchas enfermedades, resultando más peligrosas aún algunas veces cuando influye por el intermedio del edificio habitado, que en los trabajos sobre lugares abundantes en agua y á la intemperie en comarcas donde el higrómetro marca muchos grados de vapor de agua.

El agua telúrica es enemigo que debe combatirse enérgicamente, desecando el subsuelo con bombas primero, con desagüe con tubos de arcilla después, colocando luego entre aquél y el cimiento capas aisladoras tanto del agua como del aire subterráneo, también peligroso, con diversos productos, entre los cuales figuran la arcilla, la arena y cemento Portland y grava unas veces; otras el asfalto y la arcilla, bien formando un mortero, bien en ladrillos comprimidos ó esmaltados, entre ellos la piedra ideal Garchey, hoy tan en boga; ladrillos comprimidos de alquitrán, y por último, los focos aisladores alrededor de los cimientos, *area* de los ingleses tan aficionados á ellos, verdaderos canales de ventilación, etc., etc.

Y si os he hecho esta enumeración ha sido no por enseñaros nada, sino procurando daros ocasión para que, al ver mis escasos conocimientos en la materia, nos digáis los inteligentes lo mucho que yo ignoro y lo que puede utilizar la higiene en dichos casos.

Tampoco debe olvidarse la humedad de los muros, principal causa de que resulte á menudo verdad el refrán español de *jaula nueva, pájaro muerto*; y por ello no debiera ser permitido el vivir en casas cuyas paredes contuvieran más de 1 por 100 de agua. Los trabajos de Lehmann, Pettenkofer y Nusbaum no deben olvidarse, ni la recomendación de no empapelar los muros demasiado pronto, con lo cual se entorpece la evaporación, el mejor medio de suprimir la hume-

dad. Asegúrese que ésta puede fijarse en las paredes procedente del vapor de agua desprendido de la respiración, un inconveniente más del hacinamiento humano en la atmósfera reducida de las habitaciones.

La altura de los edificios no debe pasar de ciertos límites (aparte de la comodidad del inquilino, cuyos pulmones y arquitectura óseo-muscular padecen subiendo escaleras excesivas, y como ellos los encargados de ciertos servicios periódicos que exigen recorrer muchos pisos, entre cuyos perjudicados pueden colocarse en primer término los médicos), siendo objeto de grave preocupación en Inglaterra, donde el subterfugio entrañado por la *back to back-houses*, ha salseado hasta hace poco la legislación sobre dicho punto. Algo de eso suele existir en algunas edificaciones españolas, designando dicho nombre, sin traducción exacta en nuestra lengua, la construcción de pisos interiores (sotabancos, guardillas), que tienen dos, tres y aun más metros de de altura que la fachada, limitando la de ésta á lo prevenido en las Ordenanzas municipales. Como dichas reglas, dictadas por el Ayuntamiento, ó son anticuadas ó no se cumplen, debían modificarse, no consintiendo la apertura de ninguna calle nueva sin obligar al propietario á limitar la altura de su casa á la mitad de la anchura de la vía. Si los pisos inferiores son de suyo lóbregos y malsanos, cuanto más sol, luz y aire les quiten las casas de enfrente, estarán en peores condiciones.

Relacionado con ese asunto hay otro que debe preocupar al higienista: el de los peligros en todos conceptos de grandes grupos de casas. Ningún barrio moderno debiera presentar manzanas de más de 100 á 150 metros de lado, y en todas las calles que carecen de vías laterales suficientes para la ventilación, servicios municipales, hasta comodidad del viandante, debiera perforarse, sujetándolas en lo posible á las anteriores cifras. Sólo cuando existan grandes jardines centrales, como en las primitivas manzanas del barrio de Salamanca, podrán autorizarse mayor número de metros. Aun cuando de otro orden de ideas, entre lo humanitario é higiénico, hay tan íntimas y parecidas relaciones, como entre la moral y el derecho, y al hablar de las viviendas aisladas y en grupo, no debe olvidarse lo relativo á los peligros de incendio, y en ese sentido convendrían las facilidades del paso entre una casa y otra, así como el asegurar las escaleras todo lo posible contra el incendio, facilitando la huida y con ella la conservación de la vida de los inquilinos.

* * *

Comunes á todos los edificios para familias ó grandes agrupaciones, para permanecer periódicamente ó para la vida usual, son las que me han de ocupar en la segunda parte de este trabajo.

Cubicación, ventilación, calefacción. A pasos de gigante y no seguramente por la inteligencia, he de recorrer esta parte de la ruta imaginada. Por eso no se puede detallar nada sobre esos dos medios fundamentales y uno accesorio en las viviendas. El desarrollarlo caso por caso y casa por casa, exigiría tiempo y ocasión mejores.

Contentámonos en España para calentarnos con el antihigiénico brasero, pues hasta las históricas y originales *glorias* palentinas desaparecieron, y con unos cuantos millares de chimeneas, siendo escasos los edificios públicos (podrían contarse por docenas), que en todo el país existen con calefacción central por aire caliente, vapor de agua ú otro parecido, desconociéndose en casi todos los hospitales, y en todos los cuarteles y asilos, aun en los enclavados en las comarcas más frías de la Península. Pero sería predicar en desierto el disertar sobre esto, y faltándonos cosas esenciales, dejemos á un lado ésta que podría tacharse, aun cuando no lo sea, de secundaria. No obstante, recuérdese que la calefacción va casi siempre hermanada con la ventilación, y á los males de aquélla—que entendida equivocadamente, deja perder un 80 y aun un 90 por 100 del calor producido—se unen los de una renovación de aire que, por el tiro, puede traer á las habitaciones el procedente de excusados, pasillos y otros cuartos, y así en lugar de ayudar á la pu

rificación de la atmósfera, la empozoñan más aún. Esto es lo que se propuso corregir Galton con su estufa chimenea que, por medio de un espacio vacío alrededor del tubo de salida de humos, permite que penetre aire puro del exterior, combinando esta ventaja con la obtención del calor rebajando pérdidas de la chimenea primitiva, la casi exclusivamente usada en nuestros domicilios de la corte y de otras capitales de alguna importancia, aun cuando todavía domine en todo el país, el peligroso y poco cómodo brasero.

La ecuación general del movimiento del aire en los circuitos de ventilación, es muy complicada para que yo me permita repetirla ahora, ocurriendo lo propio con las fórmulas de su velocidad y pérdida; pero sería conveniente la tuvieran muy en cuenta nuestros arquitectos é ingenieros en las construcciones, recordando siempre que la ventilación intersticial es tan pequeña muchas veces, á través de los muros, que no debe dársele gran importancia. Por lo mismo que los sistemas artificiales de renovación del aire son poco frecuentes, y los naturales poco efectivos durante la noche, debemos, sobre todo en España, ser muy espléndidos en la cubicación de los dormitorios, y así evitaremos que, como se ha observado muchas veces en algunas alcobas, aparezcan por la mañana cantidades de anhídrido carbónico tan enormes, que pueden llegar al 13 por 100, como en cierto cuartel de Stokolmo, oscilando normalmente entre un 3 y un 4 á las nueve de la mañana.

Por todo eso, al reclamar del Estado que dicte reglas, no deben olvidarse los dos principios sobre que descansa toda la ventilación natural: primero, que un volumen de aire no puede entrar sin que salga otro para dejarle sitio, y segundo, que es necesario existan diferencias entre la temperatura exterior y la del cuarto, que si es en éste más baja, saldrá por el orificio inferior, y si más alta, escapará por el de arriba. Esto demuestra claramente las ventajas del circuito, para aprovechar las dichas salida y entrada, con arreglo á las diferencias en uno ú en otro sentido. Como factor en esas diferencias de temperatura, debe figurar el calor producido por el hombre, estimado por Barral en 2.706 calorías en las veinticuatro horas y 112,75 en cada una, de las cuales 75,79 sirven para aumentar el calor del medio, y son capaces de elevar de 0 á 15 grados un volumen de aire de 16,440 metros cúbicos.

Relacionando lo referente á ventilación con lo de focos permanentes de mefitismo en las viviendas, la ciencia arte de conservar la salud, no puede transigir con que ninguno de aquellos carezca de ella, recibiendo en un sentido aire directo, puro, del exterior, y dando salida al impuro de ellas por medio de tubos *ad hoc*, que vuelvan á la atmósfera libre á mayor altura que la de las casas.

No es de este momento enumerar los diversos sistemas de este género, desde los generales ó sencillos de ventilación superior (por tubos de entrada en el zócalo y salida por el techo), válvulas en las vidrieras y otros; los inútiles giratorios, los cristales perforados, etc., hasta los más complicados, pero no perfectos, antiguos de Arnott, Boyer, Mac-Kinnel, Muir y Hammond; los de Banner, Levallois, Watson y otros algo más modernos, como los de Sherringham, Buchan, Wolpert, incluso los que utilizan para ventilar artificialmente las diferencias de temperatura. Entre ellos deben colocarse, como acabo de consignar, la mayoría de los sistemas de calefacción (alguno de éstos puede proporcionar hasta 1.500 metros cúbicos de aire por hora); la chimenea de atracción durante el verano, por medio de un mechero de gas en su parte superior ó por estufas intratubulares; los mecheros ventiladores (Wenhan, Siemens, etc.), y hasta por medio de lámparas de petróleo, de alcohol (Sarazin) y de aceite, debidamente colocados.

La fuerza mecánica es fuente de ventilación por diversos procedimientos, alguno de los cuales acabo de citar, y pueden dividirse en centrífugas, de aletas ó aspas, de lluvia ventiladora (*aeolus*) y otros, sirviendo como motores unas veces el agua y otras el gas.

Juzgo de oportunidad establecer un límite mínimo de cubicación y un tipo medio para los procedimientos de ventilación, al ocuparse en tesis general de la vivienda humana.

Sin pretender exageraciones que hagan la vida imposible y la sociedad un martirio por tiránicas prescripciones en aras de la higiene, estimulemos al Poder público para que fije su atención en todo esto, y legisle con oportunidad y con conocimiento de causa. Por lo menos, si ordena á los particulares que para cada dormitorio son menester determinados metros cúbicos de aire por persona, si aconseja al fabricante que en sus talleres no falte una ventilación metódica y eficaz, si prohíbe alturas excesivas á edificios sin ascensor, etc., etc., estará obligado á cumplir por sí lo que previene á los demás, y las cárceles, asilos, cuarteles y establecimientos de enseñanza públicos, no podrán carecer, como hasta aquí, de los más rudimentarios preceptos de ventilación, cubicación y otros medios análogos.

Como complemento de lo dicha sobre cubicación y ventilación, consignaré las cifras de Morin, que considero escasas en algún caso, concordando con la opinión de Rubner. Supone aquí como punto de partida para el cálculo, que el aire se renueva tres veces por hora en una habitación de 60 metros cúbicos de capacidad.

En las escuelas y cuarteles, sobre todo, es tan parco en pedir, que yo les asignaría el doble de lo que el señala, atendiendo á que su capacidad deberá tener una tercera parte no más.

		Por individuo y hora.	
Escuelas populares.....		12 á	15
— para adultos.....		25	30
Cuarteles.....	De día.....		30
	De noche.....	40	50
Sitios de reunión....	Poco concurridos.....		30
	Muy concurridos.....		60
Teatros.....		40	50
Cárceles.....			50
Talleres.....	Ordinarios.....		60
	De industrias que vician el aire.....		100
Hospitales.....	Para enfermedades comunes.....	60	70
	— heridos ó paridas.....		100
	— enfermedades epidémicas.....		150

En los establos reclama de 180 á 200 metros por hora para cada bestia.

Problema interesantísimo es el de la luz en la vivienda, desde la natural, origen de salud para el niño, de vida para la planta, de alegría para todo ser, hasta los infinitos productos luminosos artificiales que exigirían tiempo y palabras de que carezco para exponerlos, para compararlos, para recomendarlos. Sólo el estudio de la intensidad de los diversos focos con los fotómetros Weber, Bunsen y otros, de la influencia del color del foco sobre la retina y aun sobre la salud general y ciertos males (origen de la fototerapia, hecha famosa hoy por Finsen, pero utilizada desde la antigüedad), de las condiciones higiénicas de cada sistema de alumbrado, daría ocasión á discusiones tan luminosas como el objeto de ellas. Si el hacerlo es de vuestro agrado, aun considerándolo relativamente accesorio al hablar de la vivienda, hacedlo en mi lugar, y seguramente ganaremos todos con ello y yo el primero.

(Continuará)

DR. A. LARRA

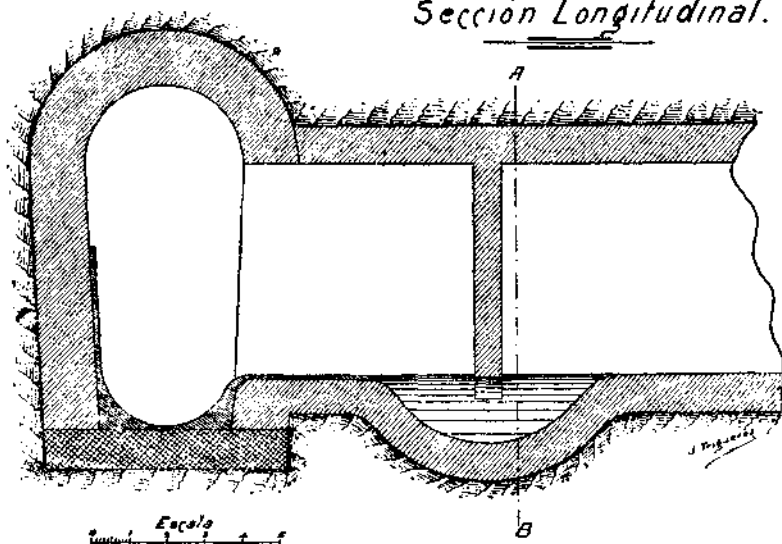
NOTAS DE ACTUALIDAD

Es verdaderamente laudable la campaña que el Excmo. Ayuntamiento de Madrid está siguiendo para mejorar las condiciones higiénicas de las casas. Como una de las causas principales de la insalubridad es que el alcantarillado se encuentre en malas condiciones, hay que colocar éste de manera que los miasmas y olores que en él se producen no lleguen nunca á percibirse en el interior de las viviendas. En 1898 se dió por la Alcaldía presidencia un bando encaminado á este objeto; más tarde, en 1901, se promulgó la Real orden que regula y mejora todo lo relativo á la red de desagües y establecimiento de retretes en los edificios de uso público,

y por último, en Diciembre del mismo año y en Febrero de 1902 se acordó por el Ayuntamiento instituir un premio á la casa que mejores condiciones higiénicas reuniese, y dar reglas á las

Modelo de Sifón para las acometidas de las casas á la alcantarilla general.

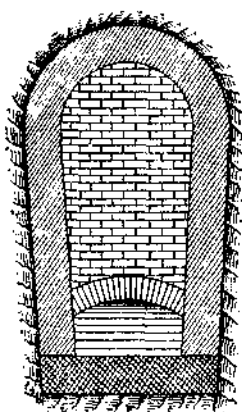
Sección Longitudinal.



que habían de someterse desde aquella fecha á las construcciones de nueva planta y las reformas que en ellas se hiciesen.

En el presupuesto para el presente año, recientemente aprobado por el excelentísimo señor Gobernador de la provincia, se exige la instalación de un sifón en la acometida con la alcantarilla general, motivando su falta el cobro de un impuesto de 50 pesetas por cada finca. Siendo el valor de este impuesto próximamente igual al coste del sifón, resulta al propietario ventajosa la construcción del mismo, y mejora de este modo la salubridad de la finca.

Sección transversal A.B.



En el dibujo que se acompaña está indicada su forma, siendo, como puede verse, de muy fácil construcción. Consiste en un tabique vertical, sostenido por un arco que apoye en las cistas laterales de la alcantarilla y que disminuye su sección, y en un pequeño *badén* de unos 0,25 metros de flecha, con objeto de que siempre exista una cantidad de agua, ó *cierre hidráulico*, que impida el que los olores de la alcantarilla general de la calle penetren por la acometida á la misma. La disminución de sección que por este procedimiento se consigue, hace que aumente la velocidad de la corriente en virtud de la fórmula $Q = S V$, en que Q es el gasto ó caudal del líquido que circula por la acometida; S , la sección de la misma, y V , la velocidad, la cual aumentará á igualdad de gasto, siempre que la sección disminuya, y cuyo aumento de velocidad trae consigo una limpieza automática en la unión de las alcantarillas general y de acometida. Hay que procurar que exista una cierta relación entre ese mismo caudal á que me he referido antes, la sección que se dé al sifón, la velocidad y la resistencia del tabique que forma el aparato; pues de estar mal colocadas, podía darse el caso de que la presión que actuase sobre el tabique, en el caso de que grandes lluvias ó de otra causa cualquiera que hiciera aumentar la cantidad de líquido, no pudiera ser resistida por aquél y ocasionase su rotura y

destrucción. El coste varía según las dimensiones de la alcantarilla, la proximidad del pozo de registro y la ejecución más ó menos esmerada del sifón de que vengo ocupándome. El indicado en el dibujo tiene de coste medio unas 62 pesetas, descompuesto dicho valor en la forma siguiente:

	Pesetas.
Tabique y arco de 0,28 m.....	8,00
Solado de dos hiladas de ladrillo.....	6,00
Tendido de portland.....	45,90
Movimiento de tierras en el <i>badén</i>	2,10
TOTAL.....	62,00

*
**

Prometí á los lectores de LA CONSTRUCCIÓN MODERNA seguir ocupándome de los precios del metro de solar y valores totales de las fincas asignados por el Jurado que interviene en los expedientes de expropiación con motivo de la Gran Vía. No habiéndose terminado todavía la revisión de los mismos, y faltando muchos por fallar, no puedo dar la lista completa de esos valores en el presente número, aunque seguiré resumiendo los datos necesarios para completar este estudio en los sucesivos.

C A S A S	VALOR del metro cuadrado de solar.	NÚMERO de metros de la finca.	VALOR asignado por el Jurado.
	Pesetas.	Metros.	Pesetas.
Número 1 de la calle de Jacometrezo con vuelta á Montera.....	540,96	195,50	270 439,73
Núm. 3 de la calle de Jacometrezo.....	322,00	64 26	57 443,10
Núm. 4 de la calle de Jacometrezo.....	347,76	55 93	29 867,28
Núm. 6 de la calle de Jacometrezo.....	193,20	150,30	63 208,10
Números 7 y 9 de la calle de Jacometrezo.....	244 72	256,56	149 541,27
Núm. 15 de la calle de Jacometrezo con vuelta á Salud.....	244 72	959,18	397 572,43
Núm. 17 de la calle de Jacometrezo.....	231,84	1 512,97	426 005,95
Números 19 y 21 de la calle de Jacometrezo con vuelta á Chinchilla	232,00	469,40	274 164 65
Núm. 44 de la calle de Jacometrezo.....	231,84	396,72	239 351,77
Núm. 48 de la calle de Jacometrezo.....	225,40	291 26	134 199,34
Núm. 52 de la calle de Jacometrezo.....	231,84	151,08	42 211,65
Núm. 56 de la calle de Jacometrezo con vuelta á la del Horno de la Mata.....	231,84	120,72	45 451,73
Núm. 58 de la calle de Jacometrezo.....	231,84	147,02	100 899,70
Núm. 60 de la calle de Jacometrezo.....	244,72	539 42	354 929,89
Núm. 62 de la calle de Jacometrezo con vuelta á la de Hita.....	283,36	586 47	492 267,82
Núm. 76 de la calle de Jacometrezo.....	218,76	137,00	63 485,42
Números 2 y 6 de la calle de San Miguel con vuelta á Hortaleza.	322,00	223,00	82 926 80
Núm. 3 de la calle de San Miguel.....	253,20	218,01	191 068 46
Núm. 17 de la calle de San Miguel con vuelta á Clavel.....	360 64	387,44	236 405,36
Núm. 18 de la calle de San Miguel.....	180,32	217,90	84 884 87
Núm. 22 duplicado de la calle de San Miguel.....	347,76	806,00	600 635,34
Núm. 23 de la calle de San Miguel con vuelta á San Jorge.....	193,20	1 226 00	350 307,45
Núm. 24 de la calle de San Miguel.....	154 56	342,00	70 232,32
Núm. 4 de la calle de Hita.....	193 20	760 30	440 297,64
Números 5 y 7 de la calle de Hita.....	193 20	290,00	125 110,82
Núm. 6 de la calle de Hita.....	193,20	316 22	130 320,54
Núm. 9 de la calle de Hita.....	193,20	87,10	39 347,98
Núm. 11 de la calle de Hita.....	193,20	230,00	86 901,84
Núm. 12 de la calle de la Reina.....	322,00	109,34	64 500,27
Núm. 24 de la calle de la Reina con vuelta á Torres.....	128,80	176,00	247 762,00
Núm. 1 duplicado de la calle del Clavel.....	354,00	459,78	362 552,16
Núm. 23 de la calle del Caballero de Gracia.....	347,76	806,00	600 635 34
Núm. 2 de la calle de los Leones, 10 y 12 de la de Jacometrezo y 1 y 3 de la Travesía del Desengaño.....	290,00	483,32	360 397,14
Núm. 6 de la calle de San Jorge.....	167,44	222,46	83 071,74

De acuerdo los arquitectos españoles con los de París, Bruselas, etc., han resuelto aplazar la celebración del IV Congreso internacional, que pensaba verificarse en el mes de Abril del año actual, y celebrarle en igual fecha del próximo.

Tanto la Junta encargada de las gestiones preliminares como la Comisión ejecutiva que para ayudarle en los trabajos de propaganda ha sido nombrada recientemente, se ocupan con verdadero interés de este asunto, y es de esperar que resulte el Congreso sumamente instructivo por los temas que piensan poner á discusión y las excursiones artísticas que en aquella época se realizarán.

Informaremos á los lectores de esta Revista de todo lo que tenga relación con el citado Congreso internacional de Arquitectos.

LUIS S. DE LOS TERREROS

Arquitecto.

El hormigón zunchado y su primera aplicación en España.

LOS progresos del cemento armado son incesantes. Cada día recibe distintas aplicaciones, y se le descubren nuevas propiedades que realzan sus ventajas y le hacen adquirir más importancia y aun pudiéramos decir preferencia, en muchos casos, entre los sistemas de construcción.

Mr. Considere, el sabio ingeniero francés que tanto ha contribuido al desarrollo de este material, nos presenta ahora como fruto de sus incesantes estudios sobre la materia, y de su infatigable laboriosidad, una nueva manera de armar las piezas comprimidas por medio del zunchado que hace que éstas adquieran una resistencia prodigiosa á la presión, mucho mayor que las empleadas hasta ahora lo cual, se traduce en ventaja inapreciable para su empleo.

Los estudios teóricos relativos al hormigón zunchado los ha comprobado con gran número de experiencias, de tal modo concluyentes, que nos mueven á dar á conocer todo cuanto de práctico hemos podido entresacar de sus trabajos, creyendo así prestar un servicio á los lectores de LA CONSTRUCCIÓN MODERNA.

El zunchado, como su mismo nombre expresa, consiste en emplear una armadura metálica en los prismas comprimidos que, embebida en la masa de hormigón, envuelve á una parte de ella en toda la longitud del prisma, formando un núcleo y va envuelta, á su vez, por otra capa de masa. Dicho se está que en esta definición general caben multitud de sistemas de zunchado que luego indicaremos, así como las ventajas é inconvenientes de cada uno.

La idea del zunchado se la sugirió á Mr. Considere la creencia de que las armaduras longitudinales sólo añadían su resistencia á la del hormigón en las piezas comprimidas. Sabido es que la primera manera de armar las piezas sometidas á compresión fué la misma que la que se emplea para las piezas que están expuestas á flexarse; varillas longitudinales que se unen entre sí por medio de lazos sin otro objeto que el de que permanezcan verticales durante la manipulación y apisonado del hormigón en los moldes. Estas uniones, que unas veces envuelven á todas las varillas (generalmente cuatro) y otras, en forma radial, las mantienen equidistantes de una varilla central imaginaria, se han ido multiplicando en número y disminuyendo en separación por haber demostrado repetidas experiencias que aumentaban considerablemente la resistencia de las pilastras y que representaban un papel más importante que el de simples uniones. Además, sabido es que todos los materiales que pueden entrar en la denominación general de pétreos, al someterlos á compresión se rompen según un plano inclinado con la dirección del esfuerzo, y que por la interposición de sustancias grasas, que amortigüen el rozamiento entre las bases del prisma y la placa que les transmite la presión, se llega á provocar la ruptura según

secciones paralelas al eje. Para resistir á la primer manera de romperse están en buenas condiciones de empleo las varillas longitudinales, pues claro que se opondrán al resbalamiento de la sección del prisma sumando su resistencia á la cohesión propia de la masa y al rozamiento en el plano de ruptura; pero no se puede decir lo mismo cuando se inicie el aplastamiento según un plano paralelo al eje, pues entonces la armadura no puede oponer, por su especial manera de ser, más que muy débiles resistencias, á menos que los enlaces sean de suficiente eficacia para impedir la separación de las varillas. A esta eficacia de los enlaces es á la que antes nos hemos referido.

Parece ser, pues, que las barras longitudinales sólo añaden su resistencia propia á la presión, á la que puede soportar la masa en las piezas comprimidas, y aunque esto no es exacto porque la contracción del cemento cuando fragua al aire da origen á esfuerzos interiores que se traducen en extensiones para el hormigón y compresiones para el metal, esfuerzos que se han determinado por medio de ensayos en prismas fabricados con la composición corriente (0,300 kilogramos de cemento, 0,800 m³ de garbancillo, 0,400 m³ de arena), obteniendo un valor que variaba entre 4 y 10 kilogramos para la compresión del metal, que hay que sumarla con la que produce en el mismo los acortamientos que sufre el prisma como resultado del esfuerzo á que está sometido, que, por término medio, alcanzan un valor de 0,001 y que produce una compresión de 14 á 20 kilogramos. Resulta, pues, que el metal de la armadura está sometido antes de iniciarse el aplastamiento del prisma á una presión de 19 á 30 kilogramos que iguala, y en algunas ocasiones supera, á su límite de elasticidad. Esta resistencia del metal no puede ser aumentada sensiblemente porque el coeficiente de elasticidad del metal disminuye notablemente cuando se ha llegado á su límite de elasticidad. Se puede decir, resumiendo, que los prismas armados con barras longitudinales, en los que los enlaces no hacen otro papel que el de tales ofrecen al aplastamiento una resistencia algo mayor que la que resulta de sumar la resistencia propia del hormigón y la del metal, trabajando éste al límite de elasticidad.

Teniendo esto en cuenta, es por lo que Mr. Considere estudió y ensayó el nuevo sistema de armaduras con objeto de conseguir una mayor resistencia de resultados de trabajar el metal en mejores condiciones y de conseguir oponerse á los esfuerzos que las armaduras longitudinales no podrían resistir.

El primer paso hacia la solución se dió con la tendencia y con los ensayos verificados, aumentando el número de enlaces de las varillas longitudinales y, por consiguiente, disminuyendo su separación, reforzándolos para que pudieran resistir extensiones y variando los sistemas de ligaduras, tendiendo, por lo tanto, al zunchado puesto que se pretendía que estos enlaces sirvieran para algo más que para lo que fué su primitivo oficio. Se ve, pues, la tendencia hacia las armaduras transversales, empleadas como tales armaduras, que ya en 1892 hizo que MM. Kochen y Wayss, en Alemania, realizaran con ellas notables experiencias y obtuvieran una patente que luego no utilizaron no se sabe por qué causa.

Veamos ahora los sistemas ensayados y cuáles son las propiedades de cada uno.

Ya hemos indicado los dos medios principales de constituir las armaduras transversales, de las que descartaremos, desde luego, la radial, pues la acumulación de hierro en el centro, que caracteriza á este sistema, es perfectamente inútil. Quedo sólo, pues, á estudiar el otro sistema, ó sea el de multiplicar, fortaleciéndolos, los enlaces de las varillas que, envolviendo á éstos, siguen paralelos á los lados de la sección del prisma. Lo compararemos con el zunchado, que es su consecuencia, y deduciremos grandes ventajas para éste. Antes de llegar al zunchado perfecto se ensayó también el empleo de telas metálicas, por creerse que el enlace íntimo que entre sí tienen las varillas que forman las mallas contribuiría en gran manera por su mayor resistencia á oponerse al movimiento de la masa hacia la periferia, pero las experiencias que luego relataremos nos aquilatarán la eficacia de cada uno de los sistemas.

El zunchado de los prismas de hormigón dicho se está que puede variar al infinito, pues todo

lo que quepa en la denominación general de zuncho puede ser aplicado como tal, desde un tubo de palastro relleno de hormigón y envuelto, á su vez, por una capa de algún espesor también de hormigón, hasta un alambre de pequeño diámetro que, en forma de hélice de paso muy grande, haga las veces del tubo de palastro, cabe inmensa gradación; algunas consideraciones hechas *a priori* nos marcarán ya de antemano cuál ha de ser el zuncho más conveniente, y luego veremos que las experiencias las conceden su confirmación.

Indicada ya la manera de ruptura de los prismas comprimidos, es evidente que nuestro propósito ha de ser evitar los resbalamientos en las secciones del prisma ya inclinado, ya paralelo á la dirección de la presión, aumentando con el metal la oposición que á la ruptura pongan el rozamiento en las bases y la cohesión propia del hormigón. Si suponemos un prisma zunchado por cualquier procedimiento y comprimido fuertemente, se acortará mientras lo permita su coeficiente de elasticidad, y dicho se está que el zuncho seguirá el movimiento y sufrirá el acortamiento correspondiente. Si la presión aumenta, las moléculas del prisma tenderán á marchar hacia la periferia de éste hasta que, en el momento anterior á la ruptura, la acumulación de masa en la superficie produzca el aplastamiento. En esta fase, el oficio del zuncho será retener á las moléculas interiores del prisma en su movimiento, aumentando la resistencia de éste á la presión hasta que ésta sea lo suficientemente grande para que venza también la oposición puesta por el metal. Esta manera de producirse el fenómeno nos indica que el metal sufrirá primero esfuerzos de compresión, y luego de compresión y extensión. Debemos, pues, desde luego, desechar el zuncho de tubo de palastro por no trabajar el material en buenas condiciones. Además, este método tiene el inconveniente de aislar las dos capas de cemento y hacerlas sufrir separadamente los esfuerzos, y aunque esto se ha querido evitar por medio de agujeros en el tubo que pusiesen en comunicación las dos masas de hormigón, luego veremos que este expediente no ha resultado práctico.

El zunchado por trozos, sea cualquiera el metal empleado, tiene el inconveniente, que salta á la vista, de hacer á cada zuncho independiente, y viene á ser un caso particular de los enlaces de las varillas multiplicadas.

Resalta, pues, como ventajoso el zuncho de alambre en forma de hélice, pues este material resiste muy bien á la extensión, y la presión que produce el acortamiento del prisma se traduce en el zuncho en una disminución del paso de la hélice. Este sistema permite la trabazón íntima de todo el hormigón, envuelve á éste en toda su altura, da al conjunto una elasticidad que no le proporcionaban los demás sistemas y no presenta soluciones de continuidad.

Es, por consiguiente, el método por excelencia deducido por consideraciones teóricas que la práctica ha sancionado.

Las experiencias de Mr. Considere han sido variadísimas. Nosotros las describiremos someramente tomando de ellas los datos prácticos que creemos interesantes. La constitución de los hormigones fué de 0,800 m³ de garbancillo, 0,400 m³ de arena y 300 kilogramos de cemento; los prismas de ensayo octogonales de 15 centímetros de diámetro, y la longitud en unos de 0,50 y en otros de 1,30.

Una de las series de ensayos verificadas ha sido la siguiente: Se fabricaron seis prismas, el primero sin armar, el segundo con armadura de espiras heloizodales de 0,140 m. de diámetro, formadas con alambre de 0,00627 m. de diámetro con paso de 0,03 m.; el tercero variaba del anterior en que el alambre tenía 0,00427 m. de diámetro y el paso era de 0,015 m., siendo iguales las demás condiciones; el cuarto y quinto eran iguales al segundo y tercero, pero aumentados en ocho varillas longitudinales de 0,00627 m. sostenidas por la cara interior de las espiras, y el sexto y último estaba constituido por ocho armaduras longitudinales de 0,009 m. reunidas por lazadas de alambre de 0,00427 m. de diámetro, separadas 0,08 m.

El prisma primero se aplastó bajo la carga de 74 kilogramos por cm²; el segundo resistió

hasta 360 kilogramos; el tercero fué sometido á la máxima presión que permitían los aparatos, que era 380 kilogramos, sin conseguir su ruptura; el cuarto y quinto se flexaron lateralmente bajo las presiones de 320 y 380 kilogramos, y el sexto sólo pudo resistir 170 kilogramos.

La sola enunciación de estos resultados es suficiente para ver la inmensa ventaja del zunchado y la excepcional resistencia que presta á los prismas.

De estas experiencias, después de anotar todas las circunstancias, deduce Mr. Considere que el hormigón no armado ó armado con barras longitudinales, aunque estén reunidas por enlaces aproximados, se rompe para débiles deformaciones y de una manera brusca sin que se advierta el peligro, mientras que el zunchado soporta cargas mucho mayores y no se produce la ruptura sino después de haberse presentado grandes grietas en la superficie y cuando la magnitud de las deformaciones experimentadas advierten el peligro del aplastamiento. Esta última consecuencia añade más importancia á las piezas zunchadas y es una de sus más notorias ventajas, toda vez que aporta al constructor una garantía de seguridad en el aviso del peligro que permite evitarlo y prevenirlo.

Admitida, pues, en teoría el método del zunchado y su forma predilecta del alambre en hélice, y sancionada por la práctica su eficacia, se presenta á discusión el problema del paso de hélice más conveniente para mejor disposición resistente. Desde luego, las experiencias de Mr. Considere han puesto de manifiesto que las resistencias soportadas por los dintintos prismas zunchados no guardan relación con la proporción de metal empleado, y esto parece indicar que tiene un papel muy importante en este asunto la trabazón de las dos masas de hormigón separadas por el zuncho, puesto que las experiencias han demostrado no ser conveniente la aproximación excesiva de las espiras ni su gran separación. Las experiencias citadas dieron la preeminencia en los resultados á los prismas cuarto y quinto, y la superioridad de estos prismas sobre los otros era mucho mayor que la que pudieran haberle proporcionado la resistencia propia de las armaduras longitudinales emplazadas en estos prismas. El autor de estas experiencias aconseja, como deducción de sus trabajos, que el paso de la hélice esté comprendido entre

$\frac{1}{7}$ y $\frac{1}{10}$ del diámetro del prisma.

Otra propiedad que hasta ahora no hemos enunciado, del material que nos ocupa, es su gran ductilidad observada en las experiencias verificadas, pues en algunos prismas cuyo eje había admitido cierta curvatura de resultados de la flexión lateral, el hormigón no había sufrido deterioro y conservaba toda su cohesión. Esta es otra ventaja inapreciable del sistema, que indujo á multiplicar las experiencias para ponerlo más de relieve, de las cuales sólo mencionaremos una á la ligera, la de un prisma (de 600 kilogramos de cemento, 1.200 m³ de garbancillo) que había soportado una presión de 557 kilogramos cm., presentando tan gran curvatura el eje, que la flecha era en el medio de 0,01, medida en una extensión de 0,33.

ROGELIO SOL
Ingeniero militar.

(Se continuará.)

OBRAS DE CEMENTO ARMADO

Sifones y pozo Mouras, construídos en la Escuela superior de Guerra (Madrid).

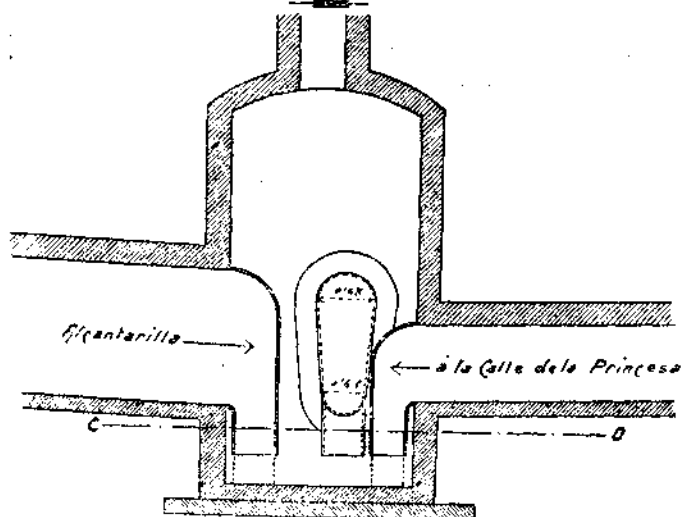
QUANTAS disposiciones se adopten para asegurar el desplazamiento hasta las alcantarillas de las materias fecales y aguas sucias y de lluvia, así como para obtener un cierre hermético en las acometidas que impida puedan llegar hasta el interior de las construcciones los gases desprendidos de aquellas materias, están, con exceso, justificadas por la importancia de las ventajas que bajo el punto de vista higiénico se alcanzan.

Lo mismo al proyectar que al construir es necesario fijar preferente atención al problema antes enunciado, estudiando, cuando se trata de un grupo de edificaciones, el plan general más

Madrid - Obras de la Escuela Superior de Guerra.

*Detalle de Sifones y Pozo
Sistema Moura.*

*Sección por A.B. de la proyección
Horizontal.*



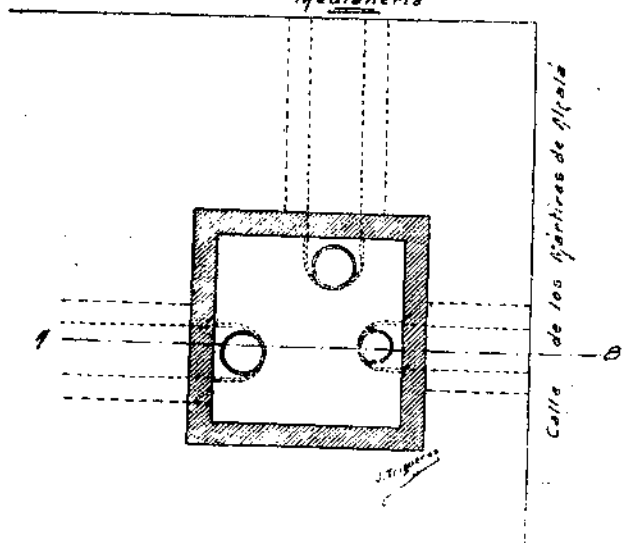
conveniente del alcantarillado y el desagüe en éste de las diversas bajadas, punto en el cual son ya, por fortuna, bastante exigentes nuestras Ordenanzas municipales, sin que por lo que se refiere a la parte que á dichas corporaciones corresponde cumplir pueda decirse cosa parecida; pues es sabido abundan, nada menos que en la capital de España, calles de bastante importancia que aun carecen de colector, existiendo, como consecuencia de tan terrible abandono, los antehigiénicos pozos negros, con todos sus múltiples inconvenientes.

En el grupo de edificios destinados á dependencias de la Escuela Superior de Guerra, que en la calle

de los Mártires de Alcalá está construyendo el distinguido ingeniero militar D. Miguel Manella, se han seguido en el conjunto y en los detalles hasta los más escrupulosos preceptos de la Higiene, y con objeto de evitar que los gases procedentes de la alcantarilla general de la calle de la Princesa (en la que desemboca el colector principal de la obra mencionada), puedan tener acceso en la recientemente construida, haciendo inútiles aquellos cuidados, se ha adoptado una disposición sencilla y práctica, consistente en un pozo Moura, en el que se reúnen los dos colectores generales y del que arranca la comunicación con la referida alcantarilla de la calle de la Princesa. Esta obra, tan insignificante por su coste como importante por los beneficios que proporciona, además, digna de mención por otro concepto: por la facilidad con que gracias á la aplicación del cemento armado, han podido vencerse las dificultades prácticas que se presentaban si en ella se hubieran pretendido emplear cualquiera de los sistemas corrientes de construcción.

La sección de los dos colectores generales es la oval, que se adapta generalmente, siendo 0,68 y 0,55 los diámetros de los círculos y 1,40 metros la altura. Las tres alcantarillas construídas de ladrillo se interrumpen al encontrarse con los paramentos interiores del pozo revestido con el mismo material, y para constituir el cierre hidráulico es preciso que dichos

*Sección por C.D. de la
proyección vertical
Mediana*



conductos se doblasen hacia el interior, pasando de la sección oval á la cilíndrica de 0,50 metros de diámetro en su parte inferior, formando una figura irregular muy parecida á la trompa de elefante.

Tal aparejo, hecho con ladrillo, hubiera resultado complicadísimo, y, de adoptar la fundición por lo irregular de la pieza, habría exigido moldes especiales, elevando notablemente el precio de los sifones.

Por estas causas, el ingeniero de la obra no dudó en empelar el *cemento armado con metal deployé*, susceptible de tomar toda clase de formas, encargando la ejecución de ella á la Sociedad Benítez, Gallego y Compañía, dedicada á este sistema especial de construcciones, y la cual llevó á cabo el trabajo sin el más pequeño inconveniente con sujeción estricta á los planos é instrucciones detalladas del Sr. Manella.

El esqueleto de hierro de cada sifón está formado por ocho hierros T de tres kilogramos de peso por metro lineal, empotrados en el muro y en el fondo del pozo (á los que se dió la forma indicada en el corte vertical) que sirvieron á modo de generatrices, arriostrados por aros de pletina de dos milímetros espaciados 0,40 constituyendo las directrices que adoptaban la figura de las secciones rectas del sifón.

A esta armadura se cosió el metal deployé, número 1, que por tener tan sólo $\frac{6}{10}$ de milímetro de espesor puede aplicarse sobre toda clase de superficies, por irregulares que sean, con relativa facilidad. El forjado de mortero de cemento tiene un espesor de 0,05, habiéndose empleado la marca Tudela Veguin, de Oviedo. Las cimbras se hicieron con tabla de entarimar, cosiéndose con alambre de un milímetro á la armadura de hierro por el interior del tubo y cortando las ligaduras después de fraguada la masa.

Para facilitar el trabajo se dejaron en la parte vertical é inferiores de los sifones unas ventanas que permitían los enlucidos interiores y la salida de las cimbras; el forjado se cortó á los 0,70 de distancia del fondo.

El pozo registro se ha cerrado en la cara superior, constituyendo, en realidad, un verdadero Mouras y proporcionando un cierre hidráulico perfecto.

EDUARDO GALLEGU.

CRÓNICA É INFORMACIÓN

Ventilación.—Los datos que siguen, tomados de la excelente agenda de la Construcción moderna, publicada en París por el Arquitecto Mr. Chervier, dan una perfecta idea de todos los elementos indispensables para una ventilación moderna é higiénica; por ello nos decidimos á proporcionar á nuestros lectores cálculos tan notables, como los que en la obra expresada reúne con marcado acierto el notable autor francés.

Calor desprendido.—Por la respiración de una persona adulta, 85 á 100 calorías por hora.

Por la combustión de una bujía (10 gramos), 100 calorías por hora.

Por una lámpara ordinaria, que consume aproximadamente 35 gramos de aceite por hora, 350 calorías en dicha unidad de tiempo.

Por una llama de gas, que consume 125 litros, 850 á 900 calorías por hora.

Según experiencias hechas por Mr. Barral, un hombre produce en una hora 60 gramos de vapor de agua y 20 litros de ácido carbónico (13 gramos de vapor son suficientes para saturar un metro cúbico de aire á la temperatura de 16°).

Acido carbónico exhalado por el hombre en una hora.

Niños de 8 á 10 años.....	10 litros.
Jóvenes de 16 —	20 —
Hombres de 20 —	21 —
— 24 —	23 —
— 24 á 60 —	20 —
— durmiendo.....	15 —
— en trabajo muscular.....	40 —
— enfermos y con fiebre.....	30 —

El litro de ácido carbónico pesa 1,08 gr.

Esta tabla muestra que en los locales destinados á enfermerías y talleres, la producción de ácido carbónico aumenta considerablemente mientras

que disminuye en los dormitorios, durante el período de reposo y sueño.

Se considera que la proporción de ácido carbónico contenido en el aire de un local habitado no debe pasar de 0,001, siendo la máxima dosis 0,0005 en volumen en el aire normal.

Volumen de aire necesario por persona y por hora.

LOCALES DIVERSOS	Según el General Morin.	Según Warou.	Según Hudels.
	m ³	m ³	m ³
Habitaciones ordinarias.	30 á 40		
Hospitales (salas generales).....	70	60	100
Talleres y salas de operaciones.....	80	80	30
Cuarteles (durante el día).....	40 á 50	40	»
Idem (id. la noche)....	»	30	»
Teatros.....	40 á 50	40	»
Escuelas para niños de 10 á 15 años.....	12 á 15	30	»
Idem para adultos....	25 á 30	40	»
Id. para niños de 8 á 10 años.....	»	20	»
Oficinas.....	»	40	»
Hospitales de epidémicos.....	150	»	200
Id. de mujeres.....	»	»	300

Volumen de aire necesario para el alumbrado por hora.

	Calor desprendido.
Bujía de la Estrella, 30 m ³ , próximamente....	11 ⁰ ,4
Lámpara cárcel, aceite de cobre, 112 m ³ , idem.	11 ⁰
Mechero Bengel, 1 cárcel, gas ordinario, 176 m ³ , idem.....	13 ⁰
100 cárceles, electricidad (por cárcel), 0,440 m ³ .	

Según recientes experiencias, la temperatura más saludable para una habitación es la de 17° centígrados.

Para que la velocidad de la corriente del aire de ventilación no sea desagradable, precisa que sea siempre inferior á un metro por segundo.

Una consulta al Excmo. Ayuntamiento de esta corte.—Respondiendo á la invitación hecha en nuestro número primero, nos pregunta un suscriptor si el Ayuntamiento de esta corte pondría reparos en que el zócalo de una casa que piensa edificar en una de las principales calles del barrio de Salamanca, fuera de *pedra-vidrio Garchey* en vez de construirse con sillares de piedra como previenen las Ordenanzas municipales de la villa y corte.

El objeto que indudablemente persigue el Excelentísimo Ayuntamiento al imponer á los propietarios esta obligación, es el de asegurar la mayor solidez en la obra, evitando el rápido desgaste de los materiales por el rozamiento, choques y golpes á que están expuestas en la zona situada á una altura del suelo tan escasa como es la de 0 m,70, contribuyendo además con tal medida á la ornamentación general de las construcciones, y por consiguiente, de la población, y en tal concepto, es nuestra opinión que no debe existir inconveniente en substituir la piedra de sillaría por otro material pétreo *siempre que reúna las cualidades que aquélla en grado igual ó superior.* Inspirándose en estas razones, y comprobado por multitud de ensayos de laboratorios oficiales y particulares, que la piedra-vidrio Garchey resiste perfectísimamente á los agentes atmosféricos y presenta un coeficiente de resistencia á la compresión y al desgaste por rozadura, muy superior al de la piedra granítica, no creemos haya oposición al referido cambio, máxime cuando desde el punto de vista de la estética, nada deja que desear la piedra vidrio como pudo comprobarse en el pabellón que figuró en las ferias del Retiro y que fué recompensado con el *primer premio* por el mismo Excmo. Ayuntamiento.

Ahora bien; como mientras no se modifiquen las Ordenanzas, no es posible el dejar de emplear los materiales que en ella se designan, debe preceder una solicitud que, previo el informe de la Junta facultativa de Arquitectos é Ingenieros de la mencionada Corporación, resolverá el asunto, sentando jurisprudencia para el porvenir, cosa necesaria, pues leyes y reglamentos para no quedar anticuados, y por consiguiente, inútiles ó de aplicación perjudicial, necesitan irse ampliando y modificando para responder á las exigencias y adelantos que se presentan con el transcurso del tiempo.

Reglamento para el servicio de aguas del

Canal de Isabel II.—En la *Gaceta* del 8 de Febrero de 1903 se ha publicado el Reglamento para el servicio y distribución de las aguas del Canal de Isabel II, que creemos es de gran interés para los constructores y propietarios, por lo que llamamos la atención de nuestros lectores acerca del mismo.

Se establecen en él dos clases de concesiones de agua: á caño libre con contador, y por aforo, marcando sus condiciones, así como las de las tomas y acometidas; inserta las tarifas—no sólo de consumo, sino de gastos de contador, acometidas, etc.—y señala multas para los casos de infracción del Reglamento.

De la tarifa general copiamos los precios corrientes de consumo á los particulares, para que nuestros lectores se formen idea de ella, debiendo acudir á dicho Reglamento para más detalles:

Art. 45. El agua consumida en las concesiones á caño libre con contador, pagará:

Los primeros 10 hectolitros diarios, marcados por el contador, á razón de 0,03 pesetas hectolitro.

Los 10 hectolitros siguientes, á razón de 0,02 pesetas hectolitro.

Los que excedan de 20 hectolitros al día, á razón de 0,01 peseta hectolitro.

Para cada instalación de contador que sirva varias viviendas ó locales alquilados separadamente, los grupos de 10 hectolitros, á que se refiere la tarifa general, se entenderán multiplicados por el número de viviendas ó locales.

Para deducir el consumo medio diario, á los efectos de la aplicación de esta tarifa, se dividirá el consumo total de cada trimestre por el número de días que median entre las lecturas extremas del contador.

Art. 46. El agua consumida en las concesiones por aforo, pagará con arreglo á lo dispuesto en el artículo anterior.

Art. 47. Las concesiones por aforo mensuales tendrán un aumento del 20 por 100, y no podrán ser inferiores á 100 hectolitros diarios.

Art. 48. Las viviendas cuyos alquileres no excedan de 300 pesetas al año, gozarán de una rebaja del 25 por 100 en el precio de agua consumida. De la misma rebaja disfrutarán las casas de vecindad, ó grupos de viviendas servidas por un solo contador, cuando el precio medio del alquiler anual no exceda de 300 pesetas por vivienda.

Concurso.—La Sociedad española de Higiene ha abierto un concurso libre para premiar los trabajos que se hagan sobre los temas que indica en el presente año, y á continuación insertamos el único tema que puede ser de interés para nuestros lectores.

PREMIO DEL EXCMO. SR. D. ANTONIO MAURA

TEMA: *Garantías de higienización del agua potable en las poblaciones rurales, en su calidad y dotación.*

Para este tema habrá un premio y un accésit.

El premio consistirá en diploma de socio correspondiente, si el autor no perteneciera á la Sociedad, y una suma de 1.000 pesetas.

El accésit en diploma de socio correspondiente.

Se concederán menciones honoríficas si lo estimare el Jurado.

Dimensiones de diferentes partes de edificios.—*Pocilgas.*—Claudel calcula las siguientes:

Superficie por cabeza.	Pasillo de servicio de 1 metro de largo.
Cerda madre... 3,00 á 3,50	Altura, bajo el cielo raso, 2,20 metros á 2,50.
Cerdo..... 2,00 á 3,00	
Cochinillo... 1,00 á 1,50	

Los cajones de pocilga tienen habitualmente 1 metro 60 de anchura, por 2 metros de longitud.

Perreras.—Los datos que da Bosc, para ellas, son los siguientes:

Sencilla para perro.	Longitud.	Anchura.	Pasillo.	Anchura total.	Altura
Sencilla.. 1 banqueta	1,05	0,80	2,00	3,05	2,00
Id. .. 2 id.	1,05 + 1,05	0,80	2,00	4,10	2,00

Estadística industrial.—En la *Gaceta* del 8 del actual aparece una Real orden para que, por mediación de los Gobernadores civiles y de los Alcaldes, contesten á un cuestionario redactado por la Sección de Industria todos los propietarios, Directores y Sociedades de toda clase de industria con la cooperación de las Juntas locales de Reformas sociales. Este cuestionario se refiere á los puntos siguientes:

Salarios.—Señalando el tiempo de duración y las condiciones del trabajo.

Alimentación.—Señalando los precios de las subsistencias en la localidad, y la existencia ó no de Sociedades cooperativas.

Habitación.—En que se marca si existen ó no barrios obreros, sus condiciones y precios medios de alquileres.

Beneficencia.—Con lo relativo á asilos y hospitales de obreros.

Instituciones de previsión, auxilio, etc.—En el que se indiquen la existencia de Cajas de Ahorros y Sociedades de Socorros mutuos.

Instrucción.—En que se marquen la existencia de Escuelas de Artes y Oficios, número de alumnos, etc.; y

Huelgas.—Indicando las que hubo, causas, duración, importancia, etc., consecuencias y fechas en que ocurrieron.

Como se puede ver, si han de servir para algo, esos cuestionarios encierran mucha importancia desde el punto de vista social y se deben reflejar pronto sus efectos en la industria, y, por consiguiente, en la construcción, por lo que tendremos á nuestros lectores al corriente de todo lo que se

haga en este sentido, que tanto puede hacer variar los precios de la mano de obra y de los materiales y tanto incremento motivar en la construcción de barrios obreros, que se va desarrollando con rapidez. Además dará soluciones prácticas para las relaciones entre patronos y obreros, haciendo desaparecer las huelgas, lo que será una garantía para la construcción y, por consiguiente, para que no se retraiga el capital de los negocios á ella anexos.

Nuevo edificio.—Hemos tenido ocasión de ver los planos de la casa que para el Sr. Longoria ha proyectado el Sr. Grasés y se está construyendo en la calle de Fernando VI con vuelta á la de Pelayo.

Tanto en la distribución de sus plantas, como en el decorado de la fachada, ha adoptado el señor Arquitecto de la Equitativa el procedimiento que se llama *modernista*, siendo seguramente en su género la única casa que se ha construido hasta ahora en Madrid.

LA CONSTRUCCIÓN MODERNA se ocupará oportunamente de tan notable edificación.

Conferencias del Sr. Lampérez en el Ateneo.—Siguen estando cada vez más concurridas las conferencias que el ilustrado Arquitecto D. Vicente Lampérez da en el Ateneo. Tanto por el conocimiento que en cuestiones de Historia de la Arquitectura demuestra, como por el sinnúmero de fotografías de monumentos que presenta, son estas sesiones verdaderamente dignas de asistir á ellas.

Las últimas han sido muy interesantes, por describir en ellas monumentos tan notables como son las catedrales de Burgos, León y Toledo.

Nombramiento.—Ha sido nombrado Arquitecto de la Tabacalera el joven D. Amós Salvador, hijo del distinguido Ingeniero y ex Ministro del mismo nombre.

Sociedad de Cales y Cementos.—En 26 de Enero último se ha constituido una Sociedad anónima, con capital social de 125.000 pesetas en 250 acciones, para dedicarse á la fabricación de cales grasas ó hidráulicas, en Daimiel (Ciudad Real), y estudiar el cemento portland artificial en aquella localidad.

Domicilio social, Villanueva, 15, Madrid. Presidente, Alonso Martínez (D. Lorenzo); Vicepresidente, Villate (D. Luis); Vocales, Marín (D. Antonio) y Cubillo (D. Luis); Director Gerente, López Coca (D. Juan).

Cementos y baldosas hidráulicas en las naciones hispanoamericanas.—Consideramos muy conveniente que llegue á conocimiento de nuestros fabricantes las noticias publicadas por el Centro de

Información del Ministerio de Estado sobre la necesidad que tienen de cemento y de baldosas hidráulicas las ciudades de los países hispanoamericanos, donde se están efectuando importantes trabajos de canalización y de pavimentación, que exigen un considerable consumo de cemento y baldosas; como en ninguno de dichos países existen fábricas de cementos se proveen del extranjero, suministrando Hamburgo el 95 por 100, é Inglaterra el 5 por 100.

La Cámara de Comercio francesa en Lima aconseja á sus compatriotas que organicen un Sindicato de productores de dichos artículos, con objeto de competir con los de otras procedencias, enviando cinco representantes con muestras completas de cementos y baldosas. Dichos representantes llevarían por de pronto la misión de conseguir de los respectivos Gobiernos y Municipios la adopción de cementos, y el hacer con los mismos contratos para proporcionarles las baldosas y mosaicos que necesitasen, y podrían distribuirse como sigue:

- 1.º Méjico, Centro América, Cuba y Puerto Rico.
- 2.º Venezuela, Colombia, Las Guyanas y las Pequeñas Antillas.
- 3.º Ecuador, Perú, Bolivia y Chile.
- 4.º Argentina y Uruguay.
- 5.º Brasil y Paraguay.

Estos representantes podrían designar agentes entre los residentes nacionales, á quienes iniciarían en los pormenores de los contratos verificados y en la ejecución de los trabajos.

Construcción de cercas de alambre.—De la importante Revista de Londres *The British Trade*, reproducimos algunos interesantes informes que con este título publica, por creerlos de gran utilidad y aplicación en España.

El alambre.—Al escoger el alambre que se ha de emplear, es necesario cuidar mucho que éste no sea duro y acerado, pues todo alambre después de estar expuesto algún tiempo al aire libre tiene tendencia á endurecerse y, por consiguiente, á ponerse más quebradizo, particularmente si se mantiene muy estirado, como es el caso de las vallas. El mejor alambre es el que se fabrica del acero dulce de Siemens Martins ó de Bessemer, que tiene muy poco carbón, tan sólo la cantidad suficiente para que resulte más flexible que el alambre de hierro ordinario. El acero que contiene demasiado carbón no produce buen alambre, pues éste suele endurecerse demasiado siempre que se encuentre estirado más de lo regular, lo que sucede casi todas

las noches en que hiela; resulta, por lo tanto, un alambre muy endeble que fácilmente se quiebra al ser estirado para tesarlo ó cuando se le nace un nudo ó le acomete un animal.

Calibre del alambre que se ha de emplear.—Antes de decidir qué calibre se ha de usar, se debe tener en cuenta que cuanto más grueso es el alambre más ensancha ó encoge con el calor del día y el frío de la noche. Para probar esto no hay más que estirar dos alambres del mismo largo, uno del calibre núm. 1, y el otro del núm. 8, colocándolos uno al lado del otro, y notar la depresión de cada uno de ellos en el centro después de un cambio en la temperatura; se verá que el alambre más grueso habrá bajado mucho más que el más delgado. Por lo tanto, claro es que una cerca hecha de alambres delgados se mantiene mucho más tirante que una de alambres gruesos, y si se necesita dar más fuerza á la cerca, más vale poner un número mayor de alambres delgados que usar el mismo número de alambres más gruesos. El calibre mejor es quizás el núm. 7, aunque para cercar el ganado lanar se puede usar con ventaja un alambre más delgado todavía.

Los trechos largos y los cortos.—Cuanto más largos sean los trechos entre las estacas, más elástico es el alambre y, por consiguiente, menos susceptible á los cambios de temperatura que si los trechos fueran más cortos; esto es un hecho que se puede probar si se montan dos alambres de la misma clase, uno, por ejemplo, entre estacas á 30 metros de distancia una de la otra, y el otro, entre estacas colocadas á 90 metros; un examen hecho al fin de una semana mostrará la superioridad del que está en el trecho más largo, pues resultará más tenso.

Los puntos principales que se han de tener en cuenta al emplear el alambre son, por lo tanto, los siguientes.—Que éste no se endurezca ni se ponga aceroso después que se haya estirado; que los cambios de temperatura de calor á frío excesivo no causan tanto efecto al alambre delgado como al grueso; que para aumentar la fuerza de resistencia rectangular de una cerca más vale emplear mayor número de alambres, que usar alambres más gruesos; que los trechos largos no sienten tanto los cambios de temperatura, ni los choques cuando dan contra ellos los animales, pues cuanto más largos sean más elasticidad tienen.

Modelo de valla y longitud de los trechos.—Como ya se ha visto, un trecho largo de alambre se mantiene tenso mucho mejor que uno corto; por lo tanto, los pilares deben de ir colocados cuanto más apartados el uno del otro; una distancia convenient-

te es la de 200 metros ó cosa así. También hay que tener en cuenta que cuanto más largos sean los trechos, menos pilares ó postes se necesitarán y, por consiguiente, más barato saldrá el vallado.

Postes ó pilares.—Estos deben ser de hierro, madera ó piedra. Si son de hierro el sistema, más económico es emplear pedazos de tubería fuerte de unas cuatro pulgadas en diámetro, que sea de buena calidad, y como quiera que esta tubería, ó pipas, no tiene filos ni bordes, no hay temor alguno de que corte el alambre al tiempo de fijarlo. Si los postes son de madera, se deben poner estacas de 10 pulgadas de cuadro, ó aun mayores si es posible; la madera debe estar muy seca y bien acondicionada, y embreada ó alquitranada antes de meterla en la tierra.

Los postes tirantes deben ir apoyados por sustentáculos, cada uno de éstos uniéndose á su poste correspondiente por medio de él; si se fija más arriba no resulta tan fuerte, pues obrando como una palanca tira del poste alzándolo del suelo. La longitud del apoyo ó sustentáculo ha de ser de 4 á 5 metros.

Estacas empalizadas ordinarias.—Se pueden usar, sean de hierro sean de madera; si de hierro, una sección angular es preferible por ser más fuerte; si de madera, deben tener lo menos 5 ó 6 pulgadas de cuadrado. Postes ó estacas de madera rajada son mejores cuando se hacen de sección triangular, y cada lado del triángulo debe tener de 5 á 6 pulgadas. Estos postes, como los anteriores, deberán alquitranarse bien antes de meterlos bajo tierra; deben de entrar á una profundidad de unos 75 centímetros en la tierra, dejando como poco menos de metro y medio fuera.

Cuál es el mejor modelo de palizada.—Para los usos especiales hay algunas clases de palizadas que son mejores que otras; pero para usos ordinarios la valla más superior, es sin duda la pendiente, en la cual los postes tirantes se encuentran muy separados, del espacio intermedio, estando ocupado por cajetines colgantes que no tocan el suelo. La gran ventaja de esta valla colgante es que no es tan resistente á los golpes; de este modo cuando un animal la arremete, no hay tanto peligro de derribarla, y también tiene la ventaja adicional de que cada uno de los alambres ofrece la misma resistencia, y no como sucede con las otras vallas, que todo el golpe viene á parar sobre uno solo, ó á lo más dos, de los alambres.

Si una bestia acomete la valla que es flexible, la flexibilidad anula el golpe antes que se quiebre el

alambre; pero si la valla ofrece resistencia muy grande es posible que el animal pase por la valla con la misma facilidad que una bala pasaría por una tablilla delgada de madera.

Manera de construir una valla ordinaria de alambre, calibre ó grueso núm. 7.—Habiendo traído todo el material al lugar donde se ha de erigir la valla, fíjese un poste de estirar á cada extremo de la línea. Estos postes deben ir metidos como metro y medio dentro de tierra, y salir á igual distancia del suelo. En el terreno montuoso, muy á menudo hay que atar estos postes á tierra para sostenerlos; pero generalmente, á no ser que la tierra esté muy floja, no hay más que apisonarla bien, y con eso basta. Ya efectuada esta operación, se debe fijar el sustentáculo; el cabo de éste debe llegar al pie de la primera estaca chica, que distará unos 4 metros del poste tirante; esta distancia varía según la longitud del sustentáculo que se emplee; después se fija un alambre al pie del poste principal ó tirante, y de allí pasa el alambre á la cabeza del poste pequeño, se tuerce una vez y se vuelve á bajar hasta el pie del tirante. Entonces se mete el mango de un martillo, ó un palito entre ambos alambres allí paralelos, y se le da vueltas hasta formar una sogá de alambre; de este modo queda todo firme.

Fijando el alambre.—Para desarrollar el alambre se emplea un aparato llamado *spinning wheel* (torno de hilar), que también evita los torcimientos. Se puede construir uno de estos tornos de la manera siguiente: se fijan en forma de cruz dos pedazos de madera que midan $4 \times 2 \times 3$ pulgadas, encajados uno en el otro por el centro; después se agujerea el centro para recibir el gorrón de pivote.

Ahora hay que agujerear cada extremo de la cruz, para que en estos agujeros entren las clavijas que han de mantener el alambre sobre el carrete; la posición exacta donde han de ir las clavijas se puede establecer si se coloca el rollo de alambre encima de la cruz antes de hacer los agujeros; las clavijas deben ir fijadas, por supuesto, en el interior del rollo de alambre. La siguiente operación es tomar un pedazo de madera que mida 24 pulgadas de largo por 5 de grueso; métase en tierra al pie de uno de los postes tirantes, dejando sólo unas 4 pulgadas fuera del suelo; hágase un agujero en el centro de este pedazo de madera, y después de ponerle encima el carrete métase la clavija por el agujero del carrete así como por aquél del pedazo de madera. Efectuado esto el carrete podrá girar y estará listo para desarrollar el alambre.

Cómo se debe fijar el alambre.—Tomando el cabo exterior del rollo, arrástrese en línea recta hasta llegar al otro poste tirante, donde se debe fijar al poste de la manera que sea más conveniente; volviendo entonces al primer poste donde está el carrete, estírese el alambre con un aparato estirador, hasta que quede bien alzado de la tierra, reptase esta operación con otro alambre. Estos dos alambres, que deben ser de preferencia el más alto y el tercero, servirán como guías para facilitar el que se fijen derechos, y en línea recta los postes más pequeños.

Los postes pequeños ó ordinarios se pueden ahora ir distribuyendo á lo largo de la línea, á una distancia de unos 6 metros y medio uno del otro.

Entonces se pueden fijar en la tierra estas estacas ordinarias ó postes, cuidando mucho que toquen exactamente los alambres que se han puesto allí como guías, y si los postes tirantes están bien fijados los alambres asegurarán que los postes ordinarios resulten en línea recta.

Hay que observar muy atentamente las irregularidades del terreno si se desea obtener una valla bien hecha y que esté en línea recta, pero los mejores resultados tan sólo se pueden lograr después de larga experiencia.

Postes atados ó con pies.—En lugares donde hay depresiones en el terreno se necesita átar los postes, ó sea fijarlos de modo que cuando se estiran los alambres, éstos no los arranquen fuera de tierra.

Un poste ó estaca de esta clase debe ser un poco más largo y grueso que uno ordinario, ó debe tener cerca de dos metros y medio de largo para permitir mayor profundidad en la tierra. En la estaca se hace un agujero que esté á una distancia de 3 pulgadas del cabo, y por este agujero se pasa un pedazo de madera. El tamaño del agujero y del pedazo cruzado de madera dependerá de la fuerza que tenga que resistir la estaca; pero por regla general un agujero de 6 centímetros es lo suficiente, siempre que la clavija cruzada sea de madera muy dura. Después se coloca el poste en su sitio y se cubre con tierra hasta la clavija; entonces se clavan dos estaquillas agudas en el suelo á los lados del agujero y que cruce los extremos de la clavija; y en seguida se rellena el agujero y se apisona bien. Si estas operaciones se han hecho con cuidado será cosa muy difícil desarraigar el poste de su lugar.

Ángulos en las cercas.—Hay muchos que piensan que cuando existe un ángulo en una valla, se debe poner allí un poste tirante; pero esto es un error, pues aunque una estaca en el ángulo modifica las

ventajas de un trecho largo, sin embargo, si se tira mucho, se puede estirar el alambre aún con tal poste angular, que es todavía mejor para este objeto que un poste estirador que tendría que ser enteramente fijo.

Postes para ángulos y su colocación.—Los postes para los ángulos deben ser redondos ó casi redondos, 2 metros y medio de largos, un metro en la tierra y metro y medio fuera. Hay varias maneras de fijar estos postes, pero la mejor, si el poste es bastante fuerte, es la de tarugos. El sistema es el siguiente: una vez colocado el poste en su agujero se pone un tarugo de madera al fondo del agujero dando contra el poste ó la estaca por el lado donde ha de ir el alambre; después se va llenando de tierra el agujero y apisonándolo hasta llegar á medio metro de la superficie; entonces se coloca otro tarugo contra el poste en ángulo recto y al lado opuesto al alambre; este tarugo deberá tener unas 4 pulgadas de grueso y cerca de un metro de largo; después se acaba de llenar el agujero. Cuando el alambre empieza á estirar, el poste, éste da contra el tarugo exterior al pie y contra el tarugo cruzado en el interior, y así queda firme entre los dos. Este sistema no necesita los soportes acostumbrados, que siempre son tan peligrosos por si acaso los caballos ó el ganado se rompen las piernas en ellos.

Al fijar los postes angulares éstos deben inclinarse un poco una pulgada hacia el lado del alambre para contrarrestar la tensión.

Cómo se pone el alambre.—Hallándose ya en posición todos los postes, ahora queda fijarles los alambres. Desenróllase del carrete el alambre que haga falta, fijese á los postes tirantes, y estírese de la misma manera que se trataron los dos alambres guías anteriores; pero ahora estirándolos nada más que lo suficiente para que no den contra el suelo.

La razón por qué no se debe de estirar por completo el alambre al principio de esta operación es porque si se hace esto en los largos trechos resulta que el alambre sale más estirado por un cabo que por el otro.

Habiendo fijado los alambres y habiéndolos estirado en parte, se debe ir á un punto á medio camino entre ambos postes estiradores, y allí se debe de tirar del alambre con las manos en la dirección del ángulo recto cuando sea posible. Este estiramiento á cuerda de arco en el centro aparta á todas las dobladuras é irregularidades sin tirar más de un lado que del otro, y la flojedad que quede se puede muy bien quitar, sea por los postes tiran-

tes ó empleando un aparato estirador para alambre en el centro del trecho.

Por lo general resulta mejor estirar por completo un alambre á la vez según se vayan colocando. Si el aparato estirador pone nudos desatables no es necesario que todos los alambres estén estirados igualmente al principio, pues éstos se pueden ajustar con toda facilidad una vez acabada la valla.

Cómo se fijan los alambres á los postes.—Con los postes de madera se efectúa esta operación empleando clavos ojalados, á no ser que las estacas ó los postes tengan agujeros, y en ese caso se ensarta el alambre lo mismo que se hace con los postes de hierro. Cuando se usan los clavos de ojal, hay que cuidar no encajarlos demasiado, para que así pase el alambre fácilmente por el anillo ó ojal, y de este modo se pueda estirar el alambre, ó que no ocurriera si se colocaran los clavos de otra manera. Las ventajas de una valla en la cual los alambres pasan sin obstáculo por los ojales se notan si un hombre los trepa; si trepa una valla en la cual los alambres están fijos á cada poste, se doblan en cuanto los pisa y se mantienen doblados, mientras que si los alambres están sueltos, aunque se doblen al pisarlos, en cuanto ya no hay presión se vuelven á estirar por sí solos; lo mismo sucede cuando un animal da contra los alambres.

Puntos que se han de evitar.—Se han de evitar los trechos demasiado cortos, gran cantidad de estacas ó postes, el encajar demasiado el clavo de ojal y el estirar el alambre mucho más de lo regular. Estos puntos son los que generalmente causan que una valla de alambre no salga bien.

El mucho estirar un alambre lo daña de manera que nunca es posible resarcirlo, motiva que el pelo del alambre se quiebre, y que, por consiguiente, pierda su elasticidad.

Si el alambre se ha fijado muy estirado al principio y si no pasa fácilmente por los ojales de los postes, es probable que en cuanto venga una helada, se eche á perder la valla. Esto sucede muy á menudo.

Postes colgantes ó pendientes.—Hay muchos de esta clase, tanto en madera como en hierro. Deben ir colocados sobre el alambre á igual distancia uno del otro á un metro ó dos de separación. Si se usan los postes de madera, deben tener como metro y medio de largo y 3 por 2 pulgadas de grueso. El alambre se clava á los postes del mismo modo que en los anteriores, sólo que se deben emplear clavos de ojal un poco más pequeños, y los clavos superior é inferior se deben encajar por completo para

que la estaca no resbale; resulta aún mejor si se ata el alambre más alto y el más bajo á la estaca con alambrito delgado.

Los colgantes hechos de flejes de acero ligero galvanizado, generalmente de un calibre de alambre núm. 14, son muy convenientes y aún superiores á los de madera, pero no es tan fácil el colocarlos. Están amuescados por ambos extremos, doblándose las puntas sobre los alambres que están sujetos por clavijitas de metal, ó por un clavo de ojal ordinario que lo mantendrá firmemente en su lugar. Los otros alambres sujetan con clavitos de ojal ordinarios teniendo la estaca agujeros que los reciban. Los clavitos se remachan por el otro lado del agujero, pero el ojal debe quedar de modo que pueda pasar fácilmente por él el alambre. Estos colgantes de hierro dan planamente contra el alambre, y al emplearlos resulta una valla muy firme y resistente.

El acabado.—Una vez completado el vallado se debe aplanar el terreno debajo de él, apartando las partes que sobresalen y llenando los boquetes; el alambre más bajo debe distar unas 6 seis pulgadas del suelo en todas partes. Donde hay cuestras sucede muy á menudo que las ovejas se revuelcan debajo del vallado; esto se puede evitar si se fijan unas tres cadenitas al alambre inferior y se atan éstas á una estaquilla puesta en tierra. Aunque estas cadenas no afectan la vibración de la valla, no permiten que pasen las ovejas por debajo de ella si se revuelcan. Solo se necesitan estas cadenitas en donde hay cuestras, y aun entonces, dos ó tres entre cada poste bastan.

Aparatos estiradores.—Los mejores son aquellos que funcionan, sea en los postes mismos ó en el centro del trecho, y es preferible un aparato que ate los nudos que se puedan desatar con facilidad, pues siempre que se necesita estirar de nuevo, estos nudos ahorran mucho inconveniente. Siempre es mejor cuando se estira de nuevo hacerlo desde el centro del trecho, pues de este modo no hay que desatar el alambre de los postes tirantes, y un alambre así estirado centralmente resulta mejor, pues el tirón es igual por ambas direcciones.

En los países llanos se puede aumentar hasta una milla el trecho entre los postes tirantes. No le hace nada el largo del trecho entre los postes si el aparato estirador puede funcionar sin tener que cortar los alambres para agarrarlos. Al usar estos aparatos en los trechos muy largos es mejor colocar un aparato á cada 200 metros de distancia, fijando con alambre una parte del aparato á un

poste menor y la otra al alambre que se ha de estirar. Todos los aparatos empiezan á estirar, y la parte floja del alambre pasa de una máquina á la otra, cuidando que los postes pequeños puedan resistir la tensión, hasta que la parte floja llega al poste tirante al cual se debe de fijar. Este es, asimismo, un sistema muy conveniente para fijar los alambres alrededor de los postes angulares, los postes atados y alzadores, pues ahorra mucho tiempo y trabajo.

Sección de anuncios económicos.

Traducciones técnicas del idioma alemán, Costanilla de los Angeles, núm. 2, 3.ª izquierda, Madrid.

* *

Carros de transportes de materiales y escombreros de Eulio Chamber, Paseo de Areneros, núm. 12.

* *

Academia Coll-Casuso, Torres, 4, Madrid. Preparatoria **para ingenieros** industriales, minas, etc.

* *

Compra y venta de fincas y solares.

Se vende un hotel con jardín y cocheras situado en el Paseo de la Castellana, en el precio de 125.000 pesetas. Darán detalles en esta Administración.

CORRESPONDENCIA PARTICULAR

Madrid.—D. Antonio Ferreras.—Anotada suscripción Idem. Academia Coll-Casuso.—Idem id.
Remería (San Sebastián).—Sociedad española de piedra-vidrio.—Idem id.
Rosas de Soba (Santander).—D. Gregorio Gutiérrez.—Idem id.
Segevia.—Comandancia de Ingenieros.—Idem id.
Barcelona.—Compañía de Cementos de San Martín de Centellas.—Insertado anuncio.
Madrid.—Viuda de Adrián Piera.—Recibida carta é insertado anuncio.
Idem.—Sres. Portillo Hermanos.—Idem id.
Idem.—D. Manuel Poyales.—Idem id.
Barcelona.—D. Juan Miret.—Insertado anuncio.
Madrid.—Sociedad Central de Aparejadores.—Recibida carta y anotada suscripción.
Idem.—D. Dionisio Gómez de Velasco.—Idem id.
Zaragoza.—Corresponsal.—Recibida carta y se mandan los números.
Burgos.—Corresponsal.—Idem id.
Madrid.—Ramón Sáinz.—Anotada suscripción
Idem.—Vicente Rodríguez Martín.—Idem id.
Vigo.—Comandancia de Ingenieros.—Recibida carta y anotada suscripción.
Madrid.—D. Luis M. Cabello y Lapiedra.—Anotada suscripción.
Idem.—Rafael Echevarría.—Idem id.
Barcelona.—Corresponsal.—Se le remiten los números que pide.

Imprenta de A. Marzo, San Hermenegildo, 82 duplicado. Teléfono núm. 3.127.