

arco se funden constituyendo un cajón de paredes llenas, y, para que el interior sea accesible, se han dejado registros en las almas verticales.

Timpanos.—Los montantes tienen la forma de doble T, cuya altura varía desde 0,30 metros en los arranques, hasta 0,24 en las inmediaciones de la clave; el ancho de las cabezas es constante, de 0,40 metros. Los extremos de las cabezas están reforzados

por cantoneras de $\frac{60 \times 60}{7}$.

Las diagonales tienen una sección rectangular, pero una de las paredes es de celosía, formada por chapas de 60×8 , para hacer accesible el interior; su ancho en alzado varía desde 0^m,19 en las pilas hasta 0,15 en las inmediaciones de la clave.

Articulaciones.—La articulación de las pilas se compone de tres piezas: una horquilla, en cuyo vértice está la rótula, sirviendo las ramas para ensamblarla a las cabezas inferiores de los arcos contiguos (fig. 6), disposición análoga a la muy conocida del puente de Oporto, y dos piezas que sirven de cojinete; todas estas piezas son de acero fundido.

La articulación en la clave, que sirve para fijar el punto de aplicación de los empujes de los dos medios arcos que concurren en ella, está formada de dos piezas principales: la rótula y el cojinete. La primera es una placa rectangular que lleva medio cilindro de 0^m,12 de diámetro, y la segunda otra placa, también rectangular, que lleva unido a ella el semicilindro cóncavo en que se aloja la rótula (fig. 7). Las placas se apoyan en las secciones rectas de los dos medios arcos y llevan nervios que quedan adosados a los verticales correspondientes de los arcos para facilitar los ensamblajes. Las piezas que constituyen la articulación son independientes de las cerchas y permiten conseguir una gran exactitud en la posición de la clave, interponiendo cuñas durante el montaje.

Las extremidades de la rótula están desprendidas de la placa correspondiente, y forman dos espigas que penetran en dos ojos practicados en placas que van unidas a la que forma la base del cojinete; y para que se pueda montar este ensamblaje, el cojinete no es de una sola pieza, sino que está formado de tres.

Las claves de las consolas que constituyen los tramos laterales están articuladas con una biela, cuya parte inferior se articula a su vez en un cojinete de fundición fijo a la fábrica del estribo (figura 8). Esta disposición permite al extremo del semiarco el movimiento horizontal necesario para la dilatación, pero se opone a todo movimiento en sentido vertical. Las articulaciones tienen 0,06 metros de diámetro y son de acero forjado. La sección de la biela es rectangular y se compone de dos cabezas paralelas al plano vertical de simetría de la cercha y dos paredes de celosía que sirven para enlazarlas.

Prescindiremos, por no alargar este artículo, de la descripción del piso y de los arriostramientos, que no presentan novedades dignas de mención, y de los

cálculos de resistencia. Del estudio de la estabilidad se ha deducido que esta disposición tiene por efecto interesar el larguero y los tímpanos en la resistencia del conjunto de la cercha, y da por resultado una repartición más favorable de los esfuerzos resistidos por el arco. No parece que este sistema produce economía de metal; su principal ventaja consiste en disminuir considerablemente los empujes, permitiendo adoptar arcos muy rebajados, sin que los esfuerzos transmitidos a los apoyos de fábrica excedan de los límites aceptables.

Se habían alcanzado rebajamientos de $\frac{1}{10}$ en los puentes de Morand y Lafayette, construidos hace algunos años en Lyon, si bien las luces de estos puentes no pasan de 67,40 metros. Pero la articulación de la clave, en un puente tan rebajado como el de Mirabeau y con una luz de 100 metros, es una novedad digna de ser notada por los Ingenieros.

Ensayos de la resistencia de los materiales de construcción.—M. Nivet, Ingeniero de artes y manufacturas, ha presentado a la Asociación francesa para el adelanto de las ciencias, en la reunión que ha celebrado recientemente en Cartago (Túnez), un interesante estudio acerca de los *coeficientes de resistencia y de seguridad* que se deben adoptar para los diversos materiales de construcción. Por medio de un aparato que presentó al Congreso de Burdeos, ha realizado una serie de experimentos con ejemplares de cales hidráulicas, cementos, diversas calizas y hielo, a la temperatura este último de 7 grados bajo cero.

De estos experimentos ha deducido la posición de la fibra neutra, y como consecuencia de sus estudios propone que se admitan coeficientes de seguridad diferentes para las partes que trabajan por compresión y las que resisten por tensión. Figuran también entre sus conclusiones la necesidad de que se estudien detenidamente los coeficientes de rotura por tensión y por compresión, así como la conveniencia de una revisión de los coeficientes de seguridad que se admiten actualmente.

SECCION BIBLIOGRAFICA

Discursos leídos ante la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando en la recepción pública del Excmo. Sr. D. Enrique María Repullés y Vargas.

El día 24 de Mayo próximo pasado se verificó en la Real Academia de San Fernando el acto de la recepción del nuevo Académico Sr. Repullés y Vargas, reputado Arquitecto, autor y director del edificio de la Bolsa de Madrid, de la restauración de San Jerónimo el Real y de otras muchas obras arquitectónicas y literarias que sería prolijo enumerar; tarea inútil, por otra parte, tratándose de un Arquitecto como el Sr. Repullés, tan conocido de nuestros lectores.

El brillante discurso del Sr. Repullés versa sobre un tema altamente simpático é interesante: *La casa-habitación moderna desde el punto de vista artístico.*

Después de un exordio breve y elocuente en que expone las razones que le han movido a elegir el tema indicado, el autor hace una clasificación de las viviendas, ob-

servando la multiplicidad de condiciones diferentes que unas y otras deben llenar y lo vasto del campo de estudio del Arquitecto, aun dentro de una de sus más modestas aplicaciones, como es la construcción de casas. Después de encarecer la importancia del estudio de la planta, el Sr. Repullés hace una crítica tan acertada y tan exacta de las casas de alquiler que se construyen ordinariamente, que insensiblemente acuden á la memoria del lector multitud de ejemplos de los defectos que el autor señala.

Viene á continuación el estudio de los preceptos generales relativos á la distribución. Empieza por distinguir las grandes divisiones que crea el objeto que han de llenar las piezas, según estén destinadas á la vivienda ó á recibir á las personas extrañas á la familia, y, entrando en un análisis más detallado de cada uno de estos grupos, llega á establecer una clasificación que comprende seis secciones.

En la *primera* se incluyen las piezas destinadas á tratar de negocios; la *segunda* comprende las destinadas á recibir visitas, á fiestas y reuniones; forman la *tercera* las salas familiares y gabinetes de confianza, bibliotecas, comedores, billar, oratorio, etc., para el uso de toda la familia, y en las cuales son recibidos los amigos íntimos y los parientes; constituyen la *cuarta* los aposentos particulares de cada individuo de la familia, como son los dormitorios, tocadores, baños, guardarropas, cuartos de trabajo, etc.; la *quinta* comprende las habitaciones y dormitorios de los criados, y la *sexta* y última las dependencias necesarias en toda casa, en mayor ó menor número, según la posición y categoría de los dueños, entre las cuales son indispensables las cocinas, despensas, fregaderos, cuartos de plancha y costura, y accesorias las cuadras, cocheras, etc.

Se examinan las condiciones generales que deben cumplir y la situación respectiva que deben ocupar las principales piezas, tales como vestibulo, despacho, salas, etcétera; respecto á este grupo considera conveniente el Sr. Repullés disponer una sala y un gabinete, conforme á la costumbre admitida, pero opina que el gabinete debe tener un acceso propio independientemente de su comunicación con la sala.

Después de estudiar el comedor y sus anejos pasa á describir lo que debe ser la *sala familiar*, el verdadero *hogar*, según el autor, destinada á la estancia en común de toda la familia, y llama la atención sobre la necesidad de separar esta pieza del comedor, que frecuentemente llena su objeto; hé aquí las razones que aduce:

«Según he manifestado, esta habitación se sustituye en muchas casas, y casi siempre en las modestas, por el comedor; pero necesario es esforzarse en disponerla separadamente, porque, ocupada con labores femeninas, juguetes de niños, libros, papeles y otros objetos propios de su destino, sería necesario recogerlos todos al tiempo de las comidas y, terminadas éstas, proceder á nueva limpieza y arreglo para dedicarla á su primer servicio. A más de esto el comedor ha de gozar de atmósfera pura, y mal puede tenerla la pieza donde han permanecido todo el día varias personas. Por último, la decoración y mueblaje deben ser tan distintos en ambas dependencias, que no admiten doble uso. Preferible será prescindir del gabinete de recibo, dejando únicamente una sala para este objeto, á omitir en el plan general de una casa la *sala familiar*.»

A continuación se estudian las piezas correspondientes á la cuarta sección: cuarto de trabajo, dormitorios y anejos, como tocadores, baños, guardarropas, etc.

Al tratar de los cuartos y dormitorios de los sirvientes, el Sr. Repullés se declara opuesto á la moda francesa, que relega estas dependencias al último piso, fundándose en razones de moralidad y en la mayor dificultad del servicio.

Después del estudio de las habitaciones de la sexta sección y de los preceptos relativos á la orientación de las diversas piezas, hace, para terminar esta parte, la clasificación de los dos sistemas de plantas; el *paladiano*, ó sea la planta completamente regular y de distribución muy simétrica, y el *inglés*, que consiste en ir agregando unas á otras las diferentes piezas con las dimensiones convenientes á cada una, sin cuidarse de crugias con anchos uniformes, ni de líneas seguidas en las fachadas, resultando grandes irregularidades; y expone su opinión en estos términos: «Como extremos, en el caso propuesto, ambas las encuentro viciosas; lo importante siempre es que la composición sea sencilla, natural, hecha sin esfuerzo, no rebuscada ni premiosa, sino perfectamente clara y comprensible, en términos que aparezca como la única solución posible en aquellas circunstancias.»

En el artículo III hace el autor una enumeración de los materiales, tanto de los conocidos antiguamente, como de la gran variedad que la industria moderna pone á disposición del Arquitecto, llamando la atención sobre el partido que puede sacar el arte de tan variados recursos; estudia las proporciones de las habitaciones, y hace curiosas y atinadas reflexiones acerca del simbolismo de las líneas y de los colores.

El artículo IV se destina al estudio de la comodidad. Pasa revista á todos los adelantos modernos, que tan fácilmente permiten obtenerla, como los vidrios y cristales que sirven para proporcionar luz abundante durante el día sin exponerse á las inclemencias de la atmósfera exterior, los modernos sistemas de alumbrado que tanto contribuyen á la decoración, las aplicaciones diversas del agua y de la electricidad, la calefacción, etc., y termina con algunas indicaciones acerca del mueblaje.

Contestó al recipiendario el Académico Sr. Alvarez Capra, también Arquitecto, en un brillante discurso. Uno de los puntos que más ampliamente se tratan en él es la decoración de las fachadas; se discute con detenimiento la elección de materiales y se inclina su autor, con mucha razón, á nuestro juicio, á dar la preferencia al ladrillo al descubierto, á falta de la sillería económica, que no abunda en España; hace notar la tendencia actual á sustituir este sistema al de fachadas que fingen la piedra por medio de revoques y refuerzos postizos de yeso, sistema importado por el espíritu de imitación servil con el objeto de construir edificios de aspecto parecido á las casas monumentales de París, sin tener en cuenta lo inadecuado de tales materiales para este objeto y su limitada duración. Nos abstenemos de enumerar todos los puntos tratados por el Sr. Alvarez Capra, por no dar proporciones exageradas á este artículo.

El folleto que comprende los discursos de los señores Repullés y Alvarez Capra, constituye, en suma, uno de los capítulos de la Arquitectura que más interesan á los lectores de la REVISTA, expuesto con gran conocimiento del asunto y en forma muy amena.

El Ingeniero de Caminos, sin rebasar los límites más estrictos del campo de su especialidad, está llamado á construir gran número de viviendas de muy variadas condiciones; y si bien es cierto que, ya por el carácter especial de estas construcciones, ya por estar destinadas frecuentemente á familias de posición muy modesta, no les cuadra en general el lujo en la ornamentación, no por eso

excluyen el arte; porque, como dice elocuentemente el señor Repullés, en el exordio de su discurso: «El arte no está excluido de cosa alguna: en el objeto más humilde, de más pobre materia ó de forma más elemental, puede brillar ese sello especial, ese *quid divinum*, inexplicable á veces, que cautiva y atrae, haciéndonos comprender la existencia allí de algo más que materia dispuesta para un fin determinado: algo que le da vida y expresa ideas de orden superior. Una simple vasija de tosco barro, sin ornato alguno, afecta tal vez una forma artística determinada por sus proporciones ó por la gracia de su galbo, y hasta en la choza del pastor acaso se vislumbra aquel sello, ya en su forma, ya en las relativas proporciones, en la colocación ordenada de las ramas que la constituyen, en sus enlaces y hasta en el remate que las corona. Que el arte no necesita de la ornamentación para manifestarse, y existe donde ésta no tiene cabida.

La planta de un edificio, el plano de una ciudad, son susceptibles de ser muy artísticos, y en ellos no existe la ornamentación. En las obras arquitectónicas, ésta es el ropaje, la vestidura que puede contribuir á su belleza ó acaso empañar su brillo, como el tocado de la mujer bien elegido realza su hermosura, ó la afea si no es el apropiado.»

SECCIÓN DE SUBASTAS

OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO

Subastas de obras nuevas que han de celebrarse el día 9 de Julio próximo á la una de la tarde.

Se admiten proposiciones en el Negociado de Carreteras del Ministerio de Fomento y en los Gobiernos civiles de provincia hasta el día 4 de Julio, en las horas hábiles de oficina.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados extendidas en papel sellado de la clase 12.ª, acompañando á éstas el documento que acredite haber constituido el depósito necesario con arreglo á instrucción.

BURGOS

Carretera de Alar del Rey á Sotresgudo.—Trozo 2.º.—Presupuesto, 124.502,29 pesetas.—Longitud, 7.394 metros.—Plazo de ejecución, dos años.—Depósito provisional, 6.300 pesetas.

Cuadro de precios.—M.ª de desmonte, 0,66 pesetas.—De terraplén, 0,36.—Ml. de caja para el firme, 0,41.—Idem de cunetas, 0,25.—M.ª de mampostería en seco, 3,75.—Idem con mezcla común para relleno y cimientos, 8,40.—Idem con mezcla hidráulica, 11,60.—Idem id. debajo de agua, 13,90.—Creada para paramentos, 12.—Concertada para idem, 11,70.—M.ª de revoque de paramentos, 0,25.—M.ª de rajuela para bóvedas, 15,90.—Hormigón ordinario, 13,20.—Idem hidráulico, 21,06.—Fábrica de ladrillo con mortero común, 25.—Idem hidráulico, 28,35.—Sillarejo, 36,50.—Sillería recta, 49,60.—Aplantillada, 57.—Sillería debajo del agua, 54,06.—Losas de tapa, 31.—M.ª de escollera, 4,30.—Idem de madera para cimbras y andamios, 38,00.—Un pilote de 4 × 0,25 × 0,25 metros con azuche y collar, 22,41.—M.ª de emparrillado, 2,73.—M.ª de encachado, 1,73.—Kilogramo de hierro fundido, 0,40.—Idem forjado, 0,85.—Ml. de firme completamente terminado, 3,67.—M.ª de piedra machacada para acopios de conservación, 3,45.—Kilómetro de carretera conservada y reparada durante el plazo de garantía, 257.—Idem por año en los cuatro siguientes á la recepción definitiva de las obras, 320.—M.ª de desprendimientos, 0,60.—Un árbol plantado y avivado, 0,75 pesetas.

Desmonte.—*Volúmenes, clasificación y precio medio.*—6.225,90 m.ª de excavación en tierra franca, á 0,20 pesetas, 1.245,18.—21.900 en tierra dura, á 0,34 id., 7.446.—7.090,05 en roca floja, á 0,94 id., 6.665,07.—4.252 en roca dura, á 2,00 id., 8.504.—3.351,50 de productos depositados á caballeros, á 0,20 id., 670,30.—Refino de taludes é indemnizaciones en 39.468 M.ª, á 0,04 id., 1.578,74.—Total,

26.109,29 pesetas, que siendo el volumen del desmonte 39.468 m.ª, resulta el precio medio de la unidad á 0,66 pesetas.

Presupuesto.—*Explanación.*—39.468,40 m.ª de desmonte, á 0,66 pesetas, 26.049,14.—38.592,50 de terraplén, á 0,36 id., 13.893,30.—7.394 ml. de caja para el firme, á 0,41 idem, 3.031,54.—7.382 id., de cunetas, á 0,25 id., 1.845,50 pesetas.

Obras de fábrica.—Doce tajeas del modelo núm. 4, á 177,52 pesetas.—Dos del mismo modelo, prolongadas, á 248,28.—Tres id. id., á 326,13.—Una id. id., en 368,59.—Una del modelo núm. 13, prolongada, en 535,59.—Tres del modelo núm. 14, á 263,05.—Una del modelo núm. 23, prolongada, en 930,20.—Una alcantarilla modelo número 32, en 1.163,53 pesetas.

Afirmado.—7.394 ml. de firme, á 3,37 pesetas, 27.135,98.

Obras accesorias.—Empedrados, rastrillos y muretes de las cunetas, 170 pesetas.—Muros y muretes de contención de los desmontes, 3.000.—Cunetas y zanjas de coronación, 200.—Rectificación y desvío de cauces, 300.—Rampas de servidumbres, 400.—Cercas de heredades, 20.—Malecones, 100.—Diez guardarruedas á 6 pesetas, 60.—Siete portes kilométricos, á 7 id., 49.—Uno miramétrico, 30.—Una casilla de peones camineros, 5.160,96.—Daños y perjuicios por tránsito durante la ejecución de las obras, 500.—Conservación extraordinaria en los cuatro años siguientes á la recepción definitiva de las obras, 5.200.—Para atender á los desprendimientos extraordinarios durante el plazo de garantía, 600.

Conservación y acopios.—Por la conservación y reparación de las obras durante el plazo de garantía, 2.639,66 pesetas.—Idem en los cuatro años siguientes á la recepción definitiva, 9.464,32.—296 m.ª de piedra machacada según condiciones, que se hallará acopiada al expirar el plazo de garantía, á 3,45 pesetas, 1.021,20.

Resumen.

	Pesetas.
Explanación.....	44.819,48
Obras de fábrica.....	7.392,26
Afirmado.....	27.135,98
Obras accesorias.....	15.789,96
Conservación y acopios.....	13.125,18
<i>Total de ejecución material.....</i>	<i>108.262,86</i>
Imprevistos, dirección, etc., 15 por 100.....	16.239,43

PRESUPUESTO DE CONTRATA.... 124.502,29

Modelo de proposición.—D. N. N., vecino de....., según cédula personal número....., enterado del anuncio publicado con fecha 16 de Mayo último y de las condiciones y requisitos que se exigen para la adjudicación en pública subasta de las obras de nueva construcción del trozo 2.º de la carretera de Alar del Rey á Sotresgudo, provincia de Burgos, se compromete á tomar á su cargo la construcción de las mismas con estricta sujeción á los expresados requisitos y condiciones, por la cantidad de.....

(Aquí la proposición que se haga, admitiendo ó mejorando el tipo fijado, expresando la cantidad en pesetas y céntimos, escrita en letra, por la que se compromete el proponente á la ejecución de las obras, desechándose toda aquella en que se añada alguna cláusula.) (Fecha y firma del proponente.)

CERONA

Carretera de Puente de Campmany á Massanet de Cabrenys.—Trozo 3.º.—Presupuesto, 226.132,09 pesetas.—Longitud, 5.402,16 metros.—Plazo de ejecución, cinco años.—Depósito provisional, 11.400 pesetas.

Cuadro de precios.—M.ª de desmonte, 0,88 pesetas.—De terraplén, 0,49.—Ml. de caja para el firme, 0,47.—De cunetas, 0,20.—M.ª de extracción de desprendimientos, 0,30.—M.ª de excavación para emplazamiento y cimientos de obras de fábrica y accesorias, 1,00.—Mampostería en seco, 5,40.—Id. ordinaria con mezcla hidráulica, 8,40.—Mampostería hidráulica, 8,90.—Creada, 10.—Hormigón hidráulico á granel, 11.—Fábrica de ladrillo, 38.—Sillería recta en desbaste, 60.—Aplantillada en id., 86.—Ml. de firme completamente terminado, 5,18.—M.ª de apilado de productos aprovechables, 0,15.—M.ª de piedra machacada