

TALCA.—Diagonal Isidoro del Solar
y Plaza de Armas.

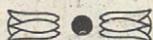
Primer Trimestre

Revista de Caminos

Año 1952

ORGANO OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DE CAMINOS DE CHILE

REVISTA DE CAMINOS



REVISTA NACIONAL DEDICADA A LA TECNICA DEL
CAMINO Y LA EDUCACION VIAL

ORGANO OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DE CAMINOS
DE LA DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS

CASILLA 153

TELEFONO 85231

SANTIAGO DE CHILE

OFICINA:

MORANDE 71 — Edificio del Ministerio de Obras Públicas y
Vías de Comunicación (Entrepiso)

PRECIOS DE LA REVISTA

	En el País	En el Extranjero
SUSCRIPCION ANUAL	\$ 120.—	\$ 160.—
NUMEROS SUELTOS	40.—	50.—
NUMEROS ATRASADOS	60.—	80.—

REVISTA DE CAMINOS

Organo Oficial del
Departamento de Caminos

CONSEJO DIRECTIVO

OSCAR TENHAMM VILLALON, Director General de Obras Públicas.

ERNESTO BERRIOS WAIDELE, Director del Departamento de Caminos.

RAMON ESCOBAR INOSTROZA, Ingeniero.

Año XXVI - Santiago de Chile, Primer Trimestre de 1952

Sumario

PORTADA.—

Vista aérea de la Diagonal Isidoro del Solar y Plaza de Armas de la ciudad de Talca.

Págs.

EDITORIAL.—

La riqueza, el dinero y la moneda 3

TECNICA.—

Aeropuertos.—Algunos factores que deben considerarse en la elaboración del proyecto, por el ingeniero Florencio Oyarzún Day. 15

Estudio general de los medios de transporte en faenas, por el ingeniero Roberto Quiroga Brunner. 23

FOTOGRAFIAS DE OBRAS.—

Exposición fotográfica del avance de las obras de la Carretera Panamericana.—Santiago a La Serena y otras obras en Provincias. 45

INFORMACIONES GENERALES.—

Puente Toltén, en Villarrica, por el ingeniero Carlos Navarro Arrau. 54

Hojas de Control.—Informe correspondiente al año 1950, por el técnico Luis Blanco Abarca. 57

Indice de temas camineros en revistas recibidas. 76

Prensa Técnica. 78

Editorial

La riqueza, el dinero y la moneda

Proseguimos en este editorial desarrollando nuestro estudio de divulgación económica y monetaria que iniciamos en la Revista de Caminos correspondiente al 4º Trimestre de 1951.

No es una exageración cuando se dice que de todos los problemas económicos con que se han visto obligados a enfrentarse los gobiernos del mundo durante la mayor parte del tiempo transcurrido desde las dos últimas Guerras Mundiales, no ha habido ninguno tan apremiante como el problema monetario. Durante varios años, después de ellas, las monedas de muchos países han pasado por un período caótico, y en otros países los que menos sufrieron aquel transtorno, la expansión monetaria ha llegado tan lejos que se ha producido una permanente inestabilidad. Con la rápida extensión de la depresión mundial de 1929, la crisis de créditos se sucedieron unas a otras y en toda la órbita comercial se oía el ruido de los patrones oro que se derrumban. La contracción de la oferta de dinero se tradujo en la desocupación y estancamiento industrial, que a su vez reforzó la sinusoide de la deflación. Como resultado de todo ello, el mundo entero ha adquirido después de la Segunda Guerra Mundial, una obsesión por conocer y dominar el problema monetario, en un grado que jamás había alcanzado antes.

El dinero no es una inversión nueva que se haya introducido en una sociedad acostumbrada al intercambio regular de mercancías. El sistema monetario se ha desarrollado con nuestro sistema de cambio de artículos, paralelamente tanto en los tiempos primitivos como ahora en la época moderna. Aun más, no ha existido en la historia de la vida humana una sociedad normalmente sujeta al intercambio de artículos sin el uso del

dinero. Y si todos lo han adoptado no ha sido por una simple imitación o un fanatismo ideológico o ancestral, sino porque el uso del dinero era y es el más cómodo y el más adaptable a nuestro régimen dentro de la convivencia humana. Para comprobarlo coloquémonos por un instante al otro lado de la barrera.

En efecto, es interesante conocer la evolución que experimenta la Economía Financiera de una nación, cuando por causas políticas desgraciadas, u otras de fuerza mayor, como guerra extranjera, por ejemplo, se restringe la circulación monetaria y el dinero deja de servir como medida de valor y unidad de cuenta, como medio circulante e instrumento de pago, y se entra al desarrollo de una "Economía sin dinero".

En el presente siglo hemos conocido varios casos. Cuando una rápida elevación de precios, debido a procesos inflacionarios en las finanzas del Estado conjuntamente con el descenso de la producción de toda clase de mercancías acelera el derrumbe del edificio del comercio interior de un país, en tal emergencia, aparece por lo general, el abastecimiento de la población con los artículos de primera necesidad disponibles, basado en las "tarjetas de racionamiento". El dinero, los precios y el crédito dejan de jugar su papel usual en el comercio. La moneda pierde su poder adquisitivo tan rápido que la población deja de calcular el valor del cambio en dinero y trata de usar diferentes clases de mercaderías como "moneda de cambio". En tal evento, el Estado se ve obligado a abolir el pago de ciertos servicios, como por ejemplo, postales y telegráficos; los víveres de primera necesidad, alojamientos, periódicos, locomoción urbana, medicamentos y otros servicios. Con anterioridad se le ha paralizado también todo intercambio internacional. Tal situación, naturalmente, sólo puede ser de muy corta duración, pues debido a la continua depreciación de la moneda, una población termina por rehuir cada vez con mayor intensidad el cambio por dinero y apela al "trueque".

Este es el triste resultado del desarrollo de una Economía sin dinero. Todas las liquidaciones entre empresas e instituciones públicas y particulares internas se realizan sin transferencia de dinero, sino mediante asiento en los libros y la Contabilidad se multiplica en todas partes. Cuando en ciertas épocas, por razones ultrarrevolucionarias se ha impedido durante este tiempo hasta el pago en dinero, la población se encamina con mayor rapidez al intercambio de mercancías o trueque. Naturalmente, en este período debe procederse a la suspensión del cobro de impuestos en dinero debido a la de-

preciación de la moneda; gradualmente el dinero deja de servir, como ya lo dijimos, como medida de valor, como circulante e instrumento de pago.

Para procederse a la resurrección de la moneda, lo primero que hay que hacer, por lo menos así lo aconseja la experiencia de otros países es, procurar la estabilización de ella: 1º Equilibrando el Presupuesto de la Nación; 2º Creando un aparato eficaz de crédito y 3º Acumulando suficientes recursos mediante el trabajo continuado de toda la población para poder responder a los compromisos internacionales no cumplidos y disponer de medios para la restauración. En el difícil período de transición de una economía "natural" a una economía "monetaria"; de una moneda depreciada a una moneda estable, los empréstitos del Estado han sido también de dos clases: Empréstitos en especies y empréstitos en dinero, expresado en unidades de moneda depreciada, pero calculados sobre una "base oro". Es muy difícil para un Gobierno, en un período de transición monetaria, señalar cuándo debe renunciar al uso de sus emisiones inorgánicas o a la imprenta, como principal fuente de ingresos. El aumento del volumen de la circulación monetaria provocada por la depreciación y su velocidad de expansión señalarán la mayor o menor urgencia de esa medida.

VI

"Dinero" es cualquier cosa que es general aceptar en pago de obligaciones, pero por regla general, ninguna lo será si no está expresada como múltiplo de alguna unidad considerada como medida o patrón del valor de las cosas. En otras palabras, dinero es algo que en general se acepta para la cancelación de toda operación monetaria. El dinero puede compararse al aceite necesario para que una máquina funcione fácilmente. Una máquina no puede funcionar a menos que se engrase, de lo que un novicio pudiera inferir que cuanto más aceite ponga mejor funcionará; pero, en realidad, si se pone más aceite del necesario la máquina puede quedar obstruída. De la misma manera, un aumento excesivo de dinero disminuye el crédito de éste, e incluso puede hacerlo dejar de circular.

El dinero no se desea por sí mismo, sino porque su posesión proporciona una disponibilidad inmediata del poder adquisitivo general en forma adecuada. Un boleto de ferrocarril se desea para la utilidad del viaje a que da derecho. Si las compañías de ferrocarril ajustan sus boletos a la longitud de los

trayectos respectivos, un boleto que proporcione un viaje largo es más deseable que el que sólo da derecho a uno corto. De igual manera, un aumento en el volumen de dinero de un país, permaneciendo los demás factores, rebajará proporcionalmente el valor de cada unidad. De hecho, si existe el peligro de que dicho aumento se repita, el valor de cada unidad puede descender en mayor proporción que el aumento ya verificado. Así como el boleto de ferrocarril se valoriza de acuerdo con la longitud del viaje a que da derecho, así el dinero se valoriza según la cantidad de poder adquisitivo inmediato que proporciona. Lo que un país desea no es determinada cantidad de dinero metálico, sino una cantidad de él que tenga un poder adquisitivo determinado.

El dinero permite al hombre como consumidor, generalizar su poder adquisitivo y ejercitar sus derechos sobre la sociedad en la forma que mejor le acomode. Permite al hombre como productor, concentrar la atención de su trabajo y aumentar así mejor el caudal de mercancías y servicios que constituyen el ingreso real de la sociedad. La especialización y la división del trabajo en que se funda nuestra estructura económica, serían imposibles si cada hombre tuviera que emplear gran parte de su tiempo y de sus energías en trocar sus productos por las materias primas para su industria y por las materias primas para su industria y por las mercancías que necesitase para su consumo personal. En tercer término, permite el préstamo y el ahorro. Adam Smith comparó el dinero a un camino por el cual pasa al mercado toda la producción de una región, pero que en sí no produce un ápice de nada.

Como "valor del dinero" podemos definir su capacidad para comprar las cosas que el hombre desea. El primer inconveniente del dinero es la "inestabilidad". Toda inestabilidad prolongada del valor del dinero no sólo afecta a la distribución sino también a la creación de "riqueza real", pues amenaza con mirar la base de los contratos y las expectativas de los negocios en que se funda nuestro orden económico. En resumen, por valor del dinero entendemos algo exactamente análogo a lo que entendemos por valor de cualquiera otra cosa: "La cantidad de cosas en general que habrán de darse a cambio de una unidad de dinero. En consecuencia, el valor del dinero está determinado primordialmente por los mismos dos factores que determinan el valor de cualquier cosa, o sea por las condiciones de su demanda y por la cantidad disponible. Las condiciones de su demanda consisten en el volumen total de operaciones comerciales de todas clases que han de realizarse en un tiempo con el auxilio del dinero. A la

inversa, una disminución en el volumen de operaciones significa una disminución de la demanda de dinero. Dadas las condiciones de la demanda de dinero, la relación entre su valor y la cantidad de él disponible tiene algo de peculiar; "que a mayor número de unidades disponibles, menor, en proporción exactamente igual, es el valor de cada unidad".

"Dinero circulante" (A) es la totalidad de los billetes y monedas en libre circulación, (B), más los depósitos de cuenta corriente en los Bancos comerciales que se movilizan mediante el giro de cheques o en otras palabras "el dinero giral", (C), por dinero en libre circulación entenderemos aquella parte del circulante emitido por el Banco Central que queda después de restar de su totalidad el circulante en poder de los Bancos Comerciales, incluyendo sus depósitos en el Banco Central; (D), los depósitos del Fisco y de otras instituciones, y (E), finalmente, los depósitos del público en el mismo Banco; (F). Es, pues, aquella parte de circulante que efectivamente circula en el mercado. El "dinero giral" comprenderá sólo los depósitos en cuenta corriente de los Bancos Comerciales, sin incluir los avances en cuenta corriente. En consecuencia, después de las definiciones anteriores, podemos establecer las dos siguientes igualdades:

$$A = B + C$$

$$B - A - C = A - (D+E+F).$$

"Emisiones inorgánicas" son aquellas que efectúa el Banco Central mediante la compra de divisas que no tienen colocación en el mercado y que producen en el interior inflación monetaria. "Emisiones orgánicas" son aquellas que se originan de las operaciones de redescuento del Banco Central con los Bancos Comerciales y del descuento directo por el Banco Central de pagarés y letras que le presenta el público.

A fines del mes de Junio del año 1951 el monto del "dinero circulante" en el país fué calculado por el Banco Central de Chile en la suma de 25.104 millones de pesos. En esta cifra quedan incluidos 18.422 millones de pesos que corresponden al "dinero giral". En consecuencia, los billetes y monedas de libre circulación, en poder del público alcanzaban a 6.682 millones de pesos.

Según la Oficina de Estadística el total del dinero circulante en el período 1941-1950 ha sido el siguiente:

Total del dinero Circulante

Años	Millones de \$
1941	3.850
1942	4.593
1943	5.851
1944	6.823
1945	8.023
1946	10.005
1947	12.378
1948	16.234
1949	19.659
1950	20.295

Como ya lo hemos expresado, la mayor parte del circulante se forma por el dinero giral, el que en los años de que se trata ha representado las cifras siguientes:

Dinero Giral

Años	Millones de \$
1941	2.540
1942	2.893
1943	3.751
1944	4.433
1945	5.346
1946	6.835
1947	9.201
1948	11.918
1949	14.451
1950	13.978

A medida que las naciones realizan transacciones económicas y comerciales entre sí, es decir, compran y venden, se prestan servicios unas a otras y se conceden créditos, sus economías están relacionadas y son interdependientes. Esta dependencia es sobre todo, de "precios", salvo cuando dominan las consideraciones políticas. El "sistema de precios" de cada país está ligado a los del resto del mundo por los cambios en las demandas internacionales, en las condiciones de la oferta y el costo de producción. La inter-relación de los sistemas nacionales de precios se pone de manifiesto en el cambio exterior, que establece la conexión necesaria entre las monedas de diferentes países. Donde se siente el primer impacto del cambio en las relaciones económicas es en los mercados de divisas.

Como se comprende, "el precio" es teórica y prácticamente el punto central y sensible de cualquier sistema económico que se funde en la división del trabajo. El precio beneficia al vendedor cuando es elevado y al comprador cuando es bajo. Teóricamente reparte la renta, determina el gasto y fuera de esto, desempeña dos papeles: 1º) Regulador de las condiciones de vida del individuo, y 2º) Índice de equilibrio económico general. Las variaciones de los precios al alza o a la baja producen ganancias e imponen pérdidas que determinan situaciones que no se han podido prever. Un precio depende de dos causas: 1º) la relación entre la oferta y la demanda de la mercancía, y 2º) cuando el poder adquisitivo de la moneda no sufre alteraciones, la mercancía sube cuando es mayor la demanda que la oferta, en caso contrario baja. Cuando tanto la oferta como la demanda se mantienen invariables puede existir variación en el precio según sea la moneda de mucha o poca capacidad adquisitiva.

Mientras en cualquier país el precio del dinero extranjero esté subiendo más a prisa que el precio de los bienes producidos en él, los que tienen el control de las industrias de exportación, está disfrutando de un estímulo artificial, porque sus costos de producción no suben tan a prisa como las entradas provenientes de la venta del dinero extranjero que están recibiendo del exterior en pago de sus mercancías (calculados en dinero nacional) y vender a precios más bajos (calculados en dinero exterior) que los de sus competidores de otros países. En resumen, el valor del dinero debe como norma mantenerse estable.

La época en que vivimos se caracteriza por desgracia nuestra más que ninguna otra, por terribles perturbaciones monetarias y por desequilibrios entre la oferta y la demanda que revisten mucha gravedad, por las anomalías que se producen en los precios. Para muchos, el propósito fundamental de la Economía semi-intervenida es sustraer los precios al juego normal de la competencia y al funcionamiento de los sistemas monetarios tradicionales. En resumen, regularizar la vida económica por medio de la estabilización de los precios. En un mundo viejo, el cambio por uno más nuevo sería posible, sin violencia, se dice, si somos capaces lograr combinar la iniciativa individual con la acción coordinadora de la colectividad. Se dice que es menester que intervenga la colectividad en forma eficaz para regular los acontecimientos económicos, de modo que se concilien los intereses del individuo con los de la sociedad. En tal caso se dice, que la misión del Estado no puede ser otra que la de servir los intereses de la colectivi-

dad o de esa célula, que es el individuo, de manera que se establezca el equilibrio en la Economía Nacional y se asegure la continuidad regular del progreso.

La economía semi-intervenida no constituye un sistema económico propiamente tal; no es una antítesis doctrinaria del individualismo o del socialismo, tampoco es una doctrina económica opuesta a éstas. Es más bien una política económica y una técnica aplicable a regímenes de orientación capitalista y orientación socialista. EE. UU. y México siguen hoy día una economía intervenida bajo principios capitalistas.

VII

La enorme dilatación de la oferta de dinero en casi todos los países durante el presente siglo, tuvo su origen en las necesidades de los gobiernos para proseguir la Primera Guerra Mundial, cuando descubrieron tarde o temprano, que habían llegado ya al límite de lo que se podía hacer por la vía de impuestos o de empréstitos, puros o simples, y se vieron obligados a imponer al público un ahorro forzado, emitiendo dinero adicional. Además, casi todos los beligerantes suspendieron las disposiciones que habían estado vigentes, relativas a la convertibilidad de su dinero en oro, y el oro que tenían lo enviaron a los países neutrales en pago de que necesitaban, lo que se tradujo, a los postres, en una inmensa pirámide de billetes y dinero bancario. La obligación de obtener las cantidades de dinero común vino a recaer en última instancia sobre la única entidad que puede crear dinero común a voluntad: el Estado. Sudamérica o más bien dicho, Latinoamérica, no ha sido ajena a esta inflación.

¿Qué repercusiones ha tenido este desequilibrio monetario europeo en Sudamérica y cómo se produjo? Creemos que es interesante contestar aunque sea muy superficialmente a esta pregunta que seguramente aparece ya en la mente del lector experto o en el aficionado a esta clase de estudios.

Pese al gran interés de que dió muestras América latina durante el período de la Segunda Guerra Mundial para defenderse económicamente del conflicto y estableció el control de la producción, con el objetivo de mantener su equilibrio, y a pesar de que se realizaron numerosos acuerdos internacionales orientados a reajustar su comercio internacional de postguerra, surgiendo así los acuerdos bilaterales, los subsidios, las primas, el dumping, los clearings, destinados todos ellos a limitar en algunos casos la producción y a aumentarla en otros, cayó América Latina fatalmente en la ya tantas veces señalada: la inflación monetaria.

La inflación monetaria ha sido en la Historia Moderna y Contemporánea un sub-producto que aparece en los países en los períodos de guerra y después de ésta. Es en sí misma, el exceso de dinero en relación con el volumen físico de los negocios que se realizan "La inflación existe", dice el profesor de Ciencia Financiera de la Universidad de Princeton, Edwin Walter Kemmerer, cuando hay demasiada cantidad de dinero y depósitos bancarios en circulación en relación con el volumen de bienes y servicios que han de ser cambiados".

Es un hecho que desde el término de la Segunda Guerra Mundial la inflación se ha hecho extensiva a casi todos los países del mundo. Las grandes naciones beligerantes, que habían mantenido artificialmente los precios a un nivel bajo, sufrieron considerables alzas cuando después de terminada la guerra se redujeron las medidas de control. Estas alzas tuvieron que afectar en forma directa e indirecta en el exterior a los países latinoamericanos elevando a su vez ellos los precios de su mercado interno por razones de "paridades monetarias" fijas con el dólar americano y otras monedas importantes. Sin duda que por un ambiente de exagerado optimismo mayores han sido las alzas sufridas por las influencias de los factores internos de cada país. Entre éstos hay que destacar: la inusitada expansión de los créditos bancarios y las "emisiones inorgánicas" de los Bancos Centrales.

El control de la inflación constituye, hoy día, en Latinoamérica, uno de los problemas económico y políticos más delicados. Así lo declaran los economistas y financistas más autorizados de los EE. UU. Analicemos el factor externo para comprobar lo dicho. Como es por todos conocido, la intensificación de la demanda de guerra de artículos estratégicos alimenticios latinoamericanos trajo, además del aumento de las compras, el aflujo del capital a Sudamérica desde los EE. UU. y la restricción de los embarques de mercancías desde EE. UU. a América Latina. El resultado fué que los países latinoamericanos se inundaron de dólares y libras esterlinas; esos dólares, a su vez, se convirtieron en moneda local y esa moneda local estaba representada por los depósitos de los Bancos. Los Bancos, a su vez, obtenían el efectivo en el Banco Central a cambio de dólares entregados por los exportadores. El Banco Central entonces, contra esa partida de dólares tiene obligaciones, que son, los depósitos pertenecientes a los Bancos comerciales. Por otra parte, el capital que se exportó a los países latinoamericanos se empleó en pagar recursos interiores y mano de obra y no fué utilizado para comprar maquinarias, pagar servicios técnicos y otras necesidades a los EE. UU. y Europa, como se hizo

en los períodos de auge de la Primera Guerra Mundial, motivo por el cual, la inflación en 1918 adelante, no tuvo nunca los caracteres que ha tenido en esta última post-guerra.

Repetimos, a juicio de los economistas estadounidenses, la situación del alza de los precios en América Latina es grave. La oferta está en baja y la demanda en alza. A falta de un control enérgico de precios decían en 1945, los únicos medios de hacer frente a la situación, si se quiere evitar la ulterior subida rápida de los precios, es aumentar la oferta y reducir la demanda. En tal caso, es imprescindible la adopción de un plan sólido de impuestos y empréstitos hasta que se restablezcan las condiciones normales de oferta y demanda. Pero prácticamente hemos visto que ésta no es una solución acertada para la mayoría de los Estados americanos por su bajo standard de vida.

La gravedad de un proceso inflacionista no depende de la inflación misma, sino de la multitud de factores morales y de otro orden que lo rodean. En Chile, hay todavía dos males que conviene tenerlos siempre en nuestra mente: el peligro de una deflación repentina y el aumento de los costos de nuestra producción, aumento que podría llevarnos a una verdadera catástrofe en nuestro comercio internacional si no sabemos esforzarnos oportunamente. La deflación es un estado económico-financiero que se apodera de un país en que pudiendo haber riquezas, no hay dinero. La renta nacional proviene de la diferencia que existe entre el costo de producción y el precio de venta de las mercaderías y bienes. De esta diferencia tiene, como es sabido, su participación: el trabajo, el capital y el Estado. Si esa renta llegara a hacerse nula, técnicamente toda la economía del país se paralizaría.

La falta de espíritu de ahorro del chileno, lo repetimos, nos señala como un país de elevada "economía de consumo" en Sudamérica, semeiante a las naciones de avanzado capitalismo. Pero nuestra falta de hábito a los "records", a la superación, nos señala como una nación de deficiente "economía de producción". Para combatir estos males tenemos en primer lugar que aumentar nuestro "poder de capitalización" procurando incrementar al máximo el proceso de expansión del potencial interno a costa de cualquier sacrificio. Pero nuestro peor enemigo de esta capitalización, es la inflación monetaria que nos impide realizar elevadas inversiones a fin de aumentar la producción y poder reducir los costos y en consecuencia los precios, ya que una producción insuficiente y cara es el peor tropiezo para la formación de capitales, base fundamental del progreso. De lo contrario, seguiremos las huellas de un país

periférico que vive del estímulo que se le presta desde el exterior, y en consecuencia, su progreso general tiene que ser lento a causa del elevado porcentaje del capital extranjero que forma parte de la Economía de Chile al cual debemos en primer lugar, saber respetar que a pesar de que tiene pocas probabilidades de nacionalización, incrementado en un fuerte porcentaje anual y orientado mediante una política de amplia diversificación en sus inversiones, terminará por buscar arraigo en nuestro suelo por sus cualidades naturales sobresalientes.

Héctor Escobar Terán.

Aeropuertos

ALGUNOS FACTORES QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA ELABORACION DEL PROYECTO

Por el ingeniero Florencio Oyarama Day.

NECESIDAD Y CLASE DE AERÓPUERTOS

Así como es fácil conocer la necesidad exacta de un aeropuerto, es difícil determinar las exigencias que habrá de introducir en el orden y progreso del transporte aéreo que debe ser, en el futuro, con frecuencia, algo nuevo, cambiante y creciente.

En primer lugar, debemos cuidar que las obras no queden pequeñas o sobradas, ni adelantadas antes de la época razonable de amortización, que en lo posible, debería coincidir con la duración de las construcciones. Aunque ciertas obras o parte de ellas tengan una duración infinita no podemos proyectar, construir para un plazo demasiado largo, por ejemplo por caso, 50 años, porque está bien que un aeropuerto grande como el que hace 50 años nuestros antepasados hubieran proyectado y construido hasta en sus menores detalles, un aeropuerto para ser usado en nuestros días. Debemos pues, conformarnos con un plazo menor que alcance bien a 15 años y como a 20 y programar la construcción por etapas, de acuerdo con un plano regulador de gran visibilidad y adaptabilidad, para pasar de las condiciones del presente a las del futuro sin descuidar el crecimiento y los cambios que habrán de producirse en el transporte aéreo.

En un país poco desarrollado como el nuestro, sabemos que en la ciudad cuyo desarrollo se estudia será dentro de 20 años como alguna ciudad actual de algún país más desarrollado y que en consecuencia, las instalaciones de nuestra ciudad deberán proyectarse con la amplitud de las instalaciones actuales de la ciudad extranjera, tomada como referencia. Naturalmente la anterior consideración se aplica sólo más como una guía.

En el próximo número de la Revista de Caminos, daremos término a este estudio al referirnos a "La Moneda".

Técnica

Aeropuertos

ALGUNOS FACTORES QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA ELABORACION DEL PROYECTO

Por el ingeniero **Florencio Oyarzún Day.**

NECESIDAD Y CLASE DE AEROPUERTOS

Así como es fácil conocer la necesidad actual, de un aeropuerto, es difícil determinar las exigencias que habrá de introducir en el futuro el progreso del transporte aéreo que como se ha dicho con frecuencia, es "algo nuevo, cambiante y creciente".

En primer lugar, debemos cuidar que las obras no queden pequeñas o saturadas, ni anticuadas, antes de un plazo razonable de amortización, que en lo posible, debería coincidir con la duración de las construcciones. Aunque ciertas obras o parte de ellas tienen una duración indefinida no podemos proyectar y construir para un plazo demasiado largo, pongamos por caso, 50 años; porque esto sería un error tan grande como si hace 50 años nuestros antepasados hubieran proyectado y construido hasta en sus menores detalles, un aeropuerto para ser usado en nuestros días. Debemos, pues, conformarnos con un plazo menos que algunos fijan en 15 años y otros en 20 y programar la construcción por etapas, de acuerdo con un plano regulador de gran elasticidad y adaptabilidad, para pasar de las condiciones del presente a las del futuro, sin desatender el crecimiento y los cambios que habrán de producirse en el transporte aéreo.

En un país poco desarrollado como el nuestro, debería pensarse que la ciudad, cuyo aeropuerto se estudia, será dentro de 20 años como alguna ciudad actual de algún país más desarrollado y que, en consecuencia, las instalaciones de nuestra ciudad deberán proyectarse con la amplitud de las instalaciones actuales de la ciudad extranjera, tomada como referencia. Naturalmente, la anterior comparación no servirá sino que como una simple orientación, ya que los inventos y progresos mecánicos, tan abundantes en materia de aviación, se difunden a través de todo el mundo, sin que influya gran cosa que un país sea menos o más desarrollado.

La clase de aeropuerto que corresponde a una ciudad o a un grupo de poblaciones, depende, según la O. A. C. I., de la intensidad del tránsito aéreo dentro de un plazo razonable (20 años) y del tamaño de los aviones más grandes que, durante ese plazo, lo utilicen con una frecuencia superior a 10 operaciones al día. Para hacer una estimación de lo anterior, el ingeniero deberá estudiar detenidamente, la población, su crecimiento, popularidad del transporte aéreo, producción y abastecimiento transportable, otros medios de transporte, etc. y muy especialmente, la importancia que se haya asignado al aeropuerto dentro de la red aérea, ya que cada unidad no funcionará aisladamente sino que como parte de un conjunto.

RECONOCIMIENTO Y UBICACION

Una vez definida la clase de aeropuerto que necesitará una ciudad, es necesario efectuar reconocimientos para decidir cuál es la ubicación más conveniente. Desde luego, deben buscarse terrenos planos de pendientes moderadas, para que la obra sea practicable y aún, económica, de construir.

En seguida hay que tener presente la dirección de los vientos dominantes para escoger sitios en que la orientación de las pistas no queden interferidas por las obstrucciones.

La ciudad misma debe considerarse como una obstrucción, en cuyas proximidades hay que ubicar el aeropuerto. Si la dirección del viento dominante es una sola, la mejor ubicación del aeropuerto deberá buscarse alejándose de la ciudad, en ambos sentidos según una perpendicular a la dirección indicada.

Si es forzoso ubicar el aeropuerto en las zonas que quedan antes y después de la ciudad, siguiendo la dirección del viento, será preciso, desde luego, alejar el aeropuerto de la ciudad. Si es posible elegir, se preferirá ubicarlo al lado desde donde viene el viento, lo que evita que la bruma formada por las chimeneas de la ciudad empeore las condiciones de visibilidad del aeródromo. Incluso es preferible que pasen sobre la ciudad los aviones que se disponen a aterrizar, que lo hacen con sus motores reducidos, y no los que acaban de despegar, que, por emplear al máximo su potencia, perturban con su estruendo al vecindario. Tampoco debe olvidarse que, aunque remota, la emergencia peor para un avión, sobre todo si es monomotor, es una falla de motor a la salida del aeropuerto, lo que se torna especialmente peligroso si ocurre sobre áreas pobladas. La distancia del aeropuerto a la ciudad, debe ser la menor posible. No obstante hay que pensar que mientras más grande es la ciudad más difícil es encontrar cerca de ella terrenos disponibles. Por esta razón no es raro verse en la necesidad de aceptar distancias avaluadas en tiempo, de 20 a 30 minutos, lo que corresponde a otros tantos kms. si la carretera de conexión permite 60 kms./h. Cuando esta distancia aun mayor, como pasa en aeropuertos intercontinentales o en otros de gran magnitud, se comprende que este inconveniente se atenúa mediante la construcción de una carretera especial de conexión, de alta velocidad.

En oposición a lo anterior, en una pequeña ciudad habrá que cuidarse de no cometer el error de ubicar el aeropuerto demasiado próximo a ésta. Desde luego, la superficie horizontal, superficie cónica y superficies de aproximación del aeródromo no deben quedar afectadas por las construcciones e incluso, debe dejarse un margen o espacio libre suficiente, capaz de absorber el futuro crecimiento del aeropuerto o de la ciudad.

Antes de salir al terreno conviene obtener mapas o planchetas de la región, a una escala adecuada. En caso de no existir estos antecedentes, es aconsejable preparar un mosaico aéreo, en el cual aparecerán, con suficiente claridad, las partes planas, las quebradas y los cerros.

Aún, deben considerarse otros factores, como ser: conexiones camineras y ferroviarias, poder de soporte del terreno de fundación, profundidad de la napa de agua, facilidades para descargar los desagües; existencia de grava, arena canteras y otros materiales de construcción; facilidades para instalar agua potable, luz, gas, teléfonos, etc., todo lo cual puede influir en la elección del lugar que se busca.

Si no hay ventajas claras a favor de una de las soluciones, habrá que ejecutar, para cada una de las descartadas, estudios de los correspondientes al anteproyecto, hasta que una de ellas se destaque claramente como la mejor.

ESTUDIO DE LOS VIENTOS Y DEL CLIMA

Se comprende que si no hay viento, no tiene importancia la dirección en que se despegue o aterrice. Esta situación se mantiene para vientos de poca intensidad, pero si ésta crece, el piloto deberá maniobrar de acuerdo con la dirección en que el viento sople.

Es ventajoso despegar y aterrizar en contra del viento, porque disminuye el largo de la carrera de despegue o de aterrizaje y porque estas operaciones se hacen más seguras al disminuir la velocidad relativa entre el avión y la tierra.

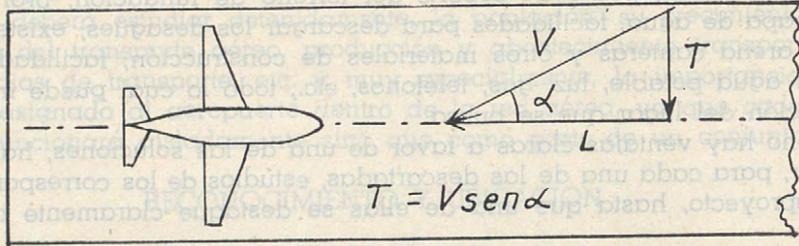
Si el despegue o aterrizaje se efectuaran a favor del viento se producirían los inconvenientes opuestos a las ventajas anteriores e incluso, existiría cierto peligro por la menor eficacia de los comandos, cuya acción podría llegar a invertirse, especialmente en el timón de dirección, si el flujo de aire ocasionado por el viento fuera mayor que el producido por las hélices del avión.

El viento transversal ejerce una doble acción sobre el avión. Desde luego, tiende a volcarlo, pues la presión sobre un lado del fuselaje y sobre la superficie inferior del ala correspondiente produce un momento en torno de la rueda principal del lado opuesto. Además el avión tiende a girar en torno de un eje vertical si las superficies del avión que quedan detrás de las ruedas principales presentan mayor resistencia al paso del viento que las de adelante, o vice-versa.

Por estas razones, en los comienzos del desarrollo del transporte aéreo, se prepararon espacios circulares que permitían aterrizar exactamente en la dirección del viento. Esto mismo se consigue en nuestros días, en un porta-aviones, que es, en cierto modo, una pista giratoria. Incluso el porta-aviones es una pista móvil, pues permite aumentar la velocidad del aire con relación a su cubierta, para lo cual desarrolla su velocidad máxima, de proa al viento, durante las operaciones de despegue o aterrizaje. Si la velocidad del porta-aviones más la del viento llegara a ser igual a la velocidad de sustentación del avión, el largo de la pista se reduciría a cero. Esta condición se ha conseguido en el dirigible, que vuela a la velocidad de aterrizaje o despegue, lo que permite reemplazar la pista por un simple gancho, que sirve para largar y para recoger los aviones.

Volviendo al caso de los aeródromos terrestres, debemos decir que la idea del círculo hubo de ser abandonada, cuando las aeronaves aumentaron de tamaño, de peso y de velocidad, a tal punto que necesitaron pistas pavimentadas con suficiente poder de soporte en todo tiempo y de un largo

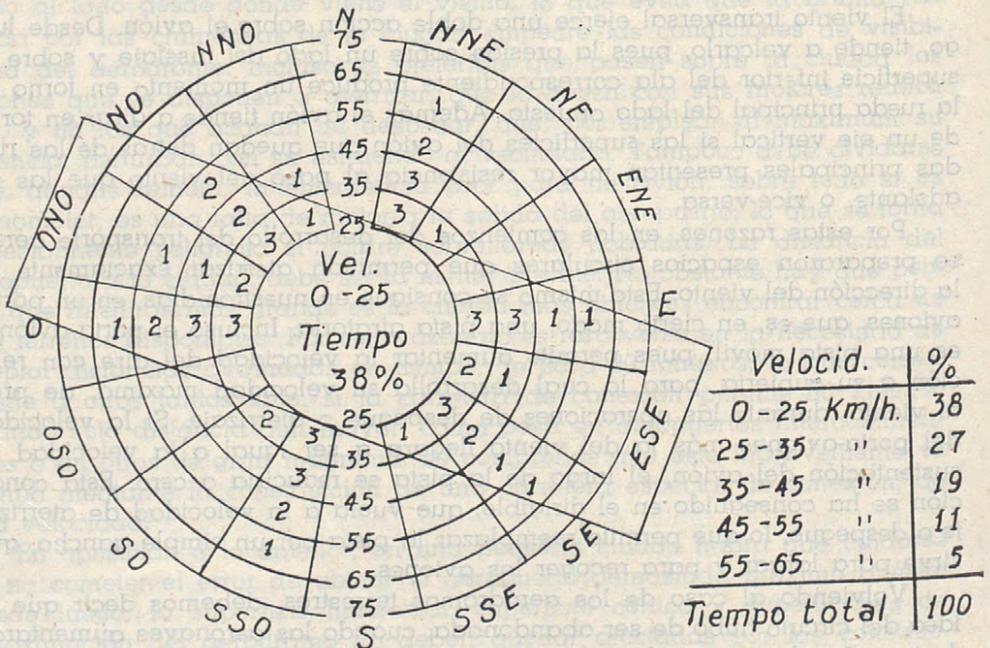
que ocasionaba costos de importancia. Hasta hace poco se estimaba que los aviones comerciales podían resistir, sin peligro, una componente normal del viento de hasta 9 kms./h. y que el aeródromo debía prestar servicios por lo menos, mientras la fuerza de los vientos oblicuos no sobrepasaran los 50 kms./h.



Componente Transversal del Viento

Como $T = V \text{sen } \alpha$, lo anterior significa, aproximadamente, aceptar una desviación máxima de 22,5 grados sexagesimales entre pista y el viento: $\text{sen } \alpha = \frac{T}{V} = 0,38$, $\alpha = 22,5$ grados. Resultaba que el ángulo entre pistas podía ser de 45° , o sea, que con cuatro pistas quedaban cubiertas todas las direcciones.

Posteriormente, los nuevos aviones fueron capaces de soportar vientos transversales mayores. Si aceptamos los siguientes valores: $T = 25 \text{ km/h.}$ y $V = 50 \text{ km/h.}$, se llega a $\text{sen } \alpha = 0,5$ y $\alpha = 30$ grados. Esto significa admitir ángulos de 60 grados entre dos pistas, lo que permite cubrir todas las direcciones con tres pistas.



Rosa de los Vientos

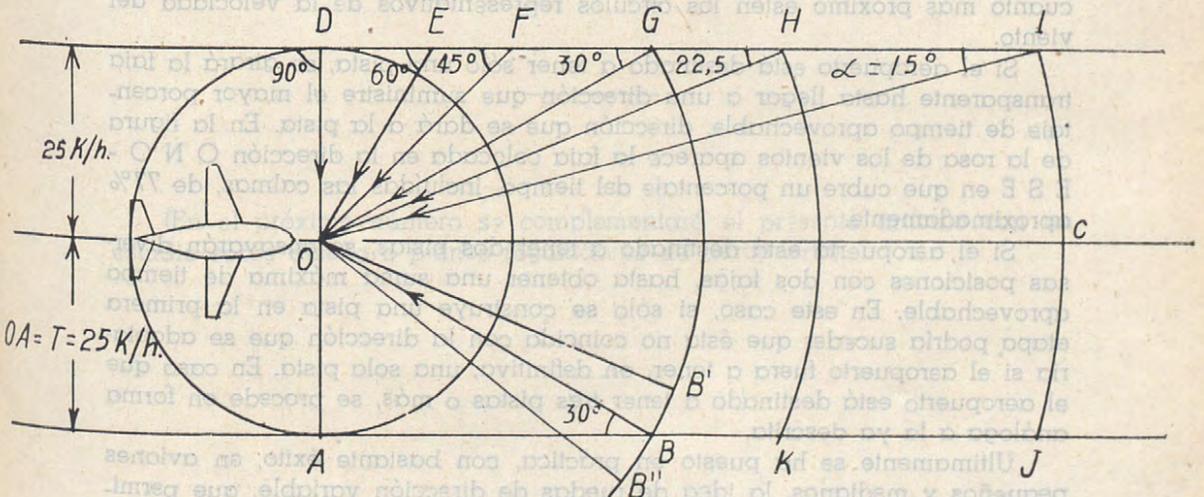
Para trabajar sobre una base más segura, es preciso hacer un profuso estudio de los vientos en el lugar mismo en que se ubicará el aeropuerto. De preferencia se emplearán aparatos inscriptores que registren la dirección, la velocidad y la duración de los vientos. Como este estudio debe abarcar un periodo mínimo de 4 años y como, por lo general, no se dispone de tanto tiempo, será útil comparar las anotaciones obtenidas con las de algún observatorio vecino, para saber si existen analogías o ciertas relaciones que permitan ampliar los resultados más allá del periodo de las observaciones hechas en forma directa.

En la figura se muestra una rosa de los vientos en que se indica la duración de los vientos, para diferentes intensidades y diferentes direcciones, medida en porcentaje del tiempo total. Los círculos representan velocidades de 25, 35, 45, 55 kms./h., etc. Dentro del círculo más pequeño se anota el porcentaje de duración de los vientos que no alcanzan a 25 kms./h. Entre el círculo menor y el siguiente se anota, para cada dirección, el porcentaje de duración de los vientos correspondientes, o sea, de los vientos comprendidos entre 25 y 35 kms./h. Igual significado tienen las anotaciones entre otros círculos, las cuales se refieren, naturalmente, a las velocidades comprendidas entre dichos círculos y a las direcciones correspondientes. Esta forma de llevar las anotaciones hace que la suma de las calmas de los vientos, en las diferentes direcciones, sea igual a 100%. El valor de la duración de los vientos para la dirección S. E. y N. O., por ejemplo, es la siguiente:

Calmas	38%
Viento entre 25 y 35 kms./h.			3 + 3%
35 45 "			2 + 2%
45 55 "			2 + 1%
55 65 "			1%

Para obtener resultados en forma sencilla y rápida se recomienda el empleo de una faja de material transparente cuyo eje representa la pista y cuyos bordes son líneas paralelas ubicadas a una distancia del eje igual a la componente normal máxima que soportan los aviones, medida a la misma escala de velocidades de la rosa de los vientos.

Antes de seguir adelante, observemos la figura siguiente:



Velocidad Admisible del Viento para Diferentes Angulos

Si suponemos que D A I J sea la faja, OC es la dirección de la pista y O A = T es la componente normal máxima soportada por los aviones. Se ve que las velocidades V, representadas por O D, O E, O F, O G, O H, O I, etc., dan la misma componente normal O D, = O A = T = α .

$$T = V \sin \alpha = 25 : V = \frac{25}{\sin \alpha}$$

Esto significa que conocida la desviación del viento, con relación a la pista, podemos determinar cuál es la velocidad máxima de éste que no produzca un valor superior al fijado para T:

$\alpha =$	90°	75°	60°	45°	30°	22.5°	15°
V =	25	26	29	35	50	65	96

Si a la inversa, tomamos una magnitud fija del viento, pongamos por caso O B, y hacemos girar este sector en torno del centro O, tendremos que cuando la desviación α sea menor que la marcada en la figura, la pista podrá recibir aviones sin peligro, ya que el valor de la componente normal será inferior a T. En cambio, si α es mayor que el valor marcado en la figura, la componente normal del viento será mayor que T y la pista no podrá recibir aviones.

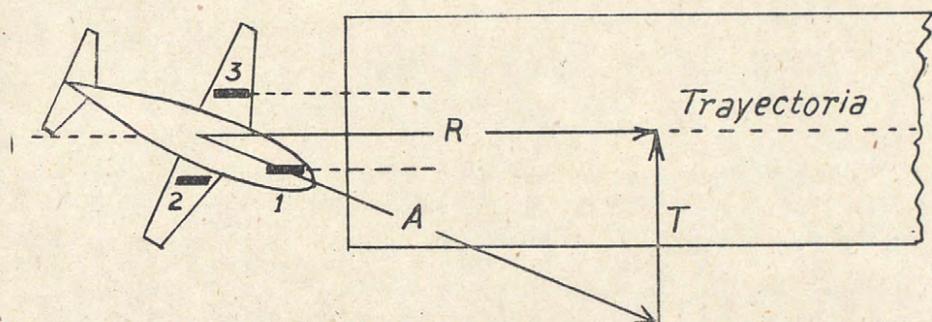
Si después de lo dicho colocamos la faja de material transparente sobre la rosa de los vientos, de modo que el eje de la faja coincida con el centro de la rosa, veremos, que, para una determinada dirección de la faja o pista, ésta podrá prestar servicio para los vientos, cuyas direcciones tienen relación con los arcos interceptados por los bordes de la faja y el tiempo de utilización de la pista será, también, el que corresponde a los sectores completos y a las partes de sectores que queden dentro de la faja. Esto último no es muy exacto, puesto que está a la vista que superficies más pequeñas corresponden a porcentajes mayores de tiempo, mientras más cercas están del centro de la rosa, ya que los vientos de menor intensidad son los que, en la práctica, tienen mayor duración. No obstante, dentro del grado de precisión que se usa en las demás determinaciones, es aceptable, cuando queda dentro de la faja sólo parte de un sector, tomar un porcentaje proporcional como tiempo aprovechable. Esto será tanto más exacto cuanto más próximo estén los círculos representativos de la velocidad del viento.

Si el aeropuerto está destinado a tener sólo una pista, se girará la faja transparente hasta llegar a una dirección que suministre el mayor porcentaje de tiempo aprovechable, dirección que se dará a la pista. En la figura de la rosa de los vientos aparece la faja colocada en la dirección O N O - E S E en que cubre un porcentaje del tiempo, incluidas las calmas, de 77% aproximadamente.

Si el aeropuerto está destinado a tener dos pistas, se ensayarán diversas posiciones con dos fajas, hasta obtener una suma máxima de tiempo aprovechable. En este caso, si sólo se construye una pista en la primera etapa podría suceder que ésta no coincida con la dirección que se adoptaría si el aeropuerto fuera a tener, en definitiva, una sola pista. En caso que el aeropuerto está destinado a tener tres pistas o más, se procede en forma análoga a la ya descrita.

Ultimamente se ha puesto en práctica, con bastante éxito, en aviones pequeños y medianos, la idea de ruedas de dirección variable, que permiten que el avión aterrice y corra sobre la pista, con la desviación que el

piloto se ve obligado a dar, en el aire, al avión, cuando existe un viento oblicuo, para que la componente normal no lo saque de su trayectoria. En la figura, T es la componente normal del viento y A es la velocidad original de avión, disminuída en la componente longitudinal del viento. La resultante de ambas componentes es R, cuya proyección coincide con el eje de la pista. A las ruedas 1, 2 y 3 del avión se les da esta última dirección.



Aterrizaje con Ruedas Girables

Este dispositivo que también tiene aplicación en el despegue, hace que los aviones pequeños y medianos puedan soportar vientos transversales de igual magnitud que los soportados por aviones de gran tamaño. Es posible que dentro de poco, gracias a éste y a otros perfeccionamientos, los aviones puedan aterrizar, sin mayores inconvenientes, con un componente transversal del viento de hasta 50 kms./h.

Los vientos suelen ser diferentes en las distintas estaciones del año. Incluso, con buen tiempo soplan determinados vientos y con mal tiempo soplan otros. En ciertas localidades, al pasar de tiempo bueno a malo, la dirección del viento se invierte.

Corrientemente, los períodos de mala visibilidad quedan incluidos en las calmas, salvo casos extraordinarios, como tempestades de polvo y otros.

El estudio del viento debe ir unido al de otras condiciones del clima, tales como neblinas, nubes bajas, nubosidad, humos, temperaturas, enrarecimientos del aire, lluvias, nevazones, etc.

(En el próximo número se complementará el presente artículo con un estudio sobre diseño o planos reguladores de aerpuerto).

Estudio general de los medios de transporte en faenas

Por el ingeniero Roberto Quiroga Brunner.

N. DE LA R.—El presente trabajo pertenece al programa elaborado por la Sección Estudios y Planificación del Departamento de Caminos. En números venideros iremos dando a conocer otros estudios abordados por los ingenieros de esta Sección.

Los cálculos han sido hechos a base de los precios que regian en plaza, en 1951.

El objeto del presente estudio es determinar el costo de transporte y el de excavación y transporte.

Para lo primero se analizarán los vehículos corrientes, vale decir, la carretilla, el Decauville y el camión.

Entre las máquinas que excavan su propia carga, analizaremos las traillas y los Tournapules.

Se analizarán a continuación el vagón arrastrado por un tractor de llanta neumática y el camión de volteo, ambos cargados con pala mecánica.

Al final se hará una comparación general para determinar cuál es el vehículo más económico en lo que a excavación y a transporte se refiere.

Los costos de excavación no los calcularemos, ya que se trata de un procedimiento rutinario y sin ninguna dificultad. Los aceptados por el Departamento de Caminos de la Dirección General de Obras Públicas, son los que se indican a continuación:

Tierra blanda.....	\$ 17.40 el m. ³
Dureza media.....	34.40 el m. ³
Roca sana.....	94.50 el m. ³

Consideraremos condiciones término medio en cuanto a resistencia al rodado y a pendiente se refiere.

Como coeficientes de esponjamiento, tomaremos los siguientes:

Arena o grava seca.....	\$ 1.14
Arena o grava húmeda.....	1.16
Tierra fina.....	1.20
Tierra común.....	1.25
Arcilla.....	1.33
Roca.....	1.50

CAPITULO I

Determinación de los costos de transporte en vehículos que no excavan su carga, y que necesitan ser cargados a mano.

En este capítulo nos ocuparemos de los tres vehículos más usados en faenas de Caminos, vale decir, la carretilla, el carro Decauville y el camión.

a) Carretilla.

Como características generales de este vehículo, aceptaremos las siguientes:

Capacidad: 65 lts., o sea 0.065 m.³

Velocidad: 3.000 metros por hora.

Tiempo de carga y descarga: 1,5 minutos.

Consideraremos que el mismo individuo que transporta es el que hace las operaciones de cargar y descargar.

Tomaremos una jornada diaria de 8 horas con 50 minutos c/u., o sea, un tiempo total de 400 minutos al día.

Calculemos los viajes por día y por hora.

Si llamamos:

d = distancia de transporte en mts.

t = tiempo efectivo de trabajo al día.

q = capacidad en m.³

v = velocidad en metros por hora.

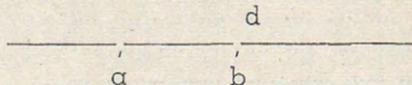
v = velocidad en metros por minuto.

60

La distancia de transporte se considera siempre medida en un solo sentido, pero el camino real recorrido será el doble, en el caso ideal que el vehículo gire sobre sí mismo, o sea, que la velocidad real de transporte

$$\text{será: } \frac{v}{120}$$

Si llamamos t' al tiempo fijo perdido en cargar y descargar:



y si dividimos la distancia total d por los trazos a b que son los que el vehículo recorre en un minuto, considerando el regreso, tendremos que el tiempo que se demora en recorrer d será:

$$\frac{d}{v} = \frac{120 d}{v}$$

El tiempo total será:

$$T = t' + \frac{120 d}{v}$$

Dividiendo el tiempo total por el tiempo por viaje, tendremos el número de viajes por día:

$$N = \frac{t}{t' + \frac{120 d}{v}} = \frac{vt}{vt' + 120 d} \quad (1)$$

La fórmula (1) es de carácter general y nos servirá de base en nuestro estudio.

Reemplazando los valores de la carretilla en ella, tendremos:

$$N = \frac{3000 \times 400}{3000 \times 1,5 + 120 d} = \frac{10000}{37,5 + d}$$

El volumen transportado será:

$$V = QN = \frac{0,065 \times 10.000}{37,5 + d} = \frac{650}{37,5 + d}$$

Aceptando un jornal J de \$ 60 al día, el costo directo será:

$$C = \frac{60}{37,5 + d}$$

Efectuando la operación

$$C = 3,46 + 0,093 d$$

Agregándole un 50% por razón de gastos generales, utilidad, imprevistos, gastos de herramientas, etc., tendremos que la fórmula del precio unitario será

$$PU = 5.2 + 0.14 d$$

Esto es sin considerar el esponjamiento, en caso de hacerlo las fórmulas serán las que se indican a continuación:

Arena o grava seca:	$PU = 5.93 + 0.16 d$
Arena o grava húmeda	$PU = 6.03 + 0.162 d$
Tierra fina	$PU = 6.24 + 0.168 d$
Tierra común	$PU = 6.50 + 0.175 d$
Arcilla	$PU = 6.92 + 0.186 d$
Roca	$PU = 7.80 + 0.21 d$

b) Carro Decauville.

Como características generales, aceptaremos las siguientes:

Capacidad: 0.75 m³.

Tiempo útil al día: 400 minutos.

Tiempo de carga y descarga: 10 minutos.

Velocidad arrastrado por un caballo: 3.000 m/hora.

De acuerdo con la fórmula (1) el número de viajes por día serán:

$$N = \frac{10.000}{250 + d}$$

y por hora

$$n = \frac{1.2500}{250 + d}$$

el precio de este vehículo es \$ 10.000 y generalmente se consideran 200 metros de vía, que cuesta \$ 220 el metro, lo que da un total de \$ 54.000.

Los gastos horarios serán los siguientes:

1) Interés: 8% del 60% del precio en 2.000 horas

$$I = \frac{0.08 \times 0.60 \times 54.000}{2.000} = \$ 1.30$$

2) Depreciación: consideraremos 10 años de vida útil de esta maquinaria

$$D = \frac{54.000}{10.000} = \$ 5.40$$

3) Arriendo de caballo y mantención \$ 60 al día, da \$ 7.50.

4) Jornal: \$ 60 al día da

$$J = \frac{60 \times 30 \times 12}{2.000} = \$ 10.80$$

5) Leyes sociales: para este ítem se acostumbra a tomar 35% de (4)

$$L.S = \$ 3.78$$

Sumando todos estos ítems tendremos el gasto horario total de este vehículo

$$G.H = \$ 28.78$$

Este es el costo directo de acarreo de 0.75 n metros cúbicos. Si llamamos C al costo unitario, tendremos la relación

$$0.75nC = 28.78$$

Reemplazando el valor de n

$$\frac{0.75 \times 1.250}{250 + d} = 28.78$$

$$C = 7.66 + 0.0307 d$$

Mas un 30% por razón de gastos generales, imprevistos, etc.

$$PU = 9.95 + 0.0399 d$$

Hasta aquí sólo hemos considerado 200 metros de vía, pero si queremos hacer comparaciones más allá de esa distancia, tendremos que considerar más vía.

Por cada 100 metros que se le agreguen, a la fórmula del PU anterior hay que superponerle el valor adicional

$$P'U' = 0.95 + 0.0037$$

Si consideramos sólo los 200 mts. y el esponjamiento respectivo, las fórmulas serán las siguientes:

Árena o grava seca:	$PU = 11.33 + 0.0457 d$
Árena o grava húmeda	$PU = 11.52 + 0.0464 d$
Tierra fina	$PU = 11.93 + 0.048 d$
Tierra común	$PU = 12.45 + 0.05 d$
Arcilla	$PU = 13.21 + 0.0532 d$
Roca	$PU = 14.93 + 0.06 d$

c) **Camión cargado y descargado a mano de 3 m³ de capacidad.**

Las características de este vehículo son las que se indican:

Tiempo útil: 480 minutos.

Tiempo de carga y descarga: 27 minutos.

Velocidad media: 30 Km./hora.
 Plazo de amortización: 8.000 horas.
 Vida útil de los neumáticos: 30.000 Kms.

Valor de adquisición del camión con 6 neumáticos, \$ 360.000
 Valor de los neumáticos. \$ 36.000.

Como valor residual del camión, tomaremos \$ 60.000, o sea, que el valor por amortizar será \$ 264.000.

Calculemos el número de viajes por día y por hora. De acuerdo con la fórmula general, tendremos:

$$N = \frac{30.000 \times 480}{30.000 \times 27 + 120 d} - \frac{120.000}{6.750 + d}$$

$$n = \frac{15.000}{6.750 + d}$$

Calculemos los gastos horarios.

1) Interés: 8% del 62,5% del precio en 2.000 horas

$$I = \frac{0.08 \times 0.625 \times 360.000}{2.000} = \$ 9.00$$

2) Depreciación:

$$D = \frac{264.000}{8.000} = \$ 33.00$$

3) Jornales: Consideraremos para el chofer el sueldo vital, o sea, \$ 4.760, y dos pionetas con \$ 2.000 c/u.

$$J = \frac{8.760 \times 12}{20.000} = \$ 52.60$$

4) Leyes Sociales: 35% de 3), o sea, \$ 18.40.

Estos serían los gastos no variables con el recorrido y su suma es \$ 1.113.00.

5) Neumáticos:

$$\frac{36.000 \times 2nd}{30.000.000} = \frac{36 d}{6.750 + d}$$

6) Gasolina: Aceptaremos un rendimiento medio de 3 Kms./ litro

$$\frac{2nd \times 7.20}{1.000 \times 3} = \frac{72 d}{6.750 + d}$$

7) Lubricantes: tomaremos un 8% de 6)

$$\frac{5.75 \text{ d}}{6.750 + d}$$

8) Repuestos: Aceptaremos \$ 1.40 por Km.

$$\frac{42 \text{ d}}{6.750 + d}$$

Todos estos valores han sido deducidos a base de que el vehículo anda 2nd metros en una hora, o sea, 2nd : 1.000 Kms. en una hora

$$GH = 113 + \frac{155.75 \text{ d}}{6.750 + d}$$

Hagamos algunas consideraciones sobre lo que hasta ahora hemos hecho:

a) Consumo de neumáticos. Este ítem no es igual para cualquiera distancia, ya que cuando se trata de recorridos cortos (200 a 300 Mts.) se frena más seguido, se gira más y se parte más, causas todas aquellas que hacen que este consumo sea mayor.

b) Consumo de combustible. Idem a (a).

c) Consumo de lubricantes. Depende de (b), o sea, ídem a (a).

Siguiendo el método corriente, tenemos:

$$3nC = 113 + \frac{155.75 \text{ d}}{6.750 + d}$$

Reemplazando el valor de n y despejando C, tendremos

$$C = 16.96 + 0.0060 \text{ d}$$

$$PU = 1.30 C = 21.95 + 0.0078 \text{ d}$$

Si tomamos en cuenta el esponjamiento, las fórmulas quedan como se indica

Arena seca o grava:	$PU = 25.00 + 0.0089 \text{ d}$
Arena o grava húmeda	$PU = 25.45 + 0.0091 \text{ d}$
Tierra fina	$PU = 26.40 + 0.0094 \text{ d}$
Tierra común	$PU = 27.40 + 0.0097 \text{ d}$
Arcilla	$PU = 9.20 + 0.0104 \text{ d}$
Roca	$PU = 32.95 + 0.0117 \text{ d}$

F. O. B. EE. UU. US \$ 30.495.

F. O. B. + 18% C. I. F. Valparaíso US \$ 35.984.

Por internación, utilidad, etc. C. I. F. + 25% US \$ 44.980.

Considerando el dólar de importación de máquinas a \$ 60.10, el valor del equipo en moneda chilena es \$ 2.703,298.

El valor de los neumáticos es \$ 234,800, o sea, el valor por amortizar es \$ 2.468,498.

Calculemos los gastos por hora.

1) Interés.

$$\frac{0.08 \times 0.60 \times 2.703,298}{2.000} = \$ 65.00$$

2) Depreciación.

$$\frac{2.468,498}{10.000} = \$ 246.84$$

3) Neumáticos.

$$\frac{234.800}{2.000} = \$ 117.00$$

4) Jornales.

Consideraremos \$ 6.000 mensuales.

$$\frac{6.000 \times 12}{2.000} = \$ 36.00$$

5) Leyes Sociales. 35% de (4)

$$\$ 12.60$$

6) Combustibles. Como término medio 20 litros por hora, a \$ 2.90 el litro

$$\$ 58.00$$

7) Lubricantes. 0.5 litros de aceite y 0.01 Kg. de grasa.

$$\$ 17.80$$

8) Repuestos. Se considera generalmente 1.5 de la depreciación

$$\$ 370.26$$

El gasto horario total es: G. H. = \$ 923.50

La velocidad de este vehículo medida en faenas fué de 3.5 Km./hora y dado que es corriente que se produzcan interferencias entre una máquina y otra como tiempo útil al día tomaremos 400 minutos.

Como tiempo fijo se midió como término medio 4.5 min.

$$N = \frac{3.500 \times 400 + 1.400.000}{3.500 \times 4.5 + 120 \text{ d}} = \frac{1.400.000}{15.750 + 120 \text{ d}} = 11.666$$

$$n = \frac{1.458}{131 + d}$$

Como capacidad no vamos a tomar ni la colmada ni la razada sino una término medio: 12 m³.

Siguiendo el método general

$$\frac{1.458 \times 12 \times C}{131 + d} = 923.50$$

$$C = \frac{923.50 (131 + d)}{1.458 \times 12} = \frac{120.978 + 923.50}{17.496}$$

$$C = 6.91 + 0.053 \text{ d}$$

Tomando un 30% por gastos generales tendremos para el precio unitario la siguiente fórmula:

$$PU = 8.98 + 0.069 \text{ d}$$

Si consideramos el esponjamiento, las fórmulas quedan como se indica:

Arena o grava seca	PU = 10.23 + 0.078 d
Arena o grava húmeda	PU = 10.42 + 0.080 d
Tierra fina	PU = 10.77 + 0.083 d
Tierra común	PU = 11.22 + 0.087 d
Arcilla	PU = 11.94 + 0.091 d
Roca	PU = 13.47 + 0.103 d

b) Trailla arrastrada por tractor de llanta neumática.

Analizaremos el equipo formado por la trailla Caterpillar N° 80 y el tractor neumático DW10. Los precios incluyendo los controles son los siguientes:

DW10	US \$ 13.920
Trailla N° 80	US \$ 15.492
	<hr/>
	US \$ 29.415

Agregándole 18% hasta C. I. F. Vpso. tenemos US \$ 34.709 y el 25% por internación US \$ 43.386.

Las especificaciones del DW10 son las siguientes:

Cinco velocidades hacia adelante.

1º	4.18	Km/hora
2º	6.75	"
3º	10.94	"
4º	17.54	"
5º	28.32	"

Hacia atrás: 3.86 Km./hora.

Neumáticos delanteros 11 x 20

" traseros 21 x 25

Por concepto de neumáticos tendremos para todo el equipo \$ 436.800.

El equipo completo cuesta en moneda chilena \$ 2.607.498, o sea el valor por amortizar será éste menos el de los neumáticos, o sea \$ 2.170.698.

Como velocidad media medimos en faenas 12 Km./hora, o sea una velocidad cercana a la tercera. Como tiempo fijo medimos 3.5 minutos.

$$N = \frac{12.000 \times 400}{12.000 \times 3.5 + 120 \text{ d}} = \frac{40.000}{350 + \text{d}}$$

5.000

$$n = \frac{5.000}{350 + \text{d}}$$

Calculemos los gastos horarios.

1) Interés.

$$\frac{0.08 \times 0.60 \times 2.607.498}{2.000} = \$ 62.50$$

2) Depreciación.

$$\frac{2.170.698}{10.000} = \$ 217.69$$

3) Neumáticos.

$$\frac{436.800}{2.000} = \$ 21.840$$

4) Jornales.

$$\$ 36.00$$

5) Leyes sociales

$$\$ 12.60$$

6) Combustibles. Como término medio se vió que las máquinas de ruedas gastaban 15 litros por hora. Este ítem será

$$\$ 43.50$$

7) Lubricantes.

\$ 17.80

8) Repuestos.

\$ 326.53

G. H. = \$ 935.02

A este costo horario hay que superponerle el mayor costo que significa el tractor empujador.

Este último es un D8 con hoja topadora y su costo horario es de \$ 549.25.

Si suponemos que puede servir a tres unidades el costo que hay que superponerle es de 183, lo que nos da un gasto horario total de \$ 1.118.

$$12 \times 5.000$$

$$\frac{\quad}{350 + d} C = 1.118$$

$$C = 6.52 + 0.0186 d$$

$$PU = 1.30 C = 8.47 + 0.0242 d$$

Si consideramos el esponjamiento, las fórmulas quedan como se indica a continuación:

Arena seca o grava	PU = 9.66 + 0.0276 d
Arena o grava húmeda	PU = 9.84 + 0.0281 d
Tierra fina	PU = 10.18 + 0.029 d
Tierra común	PU = 10.59 + 0.030 d
Arcilla	PU = 11.28 + 0.0322 d
Roca	PU = 12.28 + 0.0363 d

c) Tournapull. El que analizaremos será el Le Tourneau Modelo Roadster C con trailla Carryall E-18.

Sus características son las siguientes: Tournapull L. T.

Cinco velocidades hacia adelante:

1° 5.42 Km./hora

2° 11.5 "

3° 20.13 "

4° 35.41 "

5° 55.69 "

De retroceso 5.5 Km./hora.

Neumáticos 21 x 25.

Las características de la trailla Carryall E-18 son las siguientes:

Capacidad: 18 toneladas.

Control eléctrico.

Precio F. O. B. US \$ 26.950

C. I. F. US \$ 31.700

Internado US \$ 39.600

En moneda chilena es entonces \$ 2.380.000. El precio de los neumáticos es \$ 356.000, o sea el valor por amortizarse \$ 2.024.000.

La velocidad medida en el terreno fué de 15 Km./hora y el tiempo fijo 3 minutos.

$$N = \frac{15.000 \times 400}{15.000 \times 3 + 120 \text{ d}} = \frac{50.000}{375 + d}$$

$$6.250$$

$$n = \frac{6.250}{375 + d}$$

Calculemos los gastos horarios:

1) Interés.

$$\frac{0.08 \times 0.6 \times 2.380.000}{2.000} = \$ 58.00$$

2) Depreciación.

$$\frac{2.024.000}{10.000} = \$ 202.40$$

3) Neumáticos.

$$\frac{356.000}{2.000} = \$ 178.00$$

4) Jornales.

$$\$ 36.00$$

5) Leyes Sociales.

$$\$ 12.60$$

6) Combustibles.

$$\$ 43.50$$

7) Lubricantes.

$$\$ 17.80$$

8) Repuestos.

$$\$ 302.00$$

El gasto horario total es entonces

$$G. H. \$ 871.70$$

$$G. H. \$ 1.054.70 \text{ (Incluye tractor empujador)}$$

La capacidad de esta trailla es de 13 m³.

Siguiendo el método general tendremos

$$\frac{6.250 \times 13}{375 + d} C = 1.054.70$$

$$C = 4.78 + 0.014 d$$

$$PU = 1.30 C = 6.34 + 0.016 d$$

Considerando el esponjamiento, las fórmulas quedan como se indica a continuación:

Arena o grava seca	PU = 7.23 + 0.0194 d
Arena o grava húmeda	PU = 7.34 + 0.0197 d
Tierra fina	PU = 7.60 + 0.0204 d
Tierra común	PU = 7.92 + 0.021 d
Arcilla	PU = 8.30 + 0.0226 d
Roca	PU = 9.50 + 0.0255 d

CAPITULO III

Determinación del costo de transporte del vagón caterpillar W10 y camión de volteo, ambos cargados con pala mecánica.

Como cosa fundamental debemos determinar el costo de oración de una pala mecánica. Consideraremos el caso específico de la pala Link Belt Speeder de 3/4 de yd³.

Los precios son los siguientes:

F. O. B. US \$ 18.955

C. I. F. US \$ 22.367

Después de internado US \$ 27.950 lo que en moneda chilena es de un millón 680.275 pesos.

Calculemos sus gastos horarios:

1) Interés.

$$\frac{0.08 \times 0.60 \times 1.680.275}{10.000} = \$ 40.30$$

2) Depreciación.

$$\frac{1.680.275}{10.000} = \$ 168.00$$

3) Jornales.

\$ 36.00

4) Leyes Sociales.

\$ 12.60

- 5) Combustibles. \$ 43.50
- 6) Lubricantes. \$ 11.00
- 7) Gasolina. \$ 6.30
- 8) Repuestos. \$ 168.00

El gasto horario total es entonces G. H. = 472.70.

La capacidad de la pala es 3/4 de yarda cúbica, o sea expresado en metros cúbicos es 0.57 m³.

Esta pala, según datos prácticos obtenidos en la firma Vial, Pascal y Tocornal, que construye dos sectores de la Carretera Panamericana en Chile, da 100 paladas por hora, siempre naturalmente que cuente con el número de camiones suficientes.

Como da 100 paladas de 0.57 metros cúbicos c/u., tendremos un total de 57 m³ en una hora.

$$57 \text{ m}^3 = \$ 472.70$$

$$1 \text{ m}^3 = \$ 8.29$$

Determinemos ahora los costos del vagón y del camión:

- a) Vagón Caterpillar W-10 arrastrado por tractor D-W-10.

Capacidad:

$$\text{A nivel } 6.79 \text{ m}^3$$

$$\text{Colmado } 10.69 \text{ "}$$

Neumáticos 21 x 25.

El valor del equipo completo es \$ 1.785.000. Como el valor de los neumáticos de todo el equipo es \$ 364.000, el valor por amortizar es \$ 1.421.000.

Los gastos horarios son los que se indican a continuación:

- 1) Interés. \$ 43.00
- 2) Depreciación. \$ 142/10
- 3) Neumáticos (2.500 horas útiles) \$ 145.00

4) Jornales.	\$ 36.00
5) Leyes Sociales.	\$ 12.60
6) Combustibles.	\$ 34.70
7) Lubricantes.	\$ 17.80
8) Gasolina.	\$ 1.40
9) Repuestos.	\$ 213.00

El gasto horario total es entonces G. H. = \$ 645.60.

Como velocidad media de este vehículo tomaremos 20 Km./hora. Como la capacidad del vagón es 10 metros cúbicos, se necesitan para cargarlo 17 a 18 paladas, más o menos la quinta parte de las que da en una hora, o sea el tiempo de carga sería 12 minutos.

Como tiempo útil al día tomaremos 480 minutos, ya que como cada vehículo se demora bastante en ser cargado, no es corriente que se produzcan interferencias.

$$N = \frac{20.000 \times 480}{20.000 \times 12 + 120 \text{ d}} = \frac{80.000}{2.000 + \text{d}}$$

$$n = \frac{10.000}{2.000 + \text{d}}$$

$$\frac{10.000 \times 10 \times C}{2.000 + \text{d}} = 645.60$$

$$C = 12.91 + 0.0064 \text{ d}$$

$$\text{PU} = 1.30 \text{ d} = 16.80 + 0.0083 \text{ d}$$

Considerando el esponjamiento, las fórmulas quedan como se indica a continuación:

$$\text{Arenaseca o grava} \quad \text{PU} = 19.25 + 0.0094 \text{ d}$$

$$\text{Arenas o grava húmeda} \quad \text{PU} = 19.50 + 0.0096 \text{ d}$$

$$\text{Tierra fina} \quad \text{PU} = 20.20 + 0.0099 \text{ d}$$

$$\text{Tierra común} \quad \text{PU} = 21.00 + 0.0104 \text{ d}$$

$$\text{Arcilla} \quad \text{PU} = 22.40 + 0.0110 \text{ d}$$

$$\text{Roca} \quad \text{PU} = 25.20 + 0.0125 \text{ d}$$

A estos precios unitarios habría que agregarles el costo de excavación y carga con la pala mecánica, con lo que las fórmulas anteriores quedarían como se indica:

Arena o grava seca	PU = 27.54 + 0.0094 d
Arena o grava húmeda	PU = 27.79 + 0.0096 d
Tierra fina	PU = 28.49 + 0.0099 d
Tierra común	PU = 29.29 + 0.0104 d
Arcilla	PU = 30.69 + 0.0110 d
Roca	PU = 33.49 + 0.0125 d

b) Camión de volteo cargado con pala mecánica.

Consideraremos un camión de 3 m³ de capacidad, con una velocidad media de 25 Km./hora, y con un precio de \$ 430.000. Como los neumáticos cuestan \$ 36.000, el valor por amortizar será \$ 394.000.

Los gastos horarios serán los que se indican:

1) Interés.

$$\frac{0.08 \times 0.600 \times 430.000}{2.000} = \$ 10.72$$

2) Depreciación. Consideraremos como vida útil 10.000 horas, pero no le consideraremos valor residual al camión ya que como el trabajo a que está sometido es tan rudo, es difícil poder venderlo después de cumplida su misión.

$$\frac{394.000}{10.000} = \$ 39.40$$

3) Jornales. Se suprimen los pionetas.

\$ 28.50

4) Leyes Sociales.

\$ 10.00

Como tiempo de carga, descarga y giros, tomaremos 6 min.

$$N = \frac{25.000 \times 480}{25.000 \times 6 + 120 \text{ d}} = \frac{100.000}{1.240 + \text{d}}$$

$$n = \frac{12.500}{1.240 + \text{d}}$$

Dado el golpe que recibe al botarle la carga aumentaremos un poco los ítem de neumáticos y de repuestos que en el caso de camión corriente. La duración de los neumáticos la consideraremos el 75% del caso anterior y los repuestos en un 25% más.

- 5) Neumáticos. 45 d
 $1.240 + d$
- 6) Gasolina. 72 d
 $1.240 + d$
- 7) Lubricantes. 5.75 d

- 8) Repuestos. 52.5 d
 $1.240 + d$

El gasto horario total será entonces

$$\text{G. H.} = 88.62 + \frac{175.25 \text{ d}}{1.240 + d}$$

Siguiendo el método general

$$3 \times 12.500 \times C = 88.62 + \frac{175.25 \text{ d}}{1.240 + d}$$

$$C = 2.92 + 0.007 \text{ d}$$

$$\text{PU} = 1.30 C = 3.80 + 0.0091 \text{ d}$$

Considerando los esponjamientos

- Arena o grava seca $\text{PU} = 4.32 + 0.008 \text{ d}$
- Arena o grava húmeda $\text{PU} = 4.41 + 0.0082 \text{ d}$
- Tierra fina $\text{PU} = 4.55 + 0.0084 \text{ d}$
- Tierra común $\text{PU} = 4.75 + 0.0088 \text{ d}$
- Arcilla $\text{PU} = 5.05 + 0.0093 \text{ d}$
- Roca $\text{PU} = 5.80 + 0.0105 \text{ d}$

Sumándole el carguío con la pala mecánica

- Arena seca o grava $\text{PU} = 12.61 + 0.008 \text{ d}$
- Arena o grava húmeda $\text{PU} = 12.70 + 0.0082 \text{ d}$
- Tierra fina $\text{PU} = 12.84 + 0.0084 \text{ d}$
- Tierra común $\text{PU} = 13.04 + 0.0088 \text{ d}$
- Arcilla $\text{PU} = 13.34 + 0.0093 \text{ d}$
- Roca $\text{PU} = 14.09 + 0.0105 \text{ d}$

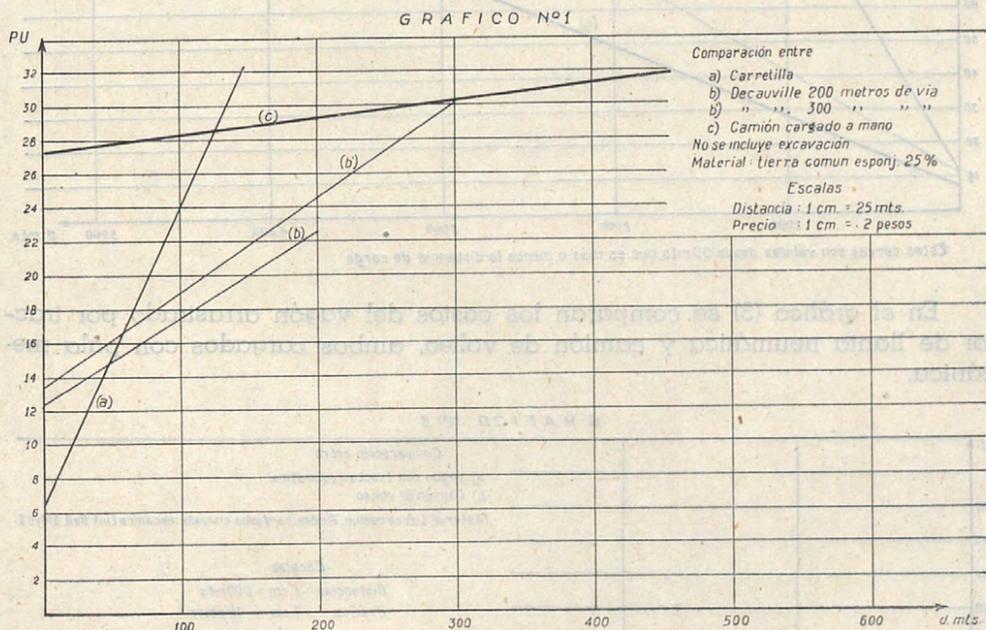
CAPITULO IV

Comparación y conclusiones

Hemos determinado para todos los vehículos fórmulas que nos dan el precio unitario (PU) en función de la distancia en metros.

Para proceder a la comparación, recurriremos a gráficos. En abscisas llevaremos la distancia en metros y en ordenadas el PU en pesos.

En el gráfico (1) se comparan los costos de transporte sin considerar la excavación de la carretilla, el decauville y el camión corriente. El Decauville se considera con 200 y 300 metros de vía para poder compararlo con la carretilla y el camión, respectivamente.



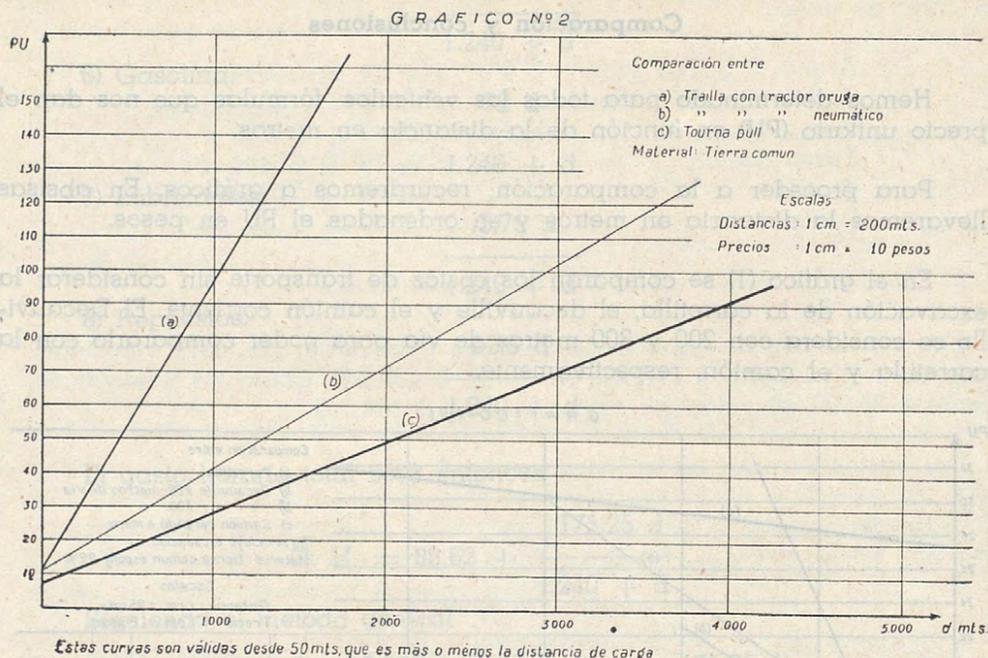
Las conclusiones que de este gráfico se sacan, son las siguientes:

- 1) Hasta 40 metros de distancia es la carretilla el vehículo más económico.
- 2) De 40 a 300 metros el más económico es el carro Decauville.
- 3) Más allá de 300 metros el camión no tiene competidor entre estos vehículos.

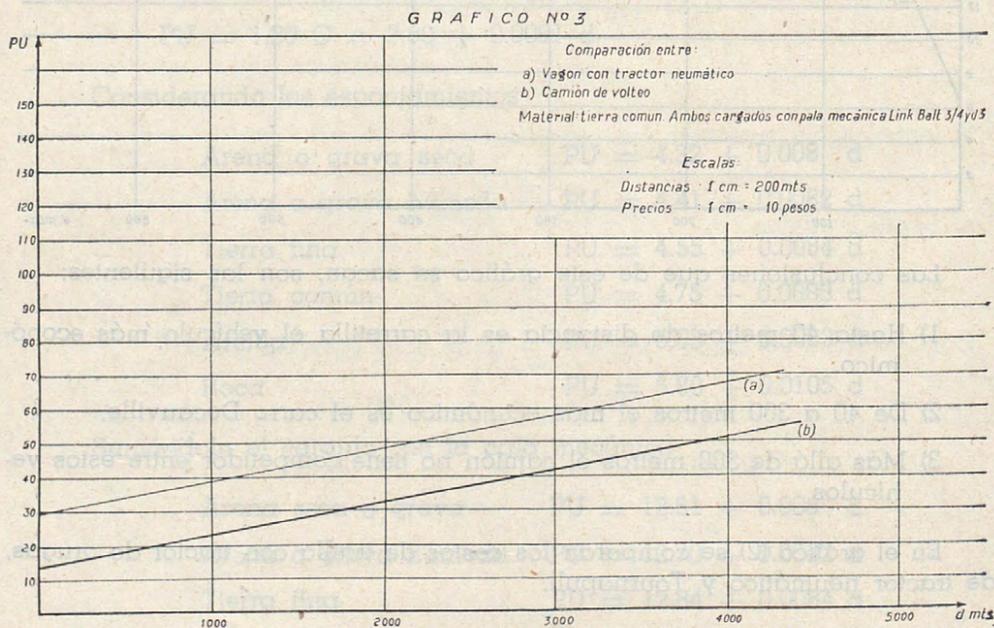
En el gráfico (2) se comparan los costos de trailla con tractor de orugas, de tractor neumático y Tournapull.

Como se ve, hay una diferencia apreciable entre los costos de estos tres elementos y se puede apreciar la enorme ventaja que el tournapull tiene sobre los otros, causa ésta que nos hace suponer que será él el vehículo del futuro en faenas mecanizadas de construcción de caminos.

La ventaja que siguen teniendo las orugas es la mejor utilización del capital invertido, ya que pueden usar como Bulldozer, Rooter, etc.



En el gráfico (3) se comparan los costos del vagón arrastrado por tractor de llanta neumática y camión de volteo, ambos cargados con pala mecánica.



Se ve que a pesar de la mayor capacidad del vagón, ésta no alcanza a compensar la diferencia de velocidad y sobre todo la enorme diferencia de precio.

Si queremos hacer una comparación racional de todos los elementos estudiados, a los primeros debemos agregarles el costo de excavación ya que los otros hacen esta operación por sí mismos.

En lo que sigue vamos a suponer que se trata de tierra común, o sea que a los primeros debemos sumarles \$ 17.40.

En caso de tratarse de terreno de dureza media o de roca, este valor sería el correspondiente y a la máquina pesada habría que agregarle el costo del Rooter y aún explosivos en determinados casos.

Las fórmulas para los diferentes vehículos quedan como se indica:

a) Carretilla.

Arena seca o grava	$PU = 23.33 + 0.16 d$
Arena o grava húmeda	$PU = 23.43 + 0.162 d$
Tierra fina	$PU = 23.64 + 0.168 d$
Tierra común	$PU = 23.90 + 0.175 d$
Arcilla	$PU = 24.32 + 0.186 d$
Roca	$PU = 25.20 + 0.210 d$

b) Decauville.

Arena seca o grava	$PU = 28.73 + 0.0457 d$
Arena o grava húmeda	$PU = 28.92 + 0.046 d$
Tierra fina	$PU = 29.33 + 0.048 d$
Tierra común	$PU = 29.85 + 0.050 d$
Arcilla	$PU = 30.61 + 0.053 d$
Roca	$PU = 32.33 + 0.060 d$

c) Camión.

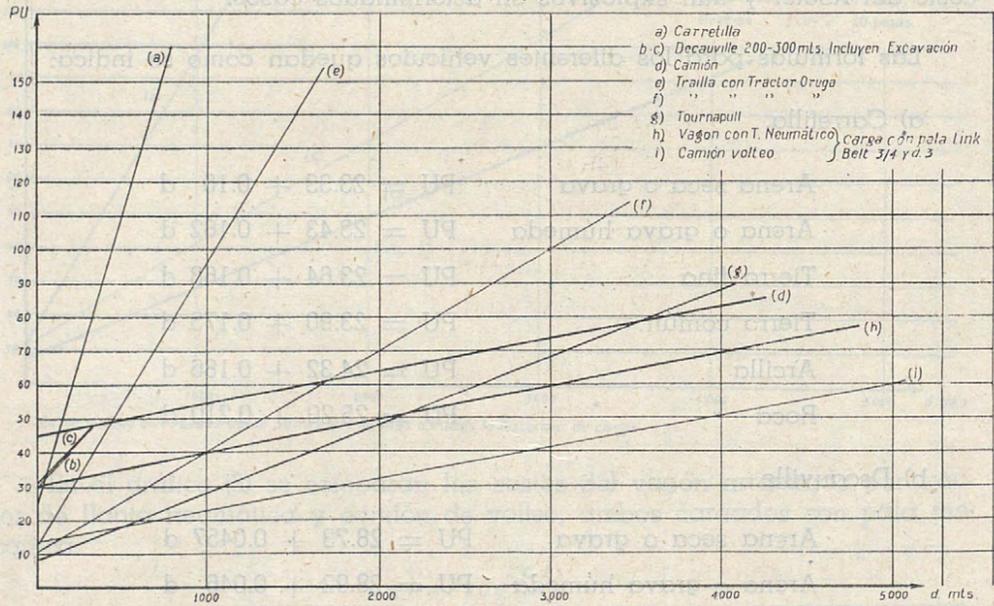
Arena seca o grava	$PU = 42.40 + 0.0089 d$
Arena o grava húmeda	$PU = 42.85 + 0.0091 d$
Tierra fina	$PU = 43.80 + 0.0094 d$
Tierra común	$PU = 44.80 + 0.0097 d$
Arcilla	$PU = 46.60 + 0.0104 d$
Roca	$PU = 50.35 + 0.0117 d$

En el gráfico (4) se hace una comparación total de todos los vehículos estudiados, en igualdad de condiciones, es decir, considerando todas las operaciones desde la excavación hasta la descarga.

De él se sacan las siguientes conclusiones:

- 1) Hasta 500 metros el vehículo más económico es el Tournapull.
- 2) Más allá de 500 lo es el camión de volteo cargado con pala mecánica.
- 3) Cualquier vehículo que excave su propia carga es más económico, ya que los otros parten con el valor fijo de la excavación, que como se vió, tenía como mínimo \$ 17.40 al tratarse de terreno blando.

G R A F I C O N º 4



Las curvas e-f-g son válidas desde 50 mts. o sea distancia de carga

La aplicación de las fórmulas de los vehículos que excavan su propia carga, es posible más allá de la distancia de carguío, valor que en el gráfico hemos considerado de 50 metros.

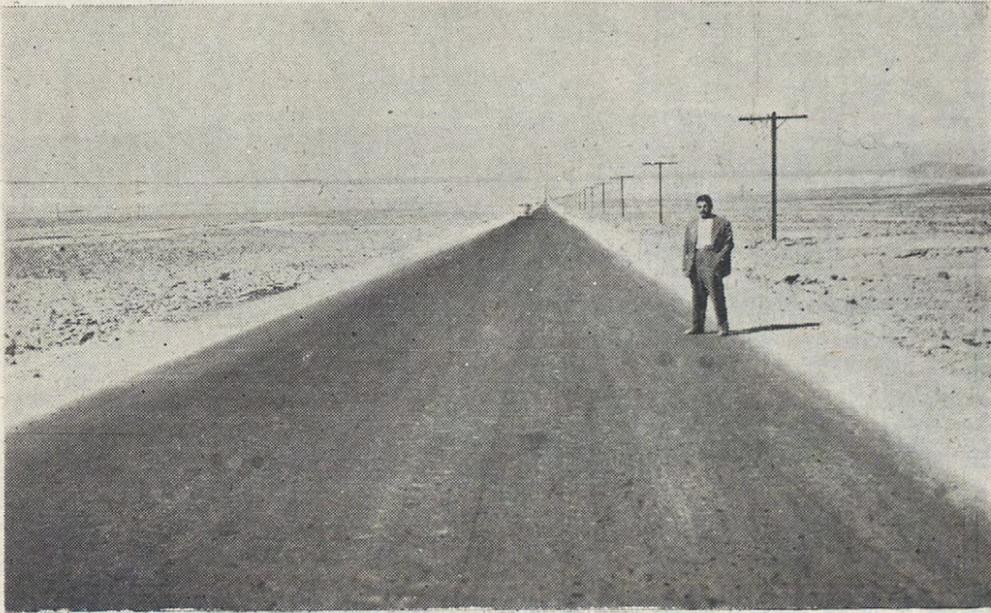
Fotografías de Obras

EN EL PRESENTE NUMERO DE LA "REVISTA DE CAMINOS", SE PRESENTA UN GRUPO DE FOTOGRAFIAS QUE MUESTRAN LOS AVANCES DE LAS OBRAS EN EJECUCION DE LA CARRETERA PANAMERICANA, SANTIAGO A LA SERENA, COMO TAMBIEN ALGUNAS VISTAS DE TRABAJOS RECIENTEMENTE TERMINADOS EN PROVINCIAS.

Camino de Calama a Chuquicamata.—Pavimentación asfáltica recientemente entregada al tránsito.—Este camino de alta velocidad une la capital del Departamento del Loa con el mineral de cobre más importante del mundo.

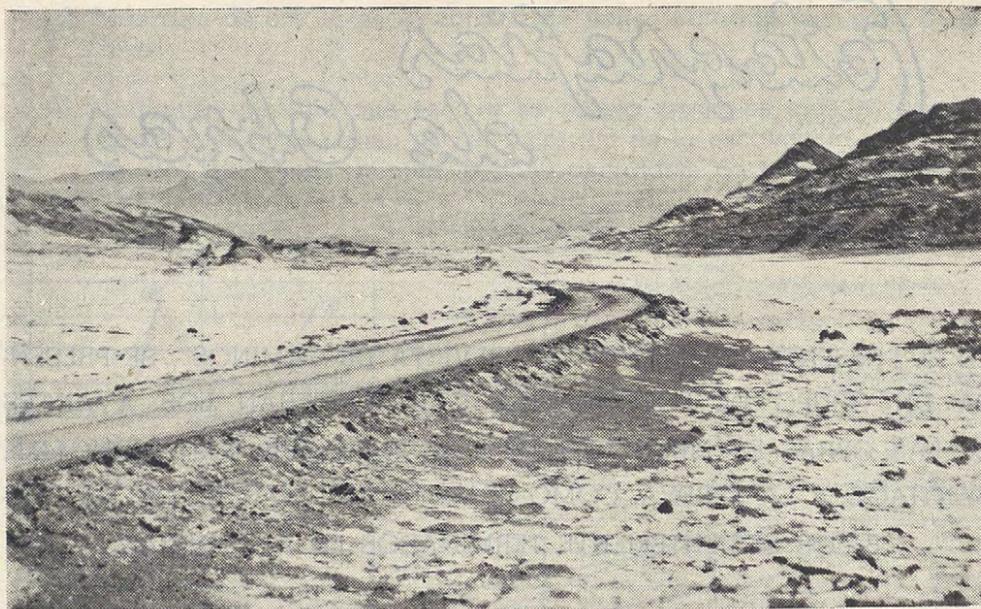
SECCION CONSTRUCCION

PROVINCIA DE ANTOFAGASTA



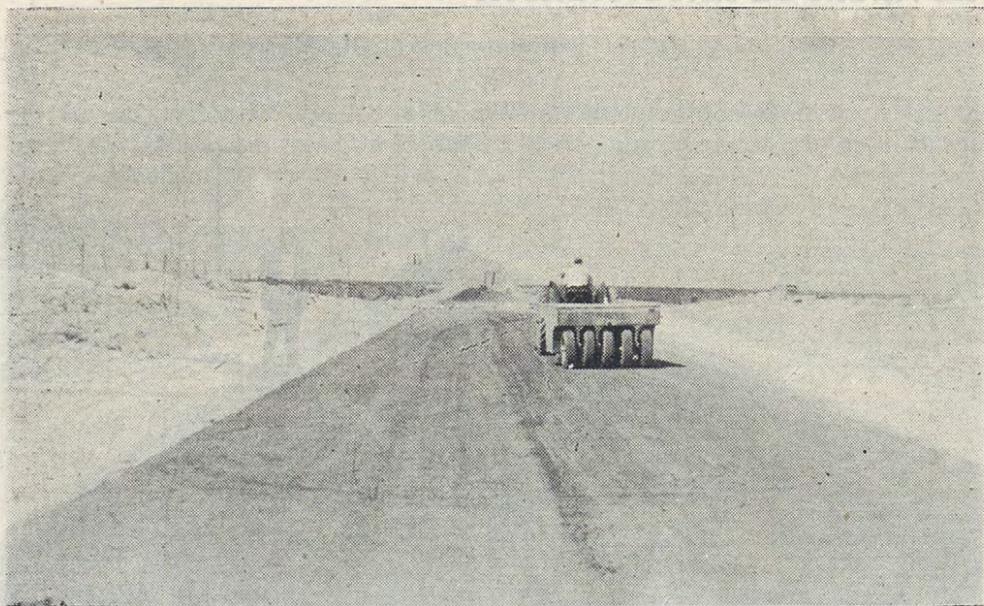
Camino de Calama a Chuquicamata.—Pavimentación asfáltica recientemente entregada al tránsito.—Este camino de alta velocidad une la capital del Departamento del Loa con el mineral de cobre más importante del mundo.

PROVINCIA DE ANTOFAGASTA



Camino de Calama a San Pedro de Atacama, Sector Salinas.—Camino ripiado en la pre-cordillera andina que atraviesa un salar.

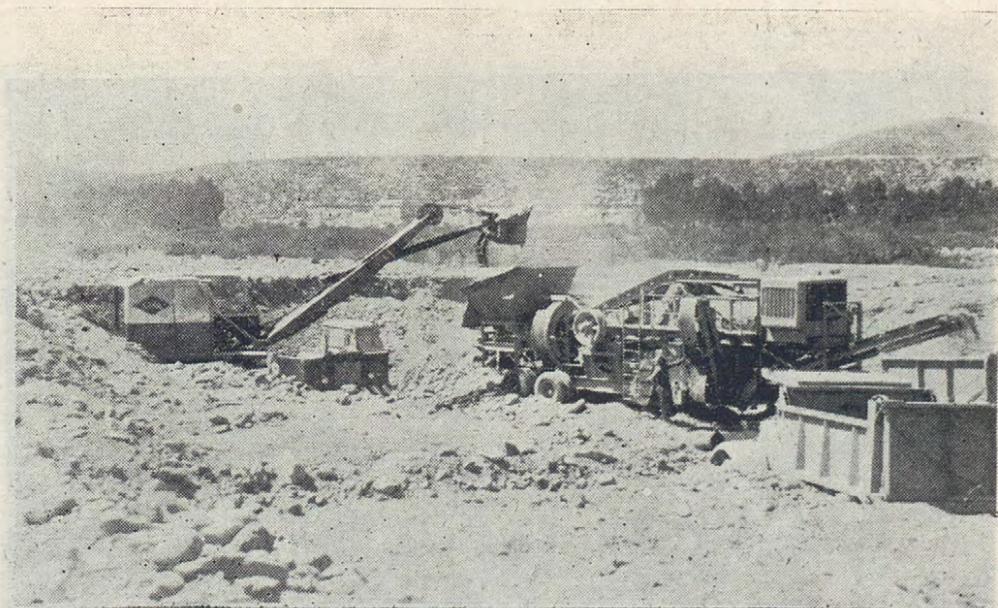
SECCION CONSTRUCCION



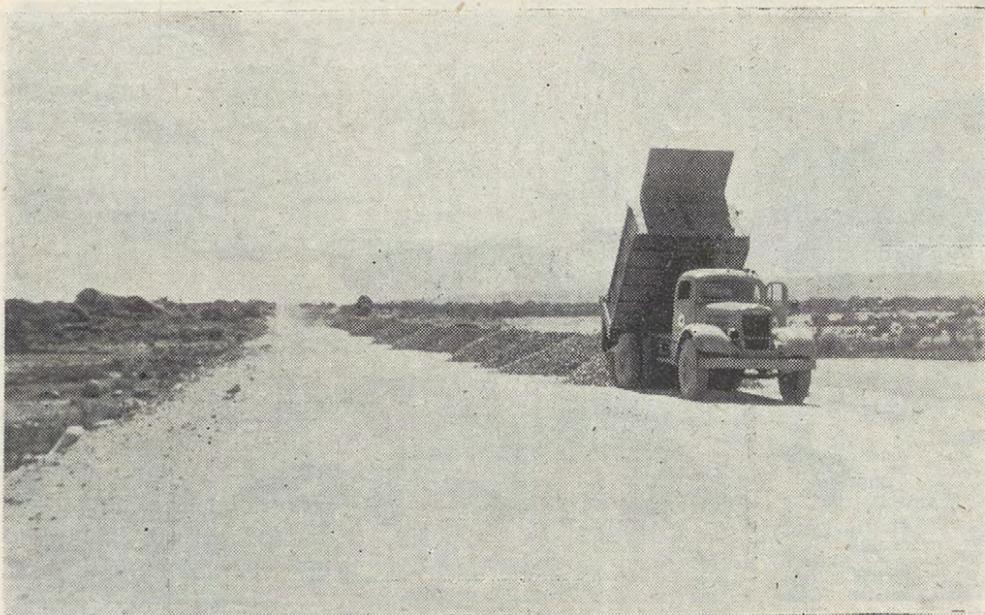
El avance de las obras de la Carretera Panamericana en el 5º Sector, que queda en la Provincia de Coquimbo, se puede apreciar por esta vista la zona de Las Tacas, a 17 Km. al sur del Puerto de Coquimbo.—Un rodillo de neumáticos está compactando la carpeta asfáltica.



Tractores con escarificadores remueven el terreno para facilitar la carga de los tournapulls y traillas que trabajan en el Corte La Rubia, ubicado en el 4º Sector de la Carretera Panamericana, tramo Santiago a La Serena.

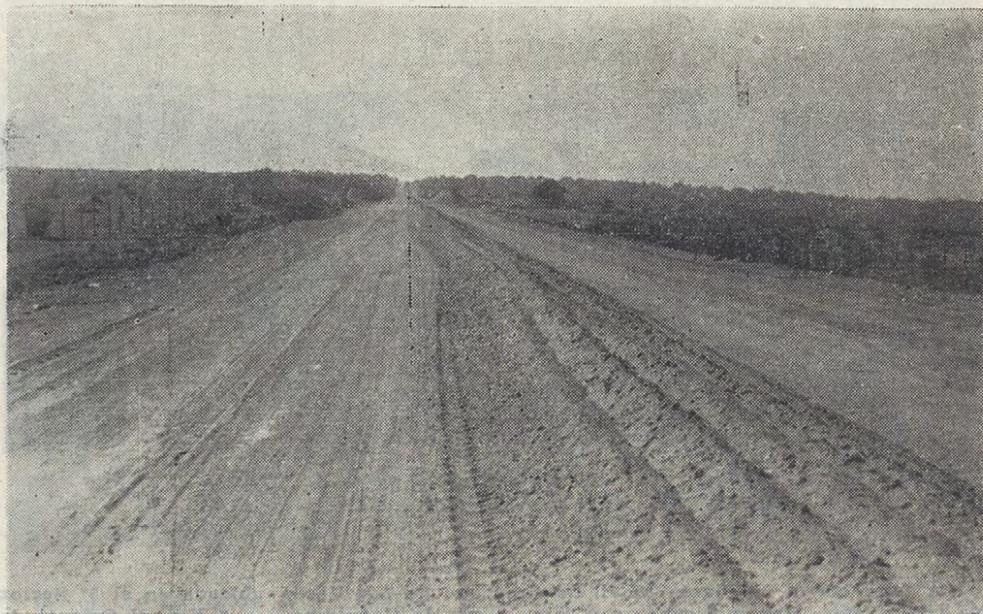


Vista completa de la Planta Móvil de chancado de Las Tacas, ubicada en el 5º Sector de la Carretera Panamericana, a 17 Km. al sur de Coquimbo y a 2 Km. al Oriente de la Carretera.—Puede apreciarse la pala mecánica cargando directamente a la tolva de las chancadoras y lo mismo la correa transportadora entregando el material chancado a los camiones de volteo que lo llevan a a Carretera.

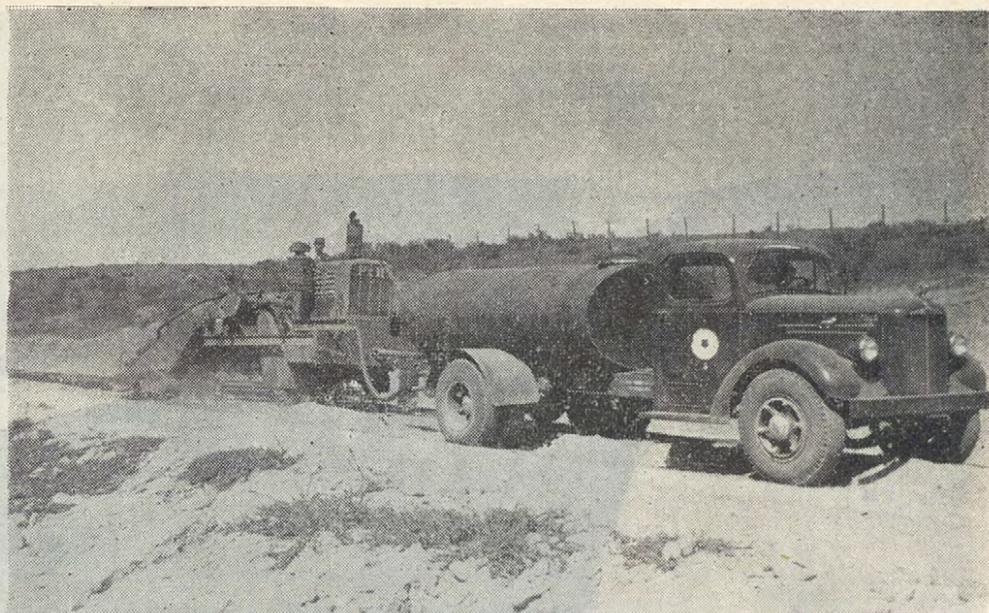


Camiones de volteo acordonando material chancado para formar la base del 5º Sector de la Carretera Panamericana en la zona de Las Tacas.

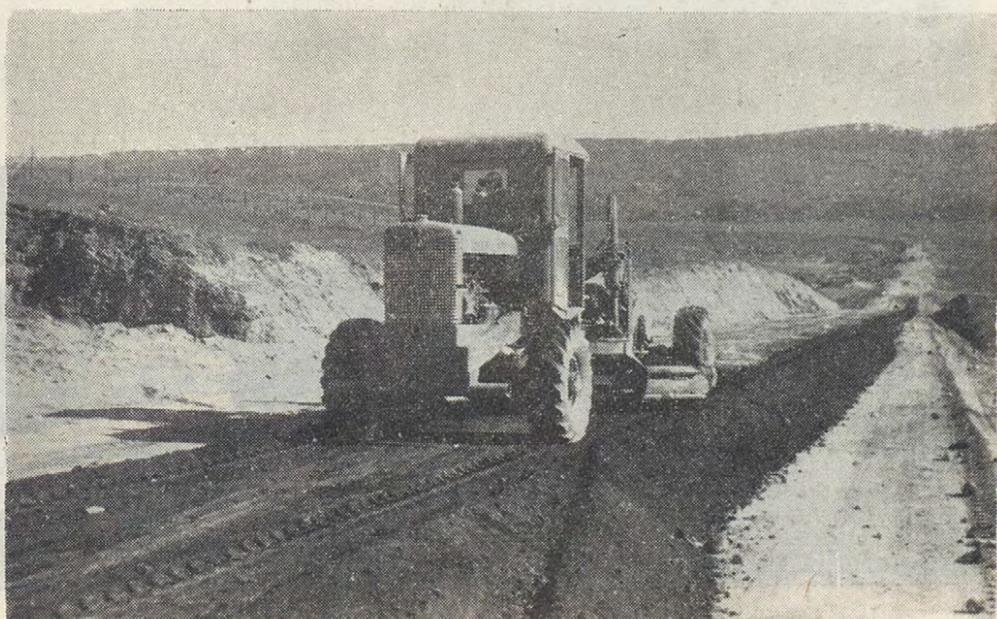
SECCION CONSTRUCCION



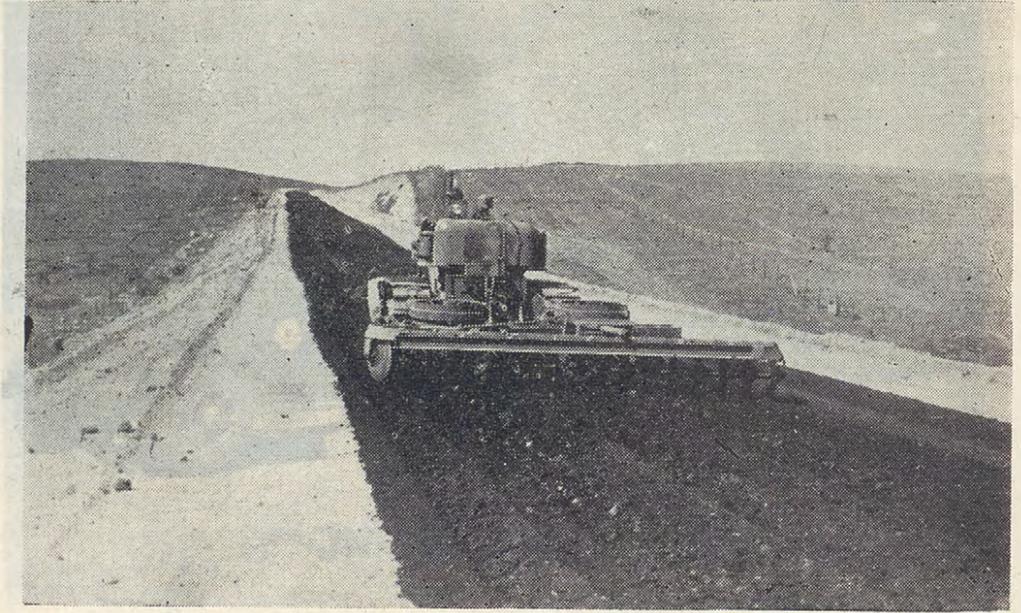
Material acordonado listo para ser esparcido para formar la base de la Carretera Panamericana.—Obras en el 3.er Sector.



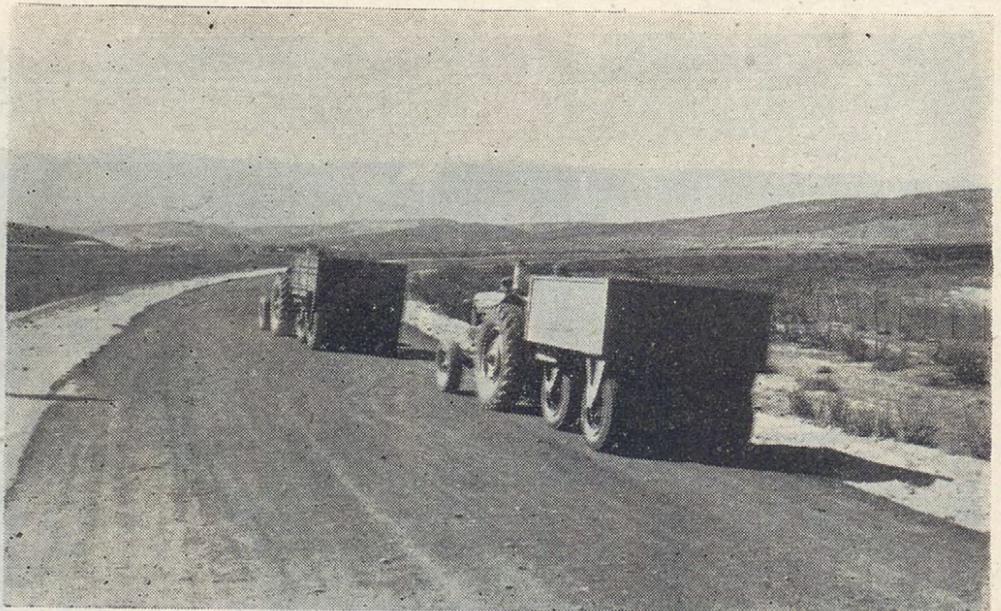
Grupo formado por una máquina estabilizadora P. y H. y un camión tanque proveedor del asfalto P. C. en pleno trabajo en las faenas de pavimentación de Longotoma.— 3.er Sector de la Carretera Panamericana.



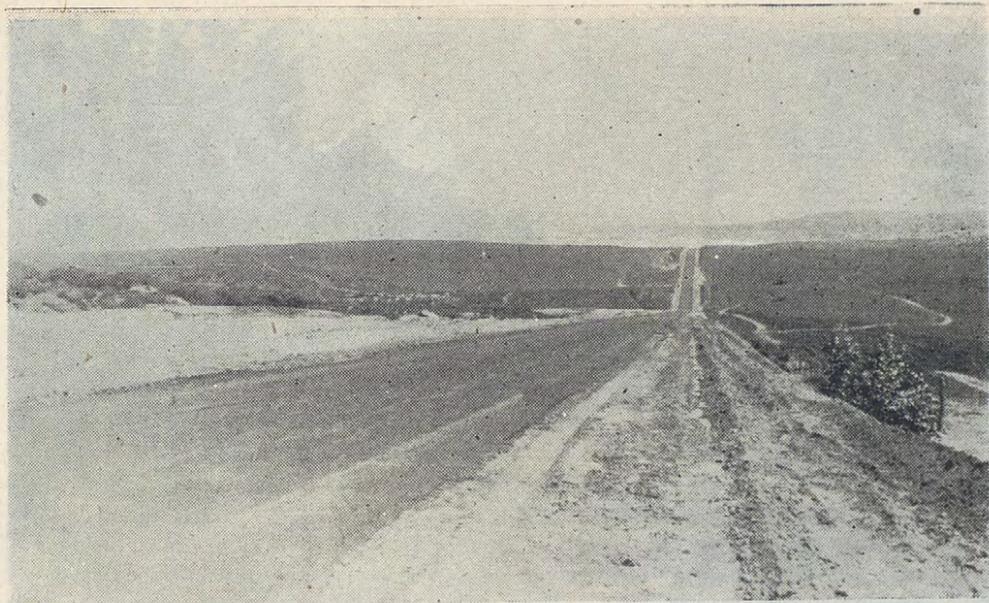
Motoniveladoras aireando la mezcla asfáltica en la zona de Longotoma, 3.er Sector de la Carretera Panamericana.



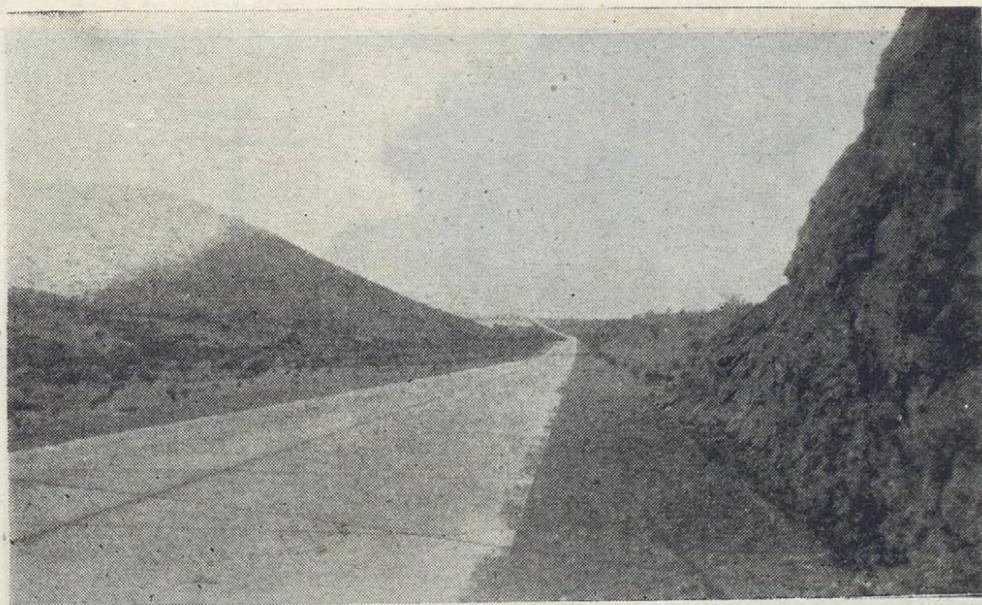
Otra etapa de aireación de la mezcla asfáltica por medio de rastras de disco remolcada por un tractor de ruedas neumáticas.—3.er Sector de la Carretera Panamericana.



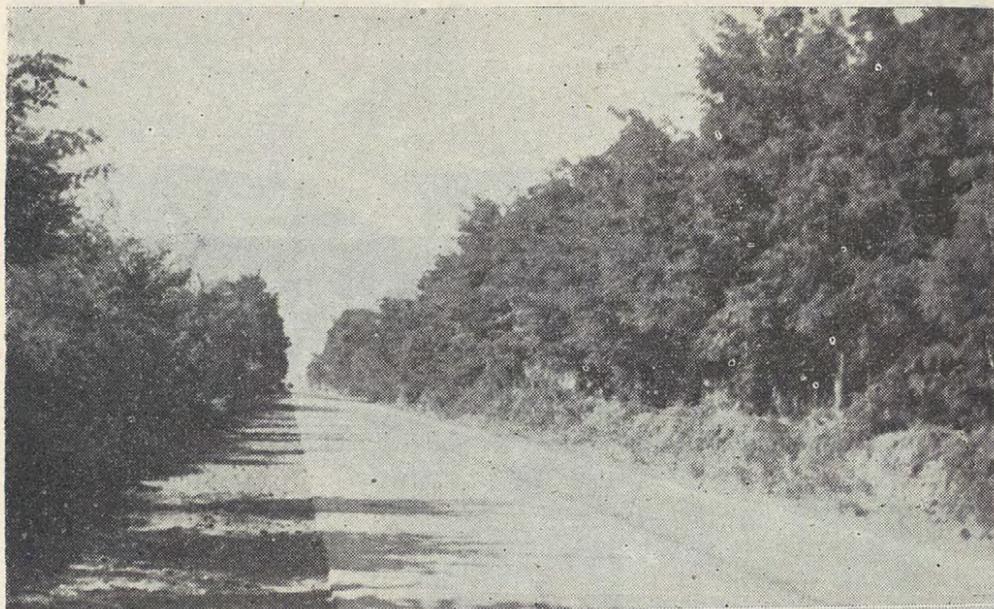
Consolidación de la carpeta asfáltica por medio de rodillos neumáticos.—Obras del Acceso Norte al Puente Petorca en Longotoma, 3.er Sector de la Carretera Panamericana.



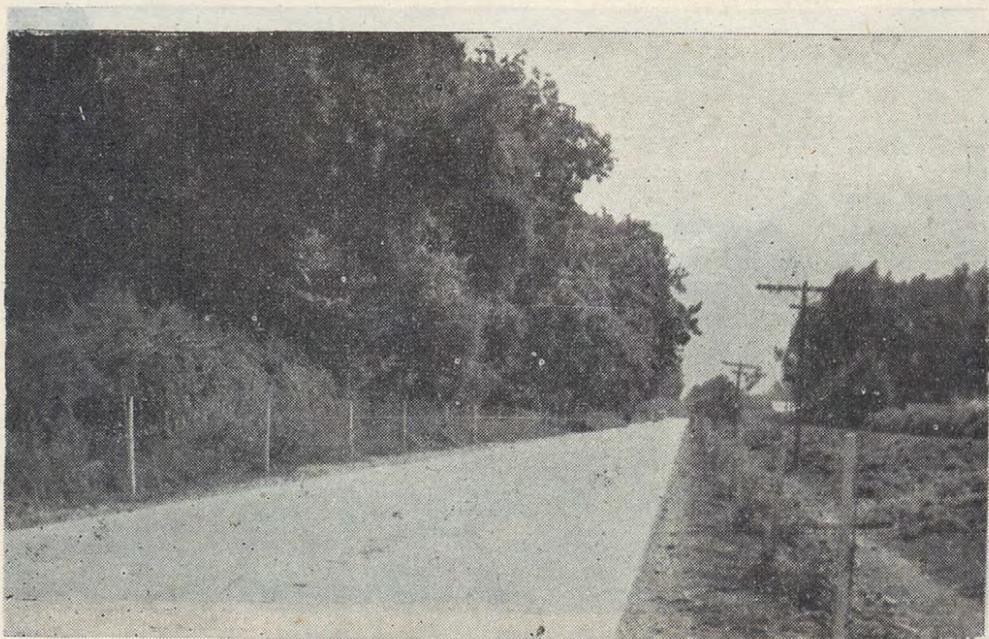
Camino con la carpeta asfáltica terminada.—Se puede apreciar el ancho de las bermas que la marginan.—Vista tomada de sur a norte en la zona de Longotoma a Los Vilos, 3.er Sector de la Carretera Panamericana.



Bajada de La Trampilla, en el 1.er Sector de la Carretera Panamericana.—La fotografía tomaña de norte a sur, nos muestra el camino totalmente terminado con su calzada de concreto de cemento de 7 m. de ancho.



Camino de acceso Sur a la ciudad de Rancagua por el antiguo Longitudinal.—Fotografía tomada desde el Puente Cachapoal hacia la ciudad. — Pavimento de concreto de 7 m. de ancho.



Camino de acceso de Graneros a la Carretera Panamericana, pavimento de concreto vibrado de 6 m. de ancho.

PROVINCIA DE O'HIGGINS



Camino de Rancagua a Machali.—Pavimento de concreto vibrado.



Camino de Rancagua a Sauzal.—Sector Sanchina a Nogales.—En la actualidad se ensancha el camino y se rectifica su perfil con equipo mecánico.—Se construirá una faja pavimentada de concreto de 3 m. para facilitar el tránsito a la Planta Hidroeléctrica.

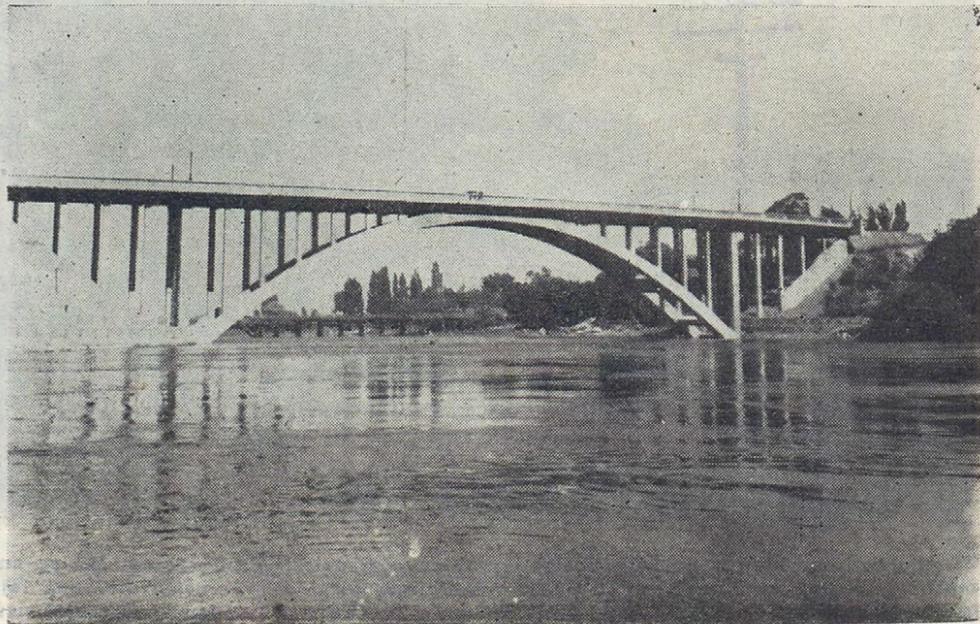
Informaciones Generales

Puente Toltén en Villarrica

Por el ingeniero **Carlos Navarro Arrau.**

La fotografía que ilustra estas páginas corresponde al nuevo puente de hormigón armado recientemente construido sobre el río Toltén, que hay que atravesar para llegar a Villarrica desde Temuco y Freire por carretera.

Hasta el año pasado se hallaba en uso un viejo puente de madera de simple vía, que requería constantes reparaciones y que, además, por estar situado en el nacimiento mismo del río, es decir, en el desagüe del lago Villarrica, quedaba expuesto a los fuertes oleajes que levanta el "puelche" (viento Este). Afortunadamente, este viento, que se presenta en raras ocasiones, casi nunca coincide con las más altas aguas del lago, y a ello se debe que el puente no haya desaparecido antes.



La importancia del camino exigía una obra que ofreciera mayores seguridades y tuviera mayor capacidad; en efecto, este puente es indispensable al tránsito turístico entre Temuco y las regiones de Villarrica (pesca de salmón) Pucón, (gran hotel de Turismo, navegación a vela, ski en las faldas del volcán Villarrica), y termas de Palguín y Minetué más al interior; forma parte del camino internacional que, por el paso Marmuil-Malal, llega a Junín de Los Andes en Argentina; permite la comunicación con el pueblo y la estación ferroviaria de Villarrica, a grandes fundos madereros, ganaderos y trigueros, situados al norte del río y del lago; y, por último, sirve el tránsito por tierra entre Villarrica y Temuco, que consiste en buses de pasajeros que corren diariamente, y camiones con mercaderías.

El nuevo puente se ubicó 150 metros aguas abajo del antiguo, donde el río comienza a estrecharse, y a tomar un cauce definido entre riberas altas, y consiste en un viaducto de 100 metros de largo soportado sobre el río por un arco de 62 metros de luz y 13,10 m. de flecha.

La estructura del arco se compone de 2 elementos de sección cuadrada de 0,95 m. de ancho por 1,30 m. de alto, separados 6 m. entre ejes y unidos por travesaños de 0,70 x 1 m. cada 7 m. El arco es tri-articulado, es decir, sus elementos están interrumpidos en la clave y apoyados en los arranques por rótulas, que son superficies cilíndricas de simple contacto. Todas estas articulaciones están aseguradas contra movimientos sísmicos transversales por sus correspondientes barras de acero.

Los arcos descansan sobre 2 macizos de 8 m. de ancho, 10 de largo y 9,37 m. y 10,50 m. de profundidad respectivamente, cuya superficie queda 1 m. sobre aguas normales. Pesan, respectivamente, 1.600 y 1.700 toneladas. El del lado Norte se fundó por aire comprimido, en un terreno muy duro que hubo que excavar con dinamita, y a 8,37 m. bajo el nivel de aguas; el del lado Sur se fundó a 9,50 m. bajo el agua, en terreno de tova volcánica arcillosa muy comprimida, que se excavó con agotamiento.

Los arcos soportan pilares aislados de 0,50 x 0,50, a 3,50 m. de distancia, los que, a su vez, por intermedio de travesaños con los cuales forman marcos rígidos, sostienen la calzada, losa continua de armadura longitudinal y 23 cm. de espesor. El sistema de pilares se prolonga hacia ambos lados de los arranques en 18 m., distancia necesaria para que el talud de los terraplenes no sobrepase hacia el interior del arco. Los pilares en estas prolongaciones tienen 13 metros de altura y están fundados sobre macizos independientes de los machones principales, de 4,70 de profundidad en el lado Norte y 2 m. en el Sur. Cortinas longitudinales de altura variable, bajo el terraplén, dan rigidez a estos conjuntos.

Los pilares sobre arranques son más anchos y van unidos también por una cortina de rigidez transversal; sobre la clave desaparecen, pues el extradós del arco sobrepasa el nivel de las longitudes exteriores dispuestas con fines estéticos.

La calzada es de 6 m. de ancho y está interrumpida por juntas de dilatación a plomo de la clave y de los arranques. Hay dos pasillos laterales de 1 m. de anchura libre; las barandas son de hormigón armado, con calados que dejan pilares rectangulares, y zócalo y pasamano de 25 cm. de espesor.

El puente, que está en el límite urbano de Villarrica, tiene alumbrado conectado a la red pública del pueblo y consta de 8 postes metálicos de 2,50 m. de altura colocados sobre la baranda, en ambas entradas y a plomo de los arranques, con globos de vidrio. La alimentación va en tubos de acero embutidos en la baranda.

El proyecto de esta obra lleva la firma del Ingeniero del Departamento de Caminos Sr. Mario Durán Morales y está fechado en Noviembre de 1942. No se pidió propuestas sino dos años después, con un presupuesto oficial de \$ 2.602.706,06; ofrecieron propuesta el 29 de Diciembre de 1944 los señores Camilo Donoso Donoso y Manuel Aspillaga Sotomayor, y se aceptó la del primero por \$ 2.985.000 más los reajustes reglamentarios que resultaren, con un plazo que vencía en Diciembre de 1947.

Esta obra se realizó en muy difíciles condiciones, en una época de acelerada inflación de precios y con un contrato a suma alzada que contemplaba sólo limitados reajustes; las características del subsuelo y del curso de agua, variaron fundamentalmente con relación a las previstas; una crecida que el 28 de Mayo de 1949 sobrepasó por gran margen las más altas aguas observadas, se llevó la mayor parte del costoso andamio construido sobre pilotaje para la confección de los arcos; la absorción de fábricas de laminación por la Siderúrgica de Valdivia, entorpeció el avance por atrasos en la entrega del fierro.

La Sección Puentes no omitió esfuerzos para salvar con éxito todas las dificultades de orden técnico y administrativo que las circunstancias antedichas determinaron, y que, finalmente, logró superar. La obra estuvo a punto de quedar indefinidamente inconclusa después de una paralización de faenas que duró siete meses, por los inconvenientes anotados, en cuya resolución se incluyó un convenio de administración delegada.

Por último, se agregó a este contrato un proyecto de defensas, cuyo costo fué de \$ 500.000,—, alumbrado y complementos decorativos.

En resumen: el puente con sus defensas costó \$ 5.873.000,—, moneda variable de 6 años, y se terminó el 20 de Diciembre de 1950.

El atraso en la terminación de los accesos, de los cuales sólo el terraplén inmediato al extremo Norte cubica 17.000 m.³, ha impedido que esta importante obra sea inaugurada oficialmente.

Algunos datos de interés: los arcos transmiten a cada machón un esfuerzo normal de 700 toneladas, producido por 460 ton. de $\frac{1}{2}$ peso propio del arco y 530 de empuje horizontal. La sobrecarga máxima hace subir estos valores en 22%. Se emplearon en la obra 117 toneladas de fierro redondo y 15.710 sacos de cemento para 2.849 m.³ de hormigón; la obra de mano fué ejecutada por 17.154 hombres-días. El río se llevó aproximadamente 3.000 pulgadas de madera, y en su fondo hay unas 15 docenas de herramientas, principalmente martillos, llaves de tuerca, alicates, chuzos, diablos y combos.

Durante la construcción hubo que lamentar la muerte de un operario que cayó al río y pereció ahogado. En Septiembre de 1949, mientras algunos operarios trabajaban en la demolición de 6 metros lineales de los 2 arcos del lado Norte, ya construídos a partir de los arranques, y que habían experimentado descenso por la caída del andamio, destruyen temerariamente una sección de hormigón indispensable a la estabilidad y cayó al río todo el conjunto que pesaba 40 toneladas, arrastrando en ella a los obreros; felizmente, en esta oportunidad, resultaron todos ilesos.

Desde el comienzo de la obra y hasta su total terminación, vigiló los trabajos como Inspector residente el Sr. Antonio Moreno Bello.

Hojas de Control

Por el técnico Luis Blanco Abarca.

Desde hacía tiempo el Departamento de Caminos necesitaba conocer con mayor exactitud y rapidez la clasificación de los fondos invertidos por las Oficinas de los Ingenieros de Provincias, como asimismo, la obra ejecutada mensualmente.

Después de un detenido estudio se confeccionó un formulario para la Hoja de Control que se indica a continuación, la cual fué enviada a los Ingenieros de Provincias por Circular N° 8400, de 23 de Agosto de 1948.

En este formulario se clasifican las inversiones hechas en el mes y se anotan sus valores en los diversos Párrafos a que se refiere el Título I.

En el Título II se anota la obra ejecutada, que será dividida en cinco grupos.

En estas condiciones, los Ingenieros de Provincias disponen de una información, mes a mes, de la forma cómo avanzan las obras y cómo se distribuyen los fondos, logrando con ello corregir oportunamente cualquier anomalía que se observe.

Además, la Hoja de Control es una ayuda innegable para la confección de la Memoria Anual de cada provincia.

Dirección General de Obras Públicas

DEPARTAMENTO DE CAMINOS

Control y Estadística

C H I L E

Provincia de

Rendiciones del N° al N°

Fecha

Nombre del Cuentadante

HOJA DE CONTROL

La presente Hoja de Control debe acompañarse a todas las Rendiciones o grupos de Rendiciones de Cuentas, haciendo las anotaciones correspondientes en cada uno de los Párrafos de la Clasificación y Grupos de la Obra Ejecutada, según los documentos que señalen las respectivas Rendiciones.

TITULO I

CLASIFICACION DE LA RENDICION

En el Titulo I, se hará la separación por Párrafo de las inversiones que señalan todos los documentos de la Rendición, según los cinco párrafos en que ha sido clasificada.

PARRAFO I.

Tratos y contratos de trabajos.

a).—Contratos; Estados de Pago	\$
b).—Tratos de Trabajos	
c).—Tratos de Transportes de Materiales	
d).—Planilla de Jornales	
SUMA	\$

En el Párrafo I, se anotará en la letra a), el valor total de los diversos estados de pago de los contratos de trabajo. En la letra b), el valor total de los tratos, por trabajos, y en la letra c), el valor total de los tratos por transporte de materiales.

PARRAFO II.—

Adquisición de materiales de construcción y herramientas.

a).—Adquisición de Cemento	\$
b).—Adquisición de Maderas	
c).—Adquisición de Fierro	
d).—Adquisición de Herramientas	
e).—Adquisición de Varios	
SUMA	\$

En el Párrafo II, se anotará el valor total de las adquisiciones que se señalan en las partidas. En las "adquisiciones varias", se anotará el valor total de aquellos materiales no especificados en las partidas de dicho Párrafo.

PARRAFO III.

Gastos en mantenimiento de maquinarias y consumo de combustibles.

a).—Adquisición de repuestos de maquinarias	\$
b).—Gastos en reparación de maquinarias y herramientas	
c).—Consumo de combustibles y lubricantes	
d).—Adquisiciones y gastos varios	
SUMA	\$

En el Párrafo III, se anotarán en forma global los rubros señalados en las letras a), b) y c). Cualquier otro documento que aparezca en la Rendición relacionado con el mantenimiento de maquinarias se incluirá en la letra d).

PARRAFO IV.

Gastos en personal

a).—Planillas de Sueldos	\$
b).—Planillas de Viáticos	
c).—Gastos de Movilización	
d).—Bonificaciones	
SUMA	\$

En el Párrafo IV, se anotarán en la letra a), el valor total de las planillas de sueldo, incluyendo la gratificación de zona, la asignación familiar, la Bonificación establecida por la Ley N° 8926, y el 21,42% de horas extraordinarias. La letra b), incluirá las planillas de viáticos, y la letra c), el total de los gastos de movilización del personal, que acusen los documentos de la rendición. En la letra d), "Bonificaciones", se señalará la suma total percibida por el concepto de arriendo de instrumentos.

PARRAFO V.

Gastos generales.

a).—Adquisición de edificios y arriendo de locales	\$
b).—Estudios de Caminos y Puentes	
c).—Mantención de Oficinas: agua, luz, teléfono, etc.	
d).—Útiles de Escritorio	
e).—Publicaciones o impresiones	
f).—Señalamiento	
g).—Otros gastos	
SUMA	\$

es toda reparación que incluye cambio de trazado o superficie de rodadura u obras de saneamiento, y que tienden, en general, a dejar el camino en condiciones superiores a las iniciales.

SEÑALAMIENTO DE CAMINOS DEBILITADOS ENVIADAS POR LOS INGENIEROS DE PROVINCIAS

El presente informe es la recopilación de los datos de las Hojas de Control que han enviado los Ingenieros de Provincias durante el año 1950, limitando únicamente las provincias de Linares y Valdivia.

Al confeccionar el cuadro general con estos datos se ha querido tener en cuenta el resultado técnico-administrativo de la operación caminera de cada Ingeniero de Provincias. De esta modo, el Departamento de Caminos podrá tomar oportunamente medidas en bien del mejor desarrollo del Servicio.

En el Cuadro General se establece que los fondos enviados a los Ingenieros de Provincias durante el año 1950 fueron de \$ 423.230.737,51, de los cuales se destinaron a conservación de caminos \$ 119.930.990,00, equivalentes al 28,34%.

GRUPO III. Conservación de caminos.

Conservación es toda obra que tiende a mantener el camino en sus condiciones de estado medio actual. La Habilitación es la obra mínima que se necesita realizar para dar pasada en forma temporal en un camino.

Parágrafo I.— Tratos y contratos de trabajos	\$ 278.225.944,96	65,75%
Parágrafo II.— Adquisición materiales y herramientas	\$ 31.730.493,95	7,50%
Parágrafo III.— Gastos mantenimiento maquinaria y consumo de combustibles	\$ 10.973.030,00	2,60%
Parágrafo IV.— Gastos en personal (sueldos, flotas, alimentación)	\$ 56.155.008,71	13,25%
Total	\$ 423.230.737,51	100,00%

GRUPO IV. Puentes y obras de arte.

La provincia que dispuso de más fondos fue Santiago con \$ 63.611.831,40, invirtiendo la cantidad de \$ 52.254.390,93, equivalente al 82,15% de los fondos recibidos.

Las provincias que invirtieron un mayor porcentaje de los fondos puestos a su disposición fueron Antofagasta con 92,73% y Talca con 83,24%.

Las provincias que tuvieron una menor inversión de fondos fueron Coquimbo con el 60,73% y Bio-Bio con el 62,95%.

Ahora clasificada la inversión de fondos de acuerdo con el Tipo I de las Hojas de Control se hacen las siguientes tablas:

GRUPO V. Señalamiento de caminos, balseaderos y otras obras.

[Empty rectangular box with a decorative border]

OBSERVACIONES:

GRUPO III

Conservación de caminos.

Conservación es toda obra que tiende a mantener el camino en sus condiciones de estado medio actual. La Habilitación es la obra mínima que se necesita realizar para dar pasada en forma temporal en un camino.

[Empty rectangular box with a decorative border]

.....
Contador

.....
Firma del Ingeniero o
funcionario cuentadante

[Empty rectangular box with a decorative border]

**INVERSION Y CLASIFICACION DE FONDOS DE CAMINOS DURANTE EL
AÑO 1950, DE ACUERDO CON LAS HOJAS DE CONTROL
ENVIADAS POR LOS INGENIEROS DE PROVINCIAS**

El presente informe es la recopilación de los datos de las Hojas de Control que han enviado los Ingenieros de Provincias durante el año 1950, faltando únicamente las provincias de Linares y Valdivia.

Al confeccionar el cuadro general con estos datos se ha querido comparar el resultado técnico administrativo de la operación caminera de cada Ingeniero de Provincias. De este modo el Departamento de Caminos podrá ir tomando oportunamente medidas en bien del mejor desarrollo del Servicio.

En el Cuadro General se establece que los fondos enviados a los Ingenieros de Provincias durante el año 1950 alcanzaron a la suma de 544 millones 438.319 pesos 99 centavos, habiéndose invertido de esta cantidad la suma de \$ 423.230.737,51 equivalente al 77,74% de los fondos.

No fueron incluidas las provincias de Linares y Valdivia, por estar los datos incompletos.

El total invertido está descompuesto en las siguientes partidas:

Párrafo I.— Tratos y contratos de trabajos	\$ 279.225.944,96	51,29%
Párrafo II.— Adquisición materiales y herramientas	31.730.403,96	5,83%
Párrafo III.— Gastos mantenimiento maquinarias y consumo de combustibles	45.988.673,03	10,85%
Párrafo IV.— Gastos en personal (sueldos Planta Adicional)	56.155.008,71	10,31%
Párrafo V.— Gastos Generales	10.130.706,85	1,86%
TOTAL	\$ 423.230.737,51	77,74%

La provincia que dispuso de más fondos fué Santiago con \$ 63.611.831,43, invirtiendo la cantidad de \$ 52.254.390,93, equivalente al 82,15% de ellos.

Las provincias que invirtieron un mayor porcentaje de los fondos puestos a su disposición fueron Antofagasta con 92,75% y Talca con 93,04%.

Las provincias que tuvieron una menor inversión de fondos fueron Colchagua con el 60,73% y Bio-Bío con el 62,95%.

Ahora, clasificada la inversión de fondos de acuerdo con el Título I de las Hojas de Control se tienen los siguientes datos:

ANEXO N° 1.

Párrafo I.—Tratos y contratos de trabajos.

a) Contratos, estados de pagos	\$ 163.182.394,15
b) Tratos de trabajos	26.473.702,67
c) Tratos de transporte de materiales	6.082.818,41
d) Planillas de jornales	83,487.029,73
TOTAL	\$ 279.225.944,96

La provincia que invirtió en total una mayor cantidad de fondos en el Párrafo I fué Santiago, con la suma de \$ 34.762.687,57 lo que representa un 54,65% de sus fondos y la que invirtió menos fué Colchagua con la suma de \$ 3.962.296,34 que corresponde a un 28,68%.

Dividido este Párrafo en trabajos por Contrato, Tratos y por Administración, aparecen las siguientes Provincias que han invertido una mayor suma de dinero por este capítulo:

Obras	Provincias	Valores	Porcentaje
a) Contratos, Estados de pagos	Santiago	\$ 21.048.557,01	33,09%
	Talca	20.117.821,28	63,94%
	Coquimbo	20.181.470,—	50,56%
b) Tratos de trabajos	Cautín	6.185.336,82	14,08%
	Tarapacá	3.243.978,90	24,15%
	Osorno	3.077.827,05	10,10%
c) Tratos transporte de materiales	Santiago	1.409.888,90	2,22%
	Malleco	742.774,91	2,83%
	O'Higgins	653.504,63	4,73%
d) Planillas de jornales	Santiago	10.955.031,96	17,22%
	Valparaíso	5.451.019,64	13,17%
	Llanquihue	5.144.807,17	19,42%

ANEXO N° 2.

Párrafo II.—Adquisición materiales de construcción y herramientas.

a) Adquisición de Cemento	\$ 3.474.580,17
b) Adquisición de Maderas	9.940.301,36
c) Adquisición de Fierro	3.108.412,04
d) Adquisición de Herramientas	3.412.486,47
e) Adquisición de Varios	11.885.623,92
TOTAL	\$ 31.730.403,96

La provincia de Santiago fué la que invirtió en total una mayor cantidad correspondiente a este Párrafo con \$ 3.701.208,24 lo que representa el 5,82%, siguiendo a continuación la Provincia de Aysén con \$ 3.517.907,25 equivalente al 20,54% de sus fondos.

Dividido este Párrafo en sus cinco rubros, las Provincias que han invertido mayores sumas de dinero son las siguientes:

Adquisiciones	Provincias	Valores	Porcentaje
Cemento	Coquimbo	\$ 465.876,60	1,17%
	Chiloé	316.843,20	2,43%
	Talca	279.602,90	0,89%
Maderas	Ñuble	1.039.131,28	4,49%
	Concepción	1.029.287,55	3,73%
	Cautín	905.477,89	2,06%
Fierro	Aysen	487.773,95	2,84%
	Santiago	461.056,10	0,72%
	Colchagua	249.578,20	1,81%
Herramientas	Llanquihue	469.534,45	1,77%
	Aysen	848.809,50	4,95%
	Valparaíso	432.338,25	1,04%
Varios	Santiago	1.935.669,96	3,04%
	Cautín	1.532.141,03	3,49%
	Aysen	1.112.375,20	6,49%

ANEXO N° 3.

Párrafo III.—Mantenimiento Maquinarias y Consumo de Combustibles.

a) Adquisición de repuestos de maquinarias	\$ 21.028.466,56
b) Gastos de reparación de maquinarias y herramientas	5.594.741,97
c) Consumo de combustibles y lubricantes	15.988.430,02
d) Adquisición de Gastos Varios	3.377.034,48
TOTAL	\$ 45.988.673,03

La provincia que ha invertido en total más fondos en este Párrafo es Santiago con la suma de \$ 6.124.970,93 correspondiente al 9,63% de sus fondos.

Clasificada la inversión de los fondos en las cuatro partidas de este Párrafo, aparecen en el siguiente orden las Provincias que han invertido más fondos:

Designación	Provincias	Valores	Porcentaje
a) Adquisición de repuestos de maquinarias	Santiago	\$ 2.567.666,97	4,04%
	Malleco	1.747.273,51	6,66%
	Antofagasta	1.686.115,25	9,59%
b) Gastos reparación maquinarias y herramientas	Santiago	1.066.889,91	1,68%
	Antofagasta	861.357,73	4,90%
	Valparaíso	535.973,46	1,29%
c) Consumo de combustibles y lubricantes	Santiago	1.559.107,35	2,45%
	Valparaíso	1.549.213,—	3,74%
	Antofagasta	1.321.585,84	7,52%
d) Adquisición y gastos varios	Santiago	931.306,70	1,47%
	Tarapacá	349.216,56	2,60%
	Valparaíso	284.053,19	0,69%

ANEXO N° 4.

Párrafo IV.—Gastos en Personal

a) Planillas de sueldos (Planta Adicional) ..	\$ 45.740.602,40
b) Planillas de viáticos	8.871.551,11
c) Gastos de movilización	1.465.787,73
d) Bonificación por arriendo instrumentos ..	77.063,47

TOTAL \$ 56.155.003,71

En este Párrafo aparece gastando en total la mayor suma la provincia de Santiago con \$ 6.810.757,92 equivalente al 10,71% de sus fondos, y con menor cantidad la Provincia de Curicó con \$ 1.095.985,94 correspondiente al 8,97%.

Las Provincias que han invertido más dinero en sus dos principales partidas, son las siguientes:

Designación	Provincias	Valores	Porcentaje
Planilla de Sueldos Planta Adicional.....	Santiago	\$ 5.911.024,90	9,29%
	Ñuble	3.018.752,85	13,04%
	Cautín	2.871.644,65	6,54%
Viáticos	Santiago	813.268,57	1,28%
	O'Higgins	749.775,62	3,86%
	Talca	701.399,88	2,23%

Párrafo V.—Gastos Generales.

a) Adquisición edificios y arriendo locales	\$ 1.270.731,46
b) Estudios de Caminos y Puentes	979.897,86
c) Mantenimiento de Oficinas: agua, luz, teléfono, etc.	1.101.615,08
d) Útiles de escritorio	1.947.177,72
e) Publicaciones e Impresiones	693.800,05
f) Señalamiento	955.617,80
g) Otros gastos	3.181.866,88
TOTAL	\$ 10.130.706,85

La Provincia que ha gastado en total más fondos en este rubro es Coquimbo con \$ 1.144.813,87, equivalente al 2,87% de sus fondos.

En el siguiente cuadro se indican las Provincias que han invertido más fondos en las diversas partidas que componen este Párrafo:

Designación	Provincias	Valores	Porcentaje
a) Adquisición edificios y arriendo locales	Coquimbo	\$ 183.196,02	0,46%
	Santiago	151.700,20	0,24%
	Cautín	163.496,—	0,37%
b) Estudios Caminos y Puentes	Coquimbo	243.459,36	0,61%
	Arauco	132.544,60	0,87%
	Aysén	102.079,30	0,60%
c) Mantenimiento Oficinas, agua, luz, teléfono, etc.	Antofagasta	136.629,83	0,78%
	Concepción	95.528,50	0,35%
	Santiago	87.742,22	0,14%
d) Útiles de escritorio	Aysén	202.260,87	1,18%
	Magallanes	152.775,25	1,25%
	Cautín	131.115,25	0,30%
e) Publicaciones e Impresiones	Llanquihue	107.968,04	0,41%
	Santiago	67.081,76	0,11%
	Concepción	65.901,—	0,24%
f) Señalamiento	Antofagasta	206.724,25	1,18%
	Coquimbo	149.620,44	0,37%
	Santiago	143.399,34	0,23%
g) Otros gastos	Ñuble	419.533,07	1,81%
	Coquimbo	347.299,92	0,87%
	Santiago	328.198,42	0,52%

En relación con los cuadros que se insertan en el presente Folleto y que son confeccionados a base de los datos de las Hojas de Control, el Departamento de Caminos ha enviado, entre otras, las siguientes Circulares a los Ingenieros de Provincias a fin de uniformar y perfeccionar la confección de las Hojas de Control.

CIRCULAR.— N° DC. 4860.

SANTIAGO, 5 de Junio de 1950.

Este Departamento necesita conocer mensualmente, por intermedio de las HOJAS DE CONTROL, el total de los metros lineales en trabajos de mejoramiento o conservación que se han ejecutado hasta el final de cada mes que va transcurrido del año con sus respectivas inversiones.

Para esto es indispensable que en la Hoja mensual se coloquen en la lista de los caminos, los kilometrajes en donde se ha realizado el trabajo. Si en un mes se ha vuelto a mejorar o conservar el camino en un sector o en el total de éste, que ya había sido mejorado en el mes anterior, debe colocarse al lado de la cantidad de trabajo ejecutado un asterisco (*) o señal que observa si es por 2ª ó 3ª vez que se realiza el trabajo en ese sector, a fin de que esta Oficina pueda tomar en consideración esta circunstancia para evitar que el total de los metros lineales de un sector determinado de camino mejorado o conservado durante el año resulte mayor que la longitud real de dicho camino.

Ejemplo:

MEJORAMIENTO O CONSERVACION

Nombre del Camino	Km. a Km.	Trabajo ejecutado	Valor
Hualañé a Licantén	7 al 12,—	5.000,— ml.	\$ 4.200,—
Curicó a La Huerta	16 al 25,—	9.000,— "	6.128,50
Tres Esquinas a Potrero Grande	18 al 21,—	3.000,— (2)	5.850,—
Curicó a Los Guindos	1 al 6,—	5.000,—	9.750,—
Longitudinal Norte	12,5 al 15,5	3.000,— (3)	5.906,59
TOTALES		25.000,— ml.	\$ 31.835,09

En el presente caso se sabe que en el camino Tres Esquinas a Potrero Grande se ha realizado dos veces el trabajo entre los Kms. 18 al 21, y en el Camino Longitudinal Norte se ha ejecutado el trabajo tres veces en el mismo sector. Finalmente los nombres de los caminos deben corresponder a los publicados en el Folleto N° 3, sobre Clasificación de los Principales Caminos de Chile.

SANTIAGO, 5 de Enero de 1951.

1º.—A fin de simplificar la labor de esa Oficina y facilitar por otra parte la oportuna confección de las Hojas de Control, este Departamento ha resuelto suprimir a partir del 1º de Enero del presente año, los Cuadros de Avance Mensual que usted envió en 1950.

2º.—Este Departamento ha observado que en el Párrafo III de las Hojas de Control se incluyen los gastos de movilización del personal que usa autos o camionetas fiscales, y en cambio en el Párrafo IV, letra c) no se hace figurar generalmente ningún gasto de esta naturaleza. En adelante usted deberá anotar en el Párrafo III todos los gastos que se refieren a camiones de transporte y demás maquinarias de trabajo.

En el Párrafo IV, letra c) usted indicará el valor de los gastos de la movilización propiamente tal, como ser: arriendo de caballos, pasajes en ferrocarril, en microbuses, etc. En esta misma partida se incluirán los gastos que originan la movilización del personal y que se ocasionan al utilizar los autos o camionetas fiscales como son: sueldo de choferes a planillas, gasolina, lubricantes, reparaciones, etc. de estos mismos vehículos.

En consecuencia, sírvase usted tener presente las indicaciones señaladas en esta Circular sobre supresión de los Cuadros de Avance Mensual y las observaciones anotadas sobre la mejor forma de completar los Párrafos III y IV de la Hoja de Control.

SANTIAGO, 25 de Septiembre de 1951.

A fin de evitar anotaciones erróneas en las Hojas de Control, Párrafo IV "Gastos en Personal", sírvase usted atenerse a las siguientes instrucciones:

Letra a).—Planillas de Sueldos.

No deben anotarse los sueldos del personal de la Planta Permanente ni de los Oficiales del Presupuesto que se pagan directamente por Tesorería.

En esta letra deben incluirse los sueldos de la Planta Adicional, Asignación Familiar, Bonificación por Título, Horas Extraordinarias y Gratificación de Zona.

Letra d).—Bonificaciones.

Debe colocarse únicamente lo que se paga por concepto de arriendo de instrumentos.

Lo que comunico a usted a fin de que se sirva dar las instrucciones necesarias a los señores Conductores de Obras y Ayudantes Técnicos en los casos señalados.

Curicó a La Huerca	16	25	400	4.000
Tres Esquinas a Peñero Grande	18	21	3.000	3.000
Curicó a Las Guindas	1	1	5.000	5.000
Longitudinal Norte	12,5	17,5	2.000	2.000
TOTALES				15.000

En el presente caso se sabe que en el camino Tres Esquinas a Peñero Grande se ha realizado dos veces el trabajo entre los días 18 al 21, y en el Camino Longitudinal Norte se ha efectuado el trabajo tres veces en el mismo sector. Finalmente los nombres de los camiones deben corresponder a los publicados en el Folleto N° 3 sobre Clasificación de los Principales Caminos de Chile.

H O J A S D E C O N T R O L

BIBLIOTECA

Resumen de las Inversiones de Fondos efectuadas por los Ingenieros de Provincias durante el año 1950

PROVINCIAS	Fondos puestos a disposición del Ingeniero de la Provincia durante el año de 1950.	Fondos Invertidos según rendiciones de cuentas durante el año de 1950.		P A R R A F O S									
				I.— Tratos y Contratos de trabajos. (Anexo N° 1)		II.— Adquisición materiales de construcción y herramientas. (Anexo N° 2)		III.— Gastos mantenimiento maquinarias y consumo combustibles. (Anexo N° 3)		IV.— Gastos en Personal. (Anexo N° 4)		V.— Gastos Generales. (Anexo N° 5)	
				Cantidad.	%	Cantidad.	%	Cantidad.	%	Cantidad.	%	Cantidad.	%
Tarapacá	13.429.434,29	\$ 9.730.256,82	72,45	\$ 4.774.748,26	35,56	\$ 447.504,87	3,33	\$ 2.110.178,63	15,71	\$ 2.183.799,83	16,26	\$ 214.025,23	1,50
Antofagasta	17.573.934,38	16.298.969,15	92,75	7.671.971,90	43,66	1.217.643,27	6,93	3.925.687,21	22,34	2.940.389,02	16,73	543.277,75	3,09
Atacama	12.289.692,22	10.756.490,25	87,52	6.195.301,67	50,41	609.004,72	4,95	1.773.261,81	14,43	1.802.645,64	14,67	376.276,41	3,06
Coquimbo	39.916.063,92	33.158.184,97	83,07	24.953.986,43	62,51	1.772.853,42	4,44	1.467.725,41	3,68	3.818.805,84	9,57	1.144.813,87	2,87
Aconcagua	13.071.918,23	9.674.648,71	74,01	5.354.722,29	40,96	264.925,19	2,03	1.514.598,47	11,59	2.284.986,39	17,48	255.416,37	1,95
Valparaíso	41.384.780,38	26.384.389,60	63,75	18.532.209,63	44,78	1.248.400,63	3,02	3.953.356,48	9,55	2.326.760,20	5,62	323.662,66	0,78
Santiago	63.611.831,43	52.254.390,93	82,15	34.762.687,57	54,65	3.701.208,24	5,82	6.124.970,93	9,63	6.810.757,92	10,71	854.766,27	1,34
O'Higgins	19.404.876,14	15.298.271,95	78,84	10.336.347,06	53,27	492.319,12	2,54	1.577.517,85	8,13	2.621.163,96	13,51	270.923,96	1,39
Colchagua	13.814.718,—	8.390.107,22	60,73	3.962.296,34	28,68	1.569.263,82	11,36	1.582.067,54	11,45	1.115.551,60	8,08	160.927,92	1,16
Curicó	12.224.946,81	9.996.684,03	81,77	6.608.102,95	54,05	836.038,15	6,84	1.271.885,21	10,40	1.095.985,94	8,97	184.671,78	1,51
Talca	31.461.775,52	29.270.319,43	93,04	22.682.872,61	72,10	1.043.623,48	3,32	1.365.119,07	4,34	3.505.672,25	11,14	673.032,02	2,14
Maule	11.259.306,16	7.574.655,08	67,28	4.225.230,67	37,53	577.297,68	5,13	1.153.120,53	10,24	1.454.707,93	12,92	164.298,27	1,46
Ñuble	23.149.003,71	16.401.948,09	70,85	8.922.372,84	38,54	1.844.018,43	7,97	1.503.237,41	6,49	3.567.719,34	15,41	564.600,07	2,44
Concepción	27.595.790,38	21.334.484,13	77,31	13.705.992,31	49,67	2.337.268,76	8,47	1.572.373,07	5,70	2.980.238,99	10,80	738.611,—	2,67
Arauco	15.156.569,98	10.567.203,43	69,72	6.826.094,07	45,04	690.299,38	4,55	1.214.323,05	8,01	1.418.621,14	9,36	417.865,79	2,76
Bío-Bío	19.598.290,47	12.336.945,56	62,95	8.098.955,45	41,33	1.047.111,69	5,34	1.358.786,08	6,93	1.583.992,46	8,08	248.099,88	1,27
Malleco	26.248.927,99	22.802.348,55	86,87	16.581.342,16	63,17	1.376.010,15	5,24	2.475.290,83	9,43	1.972.634,02	7,52	397.081,39	1,51
Cautín	43.925.708,19	35.639.606,40	81,13	26.395.850,27	60,09	2.828.340,07	6,44	2.469.613,75	5,62	3.386.123,53	7,71	559.678,78	1,27
Osorno	30.461.610,29	23.329.145,40	76,59	18.350.949,16	60,24	1.315.293,89	4,32	1.723.392,55	5,66	1.557.039,36	5,11	382.470,44	1,26
Llanquihue	26.486.504,46	18.128.313,—	68,44	12.365.939,56	46,69	1.341.371,20	5,06	2.268.963,11	8,56	1.750.001,61	6,61	402.037,52	1,52
Chiloé	13.016.821,97	11.110.213,55	85,35	6.656.465,27	51,14	1.068.154,04	8,20	1.057.958,98	8,13	1.834.695,94	14,09	492.939,32	3,79
Aysén	17.132.338,55	13.026.961,57	76,04	6.681.839,65	39,—	3.517.907,25	20,54	764.640,49	4,46	1.627.983,19	9,50	434.590,99	2,54
Magallanes	12.223.476,62	9.766.199,69	79,90	4.579.666,84	37,47	584.546,51	4,78	1.760.614,57	14,41	2.514.732,61	20,57	326.639,16	2,67
TOTALES	544.438.319,99	\$ 423.230.737,51	77,74	\$ 279.225.944,96	51,29	\$ 31.730.403,96	5,83	\$ 45.988.673,03	8,45	\$ 56.155.008,71	10,31	\$ 10.130.706,85	1,86

NOTA: Faltan las provincias de Linares y Valdivia, las cuales no enviaron datos.

PARRAFO I.—FONDOS INVERTIDOS EN EL AÑO DE 1950, EN TRATOS Y CONTRATOS DE TRABAJOS.
(\$ 279.225.944,96 51,29%).

PROVINCIAS	Contratos. Estados de Pagos.	Tratos de trabajos.	Tratos de transpor- te de materiales.	Planillas de Jornales.	Total invertido en el año de 1950.	Porcentaje de inversión
Tarapacá	\$ 459.435,25	\$ 3.243.978,90	—	\$ 1.071.334,11	\$ 4.774.748,26	35,56
Antofagasta	3.098.149,57	—	\$ 102.257,—	4.471.565,33	7.671.971,90	43,66
Atacama	2.996.936,36	4.000,—	2.300,—	3.192.065,31	6.195.301,67	50,41
Coquimbo	20.181.470,20	337.830,05	153.072,80	4.281.613,38	24.953.986,43	62,51
Aconcagua	2.089.984,05	9.021,88	91.480,—	3.164.236,36	5.354.722,29	40,96
Valparaíso	9.657.035,82	2.894.658,42	529.495,75	5.451.019,64	18.532.209,63	44,78
Santiago	21.048.557,01	1.349.209,70	1.409.888,90	10.955.031,96	34.762.687,57	54,65
O'Higgins	5.226.042,52	1.156.132,98	653.504,68	3.300.666,88	10.336.347,06	53,27
Colchagua	1.249.178,32	90.164,47	461.089,65	2.161.863,90	3.962.296,34	28,68
Curicó	2.784.883,24	475.420,78	205.648,60	3.142.150,33	6.608.102,95	54,05
Talca	20.117.821,28	1.582.709,63	226.322,—	756.019,70	22.682.872,61	72,10
Maule	2.023.765,67	47.342,—	6.930,—	2.147.193,—	4.225.230,67	37,53
Ñuble	4.130.523,83	684.688,94	420.095,34	3.687.064,73	8.922.372,84	38,54
Concepción	7.285.612,79	1.709.986,51	489.937,05	4.220.455,96	13.705.992,31	49,67
Arauco	4.638.490,33	31.644,—	2.096,—	2.153.863,74	6.826.094,07	54,04
Bío-Bío	3.756.516,97	1.124.509,14	285.811,22	2.932.118,12	8.098.955,45	41,33
Malleco	12.155.706,03	128.167,98	742.774,91	3.554.693,24	16.581.342,16	63,17
Cautín	15.571.474,67	6.185.336,82	—	4.639.038,78	26.395.850,27	60,09
Osorno	11.577.750,08	3.077.827,05	85.780,05	3.609.591,98	18.350.949,16	60,24
Llanquihue	7.210.992,41	8.650,—	1.490,—	5.144.807,15	12.365.939,56	46,69
Chiloé	3.680.264,55	52.443,—	34.515,56	2.889.242,16	6.656.465,27	51,14
Aysén	961.125,89	1.235.263,32	50.842,—	4.434.608,44	6.681.839,65	39,—
Magallanes	1.280.677,31	1.044.717,10	127.486,90	2.126.785,53	4.579.666,84	37,47
TOTALES	\$ 163.182.394,15	\$ 26.473.702,67	\$ 6.082.818,41	\$ 83.487.029,73	\$ 279.225.944,96	51,29

**PARRAFO II.—FONDOS INVERTIDOS EN EL AÑO DE 1950, EN ADQUISICIONES DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
Y HERRAMIENTAS. (\$ 31.730.403,96 5,83%).**

PROVINCIAS	A D Q U I S I C I O N E S D E :					Total invertido en el año de 1950.	Porcentaje de inversión
	Cemento.	Maderas.	Fierro.	Herramientas.	Varios.		
Tarapacá	\$ 88.219,87	\$ 111.299,25	\$ 37.940,—	\$ 38.085,90	\$ 171.959,85	\$ 447.504,87	3,33
Antofagasta	37.879,20	32.101,—	—	134.801,39	1.012.861,68	1.217.643,27	6,93
Atacama	65.052,20	173.700,90	147.488,50	20.405,—	202.358,12	609.004,72	4,95
Coquimbo	465.876,60	380.789,30	220.781,95	12.965,—	692.440,57	1.772.853,42	4,44
Aconcagua	13.286,60	52.371,55	9.967,70	15.540,05	173.759,29	264.925,19	2,03
Valparaíso	66.736,50	71.552,67	2.590,—	432.338,25	675.183,21	1.248.400,63	3,02
Santiago	220.171,63	799.996,23	461.056,10	284.314,32	1.935.669,96	3.701.208,24	5,82
O'Higgins	103.359,—	224.078,40	107.917,20	2.006,—	54.958,52	492.319,12	2,54
Colchagua	121.205,—	338.770,53	249.578,20	172.547,50	687.162,59	1.569.263,82	11,36
Curicó	131.499,50	367.361,27	162.824,—	13.282,—	161.071,38	836.038,15	6,84
Talca	279.602,90	354.888,70	52.112,—	74.284,18	282.735,70	1.043.623,48	3,32
Maule	147.674,10	251.305,19	20.925,80	23.370,—	134.022,59	577.297,68	5,13
Ñuble	108.688,20	1.039.131,28	239.305,—	137.579,—	319.314,95	1.844.018,43	7,97
Concepción	235.150,67	1.029.287,55	168.108,77	146.280,—	758.441,77	2.337.268,76	8,47
Arauco	4.591,50	287.911,80	77.318,20	79.304,63	241.173,25	690.299,38	4,55
Bío-Bío	109.317,90	693.480,19	19.559,80	37.226,05	187.527,75	1.047.111,69	5,34
Malleco	190.671,30	645.179,46	110.929,22	67.619,20	361.610,97	1.376.010,15	5,24
Cautín	247.103,70	905.477,89	30.039,25	113.578,20	1.532.141,03	2.828.340,07	6,44
Osorno	30.163,—	490.775,51	154.379,—	42.412,—	597.564,38	1.315.293,89	4,32
Llanquihue	141.570,60	279.378,84	230.793,29	469.534,45	220.094,02	1.341.371,20	5,06
Chiloé	316.843,20	289.797,55	43.159,65	182.471,15	235.882,49	1.068.154,04	8,20
Aysén	233.499,—	835.449,60	487.773,95	848.809,50	1.112.375,20	3.517.907,25	20,54
Magallanes	116.418,—	186.216,70	73.864,46	72.732,70	135.314,65	584.546,51	4,78
TOTALES	\$ 3.474.580,17	\$ 9.840.301,36	\$ 3.108.412,04	\$ 3.421.486,47	\$ 11.885.623,92	\$ 31.730.403,96	5,83

PARRAFO III.—FONDOS INVERTIDOS EN EL AÑO DE 1950, EN NANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES. (\$ 45.988.673,03 8.45%).

PROVINCIAS	Adquisición de repuestos de maquinarias.	Gastos en reparación de maquinarias y herramientas.	Consumo de combustibles y lubricantes.	Adquisición y gastos varios.	Total invertido en el año de 1950.	Porcentaje de inversión.
Tarapacá	\$ 845.828,63	\$ 62.643,34	\$ 832.490,10	\$ 349.216,56	\$ 2.110.178,63	15,71
Antofagasta	1.686.115,25	861.357,73	1.321.585,84	56.628,39	3.925.687,21	22,34
Atacama	1.010.271,21	50.370,40	661.517,50	51.102,70	1.773.261,81	14,43
Coquimbo	674.701,28	104.277,23	479.352,—	209.394,90	1.467.725,41	3,68
Aconcagua	589.913,05	212.933,14	659.095,29	52.656,99	1.514.598,47	11,59
Valparaíso	1.584.116,83	535.973,46	1.549.213,—	284.053,19	3.953.356,48	9,55
Santiago	2.567.666,97	1.066.889,91	1.559.107,35	931.306,70	6.124.970,93	9,63
O'Higgins	642.683,65	185.252,70	660.826,63	88.754,87	1.577.517,85	8,13
Colchagua	837.773,70	87.113,08	638.042,66	19.138,10	1.582.067,54	11,45
Curicó	636.922,66	175.117,—	311.712,10	148.133,45	1.271.885,21	10,40
Talca	537.016,35	166.202,25	557.369,18	104.531,29	1.365.119,07	4,34
Maule	561.991,32	122.427,20	438.143,41	30.558,60	1.153.120,53	10,24
Ñuble	769.129,10	36.793,—	567.516,16	129.799,15	1.503.237,41	6,49
Concepción	898.391,55	93.237,50	515.229,80	75.514,22	1.572.373,07	5,70
Arauco	491.979,30	14.505,70	467.942,35	239.895,70	1.214.323,05	8,01
Bío-Bío	558.354,73	135.421,20	615.933,35	49.076,80	1.358.786,08	6,93
Malleco	1.747.273,51	125.495,61	506.122,36	96.389,35	2.475.280,83	9,43
Cautín	1.323.861,06	310.739,19	767.911,30	67.102,20	2.469.613,75	5,62
Osorno	866.782,10	118.072,75	651.815,30	86.722,40	1.723.392,55	5,66
Llanquihue	892.500,43	389.999,88	878.579,85	107.882,95	2.268.963,11	8,56
Chiloé	436.509,98	162.397,43	346.677,50	112.374,07	1.057.958,98	8,13
Aysén	279.454,—	128.326,10	321.491,09	35.369,30	764.640,49	4,46
Magallanes	589.229,90	439.196,17	680.755,90	51.432,60	1.760.614,57	14,41
TOTALES	\$ 21.028.466,56	\$ 5.594.741,97	\$ 15.988.430,02	\$ 3.377.034,48	\$ 45.988.673,03	8,45

PARRAFO IV.—FONDOS INVERTIDOS EN EL AÑO DE 1950, EN GASTOS DEL PERSONAL.
 (\$ 56.155.008,71 10,31%).

PROVINCIAS	Planillas de sueldos.	Planillas de viáticos.	Gastos de movi- lización.	Bonificaciones.	Total invertido en el año de 1950.	Porcentaje de inversión.
Tarapacá	\$ 2.011.916,23	\$ 160.504,10	\$ 11.379,50	—	\$ 2.183.799,83	16,26
Antofagasta	2.697.816,08	236.679,64	5.243,30	\$ 650,—	2.940.389,02	16,73
Atacama	1.352.493,99	449.031,65	1.120,—	—	1.802.645,64	14,67
Coquimbo	2.646.281,17	530.394,88	630.679,79	11.450,—	3.818.805,84	9,57
Aconcagua	1.757.540,38	506.526,61	10.869,40	10.050,—	2.284.986,39	17,48
Valparaíso	1.824.467,60	431.856,73	69.185,87	1.250,—	2.326.760,20	5,62
Santiago	5.911.024,90	813.268,57	86.464,45	—	6.810.757,92	10,71
O'Higgins	1.772.108,73	749.775,62	99.279,61	—	2.621.163,96	13,51
Colchagua	920.047,73	179.557,67	13.346,20	2.600,—	1.115.551,60	8,08
Curicó	899.030,19	189.628,15	7.327,60	—	1.095.985,94	8,97
Talca	2.775.939,37	701.399,88	20.333,—	8.000,—	3.505.672,25	11,14
Maule	1.131.973,03	294.215,90	22.331,—	6.188,—	1.454.707,93	12,92
Ñuble	3.018.752,85	505.355,49	41.811,—	1.800,—	3.567.719,34	15,41
Concepción	2.163.861,05	633.589,48	177.853,46	4.935,—	2.980.238,99	10,80
Arauco	1.201.068,91	196.753,53	18.778,70	2.020,—	1.418.621,14	9,36
Bío-Bío	1.197.240,83	354.058,03	27.035,80	5.657,80	1.583.992,46	8,08
Malleco	1.518.455,40	422.421,42	30.757,20	1.000,—	1.972.634,02	7,52
Cautín	2.871.644,65	495.929,81	15.486,40	3.162,67	3.386.123,53	7,71
Osorno	1.251.151,92	277.679,44	21.058,—	7.150,—	1.557.039,36	5,11
Llanquihue	1.563.417,65	157.280,36	22.253,60	7.050,—	1.750.001,61	6,61
Chiloé	1.484.190,86	235.058,83	112.446,25	3.000,—	1.834.695,94	14,09
Aysén	1.440.094,54	185.655,65	1.133,—	1.100,—	1.627.983,19	9,50
Magallanes	2.330.084,34	165.033,67	19.614,60	—	2.514.732,61	20,57
TOTALES	\$ 45.740.602,40	\$ 8.871.555,11	\$ 1.465.787,73	\$ 77.063,47	\$ 56.155.008,71	10,31

PARRAFO V.—FONDOS INVERTIDOS EN EL AÑO DE 1950, EN GASTOS GENERALES.
 (\$ 10.130.706,85 1,86%).

PROVINCIAS	Adquisición edificios y arriendo de locales.	Estudios de Caminos y Puentes.	Mantenimiento Oficinas: agua, luz, teléfono, etc.	Útiles de escritorio.	Publicaciones e Impresiones.	Señalamiento.	Otros Gastos.	Total invertido en el año de 1950.	Porcentaje de inversión
Tarapacá	\$ 11.019,20	\$ 13.682,55	\$ 32.361,09	\$ 70.571,31	\$ 24.661,57	\$ 16.230,28	\$ 45.499,23	\$ 214.025,23	1,59
Antofagasta	—	11.922,82	136.629,83	98.792,50	58.054,45	206.724,25	31.153,90	543.277,75	3,09
Atacama	61.817,99	44.340,—	57.102,05	71.186,55	12.164,70	51.900,96	77.764,16	376.276,41	3,06
Coquimbo	183.196,02	243.459,36	86.614,27	102.409,86	32.214,—	149.620,44	347.299,92	1.144.813,87	2,87
Aconcagua	83.448,—	31.802,60	42.756,40	82.329,07	3.546,—	—	11.534,30	255.416,37	1,95
Valparaíso	57.820,46	39.582,60	21.167,11	75.477,75	7.114,12	—	122.500,62	323.662,66	0,78
Santiago	151.700,20	8.052,68	87.742,22	68.591,65	67.081,76	143.399,34	328.198,42	854.766,27	1,34
O'Higgins	39.777,17	22.256,57	39.218,20	89.973,22	37.072,50	16.820,—	25.806,30	270.923,96	1,39
Colchagua	35.599,92	24.105,80	27.787,10	37.686,71	16.507,59	—	19.240,80	160.927,92	1,16
Curicó	35.400,—	—	7.851,70	35.136,28	15.014,—	3.560,—	87.709,80	184.671,78	1,51
Talca	50.790,—	86.846,14	20.358,02	129.250,89	8.958,60	51.685,45	325.142,92	673.062,02	2,14
Maule	48.600,—	2.190,—	47.411,30	64.376,97	1.720,—	—	—	164.298,27	1,46
Ñuble	4.300,—	19.893,70	37.097,93	51.412,30	32.363,07	—	419.533,07	564.600,07	2,44
Concepción	26.360,—	62.642,61	95.528,50	124.778,35	65.901,—	137.071,16	226.329,38	738.611,—	2,67
Arauco	26.250,—	132.544,60	17.856,04	82.623,48	9.706,—	58.411,60	90.474,07	417.865,79	2,76
Bío-Bío	8.980,—	14.907,92	56.500,90	38.500,30	40.875,20	13.236,60	75.098,96	248.099,88	1,27
Malleco	59.130,50	40.167,06	61.793,36	80.440,99	53.803,45	13.854,13	87.891,90	397.081,39	1,51
Cautín	163.496,—	—	43.058,40	131.115,25	23.798,—	64.875,62	133.335,51	559.678,78	1,27
Osorno	97.560,—	5.163,75	22.125,27	43.834,50	35.750,—	2.082,—	175.954,92	382.470,44	1,26
Llanquihue	10.910,—	19.611,60	25.455,15	28.317,20	107.968,04	—	209.775,53	402.037,52	1,52
Chiloé	43.815,—	30.520,02	51.472,86	85.336,47	29.516,—	11.120,77	241.158,20	492.939,32	3,79
Aysén	15.500,—	102.079,30	43.077,75	202.260,87	5.120,—	5.958,—	60.595,07	434.590,99	2,54
Magallanes	55.261,—	24.126,18	40.649,63	152.775,25	4.890,—	9.067,20	39.869,90	326.639,16	2,67
TOTALES	\$ 1.270.731,46	\$ 979.897,86	\$ 1.101.615,08	\$ 1.947.177,72	\$ 693.800,05	\$ 955.617,80	\$ 3.181.866,88	\$ 10.130.706,85	1,86

Indice de temas camineros aparecidos en revistas recibidas

- a) Modo económico de construir puentes pretensionados;
- b) Unidad sobre ruedas para el mantenimiento económico de los puentes de carreteras;
- c) Con manipulación correcta de las mezclas, se obtienen mejores pavimentos asfálticos;
- d) Ventaja de las carreteras de acceso limitado;
- e) Viabilidad en las Américas;
- f) Congreso Panamericano en Lima.

INGENIERIA INTERNACIONAL; Mayo y Junio de 1951.

- a) Criterio para la interpretación de las pruebas de concreto;
- b) Producción y empleo de las emulsiones de asfalto.

REVISTA DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA; Diciembre de 1950.

- a) El problema de los accidentes en los caminos;
- b) Algunas propiedades físicas y mecánicas de la mezcla "suelo arcillo arenoso-emulsión asfáltica";
- c) El mejor ejemplo;
- d) El porvenir de los caminos;
- e) Principios fundamentales de las calzadas con emulsión a penetración completa.

CAMINOS; Febrero, Marzo y Abril de 1951.

- a) Consideraciones sobre tapices hidrocarbonados delgados y su conservación;
- b) Estabilización de los suelos con cemento;
- c) Manera de evitar pérdidas de humedad en los suelos cementos por medio de ligantes hidrocarbonados;
- d) Seguridad en los caminos. Accidentes en los caminos y maneras de evitarlos.

REVUE GENERAL DES ROUTES; Mayo de 1950.

- a) Ensayo sobre el estudio económico general de vías de comunicación en países nuevos;
- b) Cálculo de zapatas de fundación.

ANNALES DES PONTS ET CHAUSSEES; Julio-Agosto, Noviembre-Diciembre de 1950.

- a) Fotogrametría acelera el diseño de carreteras;
- b) Los momentos relativos simplifican el análisis de continuidad. Parte II;
- c) Nuevo estabilizador de suelos.

INGENIERIA INTERNACIONAL; Julio y Agosto de 1951.

- a) Método de aspiración aplicado al concreto recién puesto en obra;
- b) Moderno método de Steurman en el cálculo del concreto armado.

REVISTA DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA; N.os 173-176.

- a) Granulometría y dosaje de los concretos en caminos;
- b) Esparcimiento de los ligantes en caminos a baja presión;
- c) Señales luminosas de circulación en el protocolo internacional de 19 de Septiembre de 1949;
- d) Los alquitranes para caminos (Conferencia de M. Durieux);
- e) Recomendaciones para el empleo racional de bitumen;
- f) Nuevo método de reparación de revestimientos de caminos por medio de capas delgadas compactas;
- g) Dosaje de los concretos.

REVUE GENERAL DES ROUTES; Junio de 1950.

- a) Abaco universal para la determinación de las armaduras en piezas flexionadas.

TRAVAUX; Octubre de 1950.

Prensa Técnica

Construcción de Carreteras en Invierno.

STRASSEN-UND TIEFBAU; Octubre de 1950.

Describe el autor la construcción de pavimentos asfálticos en invierno por el procedimiento Compomac. Los aglomerantes que se emplean son: primero, una emulsión especial de alquitrán, y luego otra de betún, que se mezclan con la gravilla. Se expone el proceso de construcción y los buenos resultados alcanzados con este procedimiento.

Encofrados móviles reducen el costo de grandes pilares de un puente.

CIVIL ENGINEERING; Diciembre de 1950.

Los pilares del puente sobre el río Cumberland se han construido con auxilio de encofrados móviles que han reducido notablemente el costo de construcción. El autor describe con detalle este procedimiento constructivo, exponiendo especialmente los trabajos de hormigonado y de desplazamiento de los encofrados.

Hormigón aireado.

TRAVAUX; Abril de 1950.

El autor señala las diferencias entre hormigón celular, hormigón poroso y hormigón aireado, resaltando las propiedades de este último entre las que figuran resistencia al ensayo de hielo y deshielo, aislamiento contra las variaciones higroscópicas, aumento de la docilidad, resistencia a la segregación, reducción de la relación agua-cemento y aumento de la impermeabilidad.

Moderna aplanadora americana.

DIE BAUWIRTSCHAFT; Enero de 1951.

Describe el autor que es un especialista en maquinaria norteamericana, los distintos tipos de planadoras, niveladoras y explanadoras, enumerando sus aplicaciones en la conservación y construcción de carreteras y en obras de tierra, citando con detalles sus características y rendimiento, exponiendo dos ejemplos para calcular este último.

A propósito de una obra sobre concreto precomprimido.

TRAVAUX; Diciembre de 1950.

Proyecto y construcción de un puente en arco para peatones en Oxford.

CONCRETE AND CONSTRUCTIONAL ENGINEERING; Octubre de 1950.

Pasarela de hormigón pretensado sobre el río Chervell, en el parque de la Universidad de Oxford. Los arcos han sido tensados por el sistema de Freysinot. La luz libre es de 45 pies y la sobrecarga de cálculo de 100 libras/pie². El espesor de los arcos en el centro del vano es de 9 pulgadas.

Cálculo de vigas de hormigón pretensado, basado en los principios fundamentales.

CONCRETE AND CONSTRUCTIONAL ENGINEERING; Septiembre de 1950.

El método exige conocer o deducir previamente las curvas de esfuerzo y de formación del hormigón y del acero; no se emplea por tanto, la relación de los módulos de elasticidad de estos materiales. Hace aplicación a varios ejemplos, calculando vigas según los tres tipos fundamentales diferentes de pretensado.

Construcción de una carretera faldeando una montaña.

ROADS AND STREETS; Octubre de 1950.

Este artículo se refiere a la construcción de uno de los más audaces trazados de carreteras sobre el terreno, en Pittsburgo. Los cortes se acercan a los 60 m. y fué preciso excavar 900.000 m³. de material, para lo que se emplearon nueve palas excavadoras. Se hace también un estudio de los taludes elegidos y del cuidadoso control de las voladuras, debido a la proximidad de una línea ferroviaria.

Explotación de carreteras.

ANNALES DE TRAVAUX PUBLICS DE BELGIQUE; Diciembre de 1950.

Estima el autor llegado el tiempo de darle la debida importancia al problema de los transportes por carretera en Bélgica, proponiendo una serie de acertadas soluciones con el objeto de mostrar la actualidad de este problema, la solución a adoptar y los servicios que se derivan de esta solución.

La técnica del hormigón vibrado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE ESPAÑA; Abril de 1951.

La serie de consejos y normas prácticas para la vibración del hormigón, que presentó el autor en artículos anteriores, se completa con estas notas de orientación personal.

Pavimento proyectado para grandes cargas en la carretera de portazgo de New Jersey.

ENGINEERING NEWS RECORD; Noviembre de 1950.

Del estudio de las frecuencias de las diversas cargas en dos carreteras en servicio, cuyo tráfico es similar al que se supone para la carretera en construcción, se dedujo la conveniencia de proyectar el pavimento para una carga más elevada que la usual. Se han proyectado dos tipos de pavimento, cuyas características y condiciones se describen.

Tendencias del tráfico en las carreteras rurales en 1949.

PUBLIC ROADS; Diciembre de 1950.

Datos estadísticos del tráfico carretero en EE. UU. durante 1949, que alcanza el mayor volumen hasta ahora registrado. Análisis de dichos datos. Se incrementa la carga media transportada por vehículos. Se señala el porcentaje de vehículos sobrecargados respecto a los límites legales vigentes.

Revisión de los métodos de ensayo de áridos para carretera.

JOURNAL OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERING; Enero de 1951.

Informe del Committee on the Mechanical Properties of Aggregates, que resume las conclusiones a que ha llegado sobre los ensayos de áridos para carreteras. Se recomiendan los ensayos que se juzgan más adecuados y la forma y condiciones de su ejecución.

La acción conjunta de la viga metálica y la losa de hormigón.

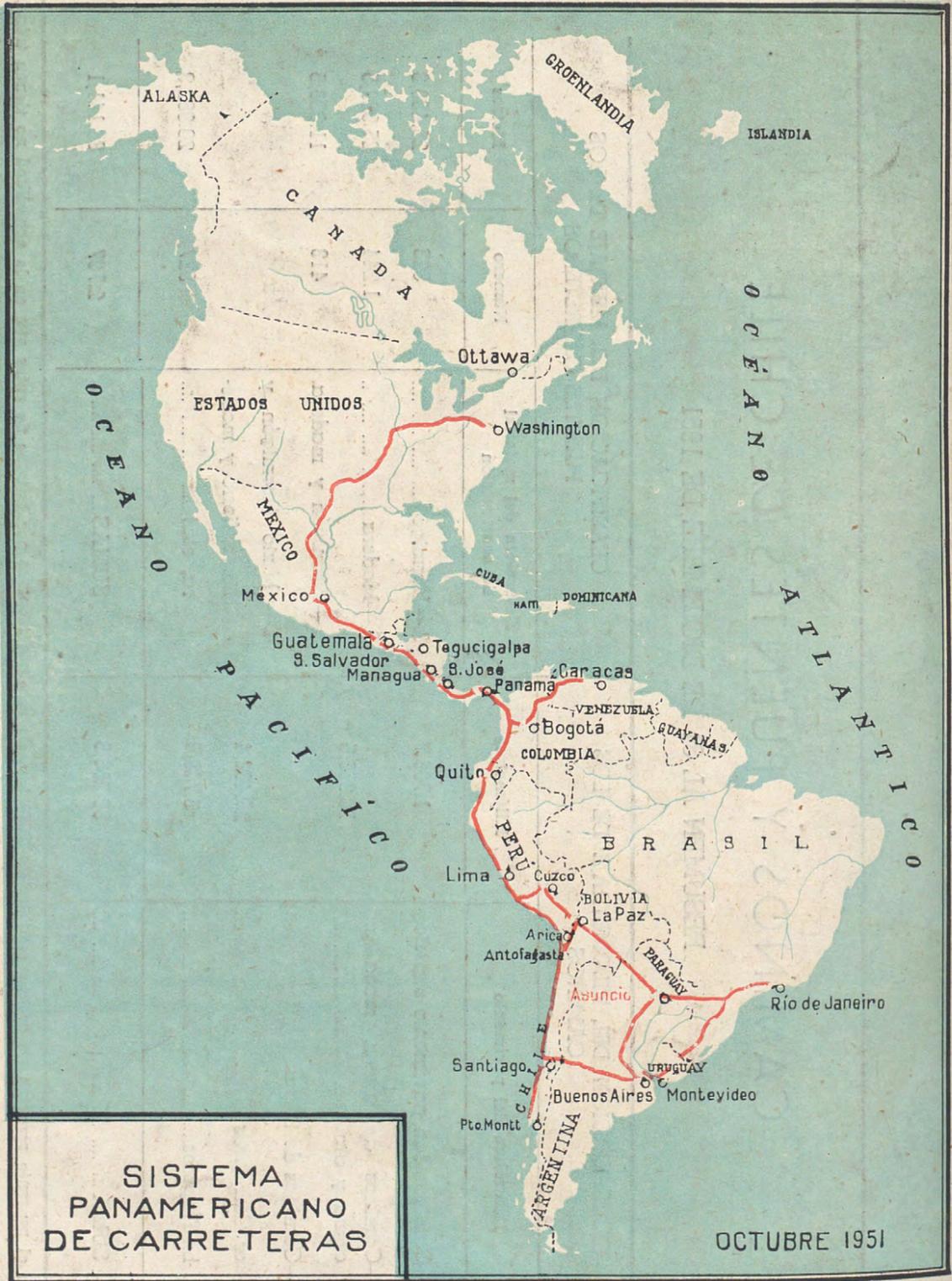
CIENCIA Y TECNICA; Mayo de 1951.

CAMINOS Y PUENTES DE CHILE

RESUMEN AL 31 DE DICIEMBRE DE 1951

CLASIFICACION DEL KILOMETRAJE DE LOS CAMINOS		CLASIFICACION DEL METRAJE DE LOS PUENTES CARRETEROS		
Naturaleza del pavimento	Kilómetros	Naturaleza del material de construcción	Número	Metros
1.—Caminos con pavimento superior.	1.706,7	1.—Hormigón.....	523	25.488,8
2.—Caminos de grava, macadam, arena y arcilla.....	16.353,5	2.—Madera.....	1.244	25.933,5
3.—Caminos de tierra:		3.—Hormigón y madera.	413	11.336,5
a) Carreteros.....	25.462,4	4.— Mixto (hormigón y fierro, fierro y madera, etc.)	527	20.382,3
b) Troperos.....	6.743,9			
SUMA.....	50.266,5	SUMAS.....	2.707	83.141,1

NOTA: En el presente resumen no se han considerado 1.560 km. de caminos troperos por tratarse de rutas que en la actualidad no tienen tránsito.



**SISTEMA
PANAMERICANO
DE CARRETERAS**

OCTUBRE 1951