

Resúmenes de Memorias de Títulos

El Boletín dará a conocer periódicamente con la colaboración de la Comisión de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Institución, resúmenes de memorias de título realizadas recientemente.

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL DE LA U.CH.

POR: CARLOS RODRIGO ROSASCO JARNES
PROFESOR GUIA: Ing. Sr. Eduardo Barra Rivero

COMISION:
Ing. Sr. Enrique Sepúlveda J.
Ing. Sr. Víctor Faraggi H.

“ANALISIS DE LA DIMENSION Y CARACTERISTICAS DEL EQUIPO PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y SU RELACION CON LA OFERTA DE OBRAS VIALES EXISTENTES EN EL PAIS”

Durante la década del 50 y 60 fue pavimentada gran parte de la Ruta 5, vía principal de nuestra red vial, donde se consideraron condiciones de flujo vehicular y pesos por eje notablemente inferiores a las exigencias de hoy día.

Agregándose a esto, se observa que las condiciones efectuadas fueron mínimas.

Es por ello que durante la década de los 80 se pone en práctica un vasto plan con el fin de recuperar nuestra red vial, contemplando recuperaciones, mejoras en las condiciones estructurales y de diseño de los caminos.

Este proceso de recuperación es acompañado de la incorporación de nuevos equipos para la construcción de pavimentos.

Es así como se puede observar que a principios de la década de los 80 se incorporan nuevos equipos al parque de maquinarias existentes.

Hoy, el país cuenta con suficientes equipos como para abordar en forma simultánea, 24 proyectos de pavimentación en hormigón, 18 proyectos de pavimentación en asfalto y un número suficiente como para abordar por lo menos 23 proyectos de pavimentación tipo tratamiento superficial.

La demanda por equipos, proviene casi en su totalidad del Ministerio de Obras Públicas. Producto de los distintos programas existentes que fueron analizados en detalle, se determinó que en el mediano plazo se van a materializar posiblemente 15 proyectos en pavimentos de hormigón, abarcando aproximadamente 215 kilómetros.

Es por ello, que las conclusiones y comentarios que se deducen en el presente estudio están condicionadas por ellos, o por posibles cambios que pudieran existir.

Estos proyectos están insertos en los distintos programas que contempla el Plan Sexenal.

El MOP, en sus programas, tiene definidos los financiamientos para un gran número de proyectos, lo que está clarificando, cada vez más, las futuras inversiones en pavimentación. Por ello es que es necesario que se mantengan las políticas de inversión a largo plazo, de manera que le permita a las empresas constructoras determinar con anticipación los futuros requerimientos, con el fin de poder

orientar adecuadamente sus inversiones. En este aspecto quizás ayudaría que las licitaciones de los distintos proyectos se llevaran a cabo con varios meses de anticipación. De esta forma resultarán beneficiadas tanto las empresas constructoras como también el país, ya que se optimizarían los recursos disponibles.

Gracias a que los créditos otorgados por la banca internacional han sido asignados de acuerdo a los programas planteados por el MOP y a la disponibilidad de ellos, se ha logrado realizar licitaciones en épocas adecuadas. Este aspecto es de vital importancia, de manera que no se produzcan períodos de gran utilización y otros de baja utilización de maquinarias, sino que haya una utilización continua y constante a lo largo del tiempo, de modo que las empresas constructoras no tengan capacidad instalada ociosa por períodos prolongados, y existan otros en los cuales los requerimientos hagan suponer un aumento de la demanda, que les puede llevar a conclusiones erróneas, llevándolas a invertir grandes sumas de dinero en nuevos equipos que posteriormente no van a poder utilizarse a su máxima capacidad.

Este factor se está tratando de eliminar con la confección del plan decenal.

Interesante sería que el MOP, al momento de confeccionar los distintos programas, considerara la capacidad instalada existente, de manera de aprovechar al máximo los recursos del país. Bajo este mismo punto de vista es beneficioso que se publiciten estos programas, de modo que las empresas constructoras puedan adecuarse a los futuros requerimientos.

ANALISIS DEL PARQUE DE MAQUINARIAS

Tren Pavimentador y Pavimentadoras de Moldajes Deslizantes

En el país existen aproximadamente 10 pavimentadoras de moldajes deslizantes y 14 trenes pavimentadores completos, distribuidos entre 13 empresas constructoras, concentrándose la gran mayoría en seis empresas, además de otros equipos menores.

De estos equipos muchos tienen más de diez años, pero aún se encuentran en buenas condiciones operativas.

Considerando que existen suficientes equipos como para abordar los futuros requerimientos, la decisión de adquirir nuevos equipos no parece ser la más indicada y sólo se justifica sobre la base de contar con obras que involucren *más de 1000 horas anuales de utilización*. Hay que tener presente que, al contar con equipos propios, es factible presentarse a licitaciones, debido a que la posibilidad de arrendar equipos de colocación, sólo es factible si las empresas constructoras dueñas de equipos están dispuestas a arrendarlos para no mantenerlos ociosos, las que en la eventualidad de existir períodos de gran demanda no estarán dispuestas al arrendamiento.

Plantas elaboradoras de Hormigón

En poder de empresas constructoras inscritas en el registro del MOP, en la categoría 3 O.C. existen aproximadamente 102 plantas. Además, de estas existen otras en poder de empresas que se dedican a la construcción de otro tipo de obras de ingeniería, como por ejemplo lo son la edificación de viviendas y edificios.

Es por ello que resulta muy difícil determinar la real demanda por estos equipos y sólo se puede decir, basándose en un análisis de costos, que la adquisición se justifica siempre que se espere realizar obras que involucren más de 1000 horas anuales.

Considerando lo antes expuesto se presume que en el mediano plazo, no se van a incorporar nuevos equipos de colocación al parque de maquinarias. Como consecuencia de esto, se estima que el parque de maquinarias no se está renovando en forma adecuada, y por lo tanto se espera un envejecimiento de este, con una posible disminución en sus rendimientos.

Otro aspecto de interés se relaciona con la capacidad humana con que cuentan las empresas constructoras. La totalidad de las empresas cuentan con profesionales suficientes y aseguran contar con personal capacitado, como lo son los operadores de equipos, los ayudantes especializados, etc. Este personal ha aprendido sólo producto de la experiencia, razón por la que sería beneficioso para el país que existiera un organismo de capacitación. Una alternativa a esto, es la actual, en la que el Ministerio de Obras Públicas realiza charlas y/o cursos de capacitación, o algún organismo particular supervisado por el Ministerio.

Otro aspecto importante, con el fin de obtener buenos resultados, es el buen estado y funcionamiento de los equipos. Uno de los ejemplos más comunes, es el mal estado de los moldajes, producto de la sobreutilización. En general, la ITO tiende a controlar en forma eficiente la calidad de los materiales, pero posiblemente producto de la falta de personal o el desconocimiento de los equipos, se descuida el control y estado de uso de ellos.

ANEXO 1

PARQUE DE MAQUINARIAS

MAQUINARIA	CANT.	MARCA	MODELO	AÑO
Tren pavimentador	1	Vogele	Junior	1980
Tren pavimentador	1	Vogele	Junior	1981
Tren pavimentador	1	Vogele	Junior	1982
Tren pavimentador	2	Mipa	D8399	1982
Tren pavimentador	2	Bid Well	Morgesp-1200	1982
Tren pavimentador	1	Lewis	S.I.	1960
Tren pavimentador	1	Segel	S.I.	S.I.
TOTAL	9			
Pavimentadora	1	CMI	Sf 200	1980
Pavimentadora	2	CMI	Sf 200	1976
Pavimentadora	2	CMI	Sf 200	1977
Pavimentadora	1	CMI	Sf 200	1978
Pavimentadora	1	CMI	Tf 250	1984
Pavimentadora	1	CMI	Tf 280	1983
Pavimentadora	1	CMI	Sf 250	1983
Pavimentadora	1	CMI	Sf 200	1985
TOTAL	10			
Esparcidora	1	Allcons	SVH-78	1975
Esparcidora	1	Allcons	SVH-78	1979
Esparcidora	1	Arbau	SW	1968
Esparcidora	1	Dawell	S.I.	S.I.
Esparcidora	2	Vogele	Junior	1981
TOTAL	6			
Cercha vibradora	2	Allen	RB 12 SX	1980
Cercha vibradora	1	Arbau	SFDS	1967
Cercha vibradora	1	Arbau	SFDS	1968
Cercha vibradora	1	Jemo	S.I.	1968
Cercha vibradora	2	Jemo	S.I.	1968
Cercha vibradora	2	Jemo	S.I.	1979
Cercha vibradora	2	Kohering	S.I.	1968
Cercha vibradora	2	Lechuga	S.I.	1980
Cercha vibradora	1	S.I.	S.I.	1970
Cercha vibradora	1	S.I.	S.I.	1972
Cercha vibradora	4	S.I.	S.I.	1975
Cercha vibradora	3	S.I.	S.I.	1975
Cercha vibradora	1	S.I.	S.I.	1975
Cercha vibradora	2	S.I.	S.I.	1980
Cercha vibradora	1	S.I.	S.I.	1981
Cercha vibradora	2	S.I.	S.I.	1982
Cercha vibradora	2	Vogele	Junior	1981
TOTAL	30			

MAQUINARIA	CANT.	MARCA	MODELO	AÑO
Alisadora	1	Tipo clary	AC-5	1976
Alisadora	1	Tipo clary	AC-5	1980
Alisadora	1	Tipo clary	DC-5	1966
Alisadora	1	Tipo clary	DC-5	1971
Alisadora	3	Tipo clary	DC-5	1974
Alisadora	1	Tipo clary	DC-5	1975
Alisadora	3	Tipo clary	DC-5	1976
Alisadora	2	Tipo clary	DC-5	1980
Alisadora	2	Tipo clary	DC-5	1983
Alisadora	1	Tipo clary	JC-4	1975
Alisadora	1	Tipo clary	JC-4	1979
Alisadora	2	Tipo clary	JC-4	1982
Alisadora	1	Tipo clary	Power Screed	1982
Alisadora	3	Tipo clary	S.I.	S.I.
TOTAL	23			

CENTRALES ELABORADORAS DE HORMIGON

MARCA	CANT	MODELO	AÑO	RENDIMIENTO (M3/HORA)	CARAC- TERISTICA
Almeida	1	PMF-31	1980	40	Mezcladora
Almeida	2	S.I.	1981	40	Mezcladora
Arbau	1	Euro 55T	S.I.	55	Mezcladora
Arbau	1	PB 35 Z	1968	35	Mezcladora
Arbau	1	S.I.	1970	30	Dosificadora
Arbau	1	S.I.	1970	25	Mezcladora
Arbau	1	Estacionaria	1976	80	Mezcladora
Arbau	1	THZ 1500	1978	75	Mezcladora
Arbau	1	PB 25	1979	25	Mezcladora
Arbau	1	S.I.	1979	26	Mezcladora
Arbau	1	40 T-SA	1980	40	Mezcladora
Arbau	1	PB 35 Z	1982	32	Mezcladora
Arbau	1	Euro 55 T	1982	65	Mezcladora
Betonmac	1	Super 100-CH	1981	70	Mezcladora
Betonmac	2	PM 1150	1985	25	Mezcladora
Betonmac	4	PMTH 1000	1986	30	Mezcladora
Betonmac	6	Unibloc 1500/RS	1987	35	Mezcladora
Calenco	1	1033-7100	S.I.	50	Dosificadora
Calenco	1	24-60 TP 14 H	1981	120	Mezcladora
Elba	1	EM 25 II	S.I.	25	Mezcladora
Elba	2	Mixmobil	S.I.	30	Mezcladora
Elba	1	EMX-15	S.I.	15	Mezcladora
Elba	1	S.I.	S.I.	15	Mezcladora
Elba	3	S.I.	S.I.	30	Mezcladora
Elba	1	S.I.	S.I.	10	Mezcladora
Elba	2	500-750	1971	15	Dosificadora
Elba	1	EM 25 II	1973	25	Mezcladora
Elba	1	EMM-30 II	1974	30	Mezcladora

MARCA	CANT.	MODELO	AÑO	RENDIMIENTO (M3/HORA)	CARAC- TERISTICA
Elba	2	EMX-15	1974	15	Mezcladora
Elba	4	EMM-30	1975	30	Mezcladora
Elba	1	EMX-30	1975	30	Mezcladora
Elba	1	EMX-15	1976	15	Mezcladora
Elba	1	EMX-15 II Portat.	1977	15	Mezcladora
Elba	1	EMX-15 II Portat.	1977	15	Mezcladora
Elba Móvil	1	EMX-15	1976	15	Dosificadora
Elba Richier	1	S.I.	S.I.	40	Mezcladora
Elba Stetter	1	FE 500	1960	20	Mezcladora
Elba Teka	1	25	1965	25	Dosificadora
Elba Teka	1	Portátil	1972	10	Mezcladora
Elba Teka	3	Portátil	1973	35	Dosificadora
Elba Teka	1	Portátil	1975	15	Mezcladora
Elba Trion	1	RS 22M	S.I.	22	Dosificadora
Elba Trion	1	R 70 484	S.I.	70	Dosificadora
Esco	1	E-20.portátil	1972	20	Dosificadora
Eltzel	1	S.I.	1965	100	Mezcladora
Johnson	1	Mezcl. mixer	1984	30	Mezcladora
Johnson	1	Uniconer 636	1978	120	Mezcladora
Kabag	1	C-304	1980	25	Mezcladora
Kaisser	1	S.I.	S.I.	15	Mezcladora
Lambert	1	Cube 400	1977	140	Mezcladora
Ransome	1	CMT 12B	1981	7	Mezcladora
Rex	1	R-18 Móvil	1974	18	Dosificadora
Rex	1	R-30-Móvil	1978	25	Mezcladora
Richier	1	S.I.	S.I.	40	Mezcladora
Richier	1	S.I.	S.I.	25	Mezcladora
Ross	1	S.I.	1973	80	Dosificadora
Ross	1	S.I.	1973	80	Mezcladora
Ross	1	S.I.	1973	40	Dosificadora
Ross	1	Portátil	1976	30	Dosificadora
Ross	2	S.I.	1980	30	Dosificadora
Ross	1	S.I.	1980	80	Dosificadora
Ross	1	S.I.	1983	125	Dosificadora
Sigu	1	S.I.	S.I.	30	Dosificadora
Stetter	1	TM 500 E	1968	30	Mezcladora
Stetter	1	FM 500 E	1970	25	Mezcladora
Stetter	3	TM 500 EC	1970	35	Mezcladora
Stetter	1	EM 375 EC	1973	15	Mezcladora
Stetter	1	FM 500	1973	24	Mezcladora
Stetter	1	EM 375 E	1975	15	Mezcladora
Stetter	1	EM 375 E	1976	18	Mezcladora
Stetter	1	FM 375 S	1977	15	Mezcladora
Stetter	1	FM 500 E	1980	25	Dosificadora
Stetter	1	TM 500 C	1981	25	Mezcladora
Stetter	1	FM 500 E	1982	24	Mezcladora
Stetter	1	FM 500 E	1982	20	Mezcladora
Stetter	1	TM 500 E	1983	34	Mezcladora
Teka	1	S.I.	1978	30	Mezcladora
Tissar	1	S.I.	1976	15	Mezcladora
Vigomix	1	S.I.	1984	30	Mezcladora

NOTA:

S.I.: Sin Información.

BIBLIOGRAFIA

- * Dimensionamiento de la Necesidad de Equipos para la Pavimentación Asfáltica. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile 1990.
Jorge I. Rosas Huerta.

- * Nueva tecnología en equipos para pavimentos asfálticos. Dimensionamiento y análisis del parque existente. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile 1987.
Julio E. Fonck Muñoz.

- * Organización del departamento de maquinaria de una empresa constructora.
Faraggi, Pérez, Pozo, Yoma.

- * Pavimentos Urbanos de Hormigón. Diseño y Construcción.
Instituto Chileno del Cemento y del Hormigón.

- * Carreteras de Hormigón. Recomendaciones Constructivas.
Instituto Chileno del Cemento y del Hormigón.

- * Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Vialidad.
Inventario del camino Longitudinal 1989.

- * Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Vialidad.
Plan Sexenal 1989 - 1994.

- * Cursos Laboratorista Vial. Volumen III, Hormigón 1984.
Laboratorio Nacional de Vialidad.

- * Catálogos:
 - Mipa
 - Vogele
 - Stetter
 - Arbau
 - CMI
 - Betonmac
 - Ross