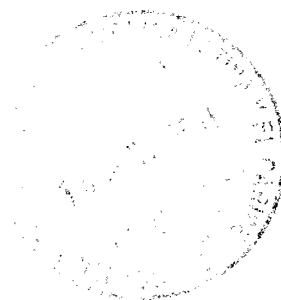


Instituto Latinoamericano de
Planificación Económica y
Social
Santiago, diciembre de 1968

CONTROL Y EVALUACION DE LAS INVERSIONES REALES EN
OBRAS PUBLICAS. ANALISIS PARA UNA APLICACION
INTEGRAL DEL PROCESO DE PROGRAMACION PRESUPUESTARIA *

Jaime Orpinas

(1)



* Programa de Capacitación. Curso Básico de Planificación, Especialidad de Programación Presupuestaria.



900050603 - BIBLIOTECA CEPAL

1

2

3

4

5

6

AGRADECIMIENTO

Debe agradecerse la colaboración prestada en la realización de este Trabajo por algunos funcionarios especializados de los Ministerios de Obras Públicas y de Hacienda, como así mismo a los profesores de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, sin cuya cooperación no hubiera sido posible alcanzar las metas propuestas.

INDICE

Página

Capítulo I

INTRODUCCION	1
1. Finalidades de este trabajo	1
2. Contenido de este trabajo	2
3. Presentación	3

Capítulo II

DEFINICION DEL PRESUPUESTO POR PROGRAMA	5
1. Presupuesto por programa	5
2. Clasificación por programas y actividades	7
3. La medición de resultados y costos	8
4. Sistemas para medir resultados	10
5. Medición de costos	11

Capítulo III

LA NECESIDAD DE CONTROL DE LOS PROGRAMAS DE INVERSIONES	14
1. Conceptos	14
2. Condiciones para que puedan cumplirse los controles necesarios para una inversión pública	15

Capítulo IV

BASES PARA LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE EJECUCION Y CONTROL DE LAS INVERSIONES PUBLICAS	18
1. Diversos sistemas para la ejecución de proyectos	18
2. Estudio de presupuestos	19
3. Desarrollo de una obra	21
4. Estudios previos	21
5. Control de los presupuestos oficiales y la propuesta	24
6. Antecedentes que debe presentar un contratista a una licitación	26
7. Análisis de propuestas y otorgamientos	26
8. Ejecución de la obra	27
9. Controles que es necesario establecer en los proyectos	27

	<u>Página</u>
Capítulo V	
ANALISIS DE COSTOS	30
1. Necesidad	30
2. Divisiones del costo	31
3. Leyes sociales	32
4. Cargo por depreciación	33
5. Cargo por gastos generales y utilidades	34
6. Clasificación de las cuentas relacionadas con los proyectos para la construcción de una obra pública	37
Capítulo VI	
DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN PROCESO	41
1. Introducción	41
2. Definición	41
3. Clasificación	42
4. Rendimientos	44
Capítulo VII	
ANALISIS DE INSUMOS	54
1. Objetivo	54
2. Características de las obras de aeropuertos	54
3. Ordenamiento	56
4. Definición de algunos términos empleados	56
Capítulo VIII	
CALCULO DE PRESUPUESTOS	101
1. Ejemplo 1 - Obras de construcción	101
2. Ejemplo 2 - Transporte, suministro y colocación de enrocado	114
3. Ejemplo 3 - Excavación de zanjas hechas mecánicamente	118
ANEXOS	120

Capítulo I

INTRODUCCION

1. Finalidades de este trabajo

La constante preocupación que se observa en la actualidad por el desarrollo económico de los distintos países, ha determinado que se necesita imprescindiblemente de una metodología para lograr estos avances y los sociales en la forma más acelerada posible.

Al contarse en la actualidad con abundante material teórico y práctico relacionado con las técnicas presupuestarias, las personas a las cuales le interesan éstas, han encontrado una variada información al respecto que les permite ahondar este tema.

Desafortunadamente, esto sucede en las condiciones indicadas sólo cuando se estudia la etapa preventiva del ciclo presupuestario, es decir, en la formulación de los planes y programas. Por otra parte al tratar de profundizar las etapas siguientes que son, las fases ejecutivas y de control de los planes programados, este material teórico y práctico se hace muy limitado.

Esta última situación se debe generalmente a la escasa experiencia con que se cuenta al respecto, ya que la mayoría de los planes que se han formulado han quedado sólo en la primera etapa, sin ningún control posterior sobre su ejecución que permita cambiar o ajustar aquéllos planteados primitivamente y poder de esta manera perfeccionar paulatinamente el llamado proceso de la planificación.

En este trabajo se ha pretendido recopilar, ordenar y reunir los antecedentes relacionados con el presupuesto y control de algunos insumos en las inversiones en obras públicas, para lo que ha sido necesario clasificar las obras por especialidad; formular un plan de cuentas con su respectiva codificación y estudiar los diversos procesos que conforman las obras desde el punto de vista del costo.

/La técnica

La técnica de los presupuestos por programa, ha sido utilizada desde hace varios años en la empresa privada, donde se le conoce entre otros, con los nombres de "Inversiones de Capital", "Control Presupuestario", etc.

Como las instituciones públicas, necesitan incorporar la planificación para el manejo de sus actividades financieras, se ven claramente las ventajas que significa el contar con esta herramienta.

La implantación de este sistema es muy importante, ya que se podrá formular un presupuesto con base objetiva, a través del cual se podrá determinar, en conformidad con los recursos con que se cuenta y la prioridad en cada caso, las etapas que deberán adelantarse o ser postergadas, y por último la evaluación del trabajo realizado al compararse los cálculos preestablecidos con el presupuesto real.

Los distintos organismos internacionales, como ser la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Comisión Económica para la América Latina (CEPAL), etc., han propiciado desde hace bastante tiempo la implantación de la técnica del Presupuesto por Programa en los países de América Latina con el fin de la mejor distribución y aprovechamiento de los recursos financieros, materiales y humanos que dispone cada uno de ellos.

Ya no es posible pensar en un presupuesto como dos listas separadas de necesidades y recursos (egresos e ingresos) presentadas a un mismo nivel. El Presupuesto por Programa supone cambios fundamentales en estas teorías y técnicas que hace cambiar desde sus raíces la antigua filosofía y política.

2. Contenido de este trabajo

Si existe verdaderamente la intención de comenzar a aplicar un proceso permanente de programación de la inversión fiscal, especialmente en el campo que nos interesa, o sea, en las obras públicas, que por su magnitud y proyección son de una importancia vital en un país, es necesario tener las herramientas que permitan intervenir con éxito en todas las etapas. Precisamente el énfasis de este trabajo se centra en el análisis y control de los presupuestos de obras públicas, haciéndose nuevamente

/hincapié que

hincapié que dado la gran variedad de procesos que contienen los diferentes proyectos que se relacionan con estas materias, solamente se han estudiado algunos de ellos, dejándose tal vez para un trabajo posterior, su ampliación.

No se ha considerado en este trabajo, y que incide directamente con el éxito o fracaso del sistema, la disponibilidad de personal técnico idóneo en los organismos de control que asesoren, colaboren e instruyan al personal encargado de estas funciones con respaldo efectivo de sus jefes, especialmente dado el hecho que el sistema de fiscalización trae aparejada resistencia no sólo en el exterior de la institución, sino que también en el propio seno de ella.

Será necesario, una vez que se forme conciencia de esta situación, la implantación en forma paulatina de estas nuevas modalidades de control que se propongan.

3. Presentación

Al margen de este capítulo, el trabajo consta de siete más.

El Capítulo II, se refiere a la definición y contenido del Presupuesto por Programa; clasificación de las inversiones por programas y actividades; la medición de los resultados y costos.

En el III, se establece la necesidad de control en los programas de inversión y las ventajas que presenta.

En el Capítulo IV, las bases para la implantación de un sistema de ejecución y control de las inversiones en obras públicas. Se va desde la parte preventiva hasta el control posterior. Se definen las distintas propuestas en cuanto a su condición y otorgamiento; ejecución de la obra con los avances del proyecto en su aspecto físico y financiero.

El Capítulo V se refiere al análisis y divisiones del costo, parte directa e indirecta, influencia de las leyes sociales; gastos generales y utilidad; cargo por depreciación.

En el Capítulo VI se estudian la descripción y análisis de procesos relacionados con los trabajos que determinan la formación de activos que inciden con las obras públicas.

/En el

En el VII, se estudian los insumos de un proceso relacionado con una especialidad de obra dentro de la clasificación general que señala el actual reglamento para contratos de Obras Públicas de nuestro país.

Por último, en el capítulo final, se efectúa alguna aplicación que se relaciona con la formación de presupuestos y control de los mismos.

Capítulo II

DEFINICION DEL PRESUPUESTO POR PROGRAMA

1. Presupuesto por programa

Es un sistema para efectuar una clasificación de tipo presupuestario que se desarrolla con un objetivo específico, presentando los costos necesarios del programa para alcanzar ese fin. Los objetivos y los costos correspondientes pueden elaborarse de manera que correspondan a un ejercicio económico a corto o a largo plazo, como sucede en los planes de desarrollo económico.

Las ventajas del sistema de Presupuestos por Programas y Actividades nacen de la propia definición anterior, ya que al servir como instrumento de programación, podrán medir el rendimiento de los servicios públicos y por consiguiente al conocerse estos resultados permitirán promover un mejoramiento en la organización de esos organismos.

En este trabajo nos interesa fundamentalmente la manera como se puede medir la eficiencia de un servicio, en este caso especial, el Ministerio de Obras Públicas, que es el encargado por parte del Estado, de efectuar las obras con fondos públicos y que están destinadas a permanecer siempre bajo la supervigilancia estatal como ocurre con la construcción de caminos, escuelas, aeropuertos, aeródromos, obras de regadío, etc. Estas obras en el desarrollo económico del país son indiscutibles pues sus beneficios alcanzan a toda la comunidad y actividades de la nación.

Por estas razones, los instrumentos que nacen a través del Presupuesto por Programa permiten dar a conocer los responsables directos de realizar estas acciones, en el caso preciso que nos ocupa, las diversas direcciones del Ministerio de Obras Públicas como lo indican sus especialidades: vialidad, riego, arquitectura, aeropuertos, etc., lo que permite obtener un mejor aprovechamiento de los fondos puestos a disposición de ese ministerio, y por consiguiente, medir el costo y conocer la eficiencia de como han sido invertidos los fondos públicos.

/Es justamente

Es justamente en este tipo de ministerio donde más se observa la diferencia entre el presupuesto tradicional y el presupuesto por programa, ya que en este último el gobierno destaca lo que el mismo hace o ejecuta.

Como su nombre lo indica, el Presupuesto por Programa se compone de dos partes:

- a) Programática
- b) presupuestaria

La parte programática se efectúa basada en las finalidades que persigue un organismo a través de las funciones que le señalan las leyes generales o su propia ley orgánica, los resultados que se pretende obtener; las categorías funcionales desarrolladas para alcanzar las metas propuestas por el Gobierno; las unidades ejecutorias u oficinas encargadas de efectuar las labores o acciones programadas y por último, los recursos humanos y materiales con que cuenta cada una de ellas para poder llegar a la meta propuesta.

La presupuestaria es aquélla en que se establecen los gastos a nivel de institución y que conforma todo presupuesto tradicional.

Ambas partes citadas, están relacionadas por la vía del producto que se va a obtener medido en alguna unidad física, como m² de edificación, km pavimentados, etc.

Los resultados que se persiguen a través de la acción gubernamental, pueden tener una meta controlable o no según sea el tipo de servicio que se preste y en la medida que el encargado de la programación influya en su determinación y ejecución.

Por otra parte, estos resultados pueden ser reducidos a unidades físicas, o sea, a términos cuantitativos.

En el caso del Ministerio de Obras Públicas, en lo que se refiere a las inversiones de capital, se trata de metas controlables susceptibles de reducción a unidades físicas, sin embargo pueden incluirse otras que sólo sean cualitativas como las calidades de alguna unidad física producida.

2. Clasificación por programas y actividades

Del concepto de Presupuesto por Programa, derivan las principales modalidades que puede revestir esta clase de presupuesto. Un sistema de esta modalidad presupuestaria está formado por un conjunto de categorías en virtud de las cuales se distribuyen los fondos para hacer las cosas programadas.

Estas categorías conceptuales deben ser definidas con precisión o integradas en una nomenclatura uniforme; en ella se basa técnicamente la programación del presupuesto y se logra su coordinación con los planes de desarrollo económico y social si es que los países cuentan con ellos. Constituyen la columna vertebral de la programación presupuestaria.

Las categorías funcionales principales son:

- a) Función. Que es una parte de la actividad total del estado caracterizado por desarrollar acciones homogéneas como ejemplo: transportes, concentración, etc.
- b) Programa. Parte de la actividad total de un organismo que efectúa labores homogéneas destinadas a lograr una meta común. Este objetivo a nivel de programa tiene un costo y una unidad de medida. Ejemplo: construcción de caminos longitudinales, etc.
- c) Subprograma. Parte del programa que se desglosa para facilidad de presupuesto y control. Ejemplo: construcción de caminos longitudinales norte, construcción de caminos longitudinales sur, idem para caminos transversales, etc.
- d) Actividad. Desglose del subprograma que se caracteriza por desarrollar labores más específicas permitiendo aún más la programación y control. En el caso de las obras públicas, estas actividades toman el nombre de proyectos. Ejemplo: caminos transversales Ñuble-Chiloé, se tiene los proyectos Chillán; Cato-Nahueltoro; Chillán-Coihueco, etc.
- e) Tarea u obra. Es una división de la actividad y corresponde a un trabajo específico que podríamos llamarlo en el caso que nos interesa, Obra, ejemplo: construcción del proyecto Chillán-Cato-Nahueltoro, km 0 000 al 12 125.

/f) Proceso

f) Proceso. Partes que componen una obra, correspondería en el ejemplo analizado, las partidas que forman los procesos para ejecutar la tarea: instalación de faenas, movimiento de tierras, pavimentos, etc.

Unidades ejecutoras. Se llama así el organismo u oficina encargada de efectuar la labor programada, por ejemplo, Departamento de Construcción de la Dirección de Vialidad.

3. La medición de resultados y costos

El Presupuesto por Programa, fuera de ser una clasificación de gastos, permite relacionar los resultados obtenidos con los costos y esto constituye la diferencia más importante entre la clasificación por programa y la clasificación por objeto del gasto. En efecto, mientras en la clasificación tradicional, por objeto del gasto, se centra todo el interés en lo que el Gobierno debe adquirir como bienes de consumo, servicios, etc., el Presupuesto por Programa en cambio no traslada su importancia a los medios sino que a los resultados mismos.

En el caso que nos preocupa, es importante la adquisición de insumos de materiales no por su cuantía, sino por el empleo que se les dará en la construcción de caminos, edificios, aeropuertos, etc.

Se ha visto en el capítulo anterior como en el Presupuesto por Programa, las cifras sobre gastos públicos se agrupan para precisar la responsabilidad de los encargados de la gestión, la cual no alcanzará sólo al aspecto jurídico sino también al rendimiento con que los funcionarios públicos cumplen su cometido. Esta responsabilidad administrativa, la de eficiencia, es de gran trascendencia, puesto que no existen normas en la mayoría de los estatutos o reglamentos, que se aplican a los servidores públicos, ya sea en nuestro país o en otros.

Es así como hay disposiciones que permiten aplicar sanciones a los funcionarios que violan la ley, reglamentos, instrucciones, etc., o al que malversa fondos públicos, pero casi nunca se ha llamado siquiera la atención al servidor público que es incapaz, irresponsable o ineficiente para producir bienes o servicios necesarios para la colectividad.

/Para poder

Para poder medir el resultado de una actividad, es necesario tener un indicador, una unidad de medida que sirva para corregir los tres roles fundamentales que se les exige: programar los proyectos, controlar las operaciones ejecutadas y por último, ligar ambos componentes de programa y presupuesto.

Por si sólo, la clasificación presupuestaria por programa no garantiza mejores resultados para el gobierno ni menores costos, pero sí, suministra antecedentes concretos que pueden ser de mucha utilidad en todos los niveles de la administración para el estudio del rendimiento gubernamental.

El objeto básico de esta medición de resultados es la determinación física de lo realizado a través de los productos fiscales obtenidos, lo que servirá más tarde para modificar los planes, programas, compararlos con las metas propuestas, etc.

Aunque el Presupuesto por Programa supone la medición de todas las actividades físicas mediante los coeficientes de rendimiento, en un comienzo se deben tener mediciones mínimas en los volúmenes de trabajo de la programación correspondiente a un plan determinado. Estos resultados deben perfeccionarse paulatinamente en la medida que la práctica lo aconseje.

Podemos señalar tres tipos de unidades físicas de medida:

- a) unidades para medir volumen de trabajo;
- b) unidades para medir el producto final; y
- c) unidades para medir realizaciones.

Mientras la unidad señalada en el punto a) mide las acciones de un organismo para lograr un resultado, como podrían ser a vía de ejemplo, los distintos procesos para obtener un producto final; la indicada en el punto b) refleja resultados obtenidos a través de los bienes y servicios proporcionados, ejemplo, Kms. de caminos pavimentados. Por último las unidades de medida para la realización de un programa es para señalar con algún indicador de cómo se ha satisfecho la necesidad pública, ej: porcentaje de aumento de los caminos transversales, porcentaje de aumento o disminución de caminos ripidados, etc.

/Existen por

Existen, por otra parte, trabajos que no pueden ser medidos a la luz de los resultados, siendo útil, en todo caso determinar el tiempo que el personal dedica a esas actividades y el costo que puede significar. No sucede esta situación en el caso preciso que nos interesa, o sea, la construcción de obras públicas, sin embargo debe agregarse, que para el efecto de análisis presupuestario o simplemente para examinar las peticiones de gastos que efectúan periódicamente los organismos netamente administrativos es conveniente efectuar algún tipo de análisis que permita relacionar el número de funcionarios que se dedican a estas labores comparando con el costo del programa propuesto o ejecutado.

4. Sistemas para medir resultados

Una vez que se ha adoptado el Presupuesto por Programa y Actividades, es necesario poner énfasis especial a las unidades de medida de los resultados con el fin de obtener para la administración los mejores efectos en la revisión y evaluación de un proyecto o proceso.

En el caso de Obras Públicas es fácil obtenerlo, más aún si se conocen de antemano los proyectos a ejecutar durante un ejercicio presupuestario y especialmente si se conocen los procesos o etapas de éstas a través de los presupuestos de obra.

Un segundo paso en la medición de estos resultados, estaría constituido, en ir perfeccionando el sistema señalado anteriormente en especial, en lo que se refiere a la identificación del personal técnico y administrativo que se requiere para realizar el trabajo proyectado. De esta manera podemos relacionar el volumen de obras con el personal necesario, ya sea para inspección, control o acción directa.

Una tercera etapa, y que nos parece sumamente importante, la constituye la posibilidad de medir resultados, lo que implica aplicar coeficientes o fórmulas para determinar rendimientos permitiendo estos indicadores establecer las relaciones entre los resultados y los recursos solicitados. Así por ejemplo: si se conocen los insumos en materiales que se necesitan para construir un Km de camino pavimentado, es posible determinar la cantidad total que se requerirá para un proyecto total.

En este trabajo, como se verá más adelante, se ha pretendido determinar fórmulas que permitan precisar los insumos por unidad producida en los diversos procesos que aparecen en una obra de ingeniería, con el fin de comparar los coeficientes de rendimiento con normas preestablecidas o en una etapa más avanzada lograr relaciones con "medidas standards".

/El poder

El poder determinar "standards" es uno de los aspectos técnicos que puede presentar mayor utilidad dentro de un sistema de presupuesto por programa, puesto que a medida que éste sea más completo y exacto se podrán establecer con mayor exactitud los errores necesarios para un determinado proyecto una vez que se ha fijado la unidad de medida y los insumos necesarios para producir una tarea.

5. Medición de costos

Se entiende por costo unitario los gastos necesarios de un proyecto que a través de los distintos procesos producirían la unidad física requerida.

La unidad de medida debe servir como hemos dicho en el capítulo precedente; para programar, controlar y enlazar los componentes presupuestarios- programa y además ser:

a) Homogénea, en el sentido de que una sola unidad sirve para programar y controlar la actividad o proyecto;

b) Cuantitativas, ya que sería la única forma que nos permitiría medir algo, lo que exige en forma obvia, que los resultados del programa deben también poder expresar en forma cuantitativa.

c) Significativas, en el sentido de que la unidad por sí sola explique y justifique la actividad o proyecto.

En los presupuestos de capital referente a la formación de activos, estos requisitos se cumplen por lo cual siempre contaremos las unidades de medida requeridas.

La medición de estos costos de unidades es uno de los aspectos más importantes y esenciales en el proceso de aplicación de un Presupuesto por Programa. Esto se debe, como se ha dicho anteriormente, para controlar al rendimiento en la ejecución de los programas como así tener un padrón para estimar las peticiones y asignaciones de gastos que formulen las distintas reparticiones.

Los llamados costos unitarios se obtienen por intermedio de los registros proporcionados por el Departamento de Costos dentro de la organización de la Contabilidad General, luego que se han consolidado todos los gastos necesarios para una determinada actividad o proyecto.

/Cuando la

Cuando la aplicación de un sistema contable de costos requiere de un largo período de desarrollo y mucha experiencia en la aplicación del Presupuesto por Programa como en el caso de nuestro país, sería aconsejable que se empleara un sistema de registro estadístico de costos por programa.

Será necesario en todo caso, tener una forma o sistema para determinar estos costos con informaciones simples y de fácil aplicación. Para esto podría contarse con registros auxiliares que permitieran ubicar, registrar y comparar todas las informaciones que forman un costo unitario.

La determinación de costos puede hacerse en conformidad a los siguientes criterios:

a) Históricos, determinados en base a la experiencia acumulada en años anteriores;

b) Precalculados, se basa su determinación en estimaciones sobre estudio de costos de los diversos proyectos.

En el problema que concierne específicamente a este trabajo que es el control de los Presupuestos por Programa y actividad en las inversiones en obras, es posible determinar los costos unitarios de cada trabajo en las distintas obras que forman los programas, subprogramas, proyectos y obras. Estos presupuestos de capital incluirían los costos directos de cada proyecto, o sea, el valor de los materiales, jornales y servicios directos. Ejemplo (ver capítulo VIII y anexos).

Programa V

Subprograma V

Proyecto 1

Obra 25

Sector

PRESUPUESTO

Item	Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Precio Unitario	Precio Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

/El procedimiento

El procedimiento de medición de costos supone cambiar en el sistema de contabilidad pública, ya que será necesario poder contar con la organización administrativa y técnica necesaria a través de los ministerios y oficinas encargadas de registrar los costos a los cuales se puede imputar los gastos de un programa.

El Presupuesto por Programa no sólo implica obtener resultados sino medirlos, es decir poder compararlos con otros que suponemos reflejan un valor standard, obtenidos después de estudios basados en la experiencia. Como se verá más adelante, lo que se ha pretendido en este trabajo es crear estos coeficientes o fórmulas determinadas mediante los procesos de un proyecto de una obra pública.

No se tiene conocimiento, que existan a la fecha textos o estudios que contemplen en forma completa el análisis de los costos de las obras públicas, siendo la principal dificultad, la gran variedad de ítem que ellas presentan, revistiendo el problema de esta manera, facetas de orden considerable.

Capítulo III

LA NECESIDAD DE CONTROL DE LOS PROGRAMAS DE INVERSION

1. Conceptos

Entendemos por controlar una inversión, el poder medir el plan propuesto en conformidad a ciertas normas y cálculos, y establecer si se han cumplido los objetivos que previamente se habían estimado en el plazo y condiciones propuestos.

De esta definición podemos apreciar la existencia de ciertos elementos que resultan comunes:

- a) El plan propuesto.
- b) La meta por realizar.
- c) Medidas para ejecutar el programa y cumplir las metas.
- d) Comparación del programa propuesto con los resultados obtenidos y;
- e) Evaluación y modificación de los planes en conformidad a los resultados.

En un proceso de planificación, el control debe considerarse como una de las etapas de un programa, ya que no sólo compara lo previsto con los resultados obtenidos, sino que permite modificar el plan primitivo para darle a la planificación sentido de continuidad.

Para el caso específico que nos ocupa, que son las inversiones en obras públicas, es necesario que éstas se expresen en programas, sub-programas, actividades y proyectos determinados, con el fin de poder evaluarlo y controlarlo.

En el caso que se disponga de un programa incompleto los datos que se proporcionan serán parciales o expresarán sólo un carácter de tipo económico. Para efectuar un correcto control es necesario conocer los proyectos en metas físicas, volumen de recursos materiales y humanos, programas a ejecutar, etc.

/2. Condiciones

2. Condiciones para que puedan cumplirse los controles necesarios en una inversión pública

Las condiciones mínimas para que pueda establecerse una necesidad de control y coordinación de inversiones en una institución pública, son las siguientes:

a) Verificar que se cumplan los objetivos del programa de inversión

Para este efecto, se necesita de una organización administrativa y técnica adecuada de los servicios o unidades dedicadas a la supervisión.

b) Que los programas se ajusten a los planes señalados o que se modifiquen en conformidad a los aumentos y disminuciones del volumen y ritmo de la inversión, ya que los proyectos deben amoldarse a condiciones financieras, técnicas, políticas, etc., que pueden obligar a efectuar cambios en las metas propuestas.

En países como el nuestro, y creemos que debe suceder en otros de latinoamérica, los desniveles de la caja fiscal pueden obligar a reducir los gastos de menor rigidez como son los de inversión, y éste fenómeno influirá en los proyectos por realizar y posteriormente en los que están ya en ejecución.

Durante un ejercicio presupuestario, es corriente que se presente la situación que acabamos de mencionar, es decir que los recursos de la caja fiscal no alcancen para cumplir los compromisos públicos, Como no es posible detener los gastos fijos o corrientes como sueldos, jornales, aportes previsionales, amortizaciones de la deuda pública, etc., se hace necesario reducir las inversiones en proyectos nuevos, aquéllas en ejecución o la incidencia respecto a su avance, y finalmente, postergar planes y programas para otro período que es la situación actual en el programa de obras públicas.

c) Conocimientos de nuevos antecedentes que permiten modificar los programas y proyectos

En la gran mayoría de las instituciones públicas, y por consiguiente, en el Ministerio de Obras Públicas, los proyectos e inversiones de capital se hacen en la mayoría de los casos, sin los estudios que la obra requiere. Esta situación permite que constantemente se modifiquen

/los proyectos

los proyectos en conformidad a las condiciones que se van presentando en la realidad y a los avances de las tareas propuestas, situación que obliga a modificar los proyectos primitivos y dificulta por ende la labor de control.

d) Conocimiento de la marcha de un proyecto

Toda institución necesita conocer periódicamente la marcha de sus inversiones a través de los proyectos de aquéllas, cualquiera que sea el aspecto que se considere, como el financiero, físico, administrativo, etc., con el objeto de que los encargados de la gestión económica puedan cumplir con los fines que le han señalado.

e) Conocimiento de las exigencias de los organismos que otorgan créditos

La mayoría de los préstamos que consiguen los países para ser invertidos con fines de desarrollo, les son otorgados con un fin determinado y con la condición de ser invertidos en un proyecto específico que cumpla por otra parte con su proyección de orden social. Podemos señalar específicamente en el caso de nuestro país, los préstamos otorgados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para construcciones de habitaciones populares, ampliaciones de la red de alcantarillado y agua potable, etc. En todos estos casos se exige un plan detallado de todas las inversiones ya sean que estas estén financiadas en moneda nacional o extranjera, registros y controles que se deberán llevar para los bienes que se adquieran, cómo se emplearán estos bienes en los proyectos, plan de trabajo a desarrollar, informes que deberán rendir los diversos organismos públicos, etc.

f) Informes a los organismos de programación y control

Periódicamente las oficinas de presupuestos, planificación y control, deben disponer de todas las informaciones relacionadas con las inversiones que efectúa un organismo público desde el punto de vista financiero y físico, los avances del proyecto y cómo se cumplen las metas propuestas, financiamiento de las tareas u obras, etc., todo lo cual servirá de antecedente para que estos organismos centrales puedan conocer el ritmo de la inversión pública, autorizando un proyecto, ampliándolo o sencillamente adoptar decisiones de tipo financiero o técnico.

g) Destinación

g) Destinación de recursos más adecuados a las inversiones durante un ejercicio presupuestario

Las inversiones se realizan a través del presupuesto de capital en conformidad a los ítem respectivos y se ajustan a las disposiciones legales vigentes, significando un motivo específico de un gasto. Mediante nuestro mecanismo legal presupuestario, la dictación de decretos de fondos autoriza a los servicios públicos para disponer de los recursos contemplados en el presupuesto. Al producirse los desniveles de gastos, la oficina central de presupuesto, necesita conocer en forma imperiosa a los programas propuestos, encuadrando a éste dentro de las disponibilidades de caja.

h) Ajuste de los planes a largo plazo en las inversiones en obras públicas

Para poder formular un plan de inversiones públicas es necesario contar con un mecanismo que permita orientar los recursos disponibles para llevar adelante los programas de inversión.

Si el plan ha sido mal estudiado y el no haber contemplado las situaciones imprevistas, lo hacen inflexible, el control de la ejecución efectuada nos servirá para evaluar estos hechos y determinar cómo se cumplen las tareas propuestas, lo que además será necesario para mantener el volumen de las inversiones programadas, considerando oportunamente que los recursos fiscales de carácter interno son insuficientes para realizarlas, logrando este financiamiento para llegar a las metas propuestas a través de los créditos externos. Debemos recordar como se ha expresado en párrafos anteriores, que las instituciones de créditos exigen periódicamente informes de las operaciones presupuestarias tanto desde el punto de vista financiero como físico, lo que obliga una vez más a los diversos organismos a tener una organización adecuada con el fin de poder proporcionar los datos solicitados, todo lo que permitirá coordinar y controlar en forma eficiente las inversiones en el sector público.

Capítulo IV

BASES PARA LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE EJECUCION Y CONTROL DE LAS INVERSIONES PUBLICAS

1. Diversos sistemas para la ejecución de proyectos

En Chile como en otros países, la mayoría de las inversiones del sector público no son ejecutadas por sus propios organismos, sino que a través de empresas privadas. Este procedimiento está justificado por varias razones: organización, costos, número de proyectos, volumen de éstos, etc.

Para el caso que específicamente nos interesa, que es la ejecución de obras públicas, para aclarar este proceso, debemos examinar las diversas fases que lo componen desde el momento en que se decide efectuar un determinado proyecto hasta su terminación y entrega, es decir cuando el organismo público recibe la obra en forma provisional y luego definitiva. Este proceso que sigue paso a paso la inversión pública, está establecido legalmente en Chile por el Reglamento de Contratos de Obras Públicas.

El primer paso, que es previo a la licitación, es el de efectuar los estudios necesarios de terreno, laboratorios, cálculos, proyectos, planos, cubicaciones para llegar al presupuesto y a la confección de las bases administrativas y técnicas que servirán al contratista para cumplir su obligación y los procedimientos que regularán las relaciones entre la institución y la firma empresarial, incluyendo las etapas de la preparación, autorización, ejecución, recepción y liquidación.

Las bases técnicas deben señalar los tipos de materiales que se va a utilizar, su calidad, cantidad, etapas del proceso, planos de los proyectos que se van a ejecutar, incluyendo todos los detalles a éste respecto, y considerar además el presupuesto estimativo de las obras, que es el costo probable previsto por el servicio para la construcción de una obra o adquisición de un bien.

/Cuando se

Cuando se conocen los estudios previos para construir una obra y se disponen de los planos generales, que son los modelos que indican la ubicación, forma y medidas de la obra por realizar a una cierta escala, y los planos de detalle que son los diseños de parte del proyecto general, también a una escala adecuada es posible determinar las cubicaciones, lo que trae como consecuencia, conocer los precios unitarios y a través de éstos efectuar el presupuesto estimativo ya definido anteriormente y el oficial que sería el estudio efectuado mediante las cubicaciones, precios unitarios y precio total previsto para una obra, lo que representa la información sobre su verdadero valor.

2. Estudio de presupuestos

Consideraremos obras básicas de ingeniería, las que constituyen especialidades por sus características propias que forman de ésta manera la base para un registro especial de contratistas en que deberán figurar como datos fundamentales, su capacidad económica, su profesión, obras ejecutadas, obras en ejecución, etc. Este registro se hace en nuestro país siguiendo las siguientes especialidades en procesos u obras de ingeniería, a saber:

Movimiento de tierras

Comprende la ejecución de excavaciones, rellenos, terraplenes, bases estabilizadas, transporte de tierras y, en general, obras básicas para caminos, ferrocarriles, aeródromos, canales, tranques de tierra, etc.

Pavimento de hormigón

Comprende la ejecución de bases estabilizadas y pavimentos de hormigón para calzadas, carreteras, aeropuertos, recintos portuarios, etc.

Pavimento asfáltico

Comprende la ejecución de bases estabilizadas y pavimentos bituminosos, en general, tratamientos superficiales, concretos asfálticos en planta o en sitio, para calzadas, carreteras, aeropuertos, recintos portuarios, etc.

Túneles

Comprende la perforación y revestimiento de túneles para carreteras, ferrocarriles, acueductos, etc.

/ Puentes y

Puentes y pasos superiores e inferiores

Comprende la construcción de superestructuras de: maderas, hormigón armado, hormigón pre y post-tensado y acero o combinación de ellas. En la infraestructura comprende las fundaciones; directas, en seco y con agotamiento, pilotaje y con cámara neumática.

Muelles

Comprende la construcción de fundaciones bajo agua con pilotaje de madera, acero, hormigón armado, cámara neumática u otras, construcción y reparación de estructuras metálicas y de estructura de concreto armado de alta calidad.

Obras portuarias y defensas costeras, lacustres y fluviales

Comprende la construcción de obras marítimas, lacustres y fluviales, dragados, ejecución de enrocados, tablestacados de acero y muros de bloques de concreto para defensa de oleajes, ejecución de instalaciones portuarias, etc.

Obras sanitarias e hidráulicas

Comprende la ejecución de obras de captación de aguas, plantas de filtros, plantas de elevación, estanques de concreto armado o acero, matrices de aducción y redes de distribución de agua potable, colectores de alcantarillado o aguas lluvias, plantas de tratamiento de aguas servidas, sifones, compuertas canales, etc.

Captaciones subterráneas

Comprende la perforación de sondeos, habilitación de pozos, instalación de bombas, construcción de estanques, etc.

Obras de arquitectura

Comprende la construcción, reparación, transformación de edificios en general con estructuras de madera, acero, albañilería o concreto armado u otros materiales de construcción.

Instalaciones eléctricas

Comprende la instalación de subestaciones, plantas Diesel-eléctricas, extensiones de líneas de fuerza y transformadores, - instalaciones

/eléctricas interiores

eléctricas interiores, instalación de sistemas lumínicos y equipos de radio, etc.

Otras estructuras metálicas

Comprende la construcción de las estructuras metálicas no incluidas en la especialidad "puentes y pasos superiores e inferiores", tales como: tuberías de gran diámetro, compuertas y válvulas de gran dimensión o de tipo especial, canoas, etc.

3. Desarrollo de una obra

Para poder ejecutar una obra de ingeniería se distinguen las siguientes etapas fundamentales:

- a) Estudios previos de reconocimiento y de terreno.
- b) Diseño del proyecto de una manera que satisfaga la necesidad de la ejecución de la obra.
- c) Construcción de la obra utilizando los procedimientos y métodos de la construcción en relación con la calidad, costos y plazos fijados.

Los avances de la tecnología de la construcción y el perfeccionamiento de los equipos utilizados, permiten introducir grandes economías en los costos en la ejecución de obras, lo que debe ser considerado en el estudio y confección de los presupuestos correspondientes a las inversiones públicas. Veremos a continuación algunos detalles de estos trabajos o estudios preliminares.

4. Estudios previos

Se designa bajo este rubro todos los trabajos preliminares que deben realizarse para obtener los antecedentes necesarios, ya sean para confeccionar el proyecto o el plan de trabajo para ejecutar las obras.

El primer antecedente que se necesita es conocer el tipo de obra, fundaciones y propiedades del terreno sobre el que se va a construir. Para esto será necesario efectuar estudios de geología, reconocimiento de los materiales de la zona, topografía para determinar la ubicación de la obra, campamentos, talleres, etc.; condiciones climatéricas, características que tienen mucha importancia para la fijación del plan de

/trabajo ya

trabajo ya que también influiré en la selección del equipo de construcción; energía y transporte con que cuenta la región; personal de operarios considerando los especialistas, ya que en caso contrario deben ser trasladados desde otros puntos.

Todos los factores anteriores pueden determinar el futuro plan o programa de trabajo, entendiendo por tal, el conjunto de programas y especificaciones detalladas que determina el orden, método, elementos y equipos para ejecutar la obra.

El estudio del plan de trabajo, es previo a la iniciación de cualquier obra y es una exigencia que habitualmente hace el fisco a las firmas contratistas. Su objeto es evitar que durante la construcción de la obra deba improvisarse en cualquier aspecto, técnico, económico, administrativo, etc. El plan de trabajo, de esta manera, da a conocer la inversión en las distintas etapas y fechas en que se harán efectivas. Este o el plan de tiempo puede presentarse en forma global o detallada por ítem. El gráfico de la figura 1, corresponde a la forma global que es el avance en función del tiempo. En cambio, el de la figura 2 representa la forma de llevar este plan referido a los ítem presupuestarios fijando a través de los cuadrados achurados el tiempo que se demorarán en ejecutar cada parte de este proyecto (ver página siguiente). Podrán también solicitarse a las firmas proponentes otros programas como: equipos, el cual indicará el tiempo en uso que tendrá la diversa maquinaria, la justificación del empleo de tal o cual equipo, ya sea propio, arrendado o facilitado por los organismos fiscales, etc. De personal, en que se tomarán en cuenta el especializado, técnico, administrativo, etc.; el financiero, en que deberá demostrarse la capacidad económica y el capital de trabajo con que cuenta la firma contratista para cumplir su cometido. El valor de este capital dependería de las normas que fijen los respectivos reglamentos y contratos de obras públicas, alcanzando como promedio en nuestras disposiciones legales a un 20 por ciento del presupuesto oficial.

Figura 1

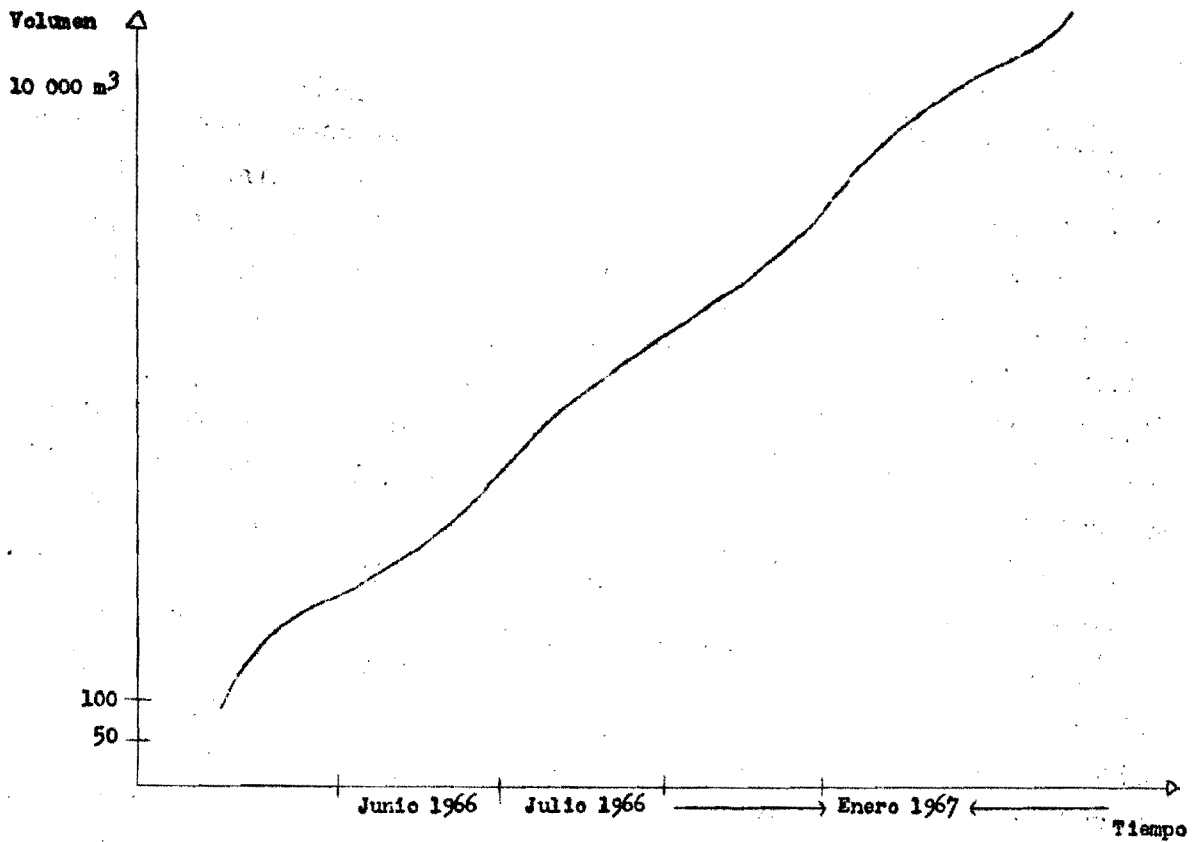


Figura 2

Concepto	Junio	Julio	Agosto	...	...	término
Item 1						
Item 2						
Item 3						
•						
•						
•						
•						
•						
•						
•						
•						
Item 100						

5. Control de los presupuestos oficiales y la propuesta

Una vez que se han efectuado los estudios pertinentes, especialmente las propiedades físicas de los terrenos en que se distribuirán las obras por medio de ensayos de laboratorio en que se examinen muestras tomadas en el sitio mismo donde se ejecutarán los trabajos, pozos de reconocimientos, sondajes, etc. planos del proyecto, cubicaciones y precios unitarios de la época será posible determinar el presupuesto oficial, entendiendo por tal el estudio detallado que efectúa el servicio a través de sus técnicos que contiene las partidas de obra, las cubicaciones, los precios unitarios y el precio total previsto para la obra, el cual después de ser aprobado representará la opinión oficial del organismo respectivo.

El reglamento para contratos de obras públicas que rige actualmente en Chile (decreto 1340/65, modificado por el N° 625/66), estipula que existen tres formas de solicitar propuestas, ya sean éstas públicas o privadas, entendiendo por tales las cotizaciones ofrecidas por los proponentes ajustadas a los antecedentes y a las bases de cada caso específico. El reglamento citado contempla los siguientes tipos de propuestas:

a) La propuesta a suma alzada, es una oferta a precio fijo en que tanto las cubicaciones de la obra como los precios unitarios se entienden inamovibles, a menos que las bases de licitación autoricen taxativamente a revisar la cubicación de parte de la obra o el reajuste de algunos de los precios unitarios. La ventaja que presenta este sistema de propuesta es que no permite discusiones sobre las cantidades de obra ni sobre el monto total, siempre que no hayan posteriormente cambios en el proyecto, es decir, aumentos o disminuciones de obras. Exige que los estudios sean muy completos, lo cual es difícil de realizar en la práctica por factores de medios, personal, tiempo, etc. Si no se hubieran efectuado estos estudios, se pueden combinar a través de precios unitarios fijos aplicados a cubicaciones provisorias de obras. En este caso las condiciones deben ajustarse a lo realmente realizado, dando origen en todo caso esta modalidad a un nuevo sistema de propuesta.

/b) Propuesta

b) Propuesta a serie de precios unitarios. Este sistema ofrece una mayor elasticidad a la realización, ya que permite modificaciones de las obras previstas en el proyecto sometido a licitación, provocado por factores imprevisibles que se presentan durante la ejecución de la obra. Este es el sistema que más se utiliza en Chile, el de cubicaciones variable y precios unitarios fijos, y por lo tanto la mayor parte de las obras públicas se han ejecutado en este país bajo este régimen de propuesta.

c) Administración delegada. Este es un sistema por medio del cual se efectúa un contrato entre un organismo público y una persona natural o jurídica que toma a su cargo la construcción de una obra, reembolsándosele el costo directo invertido en ella más una cantidad suficiente para compensarle los gastos generales y la utilidad.

Por lo general, las bases administrativas de los contratos adjudicado por los sistemas de administración delegada, estipulan en una de sus cláusulas, que antes de efectuar una rendición de cuentas debe calcularse el costo de la obra. Este hecho es muy importante para los efectos de control y es así como en la mayoría de los contratos en que se presentan fraudes por cargarse insumos que no corresponden a la obra, se ha debido a que la inspección fiscal ha hecho caso omiso a lo exigido en la citada disposición. En este caso más que en ningún otro se hace necesario tener medios para controlar los insumos que se aplican en cada partida del proyecto.

El sistema de administración delegada, se ha aplicado de preferencia en nuestro país para aquellas obras cuya ejecución es difícil desde el punto de vista técnico, ya sea por el hecho que no existan contratistas de la especialidad, o por que se haya fracasado durante la ejecución teniéndose que rescindir el contrato, en otros por que la ubicación geográfica y las condiciones climáticas y zonales, desalientan económicamente al contratista para su ejecución, en otras el servicio público determina ejecutar estas obras por este sistema cuando no ha habido interesados en las propuestas públicas o privadas.

/d) Administración

d) Administración directa. Por último debemos señalar que en algunos casos las instituciones públicas realizan directamente las obras cuando se trata de trabajos muy especializados, de conservación o mantenimiento. Estas obras efectuadas con personal de obreros fiscales de carácter permanentes y transitorios tienen por lo general costos muy elevados, debido a la organización ineficiente de esos servicios públicos.

6. Antecedentes que debe presentar un contratista a una licitación

Todo contratista debe presentar a una licitación pública junto con su propuesta de precios, antecedentes anexos que les son solicitados por el organismo público encargado de la fiscalización de la obra, y que consisten en programas de trabajo, financiero, de equipo, personal, etc. y en algunos casos, lo que nos parece muy importante, un análisis de los precios unitarios en que se establezcan en forma separada los materiales directos e indirectos, la obra de mano directa e indirecta, las leyes sociales, los gastos generales, utilidad del contratista, etc.

Sucede en muchas ocasiones que el proyecto de una obra con su respectivo presupuesto oficial se aprueba en el mismo acto jurídico, en el cual se otorga la propuesta pública o privada respectiva. En ese momento es posible efectuar un exámen de los costos unitarios que sirven para el control, fijación de precios y futuros reajustes por lo cual es conveniente efectuar un análisis exhaustivo de los insumos que forman el costo directo (material u jornal directo).

7. Análisis de propuestas y otorgamientos

Una vez obtenidas las propuestas con su documentación anexa se procede al análisis de las ofertas presentadas por los proponentes para decidir cual será el encargado de efectuar la obra. Generalmente, cumpliendo con las bases, la propuesta elegida corresponde a la de menor valor, la cual debe ser aceptada por decreto o resolución según corresponda. Por lo común, en el mismo acto en que se acepta la propuesta, se aprueban las bases administrativas y técnicas, planos especificaciones y presupuesto. Una vez aprobado el decreto o resolución, se firma la correspondiente escritura pública entre el fisco y la empresa, entregándose

/posteriormente al

posteriormente al contratista, el trazado de la obra mediante un acta que se redacta en el terreno mismo.

8. Ejecución de la obra

Para cautelar que la obra se ejecute en conformidad a las especificaciones técnicas, se nombra un profesional funcionario con el nombre de Inspector Fiscal, quien es el responsable ante sus superiores de lo que se le ordene y que la obra se construya de acuerdo a las bases del contrato.

Los abonos por avance de las obras se efectúan mediante "Estados de Pago" por cantidades realmente ejecutadas y a los precios del presupuesto convenido, previo el visto bueno del Inspector Fiscal.

Los pagos respectivos, los hace la propia institución si es que maneja los fondos (caso del Ministerio de Obras Públicas) o por medio de la Tesorería General.

Los contratos están afectos al sistema de reajustes, como consecuencia que surge de las alzas de costos que experimentan día a día los materiales, jornales, transportes. Es así como este reajuste puede llegar hasta un 95 por ciento del Índice de Precios al Consumidor para el mes correspondiente de la fecha de pago en relación al mes de la apertura de la propuesta.

Una vez terminados los trabajos y cuando se han verificado que se han cumplido los programas propuestos, se procede a la recepción provisoria o definitiva a través de una comisión técnica, para procederse luego a efectuar la liquidación del contrato.

9. Controles que es necesario establecer en los proyectos

A fin de controlar en forma adecuada los proyectos, se hace necesario los siguientes registros:

a) Individualización del proyecto

En esta hoja se llevarán, la descripción del proyecto, el nombre, ubicación, especificaciones básicas, costo estimado, financiamiento, y finalmente el costo real. Ver ejemplo en la página siguiente:

/Proyecto N°

Proyecto N°

Institución

Nombre del Proyecto

Ubicación

Descripción

Forma de ejecución

Decreto o Resolución que acepta la propuesta

Financiamiento en moneda nacional

Financiamiento en moneda extranjera

Costo total estimado:	Estudios	E°
	Terrenos Proyecto	
	Of.	E°
	Porcentaje Even-	
	tualidad	E°
Costo por unidad		E°
<u>Costo Real</u>		
	Valor contrato	E°
	Obras extraord.	E°
	Reajuste	<u>E°</u>
	Costo Total	
	Costo por Unidad	E°

b) Avance del proyecto

i) Físico. Deberá llevarse mensualmente el avance teórico y real en totales y porcentajes a través de los datos suministrados por los funcionarios encargados de la inspección de la obra.

Debido a la gran variedad de proyectos no se pueden dar fórmulas de tipo general que permitan el control de los insumos de cada ítem que componen el presupuesto de la obra. En todo caso, deben darse criterios generales que permitan apreciar el avance físico, y de todos modos el porcentaje que fije la inspección fiscal servirá para compararlo con el teórico que debía obtenerse en un período determinado y poder de esta manera llegar a obtener conclusiones.

ii) Financiero. Periódicamente se llevarán los pagos mensuales y acumulados de la obra en totales y en porcentajes. La medición en

/valores monetarios

valores monetarios proporciona elementos más fáciles de análisis y por consiguiente, de llegar a una estandarización, se puede distinguir el avance teórico (estimación anticipada de los desembolsos para un período determinado) con el real (gasto efectivamente hecho en conformidad a los estados de pagos).

Cuando no existe plan de trabajo, el avance financiero puede calcularse, determinando el gasto diario que resulta de dividir el monto de un contrato por el plazo de ejecución, según se establece en la siguiente relación.

$$\text{Gasto Diario} = \frac{\text{Monto del contrato}}{\text{Plazo de ejecución}}$$

y el avance diario en porcentajes sería:

$$\text{Avance Diario (\%)} = \frac{\text{Gasto diario}}{\text{Monto del Contrato}} \times 100$$

con lo cual se puede calcular el avance teórico en un determinado período que estaría dado por:

$$\text{Avance teórico} = \text{Avance Diario (\%)} \times \text{Período}$$

ejemplos: Valor del contrato: E° 200 000
Plazo de ejecución: 200 días
Avance: 45 días

$$\text{Gasto Diario} = \frac{\text{E° } 200\,000}{200 \text{ días}} = \text{E° } 1\,000 \text{ (E°/días)}$$

$$\begin{aligned} \text{Avance diario (\%)} &= \frac{\text{Gasto diario} \times 100}{\text{Monto del Contrato}} \\ &= \frac{1\,000 \times 100}{200\,000} = 0.5\% \end{aligned}$$

como la obra lleva un período de 45 días, el avance teórico será igual:

$$\text{Avance teórico} = 0,5 \times 45 = 22,5\%$$

Resumiendo en un cuadro los avances físicos y financieros se podría tener un formato de la siguiente manera:

Proyecto	N°	Costo estimado	Avance Físico				Avance financiero			
			del mes		Acumulado		del mes		Acumulado	
			T.	R.	T.	R.	T.	R.	T.	R.

T = Teórico

R = Real

Capítulo V

ANÁLISIS DE COSTOS

1. Necesidad

Para la aplicación en forma integral de los presupuestos por programas se hace necesario dentro de la contabilidad fiscal la implantación de un sistema que permita conocer no sólo los gastos según su objeto, sino también los costos unitarios programados. Los programas de inversión se presentan divididos según su naturaleza en subprogramas, proyectos, obras y procesos.

Un programa de inversión puede presentarse dividido en tres partes fundamentales:

1º Resumen del programa que comprende la descripción, unidad ejecutora y la distribución de los gastos por subprogramas.

2º Detalle por subprogramas la cual informa sobre los respectivos proyectos componentes en términos generales y

3º Se mostrará la naturaleza de los proyectos, las distintas obras componentes, indicándose en lo posible los procesos que componen cada una de estas tareas.

Con respecto a la primera parte que consiste en la descripción de los programas, debe señalarse en forma global la meta que debe alcanzarse para un determinado ejercicio económico, como por ejemplo el número de kilómetros de camino pavimentado, plan habitacional para determinada provincia, etc. Se señala a continuación la unidad ejecutora del programa y la distribución de los gastos totales por subprogramas o proyectos.

En los subprogramas debe describirse brevemente la parte de la necesidad pública que se satisfará mediante la ejecución de cada uno de ellos, en las metas fijadas a largo o corto plazo. A continuación se presentan la distribución del costo total de los subprogramas por proyectos.

/En la

En la tercera parte, que es la que nos interesa, fundamentalmente para este trabajo, se debe describir la naturaleza y los componentes de los distintos proyectos que forman el programa o subprograma. Cada proyecto está formado por una serie de procesos cuya suma determina el producto final a obtener.

Para poder determinar el costo del proyecto y compararlo con lo presupuestado, es necesario establecer lo que propiamente se denomina contabilidad de costos, y en este caso especial es la elaboración de los costos de la construcción de obras de ingeniería, la que en su aspecto técnico constructivo requieren el conocimiento oportuno de las condiciones económicas en que se desarrollan cada uno de los procesos del proyecto.

2. Divisiones del costo

En la contabilidad de costos se determina como costo directo todas las erogaciones o gastos directos que se hacen necesarios efectuar para llegar a la meta, en cuanto se refiere a la ejecución de la obra.

Estas erogaciones comprenden materiales y mano de obra. Los otros gastos, tanto por materiales como por mano de obra que no entren en la clasificación anterior pasan a tener el nombre de indirectos, formando en su conjunto el costo indirecto de un proceso.

Si en una obra, por ejemplo la construcción de un edificio, uno de los procesos corresponde al hormigón armado, podemos establecer como material directo, el cemento. Este queda incorporado en el hormigón conjuntamente con otros materiales (ripio, arena, etc.) en una proporción que corresponde por lo general a especificaciones técnicas exigidas.

Continuando con el ejemplo citado precedentemente, sería material indirecto por otra parte, el alambre N° 14 que se usa para armar los moldes que contendrá el concreto. Este alambre no queda incorporado al hormigón, sino que es un elemento que ha ayudado a mantener ripio en los moldes, para que el concreto adopte la forma deseada, es decir sólo ha sido un elemento auxiliar en la operación de producción.

En cuanto a la obra de mano resulta también muy ilustrativa la consideración del ítem hormigón. En este caso sería obra de mano directo los

jornales de la cuadrilla integrada por, el maquinista, ripieros, areneros, pisoneadores y carretilleros por que su labor se destina en forma relativamente específica y con carácter permanente en la producción de concreto. Sería obra de mano indirecta el jornal del obrero regador puesto que él tiene que regar los concretos, las albañilerías, los estucos, radieres, etc. es decir su labor no está destinada a algo específico sino que ayuda a la ejecución de la mayoría de los ítem de construcción. También sería obra de mano indirecta los jornales del bodeguero, pañolero, etc. pero no con cargo a un ítem del proyecto sino con cargo a los gastos generales.

3. Leyes Sociales

Debe considerarse formando parte del costo en lo que se refiere a los jornales directos e indirectos, las leyes sociales, o sea aquellos gastos que son inherentes al pago de todo jornal, como son los gastos previsionales (en nuestro país, el Servicio de Seguro Social, que es el organismo encargado de esta gestión); el fondo de desahucio, que deben considerarlo las empresas cuando despiden a su personal; la semana corrida, o sea el pago de los días domingos y festivos; los días lluvias, que aunque no se trabaje la Empresa debe pagar el 50 por ciento de los jornales bases, los accidentes del trabajo, asignaciones diversas, etc., todo lo cual representa en nuestro país en estos momentos, 100 por ciento de jornal base. En otros países el porcentaje de leyes sociales es variable entre un 10 a un 60 por ciento.

El análisis de las leyes sociales actuales son las siguientes:

1. Imposiciones patronales (Servicio de Seguro Social)	38.50%
2. Semana corrida (64 días de 301)	21.26%
3. Feriado legal (17 días)	5.88%
4. Desahucio (30 en 360)	8.33%
5. Días de lluvia (15 días de 301)	5.19%
6. Imposiciones sobre 2, 3, 4 y 5 (40.55 x 38.5%)	15.65%
7. Accidentes del trabajo	8.41%
Total:	103.22%

/Los valores

Los valores anteriores indicados pueden experimentar algunas variaciones, en algunos casos los ítem pueden reducirse como serían los siguientes:

4. Desahucios, en las obras de duración superiores a un año el valor de 8.33 por ciento puede disminuirse en un 50 por ciento.
5. Días lluvia (pago del 50 por ciento del jornal base). En las zonas menos lluviosas puede disminuirse y aún suprimirse el valor de 5.19 por ciento.
6. Imposiciones, este ítem está relacionado con los anteriores y en lugar de 40.66×38.5 por ciento, podría ser para el ítem 4, igual a 4.16 por ciento y el ítem 5, igual a cero, por lo que quedaría sólo un 31.30×38.5 por ciento, lo que daría un 12.05 por ciento.

Como en otros casos, esta situación podría variar, aumentando el porcentaje en lugar de disminuir (días lluvia, asignación por herramientas, desgaste), adoptaremos como valor para cualquiera de los cálculos por este concepto de leyes sociales, el 100 por ciento del jornal base.

4. Cargo por depreciación

Capítulo especial merece el cargo por depreciación, ya que en este tipo de trabajos constituye un elemento importante en la integración del costo. Podemos definir la depreciación como la disminución del valor del equipo utilizado en la faena debido al desgaste por su uso, o la producida por agentes atmosféricos, o por causas fortuitas o negligentes como son la introducción de cuerpos extraños, que significan deterioro y pérdida de la capacidad de producción siendo estas las causas que constituyen, la llamada depreciación natural. Puede ocurrir la depreciación funcional que se produce cuando se implantan nuevos métodos de trabajo o se adquiere equipos de mayor rendimiento que sustituye al que está en uso. En los costos de construcción se consideran dos clases de depreciaciones, una diaria, ya sea que la máquina trabaje o esté ociosa, y otra por horas trabajadas que incrementan a la primera y que corresponden al tiempo efectivamente laborado, en tránsito y preparación para su uso (engrasado, lavado, revisiones, etc.).

En lo referente a las herramientas manuales utilizadas en algunos procesos de un proyecto como palas, picotas, chuzos, etc. en algunos casos constituyen cargos directos cuando son aportadas por los propios obreros como es el caso de la construcción en nuestro país, a los cuales se les paga conjuntamente con el salario un bono adicional por desgaste de estos elementos. Si las herramientas son aportadas por la firma constructora, la depreciación correspondiente forma parte del rubro "gastos generales" con el porcentaje respectivo.

5. Cargos por gastos generales y utilidad

Cuando las obras son contratadas por medio de una licitación ya sea esta pública o privada, forma parte también del costo los llamados gastos generales, que podemos dividirlos en fijos y variables según su naturaleza. Por último debe considerarse la utilidad del contratista que es variable y depende fundamentalmente del valor del contrato.

El análisis correspondiente al cargo por gastos generales y utilidad es el siguiente:

1. Permisos municipales, las obras de utilidad pública están exentas de este pago, (en construcciones particulares su valor es de 4.5%
2. Impuestos escritura, gastos notariales, boleta de garantía contrato y cumplimiento de leyes sociales, valor medio 5.0%
En obras mayores y de duración superior a un año, se puede estimar en 6,5 por ciento; en obras menores y de duración inferior a un año, 3.5 por ciento
3. Trazados, nivelación y reconocimiento del terreno 0.5%
4. Construcciones e instalaciones provisionales 1.0%
5. Seguros contra incendios (se omiten algunas obras como ser: agua potable y alcantarillado, en edificios, su valor es (0.12)
6. Sueldos empleados y gastos de oficina (en obras mayores, en que se estima como personal estable un ingeniero, jefe de obra, secretaria, contador, oficina y gastos de mantención este valor es de 5 por ciento; si puede omitirse el ingeniero y la oficina es de 3.0%

/7. Depreciación

7. <u>Depreciación de herramientas</u>	1.5%
8. <u>Interés del capital</u> (desvalorización monetaria, recargo en la cancelación de los estados de pago)	2.0%
9. <u>Imprevistos</u>	1.0%
10. <u>Impuestos</u> (los estados de pago deben llevar un 2 por ciento en estampillas del Servicio de Seguro Social y 0.5 por ciento Ley de timbres, estampillas y papel sellado)	2.5%
Subtotal:	16.5%
11. <u>Utilidad del contratista</u> sobre gastos generales (10 por ciento)	1.65%
12. <u>Utilidad del contratista</u> como empresario (en obras menores la utilidad es del 15 a 20 por ciento y en obras mayores alcanza a un 10 por ciento)	16.85%
Total:	35.00%

EJEMPLO:

Calcular los gastos generales y utilidades para una empresa de obras viales, para una construcción en la zona norte con un presupuesto de $M = E^{\circ} 2\ 620\ 000$, o sea, 10 000 vitales mensuales ($E^{\circ} 262$ el vital para 1966) = Valor del equipo de construcción: $E^{\circ} 400\ 000$ gastos de fletes por transporte de equipo $E^{\circ} 20\ 960$ (80 V). La obra tiene un plazo de doce meses ($p = 12$).

Los gastos generales serían los siguientes:

- a) Gastos de financiamiento e impuestos: 20 por ciento de la propuesta, o sea, 0.2 M y el Banco lo facilita al 18 por ciento anual, luego

$$\frac{0.18 \times 0.2 \text{ M. p.}}{12} = \frac{3}{1\ 000} \text{ M. p.}$$

- b) Boletas de garantía. Equivale al 3 por ciento de la propuesta y el Banco la facilita al 7 por ciento de interés anual

$$\frac{0.03 \times 0.07 \cdot \text{M. p.}}{12} = \frac{7}{4\ 000} \text{ M. p.}$$

c) Retenciones

- c) Retenciones equivalen al monto de la garantía, se pueden canjear por boletas de garantía o pólizas de seguro. Se puede presumir que están inmovilizadas durante el plazo de la propuesta.

$$\frac{0.03 \times 0.07 \times M. p.}{12} = \frac{7}{4\ 000} M. p.$$

- d) Impuestos sobre estados de pago e I. S. Seguro Social:

I. Social: 5% = 0.5%

I. S.S.S.: 2% = 2.0%

2.5%

Fórmula: 0.025 M.

- e) Gastos notariales: equivalen al 1 por ciento de la propuesta (aproximadamente)

Fórmula: 0.01 M.

Total de gastos de financiamiento e impuestos:

$$G. de F. e I. = \left[\frac{3}{1\ 000} + \frac{7}{4\ 000} \times 2 \right] M. p. + 0.035 M.$$

$$G. de F. e I. = \frac{13}{2\ 000} M. p. + \frac{35}{1\ 000} M.$$

- f) Gastos de administración:

1 ingeniero (10 S.V.) = 10 V. p.

1 topógrafo (3 S.V.) = 3 V. p.

1 administrativo (2 S.V.) = 2 V. p.

Leyes Sociales (100%) = 15 V. p.

Campamento: (amortización mensual) = 4 V. p.

G. varios camioneta = 2 V. p.

Total: 36 V. p.

Total de gastos generales en p. meses:

$$G.G. = \frac{13}{2\ 000} M. p. + \frac{35}{1\ 000} M. + 36 V.p. + 80 V.$$

Como la propuesta asciende a M = 10 000 vitales y el plazo p. = 12 meses

$$G.G. = \frac{13}{2\ 000} 12 + \frac{35}{1\ 000} 10\ 000 + (36 V) 12 + 80 V$$

$$G.G. = 1246 V$$

/Si consideramos

Si consideramos una utilidad de 17 por ciento, tendríamos que el costo directo será:

$$c = \frac{10\ 000 - 1\ 246}{1.17} \quad V = \frac{8\ 754}{1.17}$$

$$c = 7\ 482 \quad V$$

y el porcentaje de gastos generales:

$$\% \text{ G.G.} = \frac{1\ 246}{7\ 482} \times 100$$

$$= 16.86 \text{ por ciento}$$

En total se tendría un 35 por ciento aproximadamente entre G.G. y utilidad.

6. Clasificación de las cuentas relacionadas con los procesos para la construcción de una obra pública

Cualquier intento de establecer un sistema de control ya sea de carácter interno o externo, o para contabilizar las erogaciones que en cada caso se susciten, debe empezar por preparar una lista o plan de cuentas con su respectiva codificación en la cual se contemple todos los procesos por insignificantes que ellos sean, de una obra.

Sobre nomenclatura de cuentas refiriéndonos a la parte de codificación, no existen normas precisas, pero nos ha parecido conveniente utilizar en su enumeración, la designación de tipo decimal, asignándole un número a cada proceso en forma correlativa, procediéndose de la siguiente manera: las obras se controlan según su especialidad en la Dirección correspondiente del Ministerio de Obras Públicas, como ser: obras viales, sanitarias, construcción de edificios públicos, etc.; los proyectos de estas obras para su ejecución constan de procesos, que es necesario identificar a través de la partida correspondiente y del número que se ha señalado en la codificación respectiva, en que se podrían agrupar las cuentas de la siguiente manera: se juntan las cuentas de trabajos afines correspondientes a una parte del proceso bajo un título o denominación común y se le designa el primero de ellos con el N° 0.00; cada etapa de este proceso que se relaciona con el título común, tendrá en forma correlativa la designación 0.01, 0.02, 0.03, etc. en forma progresiva hasta terminar con las partidas de esta etapa.

Este sistema permite flexibilidad y deja abierta la posibilidad de agregar nuevas partidas no contempladas en algún determinado proyecto.

Con el objeto de precisar esta situación, se indica a continuación un proyecto de plan de cuentas con su respectiva codificación, relacionado con los proyectos para la construcción de obras en las pistas de aeropuertos:

OBRAS DE AEROPUERTOS

<u>PISTAS</u>		
0.00	<u>DESPEJAMIENTO DEL TERRENO</u>	
0.01	Talar	Hect.
0.02	Amontonado	Hect.
0.03	Eliminación de desechos	Hect.
0.04	Emparejamientos	Hect.
0.05	Extracción de árboles	Nº
0.06	Retirar cercos existentes	ml
0.07	Demoliciones en general	G1
1.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>	
1.01	Escarpes hasta 100 mt.	m3
1.02	Cortes a terraplén con DMT hasta 400 mt.	m3
1.03	Cortes a terraplén con DMT mayor que 400 mt.	m3
1.04	Compactación de terraplenes	m3
1.05	Perfiladuras	m2
1.06	Otros movimientos	
2.00	<u>PAVIMENTOS DE CONCRETO</u>	
2.01	Sub-base para diferentes espesores, para un espesor determinado se deducirá el valor por m3	m3
2.02	Pavimento de hormigón dosificado de 340 Kg/m3 para un espesor determinado se deducirá del valor por m3	m3
2.03	Junturas con material compresible y no expulsable y sello de asfalto	ml
2.04	Juntura tipo ranura aserrada en concreto y sello	ml
2.05	Fierro redondo para juntas	Kg
2.06	Cápsulas de cañería para fierro de juntas	Nº
3.00	<u>PAVIMENTOS ASFALTICOS</u>	
3.01	Sub-base, para un espesor determinado se deducirá del valor por m3	m3
3.02	Base granular de espesor cualquiera	m3
3.03	Base asfáltica graduación abierta, cualquier espesor	m3

/3.04 Imprimación,

3.04	Imprimación, base donde lleva carpeta asfáltica	m2
3.05	Imprimación o riego en superficies donde no lleva carpeta	m2
3.06	Carpeta asfáltica mezcla en sitio graduación cerrada con emulsión asfáltica de cualquier espesor	m3
3.07	Carpeta asfáltica mezcla en planta graduación cerrada	
3.08	Tratamiento superficial	
3.09	Mezcla de asfalto y arena	
3.10	Capa de sello de la carpeta	m2
3.11	Otros pavimentos (asfálticos o suelo-cemento)	
4.00	<u>DRENAJES</u>	
4.01	Excavación terreno cualquier naturaleza	m3
4.02	Retiro de exedentes con esparcimientos hasta una distancia de 100 mts.	m3
4.03	Rellenos compactado	m3
4.04	Tubería corrugada asfalto ambas caras diámetros:	
	D = 400 mm.	ml
	D = 600 mm.	ml
	D = 800 mm.	ml
	D = 1 000 mm.	ml
4.05	Tuberías de CC:	
	D = 200 mm.	ml
	D = 400 mm.	ml
	D = 600 mm.	ml
	D = 800 mm.	ml
	D = 1 000 mm.	ml
4.06	Revestimiento de concreto de 212.5 Kg/m3 de cemento y 0.07 de espesos	m2
4.07	Cámaras de inspección	Nº
4.08	Cámaras sumideros	Nº
4.09	Tapas de acero soldado	Nº
4.10	Tapas circulares de tipo calzada	Nº
4.11	Muros de boca	Nº
4.12	Otros drenajes (tubos perforados y capa filtrante) subterráneos (tubos separados y capa filtrante), etc.	
5.00	<u>CIERROS</u>	
5.01	Cierros de alambres y postes de madera	ml
5.02	Cierros de alambres y poste de concreto	ml
5.03	Portón entrada de tubos y alambres en malla	c/u
5.04	Otros portones	c/u

En lo referente a la codificación, la designación para las cuentas que acabamos de señalar, nos parece la más conveniente y puede ser aplicada a cualquier tipo de obras, dado el hecho que esta nomenclatura permite la incorporación de nuevos procesos sobre un título común, sin alterar su estructura general.

Con el objeto de no repetir esta codificación de cuentas para las distintas obras, se acompaña en los Anexos Nos. 1 al 7, la codificación de cuentas para los distintos procesos en las obras públicas y que corresponden a las siguientes especialidades: Vialidad, Riego, Construcción de edificios, Obras Sanitarias, Obras Portuarias, Pavimentación Urbana y Puentes Viales.

Capítulo VI

DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN PROCESO

1. Introducción

Con el objeto de efectuar un control, ya sea en la etapa de la preparación de un presupuesto, su aprobación o la comparación más tarde con lo ejecutado de una obra, es necesario conocer cómo se llega a determinar su costo directo. Como los procesos forman el proyecto de una obra, y dentro de cada uno de ellos se pueden producir incontables variaciones podemos señalar que el estudiar todos los insumos que se refieren a la totalidad de las obras de ingeniería, es prácticamente imposible. Queremos en este breve trabajo presentar la descripción de algunos de estos procesos, los más fundamentales y como se determinan fórmulas de tipo general que nos pueden proporcionar en un momento dado elementos para controlar en forma cualitativa y cuantitativa las diversas etapas de la construcción.

Los insumos de cada proceso a que nos referiremos comprenderá los materiales, mano de obra y la depreciación de maquinaria cuando se considere formando parte del costo directo.

Elegiremos para este estudio, el movimiento de tierras por considerarse en toda obra de ingeniería.

2. Definición

Alcance Histórico. Por el año 3 000 antes de Cristo fue construida la Pirámide de Chéops que contiene unos 2 600 000 m³ de material y en ella trabajaron 100 000 hombres durante 20 años. En 1887 se terminó en Estados Unidos un ferrocarril en cuya construcción se movieron 750 000 m³ de tierra y este trabajo fue ejecutado en 7 meses por 8 000 y 6 600 caballos. En este siglo fue construido también en Estados Unidos el Tranque Denison con un movimiento de tierra de 15 000 000 m³. Este trabajo fue ejecutado por una flota de vehículos de transportes de alta velocidad, compuesta de 68 unidades en un período de 20 meses.

/En estos

En estos últimos decenios se han caracterizado las obras de ingeniería, por el movimiento constante del volumen de tierras debido especialmente al progreso alcanzado en la fabricación de equipos mecanizados.

El movimiento de tierras comprende todos los trabajos relacionados con excavaciones, rellenos, terraplenes, bases estabilizadas y transporte de tierra. Constituye un proceso básico en obras de vialidad, ferrocarriles, canales, tranques de tierra, construcciones diversas, etc.

3. Clasificación

Para el estudio de este capítulo, seguiremos el siguiente orden:

- a) Clasificación de terrenos;
- b) Movimientos bajo la horizontal
 - b.1) idem a mano
 - b.2) idem mecánicos
- c) Movimientos sobre la horizontal
 - c.1) idem a mano
 - c.2) en carretilla
 - c.3) en decauville
 - c.4) mecánicos

a) Terrenos, como las formaciones de terrenos son muchas y aunque sean de una misma formación geológica, presentan cualidades diferentes, resulta difícil efectuar una clasificación que agrupe las tierras bajo un conjunto de propiedades comunes.

Considerando las propiedades más importantes como son, el tipo de terreno, la clasificación, densidad y esponjamiento, podríamos efectuar las siguientes distribuciones:

<u>Tipo de terreno</u>	<u>Clasificación</u>	<u>Densidad K/m³</u>	<u>Esponjamiento</u> <u>Inic. Perman.</u>		<u>Observ.</u>
I Fango, arena mo- vediza, relleno	Muy blando	1 700			
II Tierra ordinaria o vegetal	Blando	1 800	10/20	0/4	
III Terrenos medianos fluviales, arcil- las, barro	Semiduro	1 700	11/26	4/9	
IV Terreno conglome- rado, tosca, morre- na, arcilla seca, etc.	Duro	2 200	22/48	10/20	
V Roca, terreno de acarreo con gran- des bolones	Roca	2 600	32/60	15/30	Trabajable con explo- sivo
VI Idem	Roca	3 000	32/60	15/30	Difícilmen- te trabaja- ble con explosivo

Se llama densidad, el peso de la unidad de volumen, en este caso es el peso de un metro cúbico de terreno expresado en kilogramos.

Entendemos por esponjamiento el aumento de volumen que experimentan los terrenos al ser excavados. El esponjamiento inicial es el aumento de volumen expresados en porcentajes del volumen en sitio. Se llama esponjamiento la diferencia entre el volumen del terreno en sitio y el volumen de ese mismo terreno después de ser excavado y compactado expresado en porcentajes del volumen en sitio.

Estas clasificaciones de terreno en algunas obras para las cuales son necesarias efectuar excavaciones en zanjas, como son los trabajos para obras sanitarias, alcantarillado, agua potable, etc. en lugar de 6 tipos de terrenos utilizan 7 agregando dentro de los terrenos duros el muy duro, que corresponde a roca blanda trabajable sin explosivos, maicillo endurecido, etc. En cambio, en las obras de viabilidad, la clasificación de los terrenos se reduce sólo a tres tipos: blando, duro y roca.

/b) Movimientos

b) Movimientos bajo la horizontal

Los movimientos de tierra que corresponden a este título comprenden trabajos de excavación efectuados a mano o a máquina bajo la horizontal. Antes de efectuar este trabajo, es necesario replantear el proyecto a ejecutar en el terreno basándose en los puntos de referencia que se colocaron al hacer el estudio respectivo.

b.1) Excavaciones a mano

Las excavaciones a mano comprenden 3 operaciones:

Aflojamiento (se utilizan herramientas como chuzos, picotas, azadones, palas), paleo hasta el lugar de depósito o hasta el vehículo en donde serán transportadas, y por último, el transporte a depósito (carretillas, carros decauville, camiones, etc.)

Las faenas más usuales en que se utiliza este tipo de excavación son: Zanja, que se emplean en obras para la construcción de edificios, colocación de cañerías, canalizaciones, etc. en un caso se rellenan las zanjas con el concreto o materiales especificados para la construcción (edificios), en otros, con el mismo material excavado.

Fundaciones de edificios, para pocos pisos se utilizan zanjas hechas a mano. Cuando se trata de edificios de mucha altura, aflojamiento y carguío a mano y transporte mecánico.

Caminos, ferrocarriles y canales

Excavaciones en laderas en que los desmontes se pueden botar ladera abajo o en cortes en que la tierra debe ser transportada a lo largo del corte o para rellenar un terraplén.

4. Rendimientos

Para efectuar el control de insumos en este tipo de faenas, es fundamental conocer el rendimiento del peón, entendiéndose que se trata de valores medios en faenas bien organizadas, condiciones normales y períodos largos efectuados por obreros especializados, trabajando a trato, es decir con jornales convenidos por un determinado rendimiento. Este jornal a trato se calcula sobre la base con un 50 por ciento de recargo, es decir:

$$\text{Jornal a trato} = \frac{\text{Jornal base} \times 1.5}{\text{Rendimiento (R)}} \quad (R = \text{cte.})$$

/Además debe

Además debe considerarse que se trata de rendimientos obtenidos con peones locales, es decir de los lugares en donde se desarrollan las obras siendo la jornada básica de 8 horas diarias.

Tenemos el siguiente cuadro resumen de rendimientos medios en metros cúbicos por hora:

Tipo de terreno	Paleo	Aflojamiento y carga en carretilla	Carga Decauville	Camiones
Terreno blando	1-13	1.2 a 1.5	1 - 1.2	0.9 - 1.1
Terreno semiduro	0.6 - 0.8	0.8 - 1	0.7 - 0.9	0.6 - 0.8
Terreno duro	0.3 - 0.4	0.3 - 0.6	0.3 - 0.5	0.3 - 0.5

b.2) Excavaciones mecánicas

Las excavadoras son pequeñas palas mecánicas montadas generalmente sobre unidades móviles, ya sea sobre llantas neumáticas o de oruga, siendo estas últimas las más económicas.

Generalmente se emplean para efectuar excavaciones de 4 a 5 mts. de profundidad con respecto a la horizontal.

Si la excavación por efectuar fuera de gran volumen, el procedimiento más económico es hacerlas con máquinas excavadoras, ya sean palas mecánicas o dragas accionadas por motores siendo su herramienta de ataque la cuchara con fondo movable y provista de dientes.

En cuanto al costo de operación con este tipo de máquinas nos referiremos más adelante.

c) Movimiento sobre la horizontal

Consideraremos los casos básicos de transportes, no mecanizados y con máquina.

c.1) A mano

Considerando un paleo desde un montón de 2 mts. de altura a 3 mts. de distancia, se obtienen los siguientes rendimientos medios en mts³ por hora.

<u>Terrenos</u>	<u>Rendimientos</u>
Blando	1.0
Semiduro	0.6
Duro	0.5
Arena	1.3
Ripio	0.9
Muy duro	0.5
Roca	0.13 o 0.15

c.2) Movimientos en carretilla

Consideramos una carretilla de capacidad de 0.090 mts.3:

<u>Distancia (L)</u>	<u>Rendimiento ($\frac{m^3}{hora}$)</u>
5 mts.	4
10	2
30	1

Fórmula general para calcular el transporte en carretilla en horas hombre por m³.

$$\frac{L}{10} \times 0.5 \frac{(hh)}{m^3} \quad (h.h. = \text{hora hombre})$$

c.3) Transporte en carros Decauville, capacidad (0.8 m3)

<u>Distancia</u>	<u>Rendimiento (en m3 por hora)</u>
50 mts.	14
100	7 a 9
150	5 a 7

Fórmula general para calcular el transporte en carros Decauville, en horas hombres por m3.

$$\frac{L}{50} \times 0.15 (hh./m^3)$$

Los datos anteriormente indicados, se refieren exclusivamente al rubro de transportes y no incluyen ni carguío ni descarguío de materiales.

/c.4) Movimientos

c.4) Movimientos de tierra con equipo mecánico

El equipo para el movimiento de tierra en los últimos años ha experimentado un gran desarrollo y como existe una gran variedad de equipos y capacidades, es necesario de acuerdo con las circunstancias la selección del equipo necesario, lo cual incidirá en los rendimientos y costos de operación para cada obra.

Queremos sin embargo, dentro de los principios fundamentales que rigen para todos los equipos que se usan para los movimientos de tierra presentar fórmulas generales que nos permitan calcular o controlar los insumos medios de operación de estas máquinas.

Consideraremos en esta situación las siguientes maquinarias que son las más comunes para ser utilizadas en este proceso de las obras:

1. Tractor
2. Trailla
3. Camiones
4. Bulldozer
5. Sonda
6. Compresora
7. Perforadora
8. Roeter
9. Rodillo
10. Pala mecánica

c.4.1) Costos de operación

Para una máquina como la que hemos citado, los costos de operación pueden dividirse en dos grupos principales:

1. Costos fijos
2. Costos de funcionamiento

c.4.2) Costos o cargos fijos

Este rubro está formado por los siguientes ítem:

a) Costo de la depreciación sobre la inversión

Si se divide el costo de adquisición del equipo internado en el país, sin considerar el valor de las piezas de recambio: orugas, neumáticos, trápanos de sondas, coronas de sonda, broca perforadores, cuchillas, etc.

/y se

y se le resta el valor residual de la máquina después de cumplido su período de trabajo, y se divide este valor por la vida útil expresada en horas, es decir, es la distribución del costo del equipo a lo largo de la vida estimada o período de tiempo en que puede operarse y mantenerse la máquina económicamente.

La depreciación quedaría expresada por la siguiente fórmula:

$$\text{Depreciación} = \frac{(\text{costo de adquisición} - \text{valor piezas recambio})}{\text{vida útil en horas}} - \frac{\text{valor residual}}{\text{vida útil en horas}} \left(\frac{\text{E}^0}{\text{hora}} \right)$$

Entendemos por valor de adquisición, el valor FOB de la máquina más el flete y otros gastos para llevar el equipo al lugar central en que ella se guarda; las piezas recambiables serán características de cada equipo y el valor residual corresponderá a un porcentaje del valor de adquisición que fijarán los técnicos; o sencillamente se puede considerar su valor en chatarra. Como promedio general se utiliza como valor residual un 10 por ciento del de adquisición.

Se entiende por vida útil el tiempo expresado, en este caso, en horas en que el equipo va a producir. En el cuadro siguiente se acompaña la probable vida útil de equipos utilizados en obras públicas. Si se quiere expresar en horas deberá considerarse como promedio por año, 2 000 hrs. de vida útil.

<u>Equipo</u>	<u>Años Vida</u>
Betonera	5
Bomba	6
Camiones	4 a 5
Carros de volteo	8
Cargadora	5
Chancadora	8
Compresora Portátil	6
Compresora fija	10
Grúas	6
Grúas de batería	4
Grúas Diesel	8
Martinete aire	5
Palas mecánicas	5
Perforadoras	3
Tractores	5

/b) Interés

b) Interés del Capital

Para normalizar los costos en el período de vida de la unidad, los intereses de la misma por hora se calculan a base de la inversión promedio anual.

Como anualmente se va cargando el costo por depreciación del equipo, el capital invertido va disminuyendo en esa misma cifra cada año.

Para calcular el interés, se toma un valor que representa la inversión media anual del capital durante la vida útil del equipo y queda dada por la relación siguiente:

Inversión media anual = $\frac{n+1}{2n}$ x (Inversión Total) en que "n" es la vida útil del equipo en años.

El valor de "n" resulta de dividir la vida útil en horas, por el número de horas al año del equipo establecidas en el programa de trabajo

Luego los intereses del capital invertido será:

$$\text{Interés} = \frac{\text{Inversión media anual (E°)}}{\text{horas de trabajo anual (hrs.)}}$$

Variaciones de "n" y $\frac{n+1}{2n}$ para períodos entre 1 y 10:

n	$\frac{n+1}{2n}$
3	0 667
4	0 625
5	0 600
6	0 583
7	0 571
8	0 562
9	0 555
10	0 550

c) Seguros e Impuestos

Los seguros e intereses se pagan en una o dos cuotas al año y deben calcularse en conformidad con las tasas vigentes. Si éstas se miden en porcentajes (por ciento), la inversión media anual por el porcentaje de seguros e impuestos da el gasto anual por este concepto.

$$\frac{n+1}{n}$$

$$\frac{n+1}{2n} \times C_i \times \text{porcentaje seguros e impuestos}$$

$$\text{seguros e impuestos} = \frac{\frac{n+1}{2n} \times C_i \times \text{Porcentaje seguros e impuestos.}}{\text{horas de trabajo}}$$

d) Gastos de Transporte

Los gastos efectuados en transportar el equipo a las faenas y en acondicionarlo para que quede en estado de funcionamiento, como el viaje de regreso a su box, es también un gasto fijo que es necesario considerarlo en el costo de las obras.

$$\text{Cargo por hora} = \frac{\text{Costo de transporte} (E^o)}{\text{Nº de hrs. que trabajará la máquina} (hr)}$$

Por consiguiente, el costo fijo queda expresado por:

$$\text{Costo fijo} = (a + b + c + d) \frac{(E^o)}{(hr)}$$

Observaciones: Deberán también considerarse, si la máquina posee valor residual y como en el caso de nuestro país la desvalorización monetaria refléjase en algún índice como ser el Índice del Costo de la Vida (I.C.V.)

2) Costos de Operación

Incluyen todos aquellos gastos relacionados con el trabajo de equipo y comprende los siguientes rubros:

a) Jornales

Comprende los salarios del operador y ayudante si es que el equipo lo exige, incluyendo: leyes sociales, primas, bonos de producción, horas extraordinarias, etc.

El cargo es el siguiente:

$$\text{Jornales} = \frac{\text{jornales operador + ayudante + leyes soc.} (E^o)}{\text{horas de trabajo diario}}$$

b) Combustible

Corresponde al valor del combustible empleado.

$$\text{Gasto de combustible} = \frac{\text{litro} \times \text{precio} (E^o)}{\text{hora} (hr)}$$

c) Lubricantes

c) Lubricantes

Se incluyen aceites, grasas, filtros necesarios para la operación y conservación del equipo.

$$\text{Lubricante} = \frac{\text{litros por precio } (E^o)}{\text{hr.}}$$

d) Piezas de recambio

Corresponde a las partes o piezas como ser cuchillos de los bulldozer, dientes de las cucharas de palas, orugas de tractores, neumáticos, etc. cuya vida media es menor que la duración del equipo, por lo que se considera como gasto de funcionamiento y no como fijo o de reparación.

$$\text{Piezas de recambio} = \frac{\text{Valor de la pieza } (E^o)}{\text{horas de vida hr.}}$$

3. Costos de reparación y mantención

Se incluyen el importe de los gastos por mano de obra y repuestos que se utilizan tanto en la faena como en el taller, incluyendo la depreciación del equipo que es necesario llevar a la obra para la mantención y reparación del equipo. Los gastos de reparación aumentan con el uso del equipo y se estiman en un valor que es función de la depreciación y que oscila entre 70 a 13 por ciento según las condiciones de trabajo (F_d)

$$\text{Mantenimiento y reparaciones} = \text{Depreciación} \times F_d \frac{(E^o)}{(\text{hr})}$$

Luego el costo de operación, se calculará como la suma de los costos fijos más los de funcionamiento más los de reparación y mantenimiento $\frac{(E^o)}{(\text{hr})}$

5. Datos sobre consumos y rendimientos de algunas máquinas utilizadas en la construcción de obras públicas

En el Anexo N° 2 correspondiente a los insumos y rendimientos en la construcción de obras hidráulicas, se adjuntaron datos sobre consumos de petróleo y aceite, grasas lubricantes, vida útil y variaciones del factor F_d para las distintas máquinas:

Excavaciones en roca

Igual que la excavación de tierras comprende el alojamiento y carguío de transporte.

Para aflojar o excavar la roca es necesario colocar una carga explosiva en su interior con el objeto de romper una sección y partir el material de ella en trozos de un tamaño conveniente para su carguío.

/Con el

Con el objeto de colocar el explosivo en el interior de la roca será necesario hacer una perforación o barreno a mano (broca) o mecánicamente (perforadoras eléctricas, gasolina o de aire comprimido).

Los insumos correspondientes a este tipo de excavación, serán:

1. Perforación a los barrenos

1.1. A mano. Rendimiento para perforar un metro lineal de barreno de 2.5 a 3.5 cm. de diámetro, varía entre 1 a 3 metros lineales por hombre día según el tipo de roca, con un consumo de acero de las herramientas entre 50 a 100 gr.

1.2. Mecánica. Consideraremos el caso más común que son las perforadoras a aire comprimido por lo cual se necesita un compresor. Se tienen las siguientes operaciones:

a) Instalación del equipo; montaje y desmontaje de un compresor. 50 h.h./ton.

b) Colocación y arranque de tuberías 1 (h.h./ml).

c) Gastos de funcionamiento. El costo por este concepto correspondería al estudio que hemos efectuado en páginas anteriores. Datos sobre compresoras, perforadoras y brocas lo tenemos en el Anexo N°

Si llamamos C_K , el costo de funcionamiento y R el rendimiento horario en metros lineales por hora, el costo por ml. de barrenos estará dado por

$$C_b = \frac{CK}{R} (E/m^3) : C_b = \frac{CK}{R} \left(\frac{E^o}{m^3} \right)$$

d) Consumo de explosivos: El explosivo es un cuerpo cuya rápida descomposición produce un gran volumen de gas a alta temperatura. El efecto mecánico de la explosión se debe a la presión desarrollada por los gases así como también a la velocidad con que se produce la descomposición.

En la pólvora (mezcla de 62 por ciento de nitrato sódico o potásico, 20 por ciento de azufre y 18 por ciento de carbón vegetal) la explosión se propaga con una velocidad de 500 m/seg y en la dinamita (nitroglicerina y un absorbente), con una velocidad de 2 000 a 7 000 m/seg.

Consumo de explosivo: 0.1 a 0.3 kg/m³ de roca

Detonantes y mechas: 15 a 20 por ciento del explosivo

Luego si E es el valor de los kgs. de explosivos, tendremos que el costo ser:

$$C_E = (1.15 \text{ a } 1.20) \text{ de } 0.1 \text{ a } 0.3 \text{ Ks/m}^3 \times E \text{ (E°/kg)}$$

/e) Aguce

e) Aguce de las barreras: Son gastos pequeños, pero deben considerarse, incluyendo el transporte de barrenos a las faenas.

El costo por metro lineal, sería:

$c = 0.2$ (horas de herrero) + 0.6 (horas de peón)

f) Carga de materiales:

pequeños = 2 h.h./m^3

grandes = 2 h.h./m^3

g) Colocación roca en obra. (Co)

Co: $0.5 \text{ (hh/m}^3)$ (debe considerarse que 1 m^3 de roca dá de

1.4 a 1.7 m^3 de escombros).

Excavaciones en agua: En algunas obras los terrenos que se deben excavar están cubiertos de agua o contienen napas subterráneas que dificultan la ejecución de los trabajos o la impiden.

En este caso es necesario usar bombas de agotamiento en que se combinan las necesarias para producir los fines deseados. Para consumos y rendimientos, ver Anexo N° 5.

Capítulo VII

ANALISIS DE INSUMOS

1. Objetivo

Con el fin de tener una de las obras de Ingeniería con su análisis de insumos en la forma más completa, hemos elegido la construcción de pistas para aeronaves, obras que en nuestro país se han desarrollado con gran intensidad en los últimos años.

En los Anexos 1 al 7 se han desarrollado el código de cuentas e insumos de las obras viales, portuarias, pavimentación, construcción de edificios, riego, obras sanitarias y puentes. No contienen el detalle y análisis del ejemplo propuesto en este capítulo, debido especialmente a la limitación de espacio y tiempo.

2. Características de las obras de aeropuertos

Las obras de aeropuertos comprenden una gran variedad de procesos como son: las pistas, obras anexas, obras sanitarias, electrificación, edificaciones anexas, etc. y cuyo índice sinóptico será el siguiente:

Índice sinóptico

A. Pistas

- I. Despejamiento del terreno
- II. Movimiento de tierras
- III. Pavimentos de concreto
- IV. Pavimentos asfálticos
- V. Drenajes
- VI. Cierros

B. Obras anexas

- I. Caminos de acceso
- II. Caminos interiores
- III. Estacionamientos de vehículos
- IV. Equipos y artefactos de iluminación
- V. Obras especiales.

/C. Obras

C. Obras sanitarias

- I. Abastecimiento de agua potable
- II. Red de alcantarillado

D. Electrificación

- I. Líneas aéreas de alta tensión
- II. Líneas aéreas de baja tensión
- III. Sub-Estación Eléctrica
- IV. Transformadores
- V. Protecciones y equipos de medida

E. Edificios anexos

- I. Obra gruesa
- II. Terminaciones
- III. Instalaciones
- IV. Equipamientos

F. Equipos

- I. Ayudas visuales
- II. Radio ayudas
- III. Telecomunicaciones
- IV. Salvataje
- V. Grupos electrógenos
- VI. Equipo barrenieves

G. Teléfonos - citófonos - parlantes

- I. Línea exterior de teléfonos
- II. Central
- III. Central de citófonos y parlantes

H. Abastecimientos de combustibles

- I. Estanques
- II. Plantas
- III. Red

3. Ordenamiento

Este capítulo comprende fundamentalmente lo señalado en el punto A del párrafo precedente y que abarca desde el despejamiento del terreno, movimientos de tierra, etc. hasta sus cierros. Se ha considerado que los otros rubros que aparecen del punto B al H, son parte de otras especialidades.

Para el análisis de insumos seguiremos la codificación de cuentas indicada en la página 33 de este informe.

4. Definición de algunos términos empleados en este estudio

Con el fin de aclarar y precisar algunos de los términos que se emplean en el cálculo de los insumos de los diversos procesos que se analizan más adelante, en relación con las obras de aeropuertos, se ha confeccionado una lista presentada en forma alfabética en que se explican en forma sucinta el significado de las principales expresiones técnicas.

Definiciones de algunos términos empleados en este trabajo

A

ARRIOSTRAMIENTO DE CIERROS: Significa reforzar el cierro cada cierta distancia, mediante una articulación triangular, a fin de evitar los esfuerzos longitudinales y transversales.

AMONTONADO: Apilar materiales de desechos (arbustos, tierra, etc.)

B

BASE ESTABILIZADA: Se llama base estabilizada a la capa constituida por un estabilizado, según se define más adelante, destinada a resistir todos los esfuerzos, como desplazamientos laterales, compresión, transmitidos por el pavimento o capa de rodadura, originados por la acción del tránsito de vehículos o aviones y cuyo fin es de distribuir los esfuerzos sobre la subrasante o sub-base, de tal manera de no sobrepasar el poder de soporte de la subrasante o sub-base.

C

CARPETA ASFALTICA: Es una capa de mezcla compactada de materiales asfálticos con agregados minerales, la cual se coloca sobre una base o superficie previamente preparada.

/CAPA DE

- CAPA DE SELLO ASFALTICO:** Es una película o capa de poco espesor de asfalto o emulsiones aplicada sobre la carpeta para sellar o tapar produciendo una impermeabilización y capa de desgaste.
- CAMARAS SUMIDEROS:** Es una cámara cuya tapa consiste en una rejilla metálica que permite recibir las aguas lluvias que escurren a través del pavimento y cunetas.
- E**
- ESTABILIZADO:** Se llama estabilizado, a la mezcla homogénea constituida por grava, piedra chancada o chancado integral, según sea el caso, como material grueso y arena y limo como finos y arcilla como aglutinante.
- ESCARPES:** Es un corte superficial de poca profundidad de la primera capa de tierra.
- ESCARIFICAR:** Significa remover los materiales sea tierra o piedras que se encuentran superficialmente.
- EMBOQUILLADO TUBOS DE C.C.:** Se llama emboquillado al relleno del vacío que queda entre la cabeza del enchufe y el tubo, con mezcla de mortero de cemento.
- J**
- JUNTURA CON MATERIAL COMPRESIBLE Y NO EXPULSABLE:** Consiste en colocar en las juntas que se producen en los paños de pavimentos de concreto, un material elástico (neoprene, madera, etc.) el cual se sella superiormente con asfalto.
- JUNTURA TIPO RANURA ASERRADA EN EL CONCRETO:** Consiste en una junta de poca profundidad, practicada en la superficie del concreto mediante una sierra mecánica. Esta ranura se sella con asfalto.
- P**
- PERFILADURA:** Es la operación que se ejecuta con la motoniveladora y consiste en inclinar la hoja vertedera para cortar la capa de terreno, a fin de obtener un perfil igual al diseño transversal.
- R**
- RECALCES DE TUBOS:** Se llama recalce a una cama de concreto donde se asientan los tubos, aumentando el espesor de este concreto hasta un 1/4 del diámetro, envolviendo el tubo.

S
SUB-BASE:

Se llama sub-base a la capa de material seleccionado, colocado debajo de la capa de base y que se consulta en los casos en que la sub-rasante no tiene el poder de soporte suficiente para recibir directamente los esfuerzos transmitidos por la base.

T
TALAR:

Se llama talar a la operación de arrasar cortando arbustos de poca altura.

Nota: Todos los análisis de insumos no tienen considerados los gastos generales y utilidad del contratista, es decir, son directos.

0.00 Despejamiento de la faja

Las operaciones de despejar la faja son de diversa naturaleza y además dependen del tipo de máquina que se use.

A continuación indicaremos los valores medios de rendimientos observados para Bulldozer Cat tamaños D6 - D7 - D8.

		D-8 Hect/hora	D-7 Hect/hora	D-6 Hect/hora
0.01	Tala	0.66	0.23	0.19
0.02	Amontonado	1.26	0.72	0.78
0.03	Eliminación desechos	0.32	0.23	0.23
0.04	Emparejamientos	1.95	1.13	0.76
	Rendimiento total	0.15	0.09	0.08

0.05 Arboles: Tractor $\leq$ 115 HP Tractor $>$ 115 HP
Medianos diámetros 18 a 30 cm. 3-9 Min/Arbol 2-6 Min/Arbol
Grandes diámetros 30 a 90 cm. 5-20 " " 5-20 " "

Análisis de insumos

Si designamos por C_M al costo horario de la máquina a usar, M

costo o valor de máquina en el lugar de la obra, resulta para amortización a 5 años (10 000 horas) con jornales operador medio, 0.35-0.45 0/00 sobre M, tomando promedio 0.4 0/00 de M se tiene para un rendimiento R:

$$K \text{ costo por hectárea} = \frac{\text{valor hora máquina}}{\text{hect/hora}} = \frac{C_M}{R} = \frac{0.0004 M}{R}$$

y por lo tanto los diversos costos por hectárea según las operaciones indicadas más arriba, se obtienen:

$K_a = CM/R_a$	E/ha
$K_b = CM/R_b$	"
$K_c = CM/R_c$	"
$K_d = CM/R_d$	"
$K_e = CM/R_e$	"

En los cuales pueden haber una o varias operaciones que considerar.

El costo horario de la máquina CM podemos descomponerlo, separando la parte correspondiente al salario del operador y ayudante. Este representa un 10 por ciento del total.

Podemos poner entonces: $4-10$ por mil $= 3.6$ por ciento $\times MC + (2^J 0 + 2^J axl/2) 1/8$ siendo las leyes sociales 100 por ciento.

Valor hora máquina CM $= 0.3.6$ por mil $. M + \frac{1}{8} (2^J 0 + J_a)$

J_o = Jornal diario del operador

J_a = " " " ayudante (1 por cada 2 máquinas)

quedando el costo por hectárea como sigue:

0.01 Talar	$K_a = C_M/R_a$
0.02 Amontonado	$K_b = C_M/R_b$
0.03 Eliminación desechos	$K_c = C_M/R_c$
0.04 Emparejamientos	$K_d = C_M/R_d$

0.06 Retirar cercos existentes.

Consideramos en este ítem, el retirar los postes de madera y la malla de alambre de cercos existentes.

Un jornalero puede rendir trabajando a trato $R = 20$ Ml/Ha.

Costo directo $J_j \times 1.4 \times 2$ (100 por ciento leyes sociales)

$= 2.8 J_j : 20 = 0.14 J_j$ siendo J_j jornal diario jornalero

Precio por Ml $= 0.14 J_j$

0.07 Demoliciones.

Puede presentarse demoliciones de variada naturaleza como ser:

Demolición de estructuras de madera - ladrillos u otras;

Levantar líneas de FF.CC.;

Levantar líneas y postaciones eléctricas;

por la gran variabilidad de factores no es posible evaluarla en forma unitaria.

1.00 Movimiento de tierras

1.01 Escarpes

Los escarpes generalmente se hacen con la hoja Bulldozer con transporte del material transversal o longitudinalmente con una distancia de 0 - 100 mts. máximo.

Capacidad de la pala q = largo x alto hoja = $L \cdot h \times 1.25 = 1.25 L \cdot h$

Velocidad de trabajo V_i = de ida en mt/hora

V_r = de retorno "

V_m = velocidad media

D = distancia en metros

$$V_m = \frac{2 \cdot V_i \cdot V_r}{V_i + V_r}$$

$$(t) \text{ Tiempo de cada ciclo} = 0.2' + \frac{2 \times D \times 60'}{V_m} = 0.2 + \frac{120}{V_m} D$$

(minutos). 0.2' es el tiempo fijo que pierde al retroceder, cambiando de velocidad.

$$\text{Ciclos por hora} = \frac{60'}{t'} = \frac{60}{0.2 + \frac{120}{V_m} D} = N$$

α = factor volumétrico de las tierras = 0.72 a 0.89

β = factor de eficiencia = 0.83

P = producción horaria m³/hora

Producción hora

$$Q = \alpha \cdot q \times N \times \beta$$

Costo del m³. excavado y transportado a una distancia D

$$K = \frac{C_M}{Q} = \frac{0.40/00 \times M}{\alpha \cdot q \cdot N \cdot \beta}$$

Si se toma un promedio $\alpha = 0.80$ y $\beta = 0.83$ se tiene:

$$K = \frac{0.40/00 \cdot C}{0.664 \cdot N} \quad \text{El valor } C_M = 0.36/00 M + 1/8 (2 J_0 + J_a)$$

Puede haber necesidad de escarificar la superficie con lo cual en vez de la hoja empujadora se le monta un escarificador, transformándose la operación en una remoción de materiales duros con velocidad de 3.6 - 5.6 Km/hora.

/La determinación

La determinación del precio del escarificado, se hace en base a la superficie que abarca este elemento por la velocidad de avance y el número de pasadas necesario.

Poniendo símbolos a estos datos tenemos:

sup-hora que escarifica = ancho x velocidad = $a \cdot V$

sup-hora útil = factor de eficiencia 75 por ciento = $0.75 \cdot a \cdot V$

costo hora máquina = $C_M = 0.36 \text{ 0/00} \times M + 1/8 (2 J_0 + J_a)$

$$\text{Precio por m}^2 \text{ con 1 pasada } K = \frac{C_M}{0.75 \cdot a \cdot V}$$

$$\text{" " " " n " } K = \frac{n \cdot C_M}{0.75 \cdot a \cdot V}$$

Cortes a terraplén a distancia media de transporte D

Para hallar el costo de un determinado corte a terraplén a una distancia D, es necesario fijar límite a las distancias de acarreo en función de los equipos que se utilizan, porque puede ser anti-económico hacer transportes largos con equipo lento.

En todo caso sin pretender abarcar una serie de factores que inciden en la elección del equipo más económico y de mayor rendimiento, sólo indicaremos lo que es usual.

En los análisis que haremos más adelante sólo estudiaremos dos casos marginales o límites de aplicación

1° Para $D < 400 \text{ mt.}$ Equipo = Tractor + trailla

2° Para $D > 400 \text{ mt.}$ Equipo = Bulldozer hasta 60 - 100 mt. + carguío con cargador frontal a camión de volteo hidráulico transportando a cualquier distancia.

1.02 Costo para distancias hasta 400 mts.

En los movimientos de tierra que generalmente se originan en las pistas de aeropuertos son de acarreo con poca pendiente; pueden haber otros factores como presión del viento, pero en todo caso se aprovecha casi la totalidad del máximo, es decir, máximo velocidad y capacidad de tiro en la barra suficiente. Todo esto tiene que ver con la elección de la velocidad de trabajo.

Capacidad colmada trailla q m3

Velocidad de trabajo Vm mt/hora

Costo horario máquina = $C_M = k_1 + K_2$ siendo k_1 el costo hora del tractor y k_2 costo hora de la trailla

Tiempo t de cada ciclo: Tiempo fijo = tiempo que se pierde en carga, descarga y giro de la máquina

+ tiempo variable de acuerdo a la velocidad y distancia

$$t = 2' + \frac{2 \cdot D \cdot 60}{V_M} = 2' + \frac{120 D}{V_M}$$

$$\text{ciclos/hora } N = \frac{60}{t} = \frac{60}{2' + \frac{120 D}{V_M}}$$

Producción horaria . $Q = q \cdot \alpha \cdot N$. β

Costo por m3 $K = \frac{k_1 + k_2}{q \cdot \alpha \cdot N}$ aceptando los valores anteriores de α y β

$$K = \frac{k_1 + k_2}{0.664 \cdot q \cdot N} \quad \begin{array}{l} k_1 = 0.36 \text{ 0/00 M1} + 1/8 (2JO + Ja) \\ k_2 = 0.30 \text{ 0/00 M2} \end{array}$$

1.03 Costo para distancias > 400 m.

El valor del m3 excavado y movido hasta un máximo de 100 m. está señalado en el punto 1.01. A partir de este punto se debe transportar en camión:

a. Costo/m3 con bulldozer $K = \frac{C_M}{\alpha \cdot q \cdot N} = \frac{k_1 + k_2}{0.664 \cdot q \cdot N}$

b. Transporte en camión

Carguío: tiempos observados en operación de carguío con traxcavator o cargador frontal

Tiempo fijo ocupado en carga, cambio de velocidad, giro y descarga
= 0.25 - 0.35'

Recorrido 2×4.60 en en 2a. velocidad de avance
= 0.11 - 0.16'

/Recorrido 2

Recorrido 2×4.60 en 2a. velocidad de retroceso

$$\text{Total} = 0.08 - 0.10'$$

$$= 0.44 - 0.61'$$

Ciclos por hora $60 : 0.61 = 98.5/\text{hora}$

Capacidad cargador ~ 2 yardas cúbicas $= 1.52 \text{ m}^3$

$$\text{producción horaria} = 1.52 \times 98.5 \times 0.80 = 120 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{material suelto} = 120 \times 0.8 = 96 \text{ m}^3/\text{hora referido a m}^3 \text{ en banco}$$

Camión costo hora $k_c = A + N \cdot d$ siendo A el valor fijo en el costo hora y b coeficiente constante, N ciclos/hora camión y d distancia en Km.

$$\text{Tiempo de cada ciclo del camión} = 1.7' + \frac{2 \cdot D \cdot 60'}{V_M}$$

$$\text{Ciclos por hora} = \frac{60}{1.7' + \frac{120 D}{V_M}} = N_c$$

Producción horaria camión $Q_c = q \cdot \alpha \cdot N \cdot \beta$ referido m^3 en banco.

Valor de 1 m^3 excavado y transportado a D mt.

$$\text{a. Excavación Bulldozer hasta 100 mt } K_a = \frac{k_a}{\alpha \cdot q_a \cdot N_a \cdot \beta}$$

$$\text{b. Transporte camión} = K_c = \frac{k_c}{\alpha \cdot q_c \cdot N_c \cdot \beta}$$

$$\text{c. Cargador frontal} = K_x = \frac{k_x}{96 \cdot n} \text{ siendo n el N° de camiones que sirve el cargador.}$$

$$\text{TOTAL } K_a = K_o + K_x = K$$

$$K = \frac{K_a}{\alpha \cdot q_a \cdot N_a \cdot \beta} + \frac{K_c}{\alpha \cdot q_c \cdot N_c \cdot \beta} + \frac{K_x}{96 \cdot n}$$

CONSIDERACIONES ACERCA DE LAS VELOCIDADES DE TRABAJO

La elección de la velocidad es función de la tracción en la barra de tiro que necesita el equipo para transportar la carga, según la naturaleza del terreno y la pendiente de acarreo.

En el caso del equipo formado por un tractor D-6 y traílla N° 60, tenemos los siguientes pesos:

Peso tractor D-6 serie C 10.60 ton.

Peso traílla N°60 6.20 ton.

Peso máximo de la carga 10.43 ton.

Si suponemos un caso desfavorable con acarreo en pendiente de 7 por ciento sobre un terreno de rodaje de tierra sin estabilizar con surcos que ceden bajo el peso. Factor de resistencia al rodado de 75 kg/ton.

Resistencia al rodado no tiene el tractor por tener oruga (adherencia al terreno).

Pero la traílla por tener neumático hay que calcularla.

Ejemplo:

RR (Resistencia al rodado traílla) = $(6.20 + 10.43) \times 75 = 1\ 250$ Kgs.

RP (Resistencia en pendiente de todo) = $(6.20 + 10.43 + 10.60) \times 10 \times 7$
= 1 910 Kgs.

Total = 3 160 Kgs.

y con una pendiente de acarreo de 5 por ciento.

RR = $(6.20 + 10.43) \times 75 = 1\ 250$ Kg.

RP = $(6.20 + 10.43 + 10.60) \times 10 \times 5 = \underline{1\ 362}$ Kg.

Total = 2 612 Kg.

El D-6 proporciona las siguientes velocidades y tracción en la barra de tiro:

Km/hora	Marchas "Avance"	Tracción en la barra de tiro indicadas
2.4	1a	10 380 Kgs.
3.4	2a	8 010 Kgs.
4.8	3a	5 300 Kgs.
6.8	4a	3 360 Kgs.
9.5	5a	2 030 Kgs.

/Km/hora

Km/hora	"Retroseso"	Tracción en la barra de tiro indicadas
2.9	1a	9 550 Kgs.
4.2	2a	6 300 Kgs.
6.0	3a	4 080 Kgs.
8.4	4a	2 490 Kgs.

Según esto para el acarreo con 7 por ciento tendría una velocidad de avance en 4a. que nos da $V_i = 6.8$ Km/hora con tracción DG 3 360 > . 3 160 Kg. exigido y el retroseso en 4a. con $V_i = 8.4$ Km/hora con tracción 2 490 > 1 250 Kg.

Para el caso de acarreo con 5 por ciento tendremos:

$V_i = 6.8$ Km/hora $T = 3 360$ 2 612 obligadamente

$V_i = 8.4$ Km/hora $T = 2 490$ 1 250 obligadamente

de manera que en estas condiciones la velocidad media (V_m) es:

$$V_m = \frac{2 \cdot V_i + V_r}{V_i + V_r} = \frac{2 \times 6.8 + 8.4}{6.8 + 8.4} = 7.55 \text{ km/hora}$$

de manera que para los efectos de un presupuesto podrían tomarse unos 7.55 km/hora como velocidad media de trabajo.

Introduciendo este valor en los tres casos considerados anteriormente tendremos:

1.01 Escarpas

$$\text{Tiempo de cada ciclo en (')} = 0.2 + \frac{120 D}{7 000} = 0.2 + 0.0172 D$$

(D = Distancia en metros)

$$\text{Ciclos por hora } N = \frac{60}{0.2 + 0.0172 D}$$

$$\text{Producción horaria } Q = \alpha \cdot g \cdot N \cdot \beta$$

$$\text{Costo 1 m}^3 \quad K = C_M / 0.664 \cdot g \cdot N$$

$$C_M = 0.36 \text{ por ciento} \cdot M + \frac{1}{8} (2 J_o + J_a)$$

1.02 Cortes a terraplén con DMT - hasta 400 mts.

$$N = \frac{60}{2' + \frac{120 D}{7 000}} = \frac{60}{2 + 0.0172 D}$$

$$\text{Costo 1 m}^3. \quad K = \frac{k_1 + k_2}{g \cdot \alpha \cdot N \cdot \beta}$$

/1.03 Cortes

1.03 Cortes a terraplén DMT > 400 mts.

Velocidad de ida camión $V_i = 30$ Km/hora

Velocidad retorno camión $V_r = 40$ Km/hora

$V_m = 34$ Km/hora

1.04 Compactación de terraplenes

Pase del trabajo: Extendido del material

Rodillo liso 4 pasadas mínimo

Rodillo pata de cabra 4 pasadas mínimas

Rociado agua con camión tanque

Extendido del material

Extendido del material con motoniveladora

Sup/hora con V_m de trabajo = ancho hoja x velocidad

Sup/hora útil $= a \cdot V_u$
 $= 0.75 \cdot a \cdot V_m$

Extendido con 2 avances y 2 retrocesos (4)

Precio por $m^2 = \frac{4 \times \text{costo hora máquina}}{0.75 \cdot a \cdot V_m}$

Rodillo liso:

Sup/hora velocidad $V_r = \text{ancho rodillo} \times V_r$

Sup/hora efectiva $= 0.75 \cdot a \cdot V_r$

Nº pasadas necesaria mínima = 4

Precio por $m^2 = \frac{4 \times \text{costo hora máquinas}}{0.75 \cdot a \cdot V_r}$

Rodillo pata de cabra:

Sup/hora efectiva $= 0.75 \times a \times V_p$

Nº pasadas necesaria mínima: 4

Precio por $m^2 = \frac{4 \times \text{costo hora maquinaria}}{0.75 \times a \times V_p}$

Camión regador:

Sup/hora útil a igual velocidad que los rodillos.

5 Para los efectos de presupuesto se puede totalizar todas estas faenas partiendo de un dato igual para todas las fases, es decir haciendo las operaciones con una velocidad mínima de 4.20 Km/hora y espesor mínimo de la capa a compactar de 0.20 mts.

/Extendido: Su

$$\text{Extendido: } Su = 0.75 \times 3.95 \times 4.200 = 12.400 \text{ m}^2$$

$$N = 4 \text{ número de pasadas } \frac{Su}{N} = \frac{12.400}{4} = 3.100 \text{ m}^2$$

$$R = 3.100 \text{ m}^2 \times 0.20 = 620 \text{ m}^3/\text{hora}$$

4 pasadas rodillo liso:

$$Su = 0.75 \times 1.80 \times 4.200 = 5.650 \text{ m}^2$$

$$N = 4 \frac{Su}{N} = \frac{5.650}{4} = 1.413 \text{ m}^2 = 1.413 \times 0.2 = 282 \text{ m}^3/\text{hora}$$

4 pasadas rodillo pata de cabra:

$$Su = 0.75 \times 1.80 \times 4.200 = 5.650 \text{ con } N = 4 \frac{Su}{N} = 1.413 \text{ m}^2$$

$$R = 1.413 \text{ m}^2 \times 0.2 = 282$$

Camión rociador:

$$Su = 0.75 \times 2.00 \times 4.200 = 6.300$$

$$1 \text{ pasada por capa de } 0.20: R = 6.300 \times 0.2 = 1.260 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Rendimiento total:

$$\frac{1}{620} + \frac{1}{282} + \frac{1}{282} + \frac{1}{1.260} = \frac{12.00}{1.260} = \frac{1}{105} \quad \boxed{R = 105 \text{ m}^3/\text{hora}}$$

$$\text{Precio de } 1 \text{ m}^3 \text{ compactado} = \frac{\text{costo hora máquina}}{R = 105 \text{ m}^3/\text{hora}} + \text{valor agua}$$

costo hora máquina = 1 rodillo liso

1 rodillo pata de cabra

1 camión regador

1 tractor propulsor rodillos

1 motoniveladora

Valor agua: $0.20 \text{ lt/m}^3 \times E^\circ/\text{m}^3 \text{ valor agua}$

1.05 Perfiladura

4.20 Km/hora

Equipo motoniveladora Vm 6.30 Km/hora

Velocidad media 4 pasadas con $V = 4.2 = 16.8$

$$4 \text{ pasadas con } V = 6.3 = \frac{25.2}{42.0 : 8} = 5.25 \text{ Km/hora}$$

Superficie que perfila en 1 hora: $3.95 \times 52.50 = 20.700 \text{ m}^2 \text{ (con 150 HP)}$

/Superficie útil

Superficie útil que perfila en 1 hora: $0.75 \times 20\ 700 = 20\ 700 = 15\ 500\ m^2$

Nº pasadas = 8 $15\ 500 : 8 = 1\ 940\ m^2$ 1 900 m²/hora

Costo por m² = $\frac{\text{Costo hora motoniveladora}}{R = 1\ 500\ m^2/\text{hora}}$

1.06 Otros movimientos

Puede ocurrir que se presenten otros movimientos como ser:

Mejoramiento del material de relleno.

Presencia de material rocoso de dureza variable con lo cual hay faenas de tronadura y transporte los que deben ser analizados en forma especial con la concurrencia de diversos factores.

Compactaciones especiales para ciertas zonas.

2.00 Pavimentos de concreto

2.01 Sub-base

a) Material

Es variable y depende
de muchos factores, pue-
de ser tierra mejorada.

Dosificación aproximada:

Ripio 1.0 m³/m³ x E°/m³

Arena 0.15 m³/m³ x E°/m³

Arcilla 0.40 m³/m³ x E°/m³

b) Maquinaria

El costo horario de la maquinaria debe incluir amortización, interés del capital, seguros contra riesgo, reparaciones, mantención, combustibles y lubricantes, salarios del operador ayudante.

Este valor en zona central puede variar de 0.35-0.45 por ciento del valor efectivo de la máquina = (Valor comercial - por ciento residual).

Además la parte que corresponde a salarios del operador y ayudante, corresponde aproximadamente al 10 por ciento del valor total hora.

Podemos colocar: Valor hora sin salarios 0.4 - 10 por ciento = 0.36 por ciento x M, siendo (M = valor maquinaria). Además, suponemos un recargo de 100 por ciento por leyes sociales - se considera 1 ayudante por cada 2 máquinas.

/Costo horario

$$\text{Costo horario máquina } C_m = 0.36\% \times M + \frac{2J_o}{8} + \frac{2J_a}{8} \cdot \frac{1}{2}$$

$$C_M = 0.36\% M + \frac{1}{8} (2J_o + J_a) \text{ siendo } J_o \text{ jornal diario del operador}$$

y J_a jornal diario del ayudante. Además debe recargarse cuando proceda un bono de premio por producción.

Maquinaria necesaria:

1 motoniveladora CM : R = 15-20 m³/hora

2 rodillos de remolque CM : R = 30-40 m³/hora

1 tractor propulsor rodillos CM : R = 30-40 m³/hora

1 o dos camiones tanque (rociador) CM : R = 30-40 m³/hora

Luego, el rendimiento medio es con los valores bajo

$$\frac{1}{15} + \frac{2}{30} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{1}{6} \quad R = 6 \text{ m}^3/\text{hora}$$

4 con los valores alto

$$\frac{1}{20} + \frac{2}{40} = \frac{1}{8} \quad R = 8 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{Luego, el costo por m}^3 \text{ por maquinaria} = \frac{CM}{6-8 \text{ m}^3/\text{h}}$$

c) Salarios

Se ocupan más o menos 5-8 jornaleros y 1 capataz

Colocamos 6 J_j x 2 (L. Sociales)

$$\frac{1 J_c \times 2}{12 J_j + 2 J_c} = (6 J_j + J_c) E^\circ/\text{día}$$

$$\text{Por hora: } \frac{1}{4} (6 J_j + J_c)$$

y como en 1 hora rinde entre 6-8 m³, se tiene:

$$\text{costo por m}^3: \frac{1}{32} (6 J_j + J_c)$$

Resumen costo por 1 m³ sub-base

Material : Ripio 1.0 m³/m³ x E°/m³

Arena 0.15 m³/m³ x E°/m³

Arcilla 0.40 m³/m³ x E°/m³

Maquinaria: $\sum C_M$: 6-8 m³/h

Salarios : 1/32 (6 J_j + J_c)

2.02 Pavimento de hormigón de 340 Kg/m³

El sistema que se analiza aquí para la faena de concreto, consiste en una planta elaboradora de concreto y mediante camión tolva se traslada al punto de vaciado.

Rendimiento de la planta 20-24 m³/hora, tomamos ésta como la más corriente; de exigirse mayor velocidad de concretadura debe emplearse necesariamente equipos más caros y de mayor rendimiento.

Tomemos para nuestro análisis factor de eficiencia de 85 por ciento, de donde el rendimiento horario de la planta será $0.85 \times 24 = 20 \text{ m}^3/\text{h}$.

a) Personal

$$25 \text{ jornaleros} = 25 \times 2 \times J_a : 8 \text{ horas} = \frac{50}{8} J_a$$

$$9 \text{ operadores} = 9 \times 2 \times J_o : 8 \text{ horas} = \frac{18}{8} J_o$$

$$3 \text{ capataces} = 3 \times 2 \times J_c : 8 \text{ horas} = \frac{6}{8} J_c$$

$$1 \text{ mecánico} = 1 \times 2 \times J_m : 8 \text{ horas} = \frac{1}{4} J_m$$

$$1 \text{ ayudante mecánico} = 1 \times 2 \times J_n : 8 \text{ horas} = \frac{1}{4} J_n$$

$$\frac{78}{8} \cdot (J_a + J_o + J_c + J_m + J_n)$$

$$\text{Valor por 1 m}^3 = \frac{9.75}{20} (J_a + J_o + J_c + J_m + J_n) \dots\dots \text{E}^\circ/\text{m}^3$$

Puede referirse al jornal del jornalero considerando las siguientes relaciones:

$$J_a = 1.00$$

$$J_o = 1.90 \cdot J_a$$

$$J_c = 2.11 \cdot J_a$$

$$J_m = 1.90 \cdot J_a$$

$$J_n = 1.40 \cdot J_a$$

$$J_a + J_o + J_c + J_m + J_n = 1.00 J_a + 1.90 J_a + 2.11 J_a + 1.90 J_a + 1.40 J_a = 8.31 J_a$$

$$\text{Valor por 1 m}^3 = \frac{9.75 \times 8.31}{20} J_a = \underline{4.05 J_a}$$

/b) Maquinaria

b) Maquinaria

Planta de hormigón y dosificadora	CM = 0.4 ‰ x M
Máquina <u>finisher</u> (esparcido-alisadora)	CM = 0.36 ‰ x M _F
Equipo para juntura	CM = ‰
Pulverizador de silicato	CM = ‰
Camiones tolvas 2 unidades mínimo	CM = ‰

$$\sum CM = 0.4\% M + 4 \times 0.36\% = (MF + Mj + Ms + Mc)$$

Costo por m3 maquinaria

c) Moldes

Se amortiza a los 36 000-40 000 m3. Debe proveerse por lo menos para 150 ml. de pista con un promedio de 2 000 ml.

$$\text{Valor por 1 m3} = \frac{2\,000\text{ ml} \times E^\circ/\text{ml}}{36\,000\text{ m3}}$$

d) Materiales

En el precio del cemento debe incluirse las pérdidas.

Para 1 m3 se necesita:

Cemento	: 8 sacos/m3 x E°/saco
Grava o ripio	: 1 m3/m3 x E°/m3
Arena	: 0.5 m3/m3 x E°/m3
Agua	: 0.16 m3/m3 x E°/m3

Resumen valor de 1 m3 de hormigón

a) personal	4.05 Ja (Ja = jornal diario del jornalero)	E°
b) maquinaria	$\sum$ CM: 20 m3/hora	.....
c) moldes	$\frac{2\,000 \times E^\circ/\text{ml de molde}}{36\,000\text{ m3}}$	.....
d) materiales cemento:	8 sacos/m3 x E° m3	.....
	grava o ripio: 1.0 m3 x E°/m3	.....
	arena 1.50 m3 x E°/m3	.....
	agua 0.16 m3 x E°/m3	.....
Total valor de 1 m3		E°

/Valor por

Valor por 1 m2 para un espesor "E"

Concreto :	$E \times E^{\circ}/m^3$	E°
Arpillera :	2 m2 para 40 m2: $\frac{2 \times E^{\circ}/m^2}{40 \text{ m}^2}$	.....
Silicato sodio :	1.1 Kg/m2 x E°/Kg	.....
Capataces control :	2 Jc + 100% L.S. = 4 Jc	
Jornal-hora :	$\frac{4}{8} Jc = \frac{Jc}{2}$ en 1 hora =	
	20 m3 superficie por hora $\frac{20}{c}$	
Incidencia por m2 =	$\frac{Jc}{2} ; \frac{20}{E} = \frac{Jc \cdot E}{40}$	.....
	Valor de 1 m2	E°

2.03 Juntura con material compresible y no explosable y sello de asfalto

El material compresible lo consideramos en madera de alerce de 3/4" de espesor.

Precio de 1 ml.:

Madera alerce: 0.35"/ml x $E^{\circ}/"$ de alerce 0.40"/ml x $E^{\circ}/"$ alerce
Pérdida por despunte 0.35 x 15% = 0.05" alerce
... E°

Mano de obra: Sumergir en agua, retirar de estanque, carguío sobre camión

Jornal a trato de jornalero: Jh x 1.4 sobresueldo
x 2 L.S. 2.8 Jb rendi-
miento 60"/día

Valor por ml. m. de o. $\frac{2.8 Jb \times 0.40/ml}{60"} =$

0.019 Jb

.....0.02 Jb..

Mano de obra: colocación en sitio - 1 maestro

+ ayudante (Jm + Ja) x 2.8: 50 ml/día

= $\frac{2.8}{50} (Jm + Ja) = 0.06 (Jm + Ja)$

Sello de asfalto: 1 kg/ml x E°/kg

Caldero y vertedor asfalto: costo hora: 15/ml/hora	.....
Mano de obra colocación asfalto: $\frac{2.8 (Jm + Ja)}{100 \text{ ml/día}} =$	.....
0.028 (Jm + Ja)	.....
Valor de 1 ml	E°
2.04 Juntura tipo ranura aserrada en el concreto	
Costo hora sierra mecánica amortizada en 2 años	
sin valor del operador: 1% x M	
Salario operador 2.8 Jo/día	
Valor por 1 ml	
Sierra mecánica: 0.001 M: 20 ml/hora	=
Salario operador 2.8 Jb : 20 ml/hora	=
Sello asfalto 1.5 Kg/ml x E°/Kg	=
Caldero y vertedor asfalto: costo hora: 15 ml/h.	=
M. de O. colocación asfalto 0.028 (Jm + Ja)	=
Valor de 1 ml.	E°
2.05 Fierro redondo para junturas	
Precio por Kg.	
a) Fierro redondo Ø 16-26: 1.15 Kg. x E°/Kg.	.....
b) Cortadura Ø con tijera mecánica amortizada a	
2 años (con 1 operario)	
1% x M: 50 Kg/día = $\frac{0.001 M}{50}$	.....
c) M. de O. colocación en sitio: 1 maestro + 1	
ayudante	
2.8 (Jm + Ja) : R = 150 kg/día = $\frac{1.8 (Jm + Ja)}{150}$	.....
d) M. de O. limaduras de rebarbas	
1 jornalero puede limar 300 k/día	
2.8 Ja: 300 kg = $\frac{2.8 Ja}{300}$	.....
e) Transporte material: (costo hora camión: 3 500-4 000 Kg)	.....
Valor 1 Kg.	E°

2.06 Cápsulas de cañería para fierro de juntas

Valor de c/u L = 3"

0.056 (Jm + Ja)	Cañería de D = : 0.12 ml c/u x E°/ml incluye	
	20% pérdida	E°
	M. de O. corte 1 maestro + 1 ayudante rinde	
	120-150 c/d. 2.8 (jm + Ja) : 130	.....
	M. de O. cerrar la cápsula: 2.8	
	(Jm + Ja): 200 c/d.	.....
	M. de O. colocación en la barra: 2.8	
	(Jm + Ja) : 150 c/d.	.....
	Valor de c/u	E°

3.00 Pavimentos asfálticos

3.01 Sub-base

De igual naturaleza que el analizado en 2.01

3.02 Base granular

a) Material para 1 m³ compactado (aproximado)

Este dato debe darlo	Grava mediana	0.70 m ³ /m ³ x E°/m ³
el laboratorio en fun-	Gravilla	0.45 m ³ /m ³ x E°/m ³
ción de los materiales	Arenas	0.30 m ³ /m ³ x E°/m ³
que se disponen		1.45 m ³ /m ³

b) Maquinaria (igual que para la sub-base)

$$\text{Costo por m}^3 \frac{\sum CM}{8 \text{ m}^3/H}$$

c) Salarios

Semejante a la cuadrilla ocupada en la faena de la sub-base:

$$\text{Costo por m}^3 \frac{1}{32} (6 Jj + Jc)$$

Resumen costo 1 m3 base granular

Grava mediana	0.70 m3/m3 x E°/m3	E°
Gravilla	0.45 m3/m3 x E°/m3	.....
Arena	0.30 m3/m3 x E°/m3	.....
Maquinaria	Σ CM/8 m3	.....
Salarios	1/32 (6 Jj + Jc)	.....
Valor de 1 m3		<u>E°</u>

3.03 Base asfáltica graduación abierta

a) Material para 1 m3 compactado

Chancado	1.35 m3/m3 x E°m3	E°
Asfalto 3-5% en peso de 1 800-2 000 k/m3 = 100		
lt/m3 x E°/lt		.....
Valor de 1 m3		E°

b) Maquinaria

- 1 motoniveladora
- 2 rodillos remolque
- 1 tractor propulsor
- 1 distribuidor asfalto

Rendimiento aproximado maquinaria

1a. fase acordeado material	R = 33.50 m3/hora
2a fase extendido en bateas	R = 45.60 m3/hora
3a fase colocación emulsión	R = 475 m3/hora
4a fase mezclado	R = 33.50 m3/hora
5a fase extendido material mezclado	R = 33.50 m3/hora
6a fase compactado	<u>R = 72 m3/hora</u>

Rendimiento en 1 hora

$$\frac{3}{33.50} + \frac{1}{45.60} + \frac{1}{475} + \frac{1}{72} + \frac{1}{8.3} R = 8.50 \text{ m3/hora}$$

Costo por 1 m3 maquinaria:

$$\frac{\Sigma \text{ CM}}{8.50} = \frac{\Sigma \text{ Costo hora de todo el equipo}}{\text{Rendimiento horario}}$$

/c) Salarios

c) Salarios

Cuadrilla de 6 jornaleros y 1 capataz

por hora: $\frac{1}{4}$ (6 Jj + Jc) con R = 8.50 m³/hora

costo por m³ = $\frac{1}{34}$ (6 Jj + Jc)

Resumen costo 1 m³ base asfáltica

Chancado	1.35 m ³ /m ³ x E°/m ³	E°
Asfalto	100 lt/m ³ x E°/lt	.....
Maquinaria	$\sum$ CM/8.50	.....
Salarios	1/34 (6Jj + Jc)	.....
Valor de 1 m ³		E°

3.04 Imprimación base donde lleva carpeta

Materiales para 1 m²

Emulsión tipo Slurry Seal 1.2 lt/m² x E°/lt E°

Agua potable 1.2 lt/m² x E°/lt

Maquinaria

Equipo:

1 barredora mecánica

1 camión distribuidor a presión

1 rodillo neumático autopropulsado

El valor hora de cada máquina se calcula por C_M =

0.36% M + 1/8 (2 Jo + Ja)

Rendimiento maquinaria:

Barredora : 1 800 m²/hora

Distribuidor a presión : 5 940 m²/hora

Rodillo neumático : 1 390 m²/hora

Rendimiento total:

$\frac{1}{1\ 800} + \frac{1}{5\ 900} + \frac{1}{1\ 390} = \frac{1}{690}$ R = 690 m²/hora

Costo por m² maquinaria $\frac{\sum : CM}{690}$

/d) Jornales

d) Jornales

Cuadrilla de 8 jornaleros + 1 capataz

8 Jj x 2 L. Soc.

$\frac{1}{2}$ Jc x 2 Sec.

16 Jj + 2 Jc = 2 (8 Jj + Jc) E/día

por hora: $\frac{1}{4}$ (8 Jj + Jc)

y como en 1 hora rinde 690 m², se tiene:

costo por m³ = $\frac{8 Jj + Jc}{2 \ 760}$

Resumen costo por m² imprimación

Emulsión tipo Slurry Seal	1.2 lt/m ² x E°/lt	E°
Agua potable	1.2 lt/m ² x E°/lt	.....
Maquinaria	Σ CM/690	.....
Jornales	(8 Jj + Jc)/ 2 760	.....
Valor de 1 m ²		E°

3.05 Imprimación o riego en superficies donde no lleva carpeta material

Material

Asfalto o emulsión 1 lt/m² x E°/lt E°

Maquinaria

Se elimina el rodillo neumático anterior

Rendimiento: 1 380 m²/hora

Costo por m²: $\frac{\Sigma CM}{1 \ 380}$

Salarios

5 Jj + 1 c; 10 Jj + 2 c recargando 100% por L. Sociales

por hora: $\frac{1}{4}$ (5 Jj + Jc)

costo por m² = $\frac{5 Jj + Jc}{5 \ 520}$

Resumen por 1 m2 riego asfáltico

Asfalto o emulsión	1 lt/m2 x E°/lt	E°
Maquinaria	Σ CM/1 380	.....
Salarios	(5 Jj + Jc) 5 520	.....
		E°

3.06 Carpeta asfáltica mezcla en sitio graduación cerrada con emulsión asfáltica

a) Materiales

Cantidad aprox. para 1 m3 compactado:

Gravilla	=	1.10 m3 x E°/m3
Arena mediana	=	0.15 m3 x E°/m3
Arena fina	=	0.15 m3 x E°/m3
Filler (polvo del chancado) 6% x 1.40	=	0.08 m3 x E°/m3

b) Maquinaria

De acuerdo al proceso de construcción por mezcla en sitio, se tiene las siguientes fases y rendimientos:

1a. fase:	Acordonamiento material	R = 33.50 m3/hora
2a. fase:	Entendido del material en bateas (diques)	R = 45.60 m3/hora
3a. fase:	Colocación de la emulsión en los diques o bateas	R = 630 m3/hora
4a. fase:	Revoltura de la mezcla del agregado mineral y la emulsión asfáltica, hasta obtener una mezcla homogénea	R = 33.50 m3/hora
5a. fase:	La mezcla homogeneizada se deja acordonada para el curado	R = 33.50 m3/hora
6a. fase:	Tendido del material por capas a través de la base	R = 33.50 m3/hora
7a. fase:	Compactación con rodillos lisos y neumáticos	R = 144 m3/hora R = 176 m3/hora

Rendimiento combinado de todas las fases de construcción:

$$\frac{4}{33.50} + \frac{1}{45.60} + \frac{1}{630} + \frac{1}{144} + \frac{1}{76} = \frac{23.47}{144} = \frac{1}{6.13}$$

$$R = 6.13 \text{ m3/hora}$$

/Costo hora

Costo hora del siguiente equipo:

2 motoniveladoras

1 distribuidor asfalto

1 rodillo liso

1 rodillo neumático

1 barredora mecánica

Aquí también hay que calcular el costo hora de cada máquina, incluyendo los jornales del operador y ayudante, de acuerdo a la fórmula:

$$CM = 0.36\% \cdot M + 1/8 (2 J_o + J_c)$$

$$\text{Costo por m}^3 = \frac{\sum CM}{6.13}$$

Además, hay que agregar el valor del transporte del agregado mineral desde la planta a la faena.

Velocidad media 35 km/hora a una distancia D

$$\text{El tiempo de cada ciclo} = 1.7' + \frac{120 D}{35\ 000}$$

$$\text{y los ciclos/hora } N = \frac{60'}{1.7 + \frac{1\ 200}{35\ 000}}$$

Producción por hora de un camión de capacidad R

= ciclos/hora x capacidad x factor eficiencia

$$= N \cdot R \cdot 0.85 \cdot N \cdot R$$

Valor por m³ transportado

$$= \frac{\text{Costo hora camión}}{\text{Producción-hora}} = \frac{CM}{0.85 \cdot N \cdot R}$$

c) Jornales

$$8 J + 1 \text{ capataz}; 16 J_j + 2 J_c = 2 (8 J_j + J_c) \text{ E}^{\circ}/\text{día (con L. Soc.)}$$

$$\text{por hora: } \frac{1}{4} (8 J_j + J_c)$$

$$\text{Costo por m}^3 = \frac{8 J_j + J_c}{4 \times 6.13} = \frac{8 J_j + J_c}{24.50}$$

Resumen costo carpeta asfáltica de 1 m³

a) Material	Gravilla	1.10 m ³ x E ^o /m ³	E ^o
	Arena mediana	0.15 m ³ x E ^o /m ³	.....
	Arena fina	0.15 m ³ x E ^o /m ³	.....
	Filler (polvo chancado)	0.08 m ³ x E ^o /m ³	.....
b) Maquinaria	Σ CM/6.13 m ³		.....
c) Transporte	CM/0.85 . N . R		.....
d) Jornales	(8 Jj + Jc)/24.50		.....
e) Asfalto	3.5 - 5.5% en peso, o se puede aplicar la relación empírica propuesta por T.E. Stanton del Departamento de Carreteras de California: $P = 0.02 a + 0.045 b + 0.18 c$ donde: P = porcentaje de asfalto, por peso a = porcentaje material pétreo re- tenido en el tamiz N° 10 b = porcentaje material pétreo que pasa el tamiz N° 10 y queda retenido en el N° 200 c = porcentaje de material pétreo que pasa por el tamiz N° 200 de donde = asfalto lt/m ² x E ^o /lt		
			
		Valor de 1 m ³	E ^o

3.10 Capa de sello de la carpeta

Material

Emulsión tipo slurry seal	1 lt/m ² x E ^o /lt
Arena fina	5 lt/m ² x E ^o /lt
Agua lavado superficie	10 lt/m ² x E ^o /lt

Maquinaria

- 1 betonera de 7'
- 1 caja esparcidora
- 1 camión rociador

/Costo hora

Costo hora sin salario $C_u = 0.4\%$. M excepto la caja esparcidora que es de construcción casera de madera y goma neoprene con valor hora 10 por ciento x valor.

Rendimiento de la operación del sello = 230 m²/hora

Costo por m² maquinaria $\frac{\sum CM}{230}$

Jornales

Estonera	4 operarios reducidos a jornalero	x 1.90 =	7.6
Caja esparcid.	3 operarios	x 1.90 =	5.7
Camión rociador	1 operario	x 2.20 =	2.2
Varios	1 operario	x 1.00 =	1.0
Capataz	1 operario	x 2.30 =	<u>2.3</u>
			por día 18.8 Jj

Por hora efectiva $\frac{18.8}{6}$ Jj = 3.13 Jj

Costo por m² jornales $\frac{3.13 Jj}{230}$

Resumen costo por m² sello

Material

Emulsión tipo slurry seal	1 lt/m ² x E°/lt	E°
Arena fina	5 lt/m ² x E°/lt	E°
Agua lavado superficie	10 lt/m ² x E°/lt	E°
Maquinaria	$\sum CM/230$	E°
Jornales	3.13 Jj/230	E°
Valor 1 m ²		<u>E°</u>

Pavimentos de asfalto mezcla cerrada en plantas

a) Materiales para 1 m³ de mezcla compactada:

En todo caso el laboratorio debe dar la cantidad de material para 1 m ³ de mezcla compactada	Gravilla con partículas lajeadas;	1.05 m ² x E°/m ³	E°
	Arena	0.25 m ³ x E°/m ³	.....
	Filler (polvo chancado o cemento	0.08 m ³ x E°/m ³	.....
	Valor de 1 m ³		<u>E°</u>

/b) Maquinaria

b) Maquinaria

Base del cálculo - planta Vibau asfáltica de rendimiento de 20-25 ton/hora = x 0.80 factor eficiencia = 20 ton/hora - densidad aproximada de la mezcla compactada 2 ton/m³.

Rendimiento planta: 10 m³/hora mezcla compactada

Costo hora planta sin operarios = Cp

Amortización a 5 años (10 000 hrs).

Intereses y seguros

Reparaciones y conservación

Combustible y lubricantes

} 0.55% x valor efectivo
planta (M)

Operarios - cuadrilla expresada en N° de jornaleros - hora

20 Jj : 2.5 Jj siendo Jj jornal diario del jornalero.

$$C_p = 0.55\% \cdot M + 2.5 Jj$$

Máquina acabadora de pistas asfáltica (Vögele tipo K)

Costo hora sin operadores = 0.46% . Ma

Operadores y ayudantes expresados en jornaleros-hora

$$Jj : 8 = 0.375 Jj, \text{ pero } Jj = \text{jornal/día}$$

$$C_a = 0.46\% \cdot Ma + 0.375 Jj$$

Máquina compactadora: puede ser rodillos neumáticos o rodillos lisos; en este último caso es corriente usar 3 rodillos lisos de remolque propulsado por 1 tractor.

3 rodillos + 1 tractor = 3 x 0.3% . Mr + 0.36% . Mt

$$+ \frac{1}{8} (2 J_o + J_a)$$

Barredora Mecánica

$$C_B = \text{Costo Hora} = 0.48\% \cdot M_B + 1/8 (2 J_o + J_a)$$

Dos camiones transporte de la mezcla entre la planta y la máquina acabadora

$$\text{Costo Hora Camión} = 0.37\% M_c +$$

$$3 \cdot \text{sueños vitales} \cdot 1.50 \text{ L.Soc.} \cdot 12 \text{ meses}$$

$$\underline{\underline{2\ 000 \text{ Horas/año}}}$$

$$/C_c =$$

$$C_c = (0.37 \% \cdot M_c + 0.027 SV + 0.26 N.D.) 2.$$

N = Ciclos/hora, D = Distancia en Km, SV = Sueldo Vital Mensual de Santiago.

Hay que agregar el valor del montaje y desmontaje de la planta. Este gasto se amortiza en los M3 que desarrolla la obra, por lo tanto, no es expresable.

$$\text{Costo por M3 maquinaria} = \frac{\text{Costo-Hora planta} + \text{Acabadora} + \text{Compactadora} + \text{Barredora} + 2 \text{ Camiones}}{10 \text{ M3 Hora}} =$$

$$\frac{C_p + C_a + C_{comp} + C_B + C_c}{10 \text{ m3/hora}}$$

Resumen costo m3 por carpeta mezcla en planta

No se incluye la imprimación

Materiales:	Gravilla y Laja	1.05 m3	, E°/m3	E°....
(pétreos)	Arena	0.25 m3	, E°/m3	E°....
	Filler de chancadora o cemento	0.08 m3	, E°/m3	E°....
Maquinaria:	$(C_p + C_a + C_{comp} + C_B + C_c) : 10 \text{ m3/hora}$			E°....
	Valor M3			E°....

Valor por 1 m2 para un espesor "e"

Valor de 1 m3 . e	E°....
Asfalto según espec.	E°/lt E°....
Valor	E°.../m2

Mezcla asfalto arena de 0.03 M de espesor (mezcla en sitio)

a) Materiales

Arena	0.045 M3 . E°/M3	E°....
Filler de Chancadora	0.003 M3 . E°/M3	E°....
(Lo determ. labor.) Asfalto + 5% de la mezcla.	3 kg . E°/kg	E°....
	E°/M2	E°....

b) Maquinaria (mezcla en sitio)

Motoniveladora
Distribuidor asfalto
Barredora mecánica
Rodillos neumáticos
Camión alimentador de arena

/Costo hora

Costo hora equipo: $\sum C_M = \sum (0.36 \approx 0.4 \% \cdot C_M)$

Rendimiento de la faena $R = 6 - 7 \text{ M3/hora}$

Valor por M2 espesor $0.03 \frac{\sum C_M}{R} \cdot e \dots\dots\dots E^\circ/\text{M2}$

c) Jornales

8 Jornaleros + 1 capataz

Valor hora incluyendo 100 % por leyes sociales

$$(8 J_j + J_c) \cdot 2: 8 = \frac{1}{4} (8 J_j + J_c)$$

$$\text{Valor por M3 espesor (e)} = \frac{1}{4} \frac{(8 J_j + J_c) \cdot e}{R = 7}$$

d) Transporte materiales $= \frac{1}{28} (8 J_j + J_c) \cdot e \dots\dots\dots E^\circ/\text{M2}$

Costo hora camión $\text{M3/M2} \dots\dots\dots E^\circ/\text{M2}$

M3 por horas /distancia

Total $\dots\dots\dots E^\circ/\text{M2}$

Tratamientos superficiales dobles

Las cantidades de agregado mineral y asfalto son las que se indican:

Tipo	Aplicación	Agregado mineral tamaño nominal	Cantidad lt/m2	Cantidad de asfalto lt/m2
Doble	Inicial	1" a 1/2"	17.0	1.90
	Segunda	1/2" a N° 4	8.5	1.20
Doble	Inicial	3/4" a 3/8"	12.0	1.70
	Segunda	3/8" a N° 8	6.0	0.90

Tenemos:

Materiales

Agregado grueso 1a. aplicación	17 o 12 lt/m2 x E°/lt	E°
Agregado fino 2a. aplicación	8.50 o 6.0 " x E°/lt	.....
Cantidad de asfalto	3.60 o 2.10" x E°/lt	.....

/Maquinaria

Maquinaria

Esquema de construcción: el equipo mínimo debe ser:

Barredor mecánico
Eparcador mecánico del agregado
Calentador de asfalto
Distribuidor a presión
Rodillo neumático
Rastrillos de mano

Rendimiento máquinas:

Barredora: sup/hora que barre = $2.40 \times 3.200 = 7.680 \text{ m}^2$
sup/hora útil 75 % = 5.760 m^2

Considerando dos pasadas
necesarias: $5.760/2 = 2.880 \text{ m}^2$
 $R = 2.880 \text{ m}^2/\text{hora}$

Eparcido mecánico $V = 3.20 \text{ km/hora}$
Eparcido/hora = $3.00 \times 3.200 = 9.600 \text{ m}^2$
Eparcido/hora útil 75 % = 7.200 m^2
Como son dos capas = $3.600 \text{ m}^2/\text{hora}$
 $R = 3.600 \text{ m}^2/\text{hora}$

Distribución asfalto

Sup/hora $2.20 \times 3.200 = 7.040 \text{ m}^2$
Sup/hora útil con 75% = 5.280 m^2
Como son dos capas = $2.640 \text{ m}^2 = R$

Rodillo neumático

Rodillada/hora: $1.65 \times 3.200 = 5.280 \text{ m}^2/\text{hora}$
Rodillada/hora: útil con 75% = $3.960 \text{ m}^2/\text{hora}$
Suponemos 2 pasadas/capa = 4 pasadas = $\frac{3.960}{4} = 990 \text{ m}^2/\text{hora}$

Rendimiento total operación:

$$\frac{1}{2.880} + \frac{1}{3.600} + \frac{1}{2.640} + \frac{1}{990} = \frac{1.25 + 1.00 + 1.36 + 3.64}{3.600} = \frac{7.25}{3.600} = \frac{1}{496}$$

$$/R = 496$$

$$R = 496 \text{ m}^2/\text{hora}$$

Consultamos $R = 450 \text{ m}^2/\text{hora}$

Valor costo hora maquinaria indicada anterior sin salarios

$$\sum CM = \sum (0.36 \% \cdot M)$$

$$\text{Valor costo por m}^2 \frac{\sum CM}{450} = E^\circ/\text{m}^2$$

Jornales

4 operadores, expresados en jornaleros	x 1.90 = 7.60
2 mecánicos	x 1.90 = 3.80
2 ayudantes	x 1.40 = 2.80
<u>5 jornaleros</u>	<u>x 1.00 = 5.00</u>
13	19.20 jornaleros
100 % leyes sociales	<u>19.20</u>
	34.40 jornaleros
Jornal diario:	38.40 J _j
Jornal horario:	$\frac{38.40 J_j}{8} = 4.8 \wedge 5 J_j$
Jornales por m ²	$= \frac{5 J_j}{450 \text{ m}^2} = E^\circ/\text{m}^2$

Resumen costo por m² tratamiento superficial doble

Materiales:	Agregado grueso 1a.		
	aplicación	= 17 o 12 lt/m ² x E°/lt	E°
	Agregado fino 2a.		
	aplicación	= 8.5 o 6 lt/m ² x E°/lt	.....
	Cantidad de asfalto	= 2.10 - 3.60 lt/m ² x E°/lt	.....
Maquinaria:	$\sum (0.36 \% \cdot M)$: 450 m ²		.....
Jornales:	$\frac{5 J_j}{450}$		.....
		Valor 1 m ²	E°

4.00 Drenajes

4.01 Excavación terreno cualquier naturaleza.

La excavación de zanjas y fosos de drenajes la mitad con la vertedera de la motoniveladora y la otra mitad a mano hasta darle la sección trapecial.

Rendimiento aproximado de la motoniveladora: 30 m³/hora

$$\text{Costo por m}^3 \frac{CM}{30} = \frac{\text{Costo-hora motoniveladora}}{30 \text{ m}^3/\text{hora}}$$

$$CM = 0.36 \% \times M + 1/8 (2 J_o + J_a)$$

Excavación a mano

$$\text{Excavador } J_b = J_j \times 1.40 \times 2.00 \text{ L. Soc.} = 2.8 J_j \text{ R} = 3 - 5 \text{ m}^3/\text{hd}$$

$$1 \text{ capataz por 8 jornaleros} = 2.8 J_c \text{ R} = 4 \times 8 = 32 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{Costo M.de O. excav. a mano} = \frac{2.8 J_j}{4} + \frac{2.8 J_c}{32} = \frac{2.8}{4} (J_j + \frac{J_c}{8}) =$$

$$0.7 (J_j + \frac{J_c}{8}) \quad E^o \dots$$

El valor desgaste y reposición de elementos de excavación (palas, chuzos, picotas, fraguas y reposición se carga a gastos generales y jornales varios.

Valor de 1 m³ excavación zanjas

$$50 \% \text{ excavación con motoniveladora } \frac{CM}{60} \quad E^o \dots$$

$$50 \% \text{ excavación a mano } 0.35 (J_j + \frac{J_c}{8}) \quad \dots$$

$$\text{Valor de 1 m}^3 \quad E^o \dots$$

4.02 Retiro excedente con esparcimiento hasta 100 mts

Máquina: Bulldozer

$$\text{Tiempo de ciclo : } 1' + \frac{2 \times 100 \times 60'}{8 \times 900} = 2.35'$$

$$\text{Ciclos por hora } \frac{60}{2.35} = 25.6$$

$$\text{Producción horaria (D-6)} = 3.80 \times 25.6 \times 0.75 = 72.50 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{Tomamos R} = 70 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{Costo por m}^3 = \frac{CM}{70} \text{ : siendo } CM = 0.36 \% \times M_o + 1/8 (2 J_o + J_a)$$

/Drenaje con

Drenaje con tubos de C.C

Características de los camiones

Los diámetros hasta 400 mm. la unión se consulta con enchufe.

Los tubos se asentarán en recalce de concreto de 170 kg/m³

D = 200 mm	Recalce = 70 lts	Empaquillado = 1 lt
------------	------------------	---------------------

D = 400 mm	Recalce = 150 lts	Empaquillado = 4 lt
------------	-------------------	---------------------

Los diámetros superiores a 400 mm. La unión se consulta de tope con anillos hecho en sitio = los tubos se asentarán en recalce de concreto.

D = 600 mm	Recalce = 260 lts	Anillo = 12 lt	Emboq. = 1 lt
------------	-------------------	----------------	---------------

D = 800 mm	Recalce = 400 lts	Anillo = 20 lt	Emboq. = 1 lt
------------	-------------------	----------------	---------------

D = 1 000 mm	Recalce = 560 lts	Anillo = 60 lt	Emboq. = 1.6lt
--------------	-------------------	----------------	----------------

Nota:

Las excavaciones, rellenos y retiro de escombros están considerados en la partida general de movimiento de tierras. Los precios de los materiales se entienden puestos en el lugar de la obra.

ANALISIS PARA DIAMETROS 600 - 800 - 1.000 MM.

Materiales

Tubo de c.c.

D = 600 mm.

Pérdida

Cemento 54 kg x E°/kg E°

Ripio 260 lt x E°/lt E°

Arena 150 lt x E°/lt . E°

Filástica 2.30 ml x E°/ml E°

Molde anillo 2 ml x E°/m E°

Varios para pruebas

M. de O.

Recalce 0.39 (Jm + Ja)

Colocación tubo 0.488 (Jm + Ja)

Pruebas

TOTAL E°/ml

UNIONES DE TOPE Y ANILLOS EN OBRA

D = 800 mm.

D = 1 000 mm.

82 kg x E°/kg E°
400 lt x E°/kg E°
230 lt x E°/lt E°
3 ml x E°/ml E°
2.7 ml x E°/m E°
1 % de los materiales

134 kg x E°/kg .. E°
560 lt x E°/lt .. E°
370 lt x E°/lt .. E°
3.80 ml x E°/ml ...E°
3.40 ml x E°/ml .. E°

0.46 (Jm + Ja)
0.56 (Jm + Ja)
5 % de la M. de O.

0.55 (Jm + Ja)
0.65 (Jm + Ja)

ANALISIS PARA 1 ml. $D = 200$ y $D = 400$ mm.

<u>Materiales</u>	<u>D = 200 mm</u>	<u>D = 400 mm</u>
Tubo de c.c.	E°/ml	E°/ml
Pérdida	3 por ciento	3 por ciento
Cemento	13 kg x E°/kg E°	28 kg x E°/kg E°
Ripio	70 lt x E°/lt E°	150 lt x E°/lt E°
Arena	36 lt x E°/lt E°	80 lt x E°/lt E°
Filástica	0.75 m x E°/m E°	1.40 m. x E°/m. E°
Varios para prueba de impermeabilidad 1. % de los materiales	.....	E°
<u>M. de O.</u>		
Recalce	2.8 (Jm + Ja): R = 10	0.28 (Jm + Ja) E° 0.33 (Jm + Ja) E°
Colocación tubo	" : R = 8	0.35 (Jm + Ja) E° 0.41 (Jm + Ja) E°
Pruebas	:	5 % de la M. de O. E°
TOTAL E°/ML		

4.03 Relleno compactado

Se refiere al relleno compactado que va en las zanjas donde van tubos corrugados.

Compactado por capas con pisón neumático

$$J_j \times 1.40 \times 2 \text{ L. Soc.} = 2.8 J_j \text{ E}^\circ/\text{día}$$

$$R = 5 \text{ m}^3/\text{H-D}$$

1 capataz para 6-8 jornaleros

$$R = 5 \times 8 = 40 \text{ m}^3/\text{D}$$

$$\begin{aligned} \text{Valor de M. de O. relleno} &= \frac{2.8 J_j}{5} + \frac{2.8 J_c}{40} = \frac{2.8}{5} \left(J_j + \frac{J_c}{8} \right) \\ &= 0.56 \left(J_j + \frac{J_c}{8} \right) \end{aligned}$$

E°

$$\text{Pisón neumático} = 0.35 \% \times M = \text{CM} \times 8/5 \text{ m}^3/\text{D} = 1.6 \text{ CM}$$

E°

Valor 1 m³

E°

4.04 Tubería de fierro corrugado

Valor tubería corrugada (acustermic)

$$D = 40 \text{ cm} \quad K = \text{E}^\circ \quad 32.90/\text{ml}$$

$$D = 60 \text{ cm} \quad K = \quad 60.00/\text{ml}$$

$$D = 80 \text{ cm} \quad K = \quad 89.25/\text{ml}$$

$$D = 100 \text{ cm} \quad K = \quad 116.75/\text{ml}$$

Ecuación del precio $K = a + c \times D$

$$\frac{AK}{AD} = \Delta = \frac{116.75 - 32.90}{60} = \frac{83.85}{60} = 1.40$$

$$K = 32.90 + 1.40 (DN - D40)$$

$$K = 32.90 \text{ para } DN = 40$$

Asfalto ambas superficies

$$D = 40 \text{ cm} = 3.80 \text{ m}^2/\text{ml} \quad 2 \pi D + 50 \% \text{ pérdida} = 3 \quad D$$

$$D = 60 \text{ cm} = 5.70 \quad 50 \% = 9.5 \quad D$$

$$D = 80 \text{ cm} = 7.60 \quad 50 \% = 9.5 \quad D$$

$$D = 100 \text{ cm} = 9.50 \quad 50 \% = 9.5 \quad D$$

$$\text{A razón de } 1 \text{ kg/m}^2 = 9.5 \text{ D kg/ml } (D - M_T)$$

/Valor por

Valor por ml para D = 400 mm

- a. Tubo corrugado E°/ml + 5 % pérdida o deterioro E°
- b. Transporte de bodega al punto de colocación: E° 0.01/kg
hasta una distancia máxima de 800 m.: para hallar el
precio en una fecha cualquiera, puede aplicarse índice
costo vida E 0.01/kg
- $\frac{I.C.V.}{I.C.V. (30-11-66)} \times \text{kg} = \dots\dots\dots E^\circ \dots\dots$
- c. Revestido de asfalto para ambas caras 3.80 kg/ml
x E°/kg
- d. M. de O. colocación tubo: 1 maestro + 1 ayudante
rinde aprox. 18 ml = 1.4 x 2.0 (L.Soc.) (Jm + Ja)
= 2.8 (Jm + Ja): 18 = 0.156 (Jm + Ja)
- e. M. de O. pintura asfalto:
2.8 Jm: 30 m2/H-D = 0.093 Jm x 3.80 = 0.35 Jm
- f. M.de O. retirar relleno para recalce jornal jornalero,
rinde aprox. 30 ml/H-D 2.8 Jj: 30 = 0.093 Jj
- g. Broches y caldero 1 por ciento (a + b + c + d + e + f)
- Valor de 1 ml E°

Valor por ml para D = 600 mm

- a. Tubo corrugado E°/ml + 5 por ciento E°
- b. Transporte E° 0.01/kg x kg x $\frac{I.C.V. n}{I.C.V. (30-11-66)}$
- c. Revestido asfalto 5.70 kg/ml x E°/kg
- d. M. de O. colocación tubo $\frac{2.8}{16} (Jm + Ja) = 0.175 (Jm + Ja)$
- e. M. de O. colocación asfalto: $\frac{2.8 + 5.7 Jm}{30} = 0.54 Jm$
- f. M. de O. retirar relleno recalce 0.093 + 10 por ciento =
0.10 Jj
- g. Varios 0.01 (a, b, c, d, e, f)
- Valor de 1 ml E°

/Valor por

Valor por ml para D = 800 mm

a. Tubo corrugado E°/ml + 5 por ciento	E°
b. Transporte E 0.01 kg x kg $\frac{J_n}{I.C.V. (30-11-66)}$	.....
c. Asfalto 7.60 kg/ml x E°/kg	.....
d. M. de O. coloc. tubo $\frac{2.8}{14} = 0.20 (J_m + J_a)$	.....
e. M. de O. coloc. asfalto 2.8 x 7.60: 30 = 0.71 J _m	.....
f. M. de O. ret. relleno 0.10 + 10 por ciento = 0.11 J _j	.....
g. Varios 1 por ciento (a, b, c, d, e, f)	.....
Valor de 1 ml	E°

Valor por ml. para D = 1 000 mm

a. Tubo corrugado E°/ml + 5 por ciento	E°
b. Transporte E 0.01 kg x kg x $\frac{J_m}{I.C.V. (30-11-66)}$	.....
c. Asfalto 9.5 kg/ml x E°/kg	.....
d. M. de O. coloc. tubo 2.8: 12 = 0.235 (J _m + J _a)	.....
e. M. de O. coloc. asfalto 2.8 x 9.5: 30 = 0.89 J _m	.....
f. M. de O. ret. relleno = 0.121 J _j	.....
g. Varios 1 por ciento (a + b + c + d + e + f)	.....
Valor de 1 ml	E°

4.06 Revestimiento de concreto de 212.5 (5 sacos/m³) de 0.07 espesor

Se parte de la condición de que los taludes son tendido de poca pendiente, por lo tanto, este revestimiento no requiere moldaje, sino únicamente se colocarán maestras para dar el espesor y el relleno de concreto se fajeará entre las muestras. M. de O. concreto de la planta definida en III-12, pero con un rendimiento de unos seis m³/hora máximo.

Valor por m² (espesor de 0.07 m)

Cemento	0.07 x 5 = 0.35 sacos/m ² x E°/saco	E°
Ripio	0.07 x 1 = 0.07 m ³ /m ² x E°/m ³	.....
Arena	0.07 x 0.5 = 0.035 m ³ /m ² x E°/m ³	.....
Agua	0.07 x 0.16 = 0.011 m ³ /m ³ x E°/m ³	.....

/M. de

M. de O. concreto: Jornales: $9.75 \times 8.31: 6 = 13.05 J_j$

Maquinaria: ($\sum CM: 6$) $\times 0.07$

Maestras $0.10"/m^2 \times E^\circ/"$ para 10 usos =

$$\frac{0.10 \times E^\circ/"}{10} = 0.01 \times E^\circ/"/>$$

Valor de 1 m² E°

Junturas falsas (revestimiento canaleta drenaje)

Valor por ml: E°

a. Sierra mecánica 0.001 . M: 10 ml/hora

b. Salario operador sierra: 2.3 Jo: 10 ml/hora

c. Sello asfalto 1.5 - 1.80 kg/ml $\times E^\circ/kg$

d. Caldero y vertedor costo hora: 10 ml/hora

e. M. de O. colocación asfalto: $0.035 (J_m + J_a)$

Valor por ml junta de expansión

Tabla cepillada $1" \times 3" = 0.3"$: $3 = 0.10"/ml \times E^\circ/"$ alerce

Pérdida por despunte etc. 10 - 15 por ciento

M. de O. colocación tabla 0.06 $(J_m + J_a)$

M. de O. preparación tabla 0.019 Jb

Sello de asfalto 0.50 kg/ml $\times E^\circ/kg$

Caldero y vertedor costo hora: 15 ml/hora

M. de O. colocación asfalto 0.035 $(J_m + J_a)$

Valor por 1 ml E°

La incidencia por m² de superficie revestida depende del distanciamiento especificado para cada junta.

4.07 Cámaras de inspección

El valor de una determinada cámara dependerá de la cantidad de material que tenga y que depende de sus dimensiones, especialmente su profundidad.

Indicaremos los insumos de los costos unitarios de las siguientes partidas:

a) concreto de radier y muros

b) moldaje interior muro

/c) loseta

c)	loseta de concreto armado	
d)	estuco interior	
e)	escalines	
a)	Valor por m3 concreto de 4 o 5 sacos/m3 (212.5 m3)	170 kg
	Cemento: 4 o 5 sacos/m3 x E°/saco + pérd. 5 por ciento	E°
	Ripio: 1 m3/m3 x E°/m3	.....
	Arena: 0.50 m3/m3 x E°/m3	.....
	Agua: 0.16 - 0.20 m3/m3 x E°/m3	.....
	M. de O. manipulación a mano: Jb = jornal jornalero	
	R = 0.6 - 0.3 m3/H-D = 1.4 x Jb x 2 (L. Soc.)	
	= 2.8 Jb: 0.6 = 4.7 Jb	.....
	Palas - carretillas - manguera - botas 10 por ciento	.....
	Valor de 1 m3	E°
b)	Moldaje interior muro	
	Tabla 1.5"/m2 x E°/" pino bruto	E°
2-3 usos	Cuartón 0.4 c/m2 x E° c/u	.....
	Clavos 0.25 kg/m2 x E°/kg	.....
	Alambre # 18: 0.20 kg/m2 x E°/kg	.....
	M. de O. 1.4 x Jc x 2 L. Soc. = 2.8 J. carp.	.....
	4-6 m2/H/d = 0.7 Jc	.....
	Valor de 1 m2	E°
c)	Loseta de concreto armado	
	Concreto Cemento 7 sacos/m3 x E°/saco	E°
	Ripio 1.0 m3/m3 x E°/m3	.....
	Arena 0.5 m3/m3 x E°/m3	.....
	Agua 0.2 m3/m3 x E°/m3	.....
	M. de O. 4.7 x Jb	.....
	Varios 10 por ciento	.....
	Valor de 1 m3	E°
	Moldaje igual a (b) .....por m2	.....
	Para 1 m3 fierro, malla Ø 10 - 10 12.40 kg: 0.10	
	m3/m2 = M = 124 kg/m3 x E°/kg Ø 10 mm	.....

/M. de

M. de O. fierro: 2.8 je: 50 kg/HD = 0.056

Je: 124 kg = 0.056 x 124 = 7 Je

E°

Valor fierro por m3

E°

d) Estuco interior

Estuco de 1 o 2 cm de espesor con mortero de cemento
de 500 kg/m3

Valor por m2

Cemento 10 kg/m2 x E°/kg

E°

Arena estuco 25 lt/m2 x E°/lt.

E°

Agua 5 lt/m2 x E°/lt.

E°

M. de O. 2.3 (Im + Ia): 6 m2/O = 0.47 (Im + Ia)

E°

Bateas, llanas, platechos, guante, etc. 10 por ciento

E°

Valor 1 m2

E°

e) Escalines

Ø 3/4"

Valor c/u

Fierro 3/4": 2 kg y E°/kg

E°

M. de O. doblado y chasquilla

Jb x 1.4 x 2.0 = 2.8 Jb: 15/d = 0.19 Jb

E°

M. de O picado hoyos 2.8 Jb: 20 = 0.14 J_j

E°

M. de O. colocación escalines y retape

2.8 Jb: 18/d = 0.16 Jb

E°

Cemento 1 lt x E°/kg

E°

Arena 2 lt x E°/lt

E°

Valor de c/u

E°

4.08 Cámaras sumideros

Del diseño y característica dimensionales se obtiene la cubicación
de las partidas indicadas para el Item 29, a las cuales se le aplica
los P.U. analizado anteriormente.

4.09 Tapas de acero soldado. Precio según fabricación Stand

/4.10 Tapas

4.10 Tapas circulares tipo calzada según fabricación Stand

4.11 Muros de boca

De sus características de diseño se obtiene las cubicaciones, a las cuales se le aplica los P.U. estudiados en Item 29.

5.00 Cierros

5.01 Cierros de alambre y poste de madera

Especificación: poste de roble de 4" x 4" a 3.00 mt. de eje a eje y de 2.00 mt de altura, con dos corridas de alambre BWG # 10 uno superior y otro inferior + 7 hebras de alambre intermedio del BWG # 12 1/2 + 1 hebra de alambre pías ICWA BWG 12 1/2.

Análisis para un paño de L = 3.00 mts

a) Excavaciones hoyos (2.8 J _j : 35 hoyos/d) x 0.16 J _j	E°
b) Poste roble 4 x 4" x 2.40 m = 2/3 xi, 6 = 1.1" E°/" roble	E°
c) Brea (aislación patas poste) 1/2 kg x E°/kg	E°
d) Alambres sup. e inf. = 6 + 10 por ciento = 6.60 ml x E°/ml	E°
e) Alambres intermedios: 21 + 10 por ciento = 23.10 ml x E°/ml	E°
f) Alambre pías (BWG # 12 1/2 = 3.30 ml x E°/ ml)	E°
g) Grapas 30 + 10 por ciento = 33 grapas x E°/c/u	E°
h) M. de O. 1 maestro + 1 ayudante R = 16 paños / 50 ml/d 2.8 (J _m + J _a): 16 = 0.175 (J _m + J _a)	E°
Valor de 1 paño	E°

Costo por Ml $\frac{\text{Valor paño}}{3} =$

Arriostramiento

A L metros

Precio c/u

a) Roble 4 x 4 = 4" x E°/" roble	E°
b) Hoyos (2.8 J _j : 35) x 3 = 0.24 J _j	E°
c) Aislación 3/4 brea x E°/kg	E°

/d) Grapas

d) Grapas 60 (tres postes clavan 20 grapas) x E° c/u	E°
e) Clavos 0.10 kg x E°/kg	E°
f) M. de O. 2.8 (Jm + Ja): 10 = 0.28 (Jm + Ja)	E°
Valor c/u	E°

5.02 Cierros de alambres y poste de concreto

Valor de 1 paño de 3.00 mt

a) Excavaciones 0.045 m3 x 0.16 J _j	E°
b) Concreto: cemento 4 sacos/m3 x E°/saco = E°	
ripio 1.0 m3/m3 x E°/m3 = E°	
arena 0.5 m3/m3 x E°/m3 = E°	
agua 0.20 m3/m3 x E°/m3 = E°	
M. de O. 4.7 Jb = E°	
Varios 10 por ciento = E°	

E°/m3 x 0.045 E°

Puede ser	(c) Poste de concreto vibrado prefabricado de	
según es-	2.40 s/f	E°
pecifica-	d) Alambres sup. e inf. 6.60 ml x E°/ml	E°
ción ma-	e) Alambres intermedios 23.10 ml x E°/ml	E°
lla ACMA	f) Alambre púas 3.30 ml x E°/ml	E°
	g) M. de O. 1 maestro + 1 ayudante R = 12 paños = $\frac{2.8}{12}$	
	= 0.234 (Jm + Ja)	E°

Valor de 1 paño

E°

Costo por M1 = valor de 1 paño

3

5.03 Portón entrada de tubos y mallas de alambre

Cubicaciones:	excavación cimientos	V = 1.20 m3
	cimientos	V = 1.20 m3
	pilares	V = 1.0 m3
	estuco pilares	S = 10.0 m3
	portones (5.80 x 1.90)	S = 11.02 m3

/Costo total

Costo total incluido pilares estucados

a) Excavaciones $2.8 J_j$: $2 = 1.4 J_j/m^3 \times 1.20 = 1.68 J_j$ E°

b) Cimientos: cemento 4 sacos/ m^3 x E°/saco E°

ripio 1 m^3/m^3 x E°/ m^3

arena 0.5 m^3/m^3 x E°/ m^3

agua 0.20 m^3/m^3 x E°/ m^3

M. de O. R = 0.8 m^3/HD $\frac{2.8}{0.8} = 3.5 J_b$

Varios 10%

E°/ m^3 x 1.20 E°

c) Concreto pilares (1.0 m^3)

Concreto: cemento 6 sacos/ m^3 x E°/ m^3 = E°

ripio 1.0 m^3/m^3 x E°/ m^3 =

arena 0.50 m^3/m^3 x E°/ m^3 =

agua 0.20 m^3/m^3 x E°/ m^3 =

M. de O 3.5 J_b =

Varios 10% =

E°/ m^3 x 1.0 m^3 E°

Moldaje tabla 1.5"/ m^2 x E°/" = E°

cuartón 0.6/ m^2 x E° c/u =

alambre 0.25 Kg/ m^2 x E°/kg =

clavos 0.25 Kg/ m^2 x E°/Kg =

M. de O. 28 J carp: 6 =
0.465 J_e =

E°/ m^2 x 9 m^2 E°

d) Estuco pilares y barda superior

10 m^2 x E°/ m^2 según análisis estuco cámara

2 bardas recargo estuco 35%

e) Portones ($\simeq$ 5.80 x 0.90 = 11.02 m^2)

Materiales: cañería Fe ϕ 2": 20 ml + 15% pero x E°/Ml E°

codos de 90° 8 x E° c/u E°

diagonales Fe 50 x 6: 14 ml x E°/ml E°

refuerzo esquina H 1/8: 1 m^2 x E°/ m^2 E°

/malla alambre

	mallá alambre 11 m2 + 15% perd x E°/m2	E°
	alcayatas de Fe 1 1/2 x 1/4 4 x E° c/u	E°
	cerradura-picaporte 1 x E° c/u	E°
	tope de pié 1 x E° c/u	E°
Mano de obra:	bastidor cañería 2.8 (jm + ja) x 2 días	E°
	soldar Fe 2.8 (Jm + Ja) x 1"	E°
	colocación mallá 2.8 (Jm + Ja) x 2"	E°
	colocación cerradura 2.8 (Jm + Ja) x 1/4"	E°
Varios:	soldadura, herramientas, anti- óxido 10%	E°

Valor total

Observaciones:

1 saco de cemento = 42.5 kgs.

1 sueldo vital mensual, Santiago 1966 = E°262.-

1 US\$ = E°4.50 (promedio 1966)

Rendimiento mano de obra: local

Capítulo VIII

CALCULO DE PRESUPUESTOS

Ejemplo 1

Calcular el costo de la obra gruesa de un gimnasio cubierto, cuyos ítem y volúmenes son los siguientes:

<u>Codificación</u>	<u>Item</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
210.1	<u>Excavación y movimiento de tierras</u>		
11	Excavación de cimientos	m ³	430
12	Extracción de escombros	m ³	300
13	Rellenos	m ³	110
2	<u>Hormigón de fundaciones</u>		
21	Fierro redondo	kg.	19 160
22	Moldajes	m ²	731
23	Concreto	m ³	367
230.1	<u>Hormigón de estructura</u>		
11	Fierro redondo	kg.	259 122
12	Moldajes	m ²	20 094
13	Concreto	m ³	2 735
2	<u>Albañilerías</u>		
21	De 0.30 m.	m ²	171
22	De 0.20 m.	m ²	662
23	De 0.12 m.	m ²	883
24	De 0.07 m.	m ²	351
25	Muro de ladrillo de vidrio	m ²	65

/Especificaciones Técnicas

Especificaciones Técnicas

Excavaciones y movimientos de tierra

El terreno será entregado a la firma constructora con las excavaciones y el movimiento de tierra generales correspondientes ya realizado. Sólo se consultarán las diferencias de excavaciones con respecto al rebaje general (zapatas, excavaciones para cimientos en muros de fundaciones, etc.) todo conforme al plano de fundaciones. Los rellenos se harán por capas escalonadas perfectamente horizontales, con abundante riego y buena compactación.

Hormigón de fundaciones y estructuras

Las secciones de zapatas, cimientos y muros de fundaciones, así como la dosificación del hormigón, las especificaciones de fierros, etc., estarán en todo de acuerdo con los planos de fundaciones. Se solicitarán las pruebas correspondientes que certifiquen las dosificaciones y resistencias especificadas. En este caso la especificación indica resistencia pues los planos indican que el hormigón debe cumplir con una resistencia mínima a los 28 días de 225 kg/cm².

Albañilerías

a) De 0.30 m. Con ladrillo fiscal hecho a mano y de arcilla cocida. Dosificación del mortero: 1:5.

b) De 0.20 m. Con ladrillo muralla hecho a mano, de arcilla cocida. Dosificación del mortero: 1:5.

c) De 0.12 m. Con ladrillo hueco de arcilla cocida. Dosificación del mortero: 1:4.

d) De 0.07 m. Con ladrillo muralla en pandereta. Dosificación del mortero: 1:4.

e) Ladrillo de vidrio. De 0.20 x 0.20 x 0.04. Dos corridas ubicadas en los pasillos de circulación 3º y 4º pisos. (1a. etapa).

Los ítem, con la designación de cuentas que hemos propuesto, serían los siguientes

220.1 Excavaciones y movimientos de tierra

11 Excavación de cimientos

12 Extracción de escombros

13 Rellenos

/2 Hormigón

- 2 Hormigón de fundaciones
- 21 Fierro redondo
- 22 Moldajes
- 23 Concreto
- 230.1 Hormigón armado de estructuras
- 11 Fierro redondo
- 12 Moldajes
- 13 Concreto
- 2 Albañilerías
- 21 De 0.30 m.
- 22 De 0.20 m.
- 23 De 0.12 m.
- 24 De 0.07 m.
- 25 De ladrillo de vidrio

Antes de comenzar a formar los precios unitarios de cada uno de los ítem que compondrán el presupuesto, es necesario adoptar algún criterio sobre los precios de la obra de mano y luego confeccionar una lista de precios de materiales.

En relación con la obra que nos dé el precio a que le entregaremos el trato al obrero, conociendo su jornal y el rendimiento que el obrero tiene en ese trabajo. Si suponemos que un obrero, trabajando en forma normal, se ve satisfecho al obtener una remuneración diaria que corresponda a su jornal de contrato más un 50 por ciento, y si dividimos esta remuneración por su rendimiento habitual, tendremos el precio del trato, que si bien no será el que en definitiva se acuerde, por lo menos es suficientemente aproximado para considerarlo en la confección de un presupuesto previo. Naturalmente que este coeficiente de 1.5 sobre el jornal tendrá que aumentar si las condiciones de trabajo se ponen más difíciles, puesto que en ese caso, los rendimientos disminuyen.

La expresión que daría el valor del trato sería entonces la siguiente:

$$\text{Valor trato} = \frac{1.5 \times \text{Jornal}}{\text{Rendimiento}}$$

/y podríamos

y podríamos, en consecuencia, calcular los precios de los tratos, que introduciríamos en la formación de precios unitarios, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 1

Item	Rendimiento Unidad por hombre-día	Especialidad	Jornal de con- trato E°	Valor Trato $\frac{1.5 \times \text{Jornal}}{\text{Rendimiento E°}}$
Excavaciones	2 m ³	Jornalero	6.85	5.14
Rellenos	2.5 m ³	Jornalero	6.85	4.11
Fierro redondo	60 kg.	Enfierrador	14.00	0.35
Moldaje cim.	6 m ²	Carpintero	12.00	3.00
Descimbre	36 m ²	Jornalero	6.85	0.29
Moldaje estr.	4 m ²	Carpintero	12.00	4.50
Concreto cim.				Cálc. aparte
Concreto estr.				Cálc. aparte
Albañilería 0.30	6 m ²	Albañil	12.00	3.00
Albañilería 0.20	8 m ²	Albañil	12.00	2.25
Albañilería 0.12	7 m ²	Albañil	12.00	2.57
Albañilería 0.07	10 m ²	Albañil	12.00	1.80
Muro ladrillo vidrio	2 m ²	Albañil	12.00	9.00

Tanto los jornales como los precios de materiales que colocaremos a continuación, corresponden en realidad a Santiago, lo que hemos preferido para obtener precios totales de ítem, que puedan servir a otros estudios. (Noviembre de 1966.)

En el caso del concreto dejamos el espacio en blanco porque su costo es objeto de un cálculo especial, pues hay que tener en cuenta diversas consideraciones, tales como: producción diaria, formación de las cuadrillas, etc.

/Cálculo del

Cálculo del costo de la obra de mano
por m³ de hormigón colocado

A. Estimación de la producción diaria de hormigón

La cantidad total de hormigón a colocar es la suma del hormigón de fundaciones y el hormigón de estructuras; en nuestro caso:

Total por colocar..... 3 102 m³
Plazo de construcción..... 12 meses, o sea 360 días
Días hábiles de trabajo (25 por mes).... 12 x 25, o sea 300 días
Estimación días de lluvia..... 30 días
En consecuencia, quedan para concreto... 270 días

En el hecho, no siempre se está concretando, debido a los trabajos en moldajes y enfierraduras; asumiendo que la mitad del tiempo disponible se dedica a estas faenas, tendríamos:

Días de colocación de concreto..... 135 días
Esto significa que se deberá considerar un

Promedio diario de producción..... $\frac{3\,102}{135} = 23 \text{ m}^3/\text{día}$

B. Determinación del equipo

1. Betoneras

El tiempo de producción de cada masada es la suma del tiempo de revoltura más la carga de los áridos y más la descarga del hormigón; como el tiempo de revoltura fluctúa entre 1½ a 2 mnt., podemos presumir que el tiempo total del ciclo es de 3 mn.; luego tendríamos:

masada por hora 60/3, o sea, 20.

Suponemos que se trabaja una jornada de 8 horas, con una eficiencia del 80%, es decir, tendríamos 6.4 horas de trabajo efectivo. Esto resulta de la pérdida de tiempo debida a los preparativos necesarios para la iniciación y término de cada faena de concretadura.

Total masada en la jornada 6.4 x 20, o sea, 128.

Dividiendo el promedio diario de producción por estas masadas, tendríamos el volumen mínimo de ellas; luego:

volumen de masada 23/128, o sea, 0.179 m³.
lo que reducido a pie³ da la cantidad de 6.2 pies³.

/Como la

Como la aproximación debe ser por exceso elegimos una betonera de 7 pies 3.

2. Vibradores

Una vibradora de 7 500 vibraciones por minuto y motor eléctrico de 2.1 HP, tiene un rendimiento de vibración de 10 a 18 m³/hora; en consecuencia, nos bastaría con una, pero como el edificio tiene forma bastante rectangular permite concretar en dos lugares simultáneamente, lo que significa el uso de dos vibradoras de ese tipo.

3. Equipo elevador

Este equipo consta de los siguientes elementos:

Una torre elevadora metálica

Un winche elevador

Un capacho de descarga

Un juego de catalinas

Una tolva receptora

Un rollo de cable de acero de ϕ 1/2" (flexible)

C. Determinación del personal

1. Para operación de la betonera y torre elevadora

1 operador de la betonera y del winche

1 engrasador y encargado de mantención

2. Para la alimentación de la betonera

Para la masada considerada de 0.19 m³. (7 pies 3), la cantidad de ripio necesaria es, aproximadamente, 0.85×0.19 , o sea, 0.161 m³., lo que significa disponer de 2 carretilleros de ripio y 2 cargadores, en el acopio; para la arena será un carretillero y 1 cargador en el acopio; además habrá que disponer de 1 cementero.

3. Para la colocación del concreto

Considerando transporte en carretillas de 60 lts. y tomando en cuenta que se concreta en dos lugares simultáneamente, habría que disponer de 4 carretilleros de concreto; para las vibradoras, 1 operador para cada una; 4 esparcidores de concreto, 2 para cada faena de concretadura y, finalmente, habría que considerar 2 jefes de cuadrillas o capataces, uno por cada faena de concretadura. La velocidad mínima de subida del capacho es de 20 m/min., ya que 20 m. es la altura máxima del edificio; o sea en el caso más desfavorable, quedarían 2 min. para vaciado y bajada.

/D. Cálculo

D. Cálculo del costo del hombre-día para cada especialidad

Especialidad	Salario base	50% recargo por trabajo a trato	Leyes Soc. 100%	TOTAL
Jornalero	6.85	10.28	10.28	E° 20.56
Operador	10.00	15.00	15.00	30.00
Jefe cuadrilla	20.00	30.00	30.00	60.00

E. Cálculo del costo de la obra de mano total por día

16 Jornaleros a	E° 20.56	E° 328.96	
2 Operadores	30.00	60.00	
2 Jefes de cuadrilla	60.00	<u>120.00</u>	E° 508.96

F. Cálculo del costo de la obra de mano por m³ de hormigón colocado

$$\frac{\text{Costo O.M. total}}{\text{Producción diaria}} = \frac{508.96}{23} = \text{E° 22.13}$$

TABLA 2

PRECIOS DE MATERIALES Y SERVICIOS (Noviembre de 1966)

Material o servicios	Unidad	Precio E°
Fierro redondo	Kg.	1.14 promedio
Alambre Nº18	Kg.	1.17
Madera para moldaje	Pulgada	3.25
Alambre Nº14 y clavos 2½"	Kg.	1.13
Cemento Melón cte.	Saco	5.41
Cemento Melón cte.	Kg.	0.1279
Aridos (ripio y arena)	m³	20.00
Ladrillo 0.15 x 0.30	c/u	0.220
Ladrillo 0.20 x 0.40	c/u	0.25
Ladrillo 0.12 x 0.25	c/u	0.28
Ladrillo de vidrio 0.20 x 0.20	c/u	5.00
Cal	Saco	4.41
Cal	Kg.	0.176
Extracción de escombros	m³	5.00

/A continuación

A continuación y antes de proceder a la formación de los precios unitarios, es necesario hacer algunos cálculos auxiliares cuyos resultados intervendrán en la formación de precios. Tales son los siguientes:

a) Cálculo del porcentaje de Leyes Sociales; b) Cálculo de los precios de mortero usados en las distintas albañilerías; y c) Cálculo de los gastos por concepto de betonera para el concreto.

a) Porcentaje por concepto de Leyes Sociales 100%

b) Cálculos auxiliares de morteros usados en albañilerías

1. Mortero 1:5 (para albañilerías 0.30 y 0.20)

6 sacos de cemento a E° 5,41	E° 32.46
1 m ³ de arena	<u>20.00</u>
Precio por m ³	E° 52.46

Se adopta el litro a E° 0.053

2. Mortero 1:4 (para albañilerías 0.12 y 0.07)

7.5 sacos de cemento a E° 5.41	E° 40.58
1 m ³ de arena	<u>20.00</u>
Precio por m ³	E° 60.58

Se adopta el litro a E° 0.061

3. Mortero de cemento y cal 1:1:2 (para muro de ladrillo de vidrio)

0.935 m ³ de arena a E° 20.00	E° 18.70
219 Kg. de cemento a E° 0.1279	28.01
210 Kg. de cal a E° 0.176	<u>36.96</u>
Precio por m ³	E° 83.67

Se adopta el litro a E° 0.084

c) Cálculo de los gastos de betonera para el concreto

Para este caso hemos supuesto que usamos una betonera de 7 pie³ de tolva automática, de fabricación nacional y cuyo precio es de E° 16 000. Para el cálculo del costo de producción del m³ de concreto hemos adaptado y simplificado un poco, un formulario de estimación publicado y recomendado por la Power Crane Shovel Association, para los costos de maquinarias en general.

En la página siguiente reproducimos el formulario Power Crane adaptado a nuestras necesidades con el cálculo del costo unitario de producción.

d) Para el cálculo de los gastos del Sistema Elevador y de las vibradoras, se usó un procedimiento similar obteniéndose los valores que figuran en el análisis.

Análisis costo de equipo y maquinaria

Descripción: Betonera de tolva automática de 7 pie3.

Precio fabricación nacional	E°	16 000.00
Equipo adicional		-
Flete a obra		200.00
COSTO TOTAL O INVERSION	E°	16 200.00
Vida útil: <u>5</u> años o <u> </u> horas		
PROMEDIO DE INVERSION 50% de E° 16 200.	E°	8 100.00
VALOR A DEPRECIACION SIN VALOR RESIDUAL	E°	16 200.00

	Costo	
	Por año	Por día
Depreciación <u>20%</u> de E° 16 200.00	E° 3 240.00	
Intereses impuestos, seguros <u>20%</u> de E° 8 100.00	1 620.00	
Reparación y mantención <u>100%</u> de E° 3 240.00	3 240.00	
TOTAL DEL COSTO FIJO	E° 8 100.00	27.0

Combustible por hora <u>4</u> lt. a E° 0.23	E° 0.92	
Aumento de combustible	E°	E°
Lubricante por hora	E°	E°
o 50% de E° 92	E° 0.46	
Total por hora	E° 1.38	11.04

Obra de mano operación

<u>1</u> operador (es) por día	E° 10.00	
Leyes Sociales <u>100%</u>	10.00	
<u> </u> engrasador (es)		
Leyes Sociales <u> </u> %		
<u> </u> jornaleros		
Leyes Sociales <u> </u> %		
TOTAL POR MES	E° 20.00	20.00

COSTO TOTAL E° 58.04

Producción diaria: 23 m3 x día (de 8 horas)

Costo Total = $\frac{58.04}{23 \text{ m}^3}$ = Costo unitario = E° 2.52 por m3

/Ahora nos

Ahora nos encontramos en condiciones de calcular los precios unitarios de los ítems que componen el presupuesto:

Formación de precios unitarios

220.1 Excavaciones y movimiento de tierra

11 Excavación de cimientos (por m3)

Obra de mano directa por m3	E°	5.14	
Leyes sociales: 100 %		5.14	E° 10.28

12 Extracción de escombros

Valor según contrato			5.00
----------------------	--	--	------

13 Rellenos (por m3)

Obra de mano directa por m3 incluso riesgo y compactación	E°	4.11	
Leyes sociales: 100 %		4.11	E° 8.22

2 Hormigón de fundaciones

21 Fierro redondo (por kg)

1 kg de fierro (valor promedio), incluido flete	E°	1.14	
Obra de mano, dobladura y colocación		0.35	
Leyes sociales: 100%		0.35	
0,006 Kg. de alambre N° 18 a E° 1,17		0.007	E° 1.85

22 Moldajes (por m2. considerando 2 usos)

0,7 pulgadas de madera a E° 3.25	E°	2.28	
0.25 Kg. alambre N° 14 y clavos 2 1/2"			
a E° 1.13		0.28	
Obra de mano, carpintería por m2		3.--	
Leyes Sociales: 100%		3.--	
Obra de mano, descimbre por m2		0.29	
Leyes Sociales: 100%		0.29	E° 9.14

23 Concreto (por m3)

7.5 sacos cemento a E° 5.41	E°	40.58	
1.24 m3. de áridos a E° 20		24.80	
Gastos betonera		2.52	
Gastos vibración		0.78	
Obra de mano, concreto por m3. incluida			
Leyes Sociales		22.13	E° 90.81

/230.1 Hormigón

230.1 Hormigón armado de estructuras

11	Fierro redondo (por Kg.), según análisis anterior		E°	1.14
12	<u>Moldajes</u> (por m2.) considerando 2 usos			
	1 pulgada de madera a E° 3.25	E°	3.25	
	0.25 Kg. alambre N° 14 y clavos 2 1/2"			
	a E° 1.13		0.28	
	Obra de mano, carpintería por m2		3.--	
	Leyes Sociales: 100%		3.--	
	Obra de mano, descimbre por m2.		0.29	
	Leyes Sociales: 100%		0.29	E° 10.11
13	<u>Concreto</u> (por m3.)			
	8 sacos de cemento a E° 5.41	E°	43.28	
	1.20 m3. de ripio y arena a E° 20.--		24.--	
	Gastos elevación		1.37	
	Gastos betonera		2.52	
	Gastos vibración		0.78	
	Obra de mano, concretadura por m3. incluida			
	Leyes Sociales	22.13	E°	94.08
2	<u>Albañilerías</u>			
21	<u>De 0.30 m.</u> (por m2)			
	73 ladrillos a E° 0.22	E°	16.06	
	99 lts. mortero 1:5 a E° 0.053		5.25	
	Obra de mano, albañilería por m2.		3.--	
	Leyes Sociales: 100%		<u>3.--</u>	E° 27.31
22	<u>De 0.20 m.</u> (por m2)			
	29 ladrillos a 0.25	E°	7.25	
	61 lts. de mortero 1:5 a E° 0.053		3.23	
	Obra de mano, albañilería por m2		2.25	
	Leyes Sociales: 100%		2.25	E° 14.98
23	<u>De 0.12 m.</u> (por m2.)			
	44 ladrillos a E° 0.28	E°	12.32	
	39 lts. de mortero 1:4 a E° 0.061		2.38	
	Obra de mano por m2.		2.57	
	Leyes Sociales: 100%		<u>2.57</u>	E° 19.84

24	<u>De 0.0007 m.</u> (por m2.)		
	12 ladrillos a 0.25	E° 3.--	
	0 lts. de mortero 1:4 a E° 0.061	0.55	
	Obra de mano, albañilería por m2	1.80	
	Leyes Sociales: 100%	1.80	E° 7.15
230.25	<u>Muro de ladrillo de vidrio</u> (por m2)		
	26 bloques 0.20 x 0.20 x 0.04 a E° 5.-	E° 130.--	
	0.5 lts. de mortero 1:1:2 a E° 0.084	0.04	
	2.5 Kg. fierro redondo 6 mm. a E° 1.14	2.85	
	0.02 Kg. alambre N° 18 a E° 1.17	0.02	
	Obra de mano por m2. a E° 9.--	0.--	
	Leyes Sociales: 100%	<u>9.--</u>	E°150.91

Presupuesto previo estimativo

N°	Item	Unidad	Cantidad Unidades	Precio Unitario	Total
210.1	<u>Excav. y mov. tierra</u>				
11	Excav. de cimientos	m3	430	E° 10 28	E° 4 420.40
12	Extracc. de escombr.	m3	300	5.00	1 500.00
13	Rellenos	m3	110	8.22	904.20
2	<u>Hormigón de fundac.</u>				
21	Fierro redondo	Kg	19 160	1.85	35 446.00
22	Moldajes	m2	731	9.14	6 681.34
23	Concreto	m3	367	90.81	33 327.27
230.1	<u>Hormigón de estruct.</u>				
11	Fierro redondo	Kg	259 122	1.14	295 399.08
12	Moldajes	m2	20 094	10.11	203 150.34
13	Concreto	m3	2 735	94.08	257 308.80
2	<u>Albañilerías</u>				
21	De 0.30 m.	m2	171	27.31	4 670.01
22	De 0.20 m.	m2	662	14.98	9 916.76
23	De 0.12 m.	m2	883	19.84	17 518.72
24	De 0.07 m.	m2	351	7.15	2 509.65
25	Muro de ladrillo de vidrio	m2	65	150.91	9 809.15
Sub-total					882 561.72
35% Utilidad y Gastos Generales (Ver pág.)					308 896.60
<u>Total</u>					E° 1 191 458.32

Ejemplo 2

Presupuesto sobre transporte, suministro y colocación de enrocado de más de 200 kg de peso, a 30 km de distancia.

Lugar de la obra: Puerto "x"

Fecha del Presupuesto: noviembre de 1966.

A Extracción o suministro de roca en la cantera

a) Derecho a pozo			E° 1.00/m3
Jornal diario minero especializado	E°9.00/día		
rendimiento, promedio de obras de 4.5 m3/día			
b) Obra de mano/m3	9.00/4.5	E°2.00	
Leyes sociales 100%		<u>2.00</u>	4.00/m3
c) Explosivos, según datos experimentales en obras			
0.7 cartuchos dinamita/m3 a E°0.35 c/u		E°0.245	
0.7 fulminantes/m3 a 0.40 c/u		0.280	
0.3 ml. de guía/m3 a 0.35 ml		<u>0.105</u>	0.63
30% sobre obra de mano para mantención de la roca en rampas			
0.30 x 4.00 E°/m3			1.20
d) Herramientas 20% sobre obra de mano 0.20 x 4.00			<u>0.80</u>
		E°	7.63
e) Gastos generales, imprevistos y utilidad del contratista, 35% de 7.63			<u>2.67</u>
Precio total/m3 suministro enrocado puesto en rampa, cantera			<u><u>E° 10.30</u></u>

B Colocación de la roca en la obra

Jornal de un espigonero E°7.00/día. Promedio de viajes diarios por camión 3.5, o sea, se colocan 10.5 m3 diarios por camión. Se considera que un espigonero es suficiente para atender un camión diariamente.

a) Mano de obra/m3 7.00/10.5	E°0.66		
Leyes sociales 100%	<u>0.66</u>	E°	1.32
b) Herramientas 20% sobre obra de mano 0.20 x 1.04			0.21
c) Puentes, chutes y flotadores			<u>1.50</u>
		E°	3.03
d) Gastos generales, imprevistos y utilidades del Contratista, 35% sobre 0.03			1.06
Precio total/m3 colocación de enrocado			<u>1.06</u>
		E°	<u><u>4.09/m3</u></u>

/C. Transporte

C. Transporte de enrocado de la cantera al sitio de la obra

El estudio de tarifas de transporte considera las siguientes notaciones para los factores del precio de la tonelada kilómetro.

C: Capital invertido en la máquina E° 30 000.00

I: Valor total de los intereses del capital

IcV: Índice del Costo de Vida.

i: % de interés sobre el capital 18%

N: número de viajes del camión/día.

d: distancia de la cantera a la obra 30 Kmt.

t: toneladas que carga el camión 5 ton.

T: días que se trabaja en el año 250 días

a) Interés del Capital: Se obtiene considerando una tasa de 18% de interés, además el IcV 1.5.

b) La amortización del Capital, se divide en dos partes;

i) Todos los repuestos y neumáticos (E° 700 c/u) que son necesarios cambiar en un año de trabajo considerado con 250 días de trabajo de 8 horas, lo que equivale a un promedio de recorrido anual de 35 000 Kmt. El cálculo nos da un valor aproximado de este Item; de un 23% del valor de la máquina para los efectos de su mantención anual, o sea, E° 6 900.

ii) Como se ha considerado el 23% para mantención, el 77% restante, o sea, E° 23 100 los consideramos para amortizarlos en 5 años y para esto consideramos un Índice del Costo de Vida promedio, IcV: 1.50.

c) Seguro del camión. Para este rubro tomamos en cuenta el capital C y la prima que cobran las Compañías de Seguros.

d) Bencina, Aceite y Engrase. Se considera un rendimiento de 4 Kilómetros por litro.

e) Jornales

i) Para el chofer: Se considera un sueldo de E° 6 000 anuales, incluyendo Leyes Sociales. Como trabajan 250 días al año, corresponde cargar al costo por día útil máquina E° 24/d.

ii) Peonetas: El cálculo se hará sobre la base de dos peonetas por camión.

- f) Box para guardar el camión. Consideramos su arriendo en E° 50 mensuales.

Establecemos el número de viajes que se hacen entre la cantera y la obra, con un horario de 8 hrs/día.

Distancia: 30 kilómetros

Tiempo de carga y descarga: 3.5 x 0.5 hr.

1.75 hrs

Velocidad con carga: 30 km/hora.

Velocidad sin carga: 40/70 Km/hr.

Velocidad crucero 70/2 : 35 km/hora.

Tiempo para hacer 3.5 viajes $3.5 \times 30 \times 2/355$

6.00 hrs

Total

7.75 hrs

Las toneladas - kilómetros que se transportan al año, obedecen a la expresión:

N.d.t.T.

N: número de viajes por días

d: número de días de trabajo al año

t: tonelaje camión

T: días de trabajo al año

Los valores de

- a) Interés del Capital:

$$I = (C \times IcV \times i) / T n d t$$

- b) Amortización: que se divide en dos expresiones:

$$\text{Mantención } A_1 = (0.23 \times C \times IcV) / T n d t.$$

$$20\% \text{ depreciación anual } A_2 = (0.20 \times 0.77 \times C \times IcV) / T n d T$$

- c) Seguro: Se adopta una prima p_s : 6%

$$S = C \times p_s / T.N.d.t.$$

Para facilidad de cálculo, sumamos I, A1, A2 y S.

$$L : I + A_1 + A_2 + S : Cx(IcV \times i + IcV \times 0.23 + IcV \times 0.20 \times 0.77 + p_s) / N d t T.$$

$$\begin{aligned} L &= Cx (IcV \cdot (i + 0.384) + p_s) / N d t T. \\ \text{haciendo } K &= IcV(i + 0.384) + P_s : 1.50 (0.18 + 0.384) + 0.06 \\ K &= 0.906 \end{aligned}$$

$$\text{y } K' : K/t T$$

$$\text{de donde } L = K' C/Nd.$$

donde L es el valor por concepto de interés del Capital, Amortización y Seguro.

- d) Valor por bencina, aceite y engrase por ton-Mt.

Tomamos el recorrido total del camión para cada viaje y además agregamos un 20 por ciento de mayor recorrido, teniendo en cuenta un rendimiento de 4.0 Km/litro.

/Si llamamos

Si llamamos P al precio de la bencina, tenemos para el valor perfecto de bencina por ton-Kmt.

$$D_1 = 2 \text{ dNT } 1.2 P / \text{TNdt.}$$

$D_1 = 2.4 P/t$ incluimos el rendimiento de Km/lt del camión en el precio de la bencina.

$$P.P = 0.230 \text{ E°/litro/4 Km/lt} = 0.058 \text{ E° / Kmt}$$

El aceite se considera en un 10% del gasto de la bencina, y el engrase en un 1% del mismo, por ello el gasto de aceite y engrase por ton-kmt es:

$$D_2 = 2.4 \times P \times 0.11/t$$

$$D = B_1 + B_2 = 2.664 P/t$$

e) Por gastos generales

Incluyendo Jefe de Obra, construcción y mantención de huellas de caminos de acceso a conteras y obra, utilidad del Contratista e imprevistos. Se considera un 35% de recargo para cualquiera distancia de transporte.

Cálculo del Costo Neto por ton-kmt. de transporte para 30 km

a) Costo por Capital, Amortización y Seguros

$$L = K'C/Nd = 0.000725 \times 30.000/3.5 \times 30 \quad \text{E° } 0.2071$$

$$K' = 0.906/5 \times 250 = 0.000725$$

b) Costo por jornales y sueldos:

1 chofer: Sueldo/día útil

E° 24

2 Peonetas: 2 x 7

E° 14

L.S. 100%

14

E° 28

E° 52

Por ton-km. son $52/Ndt = 52/3.5 \times 30 \times 5$

E° 0.0990

c) Costo por bencina, aceite y engrase:

$$D: 2.664 \times 0.058/5$$

E° 0.0309

c) Costo por bencina, aceite y engrase:

$$D: 2.664 \times 0.058/5$$

E° 0.0309

d) Costo por Box guardar el camión:

$$E° 50.00/\text{mes} \times 12 \text{ meses}/NdtT$$

$$50 \times 12/3.5 \times 30 \times 5 \times 250$$

Total transporte por ton-km

E° 0.0045

Total

E° 0.3415

Total neto transporte por m3 $0.3415 \times 30/3$

E° 17.0700

Precio total transporte/m3 a 30 km de distancia

$$17.07 \times 1.40$$

E° 23.90

Resumen:

Precio total m3 de enrocado de un peso igual o mayor que 200 kg, con suministro, transporte y colocación:

/A) Precio

A) Precio total/m3 suministro enrocado puesto en rampa cantera	E° 10.30
B) Precio total/m3 colocación enrocado en obra	E° 4.09
C) Precio total/m3 transporte de 30 Km de distancia	E° 23.90
Precio m3 enrocado 200 kg colocado:	E° 38.29

Ejemplo 3

Excavaciones profundas de zanjas hechas mecánicamente

Consideraremos el caso de una excavación en que se mueven grandes cubos de tierra y que por lo tanto es necesario emplear máquinas zanjadoras, por ejemplo del tipo rueda o draga muy utilizada en Ingeniería Sanitaria.

Para tal efecto, tomaremos en cuenta una máquina, ya sea propia o arrendada con una velocidad de zanjado de 40 pies/hora.

Las máquinas zanjadoras van dejando la tierra a una distancia del borde de la zanja que permite disponer de una berma para transitar y trasladar los tubos por colocar.

Vamos a considerar un ejemplo de una excavación de una zanja hecha con máquina y se tratará de calcular el costo por metro lineal con los siguientes datos:

Dimensiones de la zanja:

Largo:	4.480 ml
Profundidad media	2.15 m
Ancho:	0.76 m
Velocidad media:	40 pies/hora
Consumo de combustibles:	20 litros/hora (petróleo)
Tiempo necesario para terminar la obra:	

$$\frac{4.480 \times 3.2}{40} = 358.40 \text{ aprox. } 360 \text{ hrs}$$

El costo será:

- 1) Transporte de la máquina a la obra E° 600
- 2) Gastos de operación por hora:

Costo por hora:

Valor de adquisición	E° 80 000
Valor residual	8 000
Valor a depreciar	E° 72 000

Inversión media: 60% de

E° 72 000 x 0.6 = 43 200

/Costos anuales:

Costos anuales:

Depreciación $\frac{43\ 200}{5} =$ E° 8 640.00

Reparaciones

(100% de Deprec.) 8 640.00

Gastos de inversión (interés, seguros,
impuestos, almacenamiento)

(13% del valor medio) 0.13×43.00 5 616.00

Total de gastos fijos anuales E° 22 896.00

Costos horarios: (2 000 hrs anuales)

Costos fijos = $\frac{22\ 896}{2\ 000} =$ 22.45

Combustible

20 lts /h = $20 \times 0.237 =$ 4.74

Lubricación 50% de 4.74 = 2.37

Costo total por hora 18.56

Para el total de la obra = $360 \times 20.56 =$ E° 6 681.60

Conductor de la máquina $360 \times$ E° 15/hr 5 400.00

Ayudante, 2 operarios $360 \times 2 \times$ E° 8/h 5 760.00

Leyes sociales (100%) $(5\ 400 + 5\ 760)$ 11 160.00

29 601.60

Costo por metro lineal: $\frac{29\ 601.60}{4\ 480} =$ E° 6.61

Costo por metro cúbico: $\frac{6.61}{1.63} =$ 4.05

Excavando a mano con un rendimiento de 4m³ por hombre día en jornada de 8 horas, la obra costaría incluidas las leyes sociales, E° 4.- y como se invierten dos horas por metro cúbico, el m³ costaría, de esta excavación E° 8. En resumen, dos veces aproximadamente sería superior el costo de hacerlo a mano que con máquinas.

A N E X O S

Nºs.	Pág. Nºs.	MATERIA
1	121 a 122	Codificación de Cuentas e Insumos para Obras Viales.
2	124 a 150	Codificación de Cuentas e Insumos para Obras Portuarias.
3	129 a 178	Codificación de Cuentas e Insumos para Obras de Pavimentación.
4	179 a 213	Codificación de Cuentas e Insumos para Obras de Construcción de Edificios.
5	214 a 226	Codificación de Cuentas e Insumos para Obras de Riego.
6	227 a 235	Codificación de Cuentas para Obras Sanitarias.
7	236 a 243	Codificación de Cuentas para Obras de Puentes Viales.

/Insumos

1 - 6 4 2

- 100

1

Moldes (m ²)	Piedras redondas (kg.)	Piedra cantera (m ³)	Asfalta (kg.)	Postes 4 x 4 2.30 m. (N)	Alambre pds 6.2 kg/m. (kg.)	Clavos y grapas (kg.)	Malla Ureus (kg.)
--------------------------	------------------------	----------------------------------	---------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------	-------------------

Código	Designación y definición de
2.10	<u>Pavimento</u>
2.11	Bases, sub-bases estabilizadas
2.12	tratamientos dobles
2.12	tratamientos dobles
2.13	Carpeta asfáltica en caliente
2.13	Carpeta asfáltica en caliente
2.14	Pavimento hormigón
2.14	Pavimento hormigón
2.21	Alquitrán
2.22	Alquitrán
2.20	<u>Cierros</u>
2.21	Cercos de 5 hebras según lámi 8.01 tipo B
2.22	Cercos malla tipo Ursus según 8.02 tipo C

OBRAS DE CONSTRUCCION DE CAMINOS

so turn sur

Material	Unit	Quantity	Price	Total
Rego	(m ³)	5	150	750
areia	(kg.)	5	-	-
Concreto	(kg.)	225	85	19125
Arma	(m ³)	1.2	0.5	0.6

16n)

trabajo	Unidad de obra	Hombres hora	Horas máquinas	Explosivos (kg.)	Riego agua (m ³)	Cemento (kg.)	Arena grava (m ³)	Moldes (m ²)	Fierros redondos (kg.)	Piedra cantera (m ³)	Asfalto (kg.)	Postes 4 x 4 2.30 m. (N)	Alambre púas 8.2 kg/m. (kg.)	Claves y grampas (kg.)	Malla Ursus (kg.)
	1 000 m ²	2	1.5		140		1 200	-	-	-					
	100 m ²	1	0.1				2	-	-	-					
	Toneladas	1	0.050			20	0.600				300				
											70				
	m ³	1.5	0.30		5	300	1.2	0.10	4						
											1				
											50	381	606	20.0	-
											30	300	-	22.6	750
	km.	200				170	1.2								
	km.	160				127	0.8								

transporte en metros.

maye operadores.

les fungibles (alambre, clavos, lienzas, palas, chuzos, etc.).

OBRAS PORTUARIAS

		Obras de defensa		Obras de relleno		Obras fundamentales			

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1.15	1c Descarga	m3	x		x	x	x	x	x	
1.20	2- Excavación mecánica	m3	x		x	x	x	x	x	
1.30	3- Consolidación y apisonado de tierra:	m3								
1.31	3a Consolidación manual	m2			x					
1.32	3b Cilindrado o apisonado de tierras	m2			x					
1.33	3c Consolidación mecánica	m2			x	x				
2.00	<u>III Trabajos en roca</u>									
2.10	A- Perforación de los barrenos	cm								
2.11	A1 Perforación a mano	cm	x			x	x	x		
2.12	A2 Perforación mecánica	cm	x			x	x	x		
2.20	B- Consumos de explosivos	Kg	x			x	x	x		
2.30	C- Aguce de barrenos	U	x			x	x	x		
2.40	D- Carga de escombros	m3	x			x	x	x		
2.50	E- Colocación roca en obra	m3	x			x	x	x		
3.00	<u>IV Trabajos de hinca</u>									
3.10	A- Gasto de transporte del martinete	Ton-Km						x	x	x
3.20	B- Gasto de instalación	G1						x	x	x
3.30	C- Plataforma de trabajo variable	G1								
3.40	Da Martinete a tracción manual	m1								
3.41	Db Martinete a tracción mecánica	m1						x	x	x
3.50	E Corte de tablestacas y pilotes	G1						x	x	x
4.00	<u>V Trabajos en hormigón</u>									
4.10	A- Betoneras	m3		x			x		x	x
4.20	B- Materiales	m3		x			x		x	x
4.30	C- Fabricación y puesto en obra de hormigón	m3		x			x		x	x
4.40	D- Hormigón armada	m3		x			x		x	x
4.50	E- Moldaje	m3		x			x		x	x
5.00	<u>VI Trabajos de albañilería</u>									
5.10	A- Materiales	U		x						
5.20	B- Jornales	día		x						

			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
6.00	VII <u>Carpintería</u>										
6.10	A- Materiales	U									x
6.20	B- Jornales	día									x
7.00	VIII <u>Vías Férreas</u>										
7.10	A- Desarme de vías	Gl						x	x	x	x
7.20	B- Colocación	U						x	x	x	x
7.21	B1 Materiales	U						x	x	x	x
7.22	B1a Materiales para rectas	U						x	x	x	x
7.23	B1b id. para curvas	U						x	x	x	x
7.24	B1c id. para cambio y cruzamiento							x	x	x	x
7.30	C- Obra de mano							x	x	x	x
8.00	IX <u>Preparación y colocación de pilotes</u>										
8.10	A- Recocido de rieles	ml							x	x	x
8.20	B- Enderezado "	ml							x	x	x
8.30	C- Soldadura "	ml									
8.31	C1 Pilotes tipo estrella	U							x	x	x
8.32	C2 Pilotes doble riel	U							x	x	x
8.40	D- Colocación en obra										
8.41	D1 Pilote triple riel	U							x	x	x
8.42	D2 Pilote doble riel	U							x	x	x
8.43	D3 Riestrag metálicos	ml							x	x	x
8.44	D4 Travesaños (rieles)	ml							x	x	x
8.45	D5 Longuerinas "	ml							x	x	x
8.46	D6 Traviesas (madera)	ml							x	x	x
8.47	D7 Tablones	ml							x	x	x
8.48	D8 Soleras (madera o concretos)	ml							x	x	x
8.49	D9 Defensas (madera)	ml							x	x	x

NOTA: Para definiciones ver páginas siguientes.

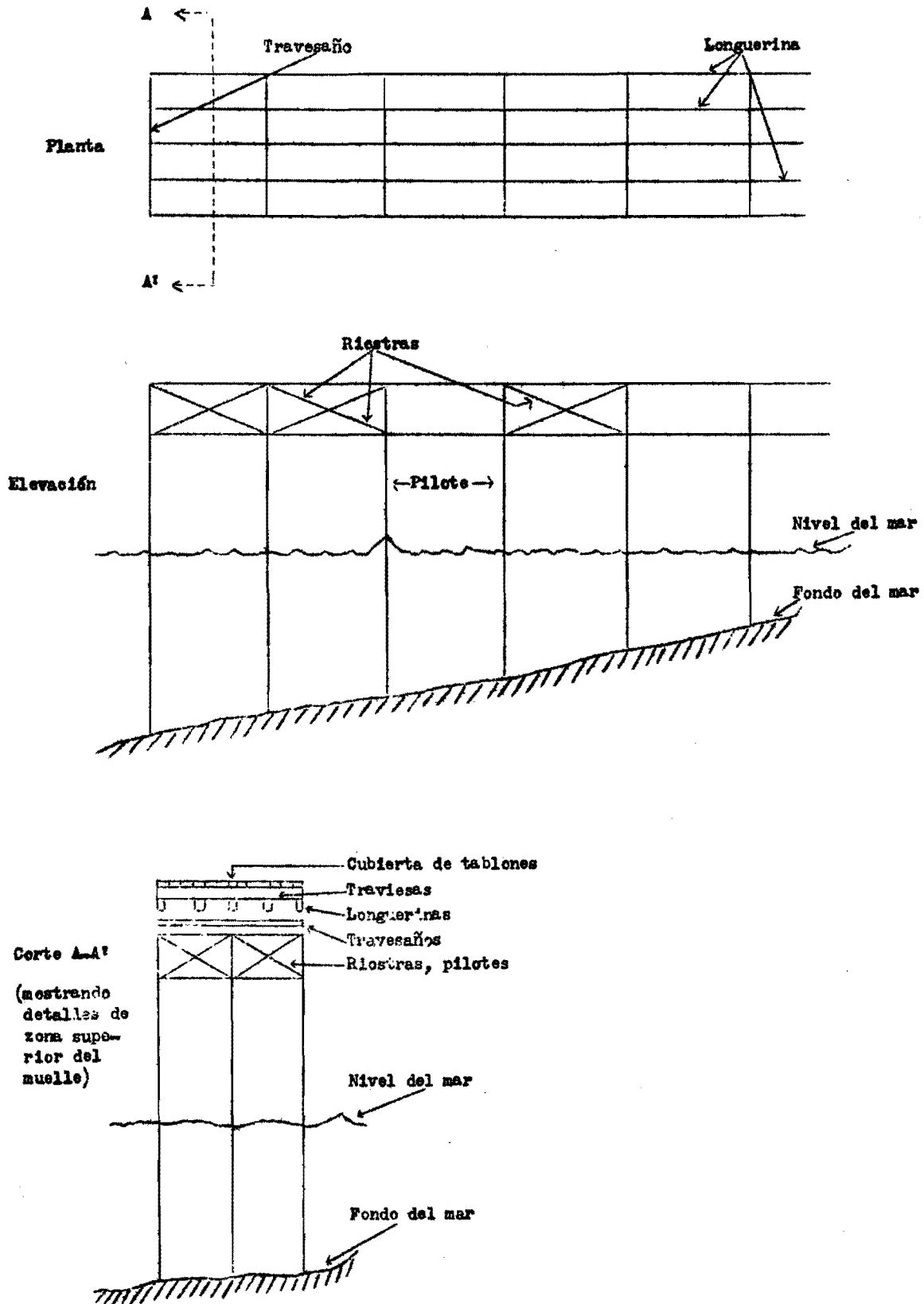
DEFINICION DE TERMINOS

- Riostras : elementos estructurales que unen los pilotes entre sí (son metálicas)
- Pilotes : elementos de transmisión de la carga al terreno
- Travesaños : vigas colocadas transversalmente al muelle que van apoyadas sobre extremo superior de pilotes
- Longuerinas : vigas que se apoyan sobre los travesaños y van colocados en la dirección longitudinal del muelle
- Traviesas : vigas de madera colocadas en el sentido transversal del muelle y apoyadas sobre las longuerinas
- Tablones : van sobre las traviesas y forman la cubierta del muelle
- Soleras : se colocan en los bordes exteriores de la cubierta de tablones del muelle (sobresaliendo de la superficie superior de la cubierta)

/Explicación de

EXPLICACION DE TERMINOS (EN PREPARACION Y COLOCACION DE PILOTES)

Planta, elevación, corte A-A' de un muelle



Anexo 2

ESTUDIOS DE COSTOS
OBRAS PORTUARIAS

Codigo	Obras	Unidad	Precio por unidad
0.00	I. <u>Gastos transporte</u>		
0.01	A. Por FF.CC.	Ton	Ver tarifa FF.CC.
0.02	B. Marítimas o/y fluviales	Ton	Ver tarifas corresp.
0.03	C. Por camiones		
	1. Interés del Capital	Ton/km	
	1.4 $\frac{C \times (IcV) \times i}{N \times d \times t \times T}$		
	2. Amortización y Seguro	Ton/km	
	1.4 $\frac{K' \times C}{N \times d}$		
	3. Gasolina, aceite y engrase	Ton/km	
	1.4 $\frac{2 \ 664 \times P}{t}$		
	4. Box	Ton/km	
	1.4 $\frac{b}{N \times d \times t}$		
	5. Jornales	Ton/km	
	1.4 $\frac{Ch + 3 \ j}{N \times d \times t}$		
0.04	D. A mano		
0.10	1. Arena, grasa, ripio, adoquines.		
0.11	a) Carretillas		
	$\frac{L}{10} \times 0.50$	hh/m3	
0.12	b) Vagonetas		
	$\frac{L}{50} \times 0.15$	hh/m3	

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
0.20	2) Carbón		
0.21	a) Carretillas		
	$\frac{L}{20} \times 0.20$	hh/m3	
0.22	b) Vagonetas		
	$\frac{L}{50} \times 0.10$	hh/m3	
0.30	3) Piedras, madera y hierro		
0.31	a) Hierro		
	$\frac{L}{50} \times 0.05$	h/ton	$L = \text{dist.} + \text{desnivel} \times 50 + 80 \text{ m.}$
0.32	b) Madera		
	$\frac{L}{50} \times 0.05$	h/m3	
0.33	c) Piedra		
	$\frac{L}{50} \times 0.10$	h/m3	
1.00	II. <u>Obras de tierra</u>		
	Se considera el espon-		
	jamiento:		
	Arena y tierra suelta	10%	
	Grasa y légamo arenoso	20%	
	Barro, arcilla, alu-		
	viones	30%	
	Marga y roca suelta	40%	
1.10	1. Paleo de tierras:		
1.11	a) Excavación y paleo de		
	terreno compacto		
	Terreno flojo	1 a 2 hh/m3	
	Terreno duro y de trán-		
	sito	2.5 a 4 hh/m3	
1.12	b) Excavación y carga en		
	carretillas		
	Terreno flojo	0.9 - 1.5 hh/m3	
	Terreno duro y de trán-		
	sito	1.5 - 3.5 hh/m3	

/1.13 c) Excavación

Código	Obras	Unidad	Precio por unidad
1.13	c) Excavación y carga en vagonetas		
	Terreno suelto o flojo	0.7 - 1.8 hh/m ³	
	Terreno duro y de tránsito	1.8 - 4 hh/m ³	
1.14	d) Excavación y carga en carros o camiones		
	Terreno suelto o flojo	0.8 - 2 hh/m ³	
	Terreno duro y de tránsito	2 - 4.8 hh/me	
1.15	e) Descarga		
	Si se palea toda la tierra		
	Terreno suelto o flojo	0.8 hh/m ³	
	Terreno duro y de tránsito	0.8 - 1.4 hh/m ³	
	Si se palea parte, cuando la descarga se efectúa al abatirse los lados:		
	Terreno suelto y flojo	0.5 hh/m ³	
	Terreno duro y de tránsito	0.6 - 0.8 hh/m ³	
1.20	2) Excavación mecánica:		
	a) Interés capital por hora E ^o /H		
	$I = \frac{C(I c V) i}{8 T}$		
	b) Amortización ($\frac{1}{2}\%$ anual considerando mantención)		
	$A = \frac{0.2 \times C \times (I c V)}{8 T}$	E ^o /H	
	c) Combustible (se consideran 200 gr-HP/hora + 10% lubricantes)		
	$Co = 0.21 \times p \times (HP)$	E ^o /H	

/d) Jornales

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
	d) Jornales		
	1 maquinista		
	2 obreros auxiliares		
	$D = \frac{Ch + 3 j}{8}$	Eº/H	
	Costo = $\frac{\text{gasto de func.}}{\text{rendim. horario}}$		
	$= \frac{I + A + Co + D}{R h}$	Eº/m³	
	R h varía entre 30 y 90 m³/hora, de acuerdo con la dureza del terreno		
1.30	3) Consolidación y apisonado de tierras		
1.31	a) Consolidación manual		
	Extensión de las tierras con espesor en capas de 0.2 a 0.5 m.		
	Terreno suelto y flojo	0.1 a 0.3 hh/m³ (m³ después de consolidar)	
	Terreno duro y de tránsito	0.3 - 0.7 hh/m³	
1.32	b) Cilindrado o apisonado de tierras		
	Terreno suelto y flojo	0.5 a 1.00 hh/m³ (m³ después de consolidar)	
	Terreno duro y de tránsito	1.5 a 2.5 hh/m³	
1.33	c) Consolidación mecánica		
	gasto de funcionamiento por hora		
	$I + A + Co + D$		
	Rendimiento (Rh)		
	Terreno suelto y flojo	30 - 20 m³/H	
	Terreno duro y de tránsito	15 - 10 m³/H	
	Costo = $\frac{I + A + Co + D}{R h}$	Eº/m³	

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
2.00	III. <u>Trabajos en roca</u>		
2.10	A. Perforación de los barrenos		
2.11	1. Perforación a mano (Trabajo para perforar 1 m. de barreno de 2.5 a 3.5 cm.)		
	a) Roca muy dura	7 ml/hd	
	b) Roca dura	4 ml/hd	
2.12	2. Perforación mecánica		
	a) Instalación del equipo:		
	Montaje y desmontaje de un compresor	50 hh/ton	
	Colocación y arranque de tuberías	1 hh/ml	
	Gastos de funcionamiento	hr.	I + A + Co + D
	Rendimiento		
	R = 1 ml/hora		
	Costo por ml. de barreno		$C_b = \frac{I + A + Co + D}{R}$
	Para roca dura en canteras, se necesita 0.6 ml. de barreno por m3 de roca, luego:		
	Costo = Co = $\frac{I + A + Co + D}{0.6}$	E°-m3	
2.20	B. Consumos de explosivos		
	Se considera que la dinamita ocupa 0.4 de la longitud del barreno en las canteras.		
	Se usa aproximadamente:	0.3 Kg/m3	E° / Kg.
	Detonadores y mechas:	15 por ciento del explosivo	
	1.15 x 0.3 = 0.345 E		
	Si E = valor del Kg. de explosivo.		

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
2.30	C. Aguce de barreras 0.2 horas herrero/ml. de barreno 0.6 horas hombre/ml. de barreno <u>0.2 H + 0.6 J</u> 8	E°/ml.	
2.40	D. Carga de escombros Pequeños Grandes	2 hh/m3 2 hh/m3	E°/m3 E°/m3
2.50	E. Colocación roca en obra Co = $\frac{0.55}{12} \times J$	E°/m3 = jornal del operario	
3.00	IV. <u>Trabajos de hinca</u>		
3.10	A. Gasto de transporte del martinete 1. Para D.12 en FC. a vapor 2. Para D.22 en FC. a vapor	Ton. Ton.	Según tarifa Según tarifa
3.20	B. Gasto de instalación 1. Montaje 2. Desmontaje	60 hh/ton. $\frac{15}{2}$ 45 hh/ton. $\frac{45}{8}$	J E°/ton. J E°/ton
3.30	C. Plataforma de trabajo variable	E°/ton.	Se debe estudiar
3.40	D. Hinca propiamente tal a) Martinete a tracción manual Interés del capital por hora - $\frac{I \times C \times (I \text{ c } V) \times i}{8 T}$ - Amortización (para 7 años) A = $\frac{0.14 \times C \times (I \text{ c } V)}{T}$	E°/hora E°/hora	gasto de funciona- miento por hora

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
--------	-------	--------	-------------------

Jornales

$$J = \frac{\text{cap} + \frac{P}{20} j + 25}{8}$$

E°/hora

Costo funcionamiento

$$Co = \frac{I + A + J}{R}$$

E°/ml. o pilote

El rendimiento es muy variado, dependiendo del tipo de tablestaca o pilotes y de la dureza del suelo. Se desea determinar en ml. de tablestacado por hora o pilotes por hora.

3.41

b) Martinete a tracción mecánica

$$- I = \frac{C \times I_c \times V \times i}{8 T}$$

E°/h.

$$- A = \frac{0.14 \times C \times (I_c \times V)}{8 T}$$

E°/h.

Para Delmag D 12

$$Co = 8 P_c + 75 A_c$$

E°/h.

Para Delmag D 22

$$Co = 13 P + 1.5 A_c$$

E°/h.

Jornales

1 capataz

1 maquinista

5 jornaleros

2 marineros

$$j = \frac{\text{Cap} + \text{Mag.} + 5 j + 2 m \times 1.25}{8} \quad E°/h.$$

Costo de funcionamiento

$$Co = \frac{I + A + Co + j}{R}$$

E°/ml. o pilote

c) Extracción de tablestaca y pilotes (3/4 costo de hınca)

/E. Corte

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
3.50	E. Corte de tablestacas y pilotes. Un maestro y tres hombres cortan en circunstancias normales, 1.2 ml por hora Corte = $\frac{1 \text{ maestro} + 3 \text{ j}}{8}$ 1.2 + 3 x 0 + 1.2 H E°/h		
4.00	V. <u>Trabajos en hormigón</u>		
4.10	A. Gastos de equipaje (equipo) - instalación a) Montaje y desmontaje de hormigonetas (betoneras) 35 h/ton jornal diario = $\frac{35}{8}$ x J E°/ton b) Montaje y desmontaje de betoneras transportables. Costo = $\frac{15}{8}$ x J E°/ton		
4.20	B. Costo de materiales. Costo = $\frac{n_c \times c_m}{42.5}$ + mz Ay + s Rp + ta Ag E°/m ³		
4.30	C. Fabricación y puesto en obra del hormigón a) Obras de pequeña importancia 1. No apisonado Mezcla manual = $\frac{7}{8}$ J x 1.08 E°/m ³ Mezcla mecánica = $\frac{1}{2}$ j x 1.08 E°/m ³ 2. Apisonado o sumergido Mezcla manual = $\frac{5}{4}$ J x 1.08 E°/m ³ Mezcla mecánica = $\frac{3}{4}$ J x 1.08 E°/m ³		

/Gastos de

Código	Obras	Unidad	Precio por unidad
--------	-------	--------	-------------------

b. Gastos de funcionamiento

$$I = \frac{C (I c V) \times 1}{8 T} \quad E^{\circ}/T$$

$$A = \frac{0.17 C (I c V)}{8 T} \quad E^{\circ}/H$$

$$J = 1.25 \frac{maq}{8} \quad E^{\circ}/H$$

$$Co = 0.4 g \times CV$$

$$E^{\circ}/H \quad CV = N^{\circ} \text{ caballos (CV) del motor.}$$

$$c = \text{Costo} = \frac{I + A + J + Co}{R} \quad E^{\circ}/m^3$$

g = Valor kg gasolina

CV = N° caballos (CV) del motor.

R = Rendimiento variable de acuerdo a la capacidad del tambor

$$100 H = 1.4 \frac{m^3}{H}; 150 l = 2 \frac{m^3}{H}; 250 l = 3.5 \frac{m^3}{H}; 500 l = 7 \frac{m^3}{H}; 1000 l = 14 \frac{m^3}{H}$$

d. Obras de mayor importancia

Se determina para cada caso, costo de jornales y funcionamiento de maquinarios que se usarán de acuerdo con letra A.

4.40 D. Hormigón armado.

a) materiales

1.05 = pérdida por corte en la preparación del hierro.

$$\text{aumento} = 1.05 f \times f$$

$$E^{\circ}/m^3 \quad F = \text{valor del Kg. del Fe}$$

f = N° de kgs determinados a base de cálculo estático.

Nota: Considerar sobre el costo del material.

b) Jornales

Considerar el punto C, por dificultades para colocar en obra, corte y doblado de fierro.

4.50 E. Moldaje o encofrado

a) Material

/1. Tableros

Código	Obras	Unidad	Precio por unidad
1.	Tableros sencillos de 1" = $\frac{2.1}{n}$ m	E°/m^2	$m = \text{valor pulg. de madera/m}^3 \text{ de moldaje}$
2.	Moldajes complicados = $\frac{3.4}{n}$	E°/m^2	
3.	Tableros de tablonces de 1 1/2" = 3.4 m		$n = N^\circ \text{ de usos}$
b)	Jornales		
1.	Construcción de tableros y encofrados		
1.5	$\frac{(Ca + 0.5 J)}{8}$	E°/m^2	$Ca = \text{jornal de carpintero}$ $J = \text{jornal de peón}$
2.	Construcción de encofrados complicados		
5	$\frac{(Ca + J)}{8}$	E°/m^2	
3.	Montaje, desmontaje, limpieza y transporte de moldajes:		
0.4	$\frac{(Ca + J)}{8}$	E°/m^2	
4.	Armar y desarmar, limpieza y transporte de moldajes formado por tablas, tablonces y rollizos		
a)	Muy sencillos (Ej...cimientos)		
0.5	$\frac{(Ca + J)}{8}$	E°/m^2	
b)	Elementos constructores complicados (Ej: vigas de hormigón armado)		
1.5	$\frac{(Ca + J)}{8}$	E°/m^2	
5.00	VI. <u>Trabajos de albañilería</u>		
5.10	A. Consumo de materiales		

/a) Mampostería

Código	Obras	Unidad	Precio por unidad
	a) Mamposteria		p = valor m ³ de piedras
	1.4 P + 0.3 M	E°/m ³	M = valor m ³ de mortero (ver trabajos de hormigón)
	b) Revoque o revestimientos		
	1. de 0.2 m espesor		
	0.2 P + 0.07 M	E°/m ²	
	2. de 0.4 m espesor		
	0.4 P + 0.15 M	E°/m ²	
	c) Ladrillo		
	1. Ordinario		
	0.4 L + 0.3 M	E°/m ²	
	2. Pandereta		
	0.04 L + 0.02 M	E°/m ²	
	d) Enlucido		
	0.01 M	E°/m ²	
5.20	B. Jorales		
	Suponiendo mezcla a mano. Si se hace mecánicamente, se ahorra 1 hh/m ³ .		
	Aquí se considera transporte del material desde depósitos próximos, preparación y empleo del mortero, construcción de mampostería, etc.		
	a) Mampostería		
	$\frac{4 \text{ AL} + \text{J} (\text{L} + 0.5 \text{ H})}{8}$	E°/m ³	0.5 = horas de peón
	B. Fábrica ordinaria		
	1. Cimentaciones		
	a) Mampostería		
	$\frac{6 \text{ AL} + 8 \text{ J}}{8}$	E°/m ³	8 = id.
	b) Ladrillos		
	$\frac{6 \text{ AL} + 7 \text{ J}}{8}$	E°/m ³	7 = id.

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
2.	Alzadas		
a)	Mampostería		
	$\frac{8 A1 + (8 + 0.54) J}{8}$	E°/m3	8 + 0.54 = id.
b)	Sillería		
	$\frac{6 A1 + (7 + 0.54) J}{8}$	E°/m3	7 + 0.54 = id.
c)	Ladrillo		
	$\frac{6 A1 + (7 + 0.54) J}{8}$	E°/m3	7 + 0.54 = id.
d)	Ladrillo a la vista		
	$\frac{8 A1 + (7 + 0.54) J}{8}$	E°/m3	7 + 0.54 = id.
3.	Revoque		
a)	Mampostería de 0.25 a 0.40		0.25 a 0.40 = id.
	$\frac{4 A1 + 3 J}{8}$	E°/m2	
b)	Ladrillos canto		
	$\frac{1.5 A1 + a J}{8}$	E°/m2	
	plano		
	$\frac{0.8 A1 + J}{8}$	E°/m2	
4.	Enlucido		
	$\frac{0.8 A1 + 0.4 J}{8}$	E°/m2	
5.	Demolición		
	$\frac{1.3 J}{8}$	E°/m3	
6.00	VII. <u>Carpintería</u>		
6.10	A. <u>Consumo de materiales</u>		

/1. Andamiajes

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
1.	Andamiajes y similares 2.54 m ³ + 15 f.	E°/m ³	m³ = volumen edificado que se obtiene multiplicando el frente del andamio, por su profundidad. f = Valor del kg en Fe. para tripodes, pernos, clavetería, etc. m = Valor de la pulgada de madera (1" x 10" x 3.6 m = 0.0232 m³) 0.006 : 0.00232 = 2.54 En esta forma se han calculado todas las cantidades que figuran en las fórmulas que siguen.
2.	Puentes de servicio y andamiaje para el montaje de puentes metálicos para paso de locomotoras de vía estrecha, por m ³ de vol. ocupado (el que limita la parte exterior de la estructura).		
	2.12 m + 30 f	E°/m ³	
3.	Andamios y muelles sobre pilotajes para arriostrar y cubrir los pilotes con tablones, se necesitan:		
a)	Cuando los pilotes sólo se han de arriostrar o sujetar con jugos en las cabezas, por m ² .		
	5 m + 10 f	E°/m ²	
b)	Cuando además se han de arriostrar y apuntalar a mayor profundidad		
	6.8 m + 20 f	E°/m ²	
6.20	<u>B. Jorales</u>		
1.	Ensamblado, transporte y montaje		
a)	Con escuadría de 2/2/5/8 a 1 1/4 1 1/4		
	<u>1.6 Ca + 0.4 j</u> 8	E°/ml.	1.6 = horas de carpintero 0.4 = horas de peón /b) Escuadrías

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
b)	Escuadrias de 3/8/ 3/8 a 3/4 / 3/4 $\frac{1.4 \text{ Ca} + 0.3 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	1.4 = horas de carpintero 0.3 = horas de peón
c)	Desmontaje $\frac{0.4 \text{ Ca} + 0.4 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	
B.			
a)	Construcciones sencillas que en parte pueden montarse sin ensamblado previo: $\frac{1.2 \text{ Ca} + 0.4 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	
b)	Desmontaje $\frac{0.3 \text{ Ca} + 0.4 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	
C.			
a)	Construcciones con piezas largas y no muy gruesas, con riestras sencillas, como pasa- relas y andamios, formados por caballetes y rollizos sin ensambladuras. $\frac{0.6 \text{ Ca} + 0.4 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	
b)	Desmontaje $\frac{0.3 \text{ Ca} + 0.4 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	
D.	Andamios y muelles sobre pilotajes (colocación de riestras y traviesas, inclu- so rectificación y aserrado de pilotes. $\frac{\text{Ca} + 0.4 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	
b)	Desmontaje $\frac{0.3 \text{ Ca} + 0.4 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	

/E. Colocación

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
	E. Colocación de andenes de rollizos pobre, andamios y pasarelas.		
a)	$\frac{0.4 \text{ Ca} + 0.3 \text{ j}}{8}$	E°/m2	
b)	Desmontaje $\frac{0.2 \text{ Ca} + 0.3 \text{ j}}{8}$	E°/m2	
F.			
a)	Colocación de barandillas sobre pasarela $\frac{1.2 \text{ Ca} + 0.3 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	
b)	Desmontaje $\frac{0.2 \text{ Ca} + 0.3 \text{ j}}{8}$	E°/ml.	
G.			
a)	Transporte y colocación de vigas metálicas, sin otra preparación $\frac{5 \text{ Ca} + 10 \text{ j}}{8}$	E°/Ton	
b)	Desmontaje $\frac{5 \text{ a} + 10 \text{ j}}{8}$	E°/Ton	
7.00	VIII. <u>Vías Férreas</u>		
7.10	A. Desarme vías remoción del terreno, apilar materiales		Se considera un rendimiento de 24 ml. vía para una cuadrilla de 1 capataz y 6 operarios, más un 10 por ciento por desgaste de herramientas.
	$\frac{0.55 (\text{Ca} + 6 \text{ j})}{12}$	E°/ml.	
7.20	B. Colocación		
7.21	1. Materiales		D = Valor de un durmiente (1.5 unid/ml.)

/a) Para

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
7.22	a) Para rectas $1.5 (D + 6 T + 2 P) + 2 \left(\frac{E}{1} + R \right)$	R = Valor del ml. de riel E°/ml.	T = Valor de un tirafondo (6 unid/durmiente)
7.23	2. Para curvas (400 radio 800) $2 (D + R + 6T + 2P + \frac{E}{P} + 3 S)$	P = Valor de una placa de asiento (2 unid/durmiente) E°/ml. P = largo del riel E = Valor de cada brida o eclisa.	
7.24	3. Para cambios y cruzamientos Muy variado, dependiendo especialmente del tipo de aguja y el ángulo del cruzamiento.	S = Valor de una silla para curvas con 5 clavos rieleros c/u. Dotación durmiente: 2 unid/ml.	
7.30	C. Obra de mano Colocación vía, incluso acarreo de material de lugar próximo. $\frac{0.11 (Ca + 8 j)}{3}$	E°/ml.	
8.00	IX. <u>Preparación y colocación de pilotes</u> Riostras, travesaños y longuerinas (cálculo de costos de rieles y maderas, deben hacerse aparte)		
8.10	A. Recocido de rieles (8m c/u) a) Obra de mano $\frac{0.55 j}{2}$	E° c/u	
	b) Materiales T = valor de la tonelada de carbón o leña $\frac{T}{50}$	E° c/u	

/8.20 B. Enderezado

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
8.20	B. Enderezado de rieles Obra de mano $\frac{3.3 j}{7}$	E° c/u	
8.30	C. Soldadura de rieles		
8.31	A. Pilotes tipo estrella a) Mano de obra $\frac{S + 2 j}{2}$	E°/pilote	
	b) Materiales (10 Kg. soldadura por pilote) 12 kg.	K = valor kg. soldadura E°/pilote	
8.32	2. Incluye gastos equipo soldador Pilotes doble riel (Longuerinas, riostras o travesaños) a) Mano de obra $\frac{S + 2j}{3}$	E°/pilote	
	b) Materiales (2.5 kg. sold. por pilote) 3 kg. incluye gastos de equipo	E°/pilote	
8.40	D. Colocación en Obra		
8.41	1. Pilote triple riel a) Mano de obra: Rendimiento: 2 diarios, para 4 movilizadores 2 j	E°/pilote	
	<u>Nota:</u> Agregar según rendimiento del martinete lo indicado en trabajos de Hierro.		
8.42	2. Pilotes doble riel (Rendimiento: 3 diarios) $\frac{4}{3} j.$	E°/pilote	

/3. Riostras

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
8.43	3. Riostras (largo aprox: 3 m)		
	a) Mano de obra		
	Un soldador con su Ayudante, más tres movilizadores, colocan un promedio de 5 riostras diarias.		
	$\frac{S + 4j}{5}$	E°/riostras	
	b) Materiales		
	(Soldadura y platinos diferentes medidas)		
	2.5 kg	E°/riostras	
8.44	4. Travesaños (cuádruple riel, 1 = 3.60)		
	a) Mano de obra		
	(Un soldador con ayudante, más 3 movilizadores, colocan 3 travesaños diarios)		
	$\frac{S + 4j}{3}$	E°/travesaños	
	b) Materiales		
	(soldadura y piezas de fierro diversas)		
	0,9 kg	E°/travesaños	
8.45	5. Longuerinas (doble riel, 1 = 5m)		
	a) Mano de obra		
	Un soldador con ayudante, más 3 movilizadores, colocan 4 lon. diarias.		
	$\frac{S + 4j}{4}$	E°/longuerina	
	/b) Materiales		

Código	Obras	Unidad	Precio por Unidad
	b) Materiales (soldadura) 7.2 kg	E°/longuerinas	
8.46	6. Traviesas (madera aprox. 6" x 8" x 3.6m)		
	a) Mano de obra 1 carpintero con ayudante, más un soldador con 2 ayudantes transportan, alinean, nivelan, colocan grapas t soldan 4 traviesas diarias. $\frac{0.55 \text{ Ca} + \text{S} + 3j}{2}$	E°/traviesa	
	b) Materiales 16 grapones 1.2 (16 gr. + kg)	Gr. = valor de cada grapón E°/traviesa	
8.47	7. Tablones (2 x 10 x 3.60)		
	a) Mano de obra y clavos 1. Capataz con 3 ayudantes, colocan 12 piezas diarias. $\frac{\text{Ca} + 3j}{10}$	E°/tablón	
8.48	8. Soleras (8 x 10 x 3.60)		
	a) Mano de obra 1 Carpintero con 2 ayudantes colocan 5 piezas diarias 0.22 (Ca + 2j)	E°/solera	
	b) Materiales 15 gr.	E°/solera Gr. = valor de un grapón	
8.49	9. Defensas (8 x 8 x 3.60)		
	a) Mano de obra 1 capataz con 3 ayudantes colocan 3 piezas diarias $\frac{1.10}{3} \quad (\text{Ca} + 3j)$	E°/Def.	/b) Materiales

Código	Obras	Unidad	Precio por unidad
b)	Materiales		
	Ab = valor de abrazadera más fierro ángulo necesario		
	2.4 Ab	E°/Def.	

Explicación de las fórmulas

I	Gastos transporte
C	Capital invertido en el camión o maquinaria
IcV	Indice costo vida
i	Interés (%)
N	número de viajes diarios
d	distancia
t	tonelaje camión
T	días trabajo al año
K'	$\frac{K}{t \times T}$
K	IcV (i + 0.384) Ps
Ps	prima seguro
P	valor litro gasolina incluyendo rendimiento en Km/lt
b	valor diario arriendo box
Ch	jornal chofer, incluidas LL.SS., o maquinista
LL.SS.	Leyes sociales
J	jornal obrero incluido LL.SS., u operario
1.4	40% recargo para todas las distancias de transportes por gastos generales, incluido jefe de obra, utilidad del contratista, imprevistos, etc.
0.384	0.2 de amortización anual
	0.23 por repuestos y neumáticos para 250 días de trabajo de 8 horas y promedio anual de recorrido de 35 000 kms
	0.77 amortización a 5 años
	$(0.2 \times 0.77) + 0.23 = 0.384$

/Suma del

2.664 Summa del costo de bencina, aceite y engrase, consideramos 2 K/1 y agregamos un 20% mayor de recorrido, más 10% por gasto de bencina y 1% por gasto de engrase.

Se obtiene, aplicando las fórmulas como sigue:

$$D_1 = \frac{2 \times d \times N \times T \times 1.2 \times P}{N \times d \times s \times t \times T}$$

$$D_1 = \frac{2.4 \times P}{t}$$

$$D_2 = \frac{2.4 \times P \times 0.11}{t}$$

$$D = D_1 + D_2 = \frac{2.664 \times P}{t}$$

h x p Hora - peón

L longitud o distancia de transporte

0.15 horas - peón, empleando una carretilla con capacidad de 0.075 m³, para transportar 1 m³, a 20 m en terreno con desnivel ascendente 0.10 para desnivel descendente. Se estima una detención por viaje de 90 segundos para carretillas y 6 minutos para vagonetas.

0.07 id. para vagonetas a 50 m.

0.05 hora - peón para el transporte de una plataforma o vagoneta a 15 m, de hierro o madera.

0.10 Id. para piedra

0.2 amortización del Capital

horas de trabajo diario

0.21 horas - peón considerando una pérdida horaria por entivaciones, en este caso, se aumenta

L = dist. transport. + ascenso x 15 + (80 a 150 m)

p valor del kg de petróleo

HP caballo de fuerza del motor

Rh rendimiento horario

E valor Kg explosivo

0.55 Dureza y estratificación de la roca. 1 m³ da de 1.4 a 1.7 m³ de escombros.

/H hora

H	Hora de trabajo
R	Rendimiento
I	Interés capital por hora
A	Amortización
Co	Costo total
D	Jornal chofer + 3 jornaleros, div. por P horas diarias de trabajo
O.14	Amortización a 7 años
Pm	Peso de la masa en Kg.
Cap	Jornal del capataz
25	Porcentaje que se aumenta en el empleo de la hinka, de los jornales del capataz y maquinista
P _c	Valor litro carburante
A _c	Valor litro aceite
Mq	Jornal maquinista
m	Marinero
O	Valor m ³ oxígeno
H	Valor m ³ hidrógeno
Cm	Valor del saco de cemento puesto en obra
Ar	Valor del m ³ de arena
Rp	Valor del m ³ de ripio
Ag	Valor del m ³ de agua
Ne	Nº de Kg/m ³ de cemento elaborado
Mr	Litros de arena por cemento elaborado
s	Nº de litros de ripio por cemento elaborado
t _a	Nº de litros de agua por cemento elaborado
42.5	Peso aproximado de la dosificación del cemento expresado en volumen, tal como se encuentra en las tolvas de medición
7/8	Horas hombre por m ³ de mezclas manuales de hormigón
1/2	Horas hombre por m ³ en mezcla mecánica de hormigón
1.08	Vigilancia término medio de los jornales de los peones
5/4	Hora hombre por m ³ en mezcla manual apisonada
3/4	Hora hombre por m ³ en mezcla mecánica apisonada
Al	Jornal del albañil
H _t	Altura total de la construcción o clave. En caso de transportarse el material de arriba abajo, H = 0

OBRAS DE PAVIMENTACION

Código	Denominación	Elementos de transpor.	Dist. Máx.	Calidad terreno	Límites + convenient.	Unidad	Estado de Referenc.
0.00	<u>Rellenos de Empréstitos</u>						
0.01	Manual herramienta	Camión	6 km.	Duro	0 a 3 000m3	m3	Compact.
0.02	Mecanizado pala excavadora	"	"	"	+ de 3 000	"	"
1.00	<u>Excavación y relleno compensado</u>						
1.01	Manual herramienta y rodillo	Pala de mano	"	Blando	0 a 3 000m3	m3	"
		"	"	Semi- duro	"	"	"
		"	"	Duro	"	"	"
1.02	A carretilla y rodillo	Camión de volteo	70 ms.	Blando Semi- duro Duro	"	"	"
1.03	En camión con rodillo	Camión de volteo	3 km.	Blando Semi- duro Duro	"	"	"
1.04	Mecanizado maquinaria y rodillo	Traílla y Bulldozer	250 ms.	Blando + de 3 000m3	m3	"	"
1.10	<u>Excavación y trans- porte a botadero</u>						
1.11	Manual herramienta (picota, pala, chuzo)	Camión de volteo	3 km.	Blando Semi- duro Duro	0 a 3 000m3	m3	Compact.
1.12	Mecanizado máquina (pala mecánica)	Camiones volteo	"	Blando Semi- duro Duro	s/. 3 000m3	"	"

Código	Denominación	Elementos de transport.	Dist. Máx.	Calidad terreno	Límites + convenient.	Uni- dad	Estado de referenc.
1.20	<u>Corte con pólvora a botadero</u>						
1.21	Manual herramienta	A mano	5 ms.	Muy duro tosca	Sin lím.	m3	"
1.22	A carretilla	Carretilla		roca	" "	"	"
1.23	En camión explosivo	Camión		descomp.	" "	"	"
1.30	<u>Corte con dinamita a botadero</u>						
1.31	Manual herramienta	A mano	5 ms.	Extra duro roca	" "	"	"
1.32	A carretilla	Carretilla	70ms.	roca	" "	"	"
1.33	En camión explosivo	Camión	3 ms.	pizarra	" "	"	"
2.00	<u>Bases estabilizadas</u>						
2.01	De aceras herramienta y rodillos	Camión	espesor	0.05m.	" "	m2	"
2.02	De entrada vehículos	Motoniv.	"	0.10m.	" "	"	"
2.03	De calzada	Bulldozer	"	0.15m.	" "	"	"
2.04	De tránsito pesado	"	"	0.20m.	" "	"	"

Código	Denominación	Medios de trabajos	Procedenc.	Característic.	Unidad
2.10	<u>Bermas (confección)</u>				
2.11	En terreno natural (inorgan)	Herram. rodillo y motoniveladora	En sitio	perfiladas y compactadas	m2
2.12	Con capa maicillo 0.10 m. de espesor	"	"	"	"
2.20	<u>Veredones (confección)</u>				
2.21	En terreno natural	Herram.rodillo	"	emparejados compactados	"
2.22	Enmaicillados	"	"	"	"
2.30	<u>Calzadas (suministro y confección)</u>				
2.31	Adoquinado sobre hormigón cemento	Betonera rodillo	Cantera	h.0.15m;0.11<a<0.14m;0.17<b<0.20	"
2.31.00	Adoquin recanteado s/. concreto	Herram. " "	2º uso	h.0, 10m;0.11<a<0.13m;0.17<b<0.19	"
2.32	Hormigón cemento vibrado reforzado	Betonera cercha vibr.	fabr.nac. 330 k cem/m3	c.0 18m; dosis	"
2.32.00	Hormigón cemento vibrado corriente	Herramienta betonera cercha vibr.		"	"
2.33	Concreto asfáltico	Herr. Rodillo asfáltica			"
2.34	Carpeta asfáltica s/. pavimento antiguo	Herram. " " " "		c=0.03m gravilla y asf.	"
2.35	Macadam bituminoso	Imprimador " " " "	En sitio	c=0.08m grava y asfalto	"
2.35.00	" hidráulico	Motoniv. " " " "	Planta	c=0.15m pétreos graduados	"
2.36	Enmaicillado asfáltico	Herram.camión y rodillo	En sitio	c=0.15m doble rieg. asfalt.	"
2.37	Empedrado asfáltico	Herram.camión y rodillo	"	c=0.15m carpeta asfalt.	"
2.40	<u>Banda de calzada</u>				
2.41	Horm. vibr. 0.10m. sobre base Horm. 0.10 330/kg/m3 170 kg/m3	Betonera y cercha vibr.	"	c=0.20m. ancho= 3m l=4 ms.	"

Código	Denominación	Medios de trabajo	Procedenc.	Caracteristic.	Unidad
2.50	<u>Huellas de calzada</u>				
2.51	Horm.vibr. 0.12m y 330 kg/m3 s/. Horm. 170 kg/m3 0.10 m.	Betonera y cercha vibr.	En sitio	c=0;22m;ancho m2 = 0.75 x 2; l=3m.	
3.00	<u>Zarpas</u>				
3.01	Horm. cemento pizonado 0.50m ancho	Herram. betonera	En sitio	c=0.15m l=5m	"
3.02	Horm. cement.340kg/m3 pizonado 1.00m ancho	"	"	"	"
3.10	<u>Calzadas existentes (repavimentar)</u>				
3.11	Demolición y transporte a botadero	Herram. camiones	En obra	Pav. en mal estado	"
3.12	Extracción y transporte a bodega	"	"	Adoquines usados	"
3.20	<u>Entradas de vehículos y pasajes</u>				
3.21	Hormcemento pizonado 0.10m esp.	Herram. betonera	En sitio	Dosis 340kg/m3 para autos	"
3.22	Hormcemento pizonado 0.12m esp.	" y rodillo	"	Dosis 340kg/m3 para camiones	"
3.23	Horm.cement. pizonado 0.15 m de esp.	"	"	Dosis 340/kg/m3 para vehic.pesad.	"
3.23.00	Baldosa doble (viña) especial 0.04 m.	"	Fábrica	Dosis 300 kg/m3 todo vehic.	"
3.23.01	Baldosa doble corriente 0.04 m.	"	"	"	"
3.23.02	Baldosón vibrado al granito	" prefabricado	"	c=0.03 de 0.30x 0.30 m c/u	"
3.23.03	Baldoza marmol reconst.	"	"	c=0.04 de 0.40 x 0.40 m c/u	"

Código	Denominación	Medios de trabajo	Proced.	Caracterist.	Unidad
3.24	Concreto asfáltico 0.05m	herram. planta asfáltica	camión de volt.	sobre estabilizado de 0.15 m	m2
3.25	Empedrado s/. mortero	herr. y rodillo	En sitio	piedra huevillo c= 0.15 m	"
3.26	Pastelón prefabricado s/mortero	" "	Fábrica	c=0.05m de 0.40 x 0.40m.	"
3.30	<u>Aceras y Pasillos</u>				
3.31	Pastelón horm. cem. 0.07m espesor	" betonera	Sitio	dosis 340kg/m3	"
3.32	Baldosa corriente s/mortero	" y rodillo	Fábrica	c=0.02m de 0.20 x 0.20m c/u	"
3.32.00	Baldos especial (viña) s/mortero	" "	"	" " "	"
3.33	Baldosón vibrado al granito	" "	"	c=0.025m de 0.30 x 0.30m c/u	"
3.33.00	Baldosón mármol reconstituido	" "	"	esp. 0.03m c/u 0.40 x 0.40m	"
3.34	Pastelón horm. cem. vibrado	" "	Prefab.	esp.0.04m y 0.50 x 0.50 m	"
3.35	Concreto asfáltico s/. estabilizado	" "	planta asfalt.	esp=0.05m y en sitio	"
3.36	Carpeta asfáltica s/. maicillo	" "	"	esp=0.03 y en sitio	"
3.37	Concret. vibrado horm. cemento	betonera cercha vibr.	En sitio	esp=0.05m y 2 975 kg/m3	"
3.38	Doble tratamiento asfáltico	Imprints. rodillo	" "	" " " en caliente	"
3.40	<u>Aceras existentes</u>				
3.41	Demolición y transporte a botadero	Herram. y camión de volteo	" "	veredas en mal estado	"
3.42	Extracción y transporte a bodega	Herram.y camión	" "	Baldosas y pastelones	"
3.50	<u>Gradas en aceras y pasillos</u>				ml.
3.51	Piedra canteada s/. mortero cem.	herramientas	Cantera	alt. 0.18m ancho 0.27m	

Código	Denominación	Medios de trabajo	Proced.	Característ.	Unidad
3.52	Horm.cemento 340 kg/m ³ con piedra desplazadora	herramientas	En sitio	alt.0.16m ancho 0.32m	ml.
3.60	<u>Soleras con Zarpas</u>				
3.61	Horm.cement.vibrado 297.5 kg/m ³	"	Fábrica	z=0.15x0.30m pdte 10%	"
3.62	Horm.cement.pizonado 340 kg/m ³	"	En sitio	z=0.15x0.40m pdte = 9%	"
3.70	<u>Soleras rectas</u>				
3.71	Horm.cemento vibrado 297.5 kg/m ³	s/horm. herram. sumin. y coloc.	Prefabr.	h=0.30; a=0.12 b=0.16	"
3.72	piedra de la. clase	" " "	"	h=0.35; a=0.10 b=0.14	"
3.72.00	" " 2a. "	" " "	"	h=0.35; a=0.08 b=0.12	"
3.73	Extracción y re colocación (o rebaje)	" " "	2º uso	En buen estado	
3.73.00	Extrac. y transp. a bodega	" " camión	"	" " "	"
3.80	<u>Soleras Curvas</u>				
3.81	Sum y coloc.horn.cem. vibrado 297.5 kg/m ³	herramientas	Prefabr.	Radios 6 y 10m	"
3.81.00	Sum. y coloc. piedra la. clase s/. horm.	"	Cantera	Radios 5 y 6 ms	"
3.81.01	Sum.y coloc. piedra 2a. clase s/. horm.	"	"	Radios 3 y 4 ms.	"
3.82	Extrac. y recoloc. o rebaje	"	2º uso	Buen estado	
3.82.00	Extrac. y transp. a bodega	herram. y camión	"	" " "	"
3.90	<u>Solerillas</u>				
3.91	Sum. y coloc. horm com-prim. 255 kg/m ³	" "	Prefabr.	c) 0.00m; h=0.25m	"

/3.92 Extrac.

Código	Denominación	Medios de trabajo	Proced.	Característ.	Unidad
3.92	Extrac. y recoloc.	herramientas	2º uso	Buen estado	ml
3.92.00	Extrac/ y trans. a bodega	" y camión	"	" "	"
4.00	<u>Canáletas</u>				
4.01	Sum. y coloc. horm.cem. comprimido	" "	" Prefabric.	h=0.20; a=0.25 b=0.15	"
4.02	Extrac. y recoloc.	herramientas	2º uso	Buen estado	"
4.03	Extrac. y trans. a bodega	" y camión	"	" "	"
4.10	<u>Tubos de hormigón de cemento comprimido</u>				
4.11	Sum. y coloc. de 0.10 m. diam.				
4.12	Sum. y coloc. de 0.20 m. diam.				
4.13	Sum. y coloc. de 0.30 m. diam.			0.10 x 0.37	"
4.14	Sum. y coloc. de 0.40 m. diam.	herram. y camión	2º uso	c:0.040 base 0.10 x 0.48	"
4.15	Sum. y coloc. de 0.50 m. diam.	" " "	"	c:0.047 base 0.10 x 0.59	"
4.16	Sum. y coloc. de 0.60 m. diam.	" " "	"	c:0.054 base 0.10 x 0.71	"
4.17	Sum. y coloc. de 0.80 m. diam.	" " "	"	c:0.072 base 0.10 x 0.94	"
4.18	Sum. y coloc. de 1.00 m. diam.	" " "	"	c:0.090 base 0.10 x 1.18 (Horm. 170 kg/m3)	"

/4.20 Cemento

Código	Denominación	Medios de trabajo	Proced.	Característ.	Unidad
4.20	<u>Cemento comprimido</u>				
4.21	Extrac. y recoloc. D=0.20m	Herramienta	existente.	En buen estado Base horm. 170 kg/m ³ c=0.10 m.	ml.
4.22	" " " " 0.30	"	2º uso	" " " "	"
4.23	" " " " 0.40	"	"	" " " "	"
4.24	" " " " 0.50	"	"	" " " "	"
4.25	" " " " 0.60	"	"	" " " "	"
4.26	" " " " 0.80	"	"	" " " "	"
4.27	" " " " 1.00	"	"	" " " "	"
4.30	<u>Lisos (sin enchufe)</u>				
4.31	Extrac. y trans. a bodega D:0.20 m.	Herram. y camión usado		En buen estado hasta 3 km de la bodega	"
4.32	Extrac. y trans. a bodega D:0.30 m	" "		" " "	"
4.33	Extrac. y trans. a bodega D:0.40m.	" "		" " "	"
4.34	Extrac. y trans. a bodega D:0.50m.	" "		" " "	"
4.35	Extrac. y trans. a bodega D:0.60m.	" "		" " "	"
4.36	Extrac. y trans. a bodega D:0.80m.	" "		" " "	"
4.37	Extrac. y trans. a bodega D: 1.00 m.	" "		" " "	"
4.40	<u>Cámaras albañilería ladrillo o de horm. cemento</u>				
4.41	Tipo sifón 0.80 x 1.20m. p . 0.15	Betonera	En sitio	estucada interior " y con tapa horm. arm.	"
4.42	Tipo sumidero 0.40 x 0.70 0.60 p.0.10m.	Herramienta	" "	estucada interior " ./ y con rejilla fdo.	"

Código	Denominación	Medios de trabajo	Proced.	Característ.	Unidad
4.43	Modificación nivel superior s/.rasante	Herramienta	En sitio	Prolongar o recortar chisenea	ml.
4.50	<u>Hormigones de cemento para fundaciones estribos y estructura.</u>				
4.51	De 170 kg/m3 con radieres y cimientos	Betonera 7"	En sitio	Cemento portland cte. 4 s.c.p. m3	"
4.52	De 255 kg/m3 con 30% bolón desplazado incl. moldaje para muros y macones	"	"	Cement. Portland 6 s.c.p. m3 estribos, defensas y sostenimiento	"
4.53	De 340 Kg/m3 armado incl. moldaje y fierro redondo para losas, puentes, barandas	"	"	Cem. Port. 8 s.c.p.m3 acequias, canales, esteros y riachuelos	"
4.54	De 510 kg/m3 armado incl. mold. y frdo. para muros bajo agua de mar	"	"	Cem. Port. 12 s.c.p.m3 costaneras en playas	"
4.60	<u>Pavimentos especiales</u>				
4.61	Enlajados s/. mortero	Betonera 5"	Cantera	Badenes y cunetas Laja 0.50x0.10x0.20m	m2
4.62	Adoquinados s/. arena	Rodillo	" o usado	Playas de estacionam. acomp. de calzadas horm.cem.vibrado	"
4.63	Macadam hidráulico 0.10 m de espesor	"	En sitio	Playas de est. y bermas	
4.63.00	Macadam bituminoso 0.80 m esp.	" y chançadora	"	Playas, entr. vehíc. pasajes y bermas	"
4.64	Maicillo 0.10 esp.	" y camión volteo	"	Playas, estac. y bandejones	
4.65	Empedrados s/. mortero cemento	" y betonera	"	Playa estac. y acom. pasada de peatones	"
4.70	<u>Elementos de pavimentación</u>				
4.71	Demolición y transp. a botadero	herram. y camión	3 km.	Cámaras, muros, losas cimientos, etc.	m3
4.72	Extrac. y transp. a bodega	" "	"	Tapas, ladrillos, cañerías, fierros	"

/CALZADA DE

<u>Código</u>			<u>Por m2</u>
2.30	CALZADA DE MACADAM HIDRAULICO DE 0.15 m. ESPESOR	Costo Directo	Incluso gastos generales
	Avance de 500 m2 diarios		
1.	Suministro grava o chancado graduado 0.70 x 0.15 m.	0.105 m3	0.147 m3
2.	Sum. arena graduada 0.45 x 0.15 m.	0.068 m3	0.095 m3
3.	Sum. tierra arcillosa (recebo) graduado 0.30 x 0.15 m.	0.045 m3	0.063 m3
4.	Arriendo rodillo de 10 toneladas 0.45 Sv : 500	0.0009 Sv	0.0013 Sv
5.	Arriendo niveladora 1.80 Sv : 500	0.0036 Sv	0.005 Sv
6.	Arriendo tractor 0.50 Sv : 500	0.001 Sv	0.0014 Sv
7.	Arriendo camión regador 0.60 Sv : 500	0.0012 Sv	0.0017 Sv
8.	Arriendo rodillo pata de cabra 0.25 Sv.: 500	0.0005 Sv	0.0007 Sv
9.	Jornales operarios: 2 prepa- ración cancha 500=0.004 opd Leyes Sociales 100% =0.004 "	0.008 opd	0.011 opd
10.	Jornales ayudante: 1 perfilador 500=0.002 opd Leyes Sociales 100% 0.002 "	0.004 ayd	0.0056 ayd
11.	Jornal maestro: 1 jefe cuadrilla 500=0.002 opd 0.002 "	0.004 md	0.0056 md

Para 1966 el sueldo vital es Sv = E° 262.- en Santiago
1 US\$ = E° 4.5 (promedio 1966)

Código

Por m2

2.01

AFIRMADO 0.05 m. ESTABILIZADO PARA ACERAS

Rendimiento = 500 m2 diarios

	Costo directo	Incluso gastos generales
1. Sum. grava graduada o ripio ($\frac{1}{2}$ " a $1\frac{1}{2}$ ") 60%	0.030 m3	0.042 m3
2. Sum. arena graduada ($\frac{1}{8}$ " a $\frac{3}{8}$ ") 40%	0.020 m3	0.028 m3
3. Sum. recebo o tierra arcillosa 40%	0.029 m3	0.028 m3
4. Arriendo rodillo liso de menos de 6 toneladas y vibrador de menos de 2.5 tons.:	0.0013 Sv	0.0018 Sv
5. Jornales operarios. Cuadrilla 6 mezcladores y colocadores, 2 rectificadores y 2 aguateros = 10 : 500 = 0.02 opd 0.02 opd Leyes Sociales: (100%) <u>0.02 opd</u>	0.04 opd	0.056 opd
6. Jornal maestro. Jefe cuadrilla = 1 : 500 = 0.002 md Leyes Sociales 100% 0.002 md	0.004 md	0.006 md

2.02

AFIRMADO 0.10 m. ESTABILIZADO (Para entradas de vehículos)

Rendimiento = 500 m2 diarios

1. Sum. grava o ripio graduados 60%	0.060 m3	0.084 m3
2. Sum. arena gruesa 40%	0.040 m3	0.056 m3
3. Sum. recebo o tierra arcillosa 40%	0.040 m3	0.056 m3
4. Arriendo rodillo vibrador de 25 toneladas y rodillo liso de 6 toneladas: (0.35 Sv + 0.45 Sv) : 500	0.016 Sv	0.0224 Sv
5. Jornales operarios: Cuadrilla 12 mezcladores colocadores, 2 rectificadores y 2 aguateros = 16 : 500 = 0.032 opd Leyes Sociales: 100% <u>0.032 opd</u>	0.064 opd	0.09 opd
6. Jornal maestro. Jefe cuadrilla 1 : 500 = 0.002 md Leyes Sociales 100% 0.002 md	0.004 md	0.006 md

/2.03

Código

Por m2

2.03 AFIRMADO 0,15 m. ESTABILIZADO PARA CALZADAS
Rendimiento = 500 m2 diarios

		<u>Costo directo</u>	<u>Incluso gastos generales</u>
1. Sum. grava (ripio o chancado) graduados:	60%	0.090 m3	0.126 m3
2. Sum. arena gruesa (1/8" a 3/8")	40%	0.060 m3	0.084 m3
3. Sum. recebo o tierra arcillosa	40%	0.060 m3	0.084 m3
4. Arriendo rodillo vibrador de más de 4 tons y rodillo neumático con tractor (0.45 Sv + 0.25 Sv + 0.50 Sv):	500	0.0024 Sv	0.0034 Sv
5. Jornales operarios. Cuadrilla de 16 mezcla- dores y colocadores, 4 rectificadores y 2 aguateros: 22 : 500 =	0.044 opd		
Leyes sociales: 100%	0.044 opd	0.088 opd.	0.123 opd
6. Jornal maestro. Jefe cuadrilla			
1 : 500 =	0.002 md		
Leyes sociales 100%	<u>0.002 md</u>	0.004 md	0.006 md

2.04 AFIRMADO 0.20 m ESTABILIZADO REFORZADO PARA CALZADAS
Rendimiento = 500 m2 diarios

1. Sum. grava (ripio o chancado) graduada	60%	0.120 m3	0.168 m3
2. Sum. arena gruesa	40%	0.080 m3	0.112 m3
3. Sum. recebo o tierra arcillosa	40%	0.080 m3	0.112 m3
4. Arriendo rodillo vibrador de más de 4 tons. rodillo neumático con tractor y pata de cabra: (0.45 Sv + 0.25 Sv + 0.50 Sv + 0.25 Sv) : 500		0.0029 Sv	0.0041 Sv
5. Jornales operarios. Cuadrilla de 20 mezcladores, colocadores, 6 rectificadores y 2 aguateros:			
28 : 500 =	0.056 opd		
leyes sociales 100%	<u>0.056 opd</u>	0.112 opd	0.157 opd
6. Jornal maestro. Jefe cuadrilla			
1 : 500 =	0.002 md		
Leyes sociales 100%	0.002 md	0.004 md	0.006 md

Código

2.31

CALZADA ADOQUIN SOBRE CONCRETO

Base hormigón 170 kg/m³ y 10 cms. espesor
Rendimiento = 100 m² mortero
340 kg/m³ seco = 8 poleas/m³

1.	Sum. adoquines piedra cantera	35 U	
2.	Cemento corriente en obra: base hormigón 4 x 0.10	= 0.40	
	Junturas entre adoquines 12 x 0.15 x 0.15 x 8	= 0.22	
	(Mortero 1 : 4 = 240 lts/m ³) base: 0.025 x 8	= 0.20	
	Lechada 1 lt/m ² para el fraguado:	= 0.03	0.85 sc.
3.	Ripio o chancado $\frac{1}{2}$ " a $2\frac{1}{2}$ " = 0.85 x 0.10		0.085 m ³
4.	Arena: 0.50 x 0.10 + 0.052 m ³ + 0.003	= 0.105	0.105 m ³
5.	Gasolina betonera 1 lt. por m ³ horm. 0.10		0.1 lt
6.	Arriendo rodillo 10 tons.: 0.45 Sv : 100		0.0045 Sv
7.	Arriendo betonera 4 pies cúbicos: 0.15 Sv : 100		0.0015 Sv
8.	Flete adoquines/arriendo camión 0.60 Sv : 100		0.006 Sv
9.	Jornales operarios. Cuadrilla de 10 ops.: 100 =	0.1 opd	
	Leyes Sociales: 100%	0.1 "	0.2 opd
10.	Jornales ayudantes, 4 cuadrillas adoquinadores		
	y betonera 100 =	0.05 ayd	
	Leyes Sociales: 100%	0.05 "	0.10 ayd
11.	Jornales maestros. 4 cuadrillas y 1 concretero		
	100 =	0.05	
		0.05	0.10 md

Dimensiones medias de un adoquín: cara superior 0.13 x 0.19 m² cara inferior 0.11 x 0.17 m.; altura 16 cms = 3.5 lts x 2.4 = 8.4 kgs.

En la sub-base de hormigón de cemento armado de 10 cms. de espesor, trabajan:

- 2 carretilleros en materiales pétreos
- 2 carretilleros concreteros
- 3 paleros concreteros
- 2 pisonadores concreteros
- 1 emparejador y regador cancha
- 10 operarios

En la colocación de adoquines 4 maestros con sus respectivos ayudantes u oficiales, un maestro en la base de concreto y un maestro betonero.

/2.32

Código

2.32 CALZADA HORMIGON CEMENTO VIBRADO DE 0.18 m.

Rendimiento medio = 100 m2 diarios

Dosificación = 330 kg. = 7.77 bolsas de cemento
Portland por m3 de hormigón elaborado

Cantidad x m2

Cemento Portland corriente 0.18 x 7.77 bolsas 1.40 s/c

Ripio graduado de $\frac{1}{2}$ " a $2\frac{1}{2}$ " con un máximo de 3% de arcilla
y un 36 a 40% de huecos: : 0.18 x 0.84 m3 0.15 m3

Arena graduada del N° 200 a $\frac{1}{2}$ " de huecos : 0.18 x 0.48 m3 0.086 m3

Jornales de operarios en un avance de 100 m2 de calzada
diarios

Carretilleros materialeros y concreteros : 5

Cercheros (carro vibrador) : 2

Desparramadores de hormigón : 3

Rectificador de cancha : 1

Aguatero regador (cancha y curamiento) : 1

= 12 op. días

0.12 opd/m2

Leyes Sociales: 100% de los jornales 0.12 " 0.24 opd

Ayudantes de maestros. Platachero alisador : 1

Moldajero : 1

Para un avance de 100 m2 p. día = 2 ay/día = 0.02 ayd/m2

Leyes Sociales: 100% de los jornales 0.02 " 0.04 ayd

Maestros. Maestro afinador rematador : 1 m/día

Maestro moldeador de chacha : 1 m/día

Para 100 m2 calzada p/día : 2 m/" = 0.02 md/m2

Leyes Sociales: 100% de los jornales : 0.02 " 0.04 md

Betonera de 11". Arriendo por día = 0.55 Sv 0.0055 Sv

Vibradora de 3 a 4.50 m " " = 0.1 Sv 0.001 Sv

Bitumil p. juntas. 0.4 m.l. por m2 consumo 0.5 lt/ml 0.2 lt

Gasolina. Betonera 1 lt. y vibradora 0.5 lt. por m3 hormigón
= 0.18 x 1.5 litros 0.27 lt.

Los gastos generales comprenden: Instalación faenas, jefe obra
cuidador, pasatiempo, movilización, herramientas, útiles, instrumentos,
intereses, impuestos, garantías, permisos municipales: 20%
Imprevistos (atrasos, multas, accidentes, huelgas) 5%
Varios (tramitaciones, ensayos, consumos, gastos menores, etc.) 5%
Utilidad Ctta: 10%

Total gastos generales 40%

/2.32.00

Código

2.32.00

CALZADA HORMIGON CEMENTO VIBRADO DE 0.15 M. POR METRO CUADRADO

Insumos

Rendimiento medio = 120 m3 diarios

Dosificación = 330 kg = 7.77 bolsas cemento Portland por
m3 hormigón

Cemento corriente = 0.15 x 7.77 bolsas 1.17 sc.

Ripio o chancado graduado de 1/2 " a 2 1/2 " = 0.15 x
0.84 m3 0.126 m3

Arena graduada del N° 200 a 1/2 " = 0.15 x 0.48 0.072 "

Bitumul p. juntas: 0.4 m junta x m2 x 0.5 lt bitumen 0.23 lt

Gasolina, betonera y vibrador = 0.15 x 1.5 lt 0.23 "

Betonera de 9 a 11 pies cúbicos: arriendo por día = 0.5
SV 0.0042 Sv

Vibradora de 3 a 5 ms: " " " = 0.1
SV 0.0008 Sv

Jornales operarios. Para un avance de 120 m2 diarios con
una cuadrilla de 5 carretilleros, 2 cercheros, 3 desparra-
madores, 1 canchero y 1 aguatero = 12 operarios-día.

= 0.10 op. día

= 0.10 " 0.20 op.
día

Leyes sociales 100 por ciento

Ayudantes de maestros. Para el avance de 120 m2 diarios
con 1 platachero y 1 moldajero = 2 : 120 = 0.017 ay x día

Leyes sociales 100 por ciento 0.017 ay x día 0.034 ay.
día

Maestros. Para rendir 120 m2 diarios con 1 moldeador y
1 afinador = 2 : 120 = 0.017 m-día

Leyes sociales 100 por ciento = 0.017 m-día 0.034 m. día

Las leyes sociales comprenden:

/ Semana corrida

Semana corrida. Al año 52 Domingos

<u>13 Festivos.</u> 65 días : 3.00 =	21.7 %
Días de lluvias. El 75 por ciento (16 x 0.75) : 300	4.0 %
(Promedio = 20 anual) (4 Domingos)	
Feriado = 1 día por cada 19 trabajadores, 15 : 288	5.2 %
Imposiciones SSS. Patronales 39.85% sobre 130.9	52.2 %
Movilización 0.17 x 4 : 7	9.7 %
Inamovilidad = 1 día cada 18 días	5.6 %
Accidentes del trabajo (Seguro y lucrocesantía)	1.6 %
	<u>L.S. = 100.0 %</u>

Código

3.22

Calzada hormigón de cemento vibrado de 0.12 m. (Pasajes)

Rendimiento medio de 150 m2 diarios

Dosificación 330 kg = 7.77 bolsas p. m3 (de 42.5 kg c/u)

	<u>Insumos x m2</u>	
Cemento corriente 0.10 x 7.77 bolsas	0.93	sc.
Ripio o chancado graduado 0.12 x 0.84 m3	0.101	m3
Arena graduada 0.12 x 0.48 m3	0.060	m3
Bitumul. 0.4 m. de juntas a 0.5 lt. de bitumen	0.20	lt.
Gasolina 0.12 x 1.5 lts.	0.18	lts.
Betonera 9 piés cúbicos. Arriendo diario = 0.45 Sv	0.003	Sv
Vibradora 3 a 5 ms. Arriendo diario = 0.1 Sv	0.0007	Sv
Jornales operarios. Con un avance de 150 m2 diarios para una cuadrilla de 5 carretilleros, 2 cercheros, 3 despa-rramadores, 1 canchero y 1 aguatero = 12 operarios-día		
	= 0.08 op.-día	
Leyes Sociales 100%	= <u>0.08</u> " "	0.16 op.-día

/Ayudantes de

Ayudantes de maestros. Para un avance de 150 m2 diarios con
 1 platachero y 1 moldajero = 2 : 150 = 0.013 ay-día
 Leyes Sociales 100 % = 0.013 ay-día 0.027 ay-día

Maestros. Para 150 m2 p.día con 1 moldeador y refinador
 = 2 : 150 = 0.013 maest-día
 Leyes Sociales = 0.013 " " 0.027 m-día

El sueldo vital para el presente año es de S.V. = E° 253

El jornal de los operarios de la construcción vigente en 1966 es
 de E° 7.

La bolsa de cemento corriente puesta en obra en Santiago, vale E° 5.90

El bitumul vale E° 0.90 el litro en obra (o el equivalente de bitumen
 aproximadamente)

La gasolina vale E° 0.23 el litro en Santiago.

Código	<u>Calzada concreto asfáltico</u>	<u>Insumos x m2</u>
2.33	Carpeta de 5 cms. de espesor	Costo directo
	Rendimiento = 220 m2 diarios	
	1. Suministro asfalto puesto en obra: 50 lx 2.2 kg/lt x 0.06.	6.60 kgs.
	2. Sum. ripio o grava graduada (N° 40 a ½") = 0.05 x 0.88 m3	0.044 m3
	3. Sum. arena graduada (N° 200 al N° 40) = 0.05 x 0.46 m3	0.023 m3
	4. Sum. filler (cal) = 50 lt. x 2.2 kg/lt x 0.08 kgs.	8.80 kg
	5. Arriendo rodillo de 10 tons. : E° 0.45 Sv. : 220 m2	0.002 Sv
	6. Arriendo camión tolva de 5" E° 0.60 Sv : 220 m2	0.0027 Sv
	7. Arriendo planta asfáltica: E° 1.25 x Sv : 220 m2	0.0057 Sv
	8. Jornales operarios. Cuadrilla 10 op.: 220 m2 = 0.046 opd	
	Leyes Sociales 100% = 0.046 opd.	0.092 opd.

9. Jornaleros ayudantes 2 : 220	= 0.009 ayd	
Leyes Sociales 100 %	= 0.009 "	0.018 ayd
10. Jornales maestro: 2 : 220	= 0.009 md	
Leyes Sociales 100 %	= 0.009 "	0.018 md

En la cancha trabaja el siguiente personal:

- 1 maestro en la terminación concreto asfáltico
- 1 ayudante en la preparación de la subrasante
- 2 operarios en la preparación de la subrasante
- 2 operarios en la distribución del concreto
- 1 operario en el sello y rectificación carpeta

En la planta se desempeña:

- 1 ayudante en la mezcla en caliente de los ingredientes y descargue al camión de tolva del concreto confeccionado con los siguientes operarios:
- 3 carretilleros en los materiales pétreos

En el camión tolva: 1 chofer y 2 pionetas, para 6 viajes de 4 tons. c/u, o bien, 8 de 3 tons. de mezcla asfáltica caliente.

<u>Código</u>	<u>Calzada de macadam asfáltico</u>	<u>Insuros x m2</u>
2.35	Rendimiento de 300 m2 diarios. Espesor 8 cms.	Costo directo
1.	Sum. asfalto penetración 80-100 en planta: 150 kg/m3 (Importado o nacional de Enap) 150 kg/m3 x 0.08 m	12 kgs.
2.	Sum. ripio o chancado graduado $\frac{1}{2}$ " a 2 $\frac{1}{2}$ " : 0.80 x 0.08 m	0.064 m3
3.	Sum. gravilla (1/4" a 3/4") : 0.40 x 0.08 m3	0.032 m3
4.	Sum. arena gruesa (1/16" a 1/4") : 0.20 x 0.08 m3	0.016 m3
5.	Arriendo rodillo de 10 tons. : 0.45 Sv: 300 m2	0.0015 Sv
6.	Arriendo diluidor asfáltico: 0.75 Sv: 300m2	0.0025 Sv
7.	Arriendo imprimador asfáltico: 0.60 Sv: 300 m2	0.0020 Sv
8.	Flete asfalto (3 600 kg) 0.1 Sv: 300 m2	0.0003 Sv
9.	Jornales operarios. Cuadrilla de 9 ops: 300 M2 = 0.03 opd.	
	Leyes Sociales 100%	<u>0.03</u> " 0.06 opd.

			Costo directo
10. Jornales ayudantes 2: 300	= 0.007 ayd		
Leyes Sociales 100%	= <u>0.007</u> "		0.014 ayd
11. Jornales maestro 1: 300	= 0.003 md		
Leyes Sociales 100%	= <u>0.003</u> "		0.006 md

Personal obrero:

- 1 maestro en terminación de la rasante
- 2 ayudantes en diluidor e imprimador
- 3 carretilleros materiales pétreos
- 4 mezcla y revoltura macadam
- 1 rectificación cancha compactada (subrasante)
- 1 sello (rasante)

<u>Código</u>	<u>Entrada de vehículos de 0.15 m. de espesor</u>	<u>Insumos x m2 de pavimento</u>
3.20	Rendimiento medio de 100 m2 diarios	
Dosificación: 340 kgs = 8 bolsas cemento corriente x m3 de hormigón pisonado		
Cemento corriente = 0.15 x 8 bolsas en obra		1.20 sc.
Ripio o chancado graduado: 0.15 x 0.80 m3		0.120 m3
Arena graduada: 0.15 x 0.50 m3		0.08 m3
Gasolina betonera: 1 lt. x m3 hormigón elaborado x 0.15		0.15 lt
Betonera de 7 pies a 9 pies cúbicos: Arriendo x día = 0.4 Sv		0.004 Sv
Jornales operarios. Cuadrilla de 5 carretilleros, 3 despa-ramadores, 1 canchero y 1 aguatero, y 2 pisonadores para 100 m2 x d.		
12 operarios = 0.12 op-día más 100% Leyes Sociales		0.24 opd
Ayudantes maestros, Con platachero y 1 moldajero para 100 m2/día = 2 ayd, o sea, 0.02 x m2 más 100% Leyes Sociales		
Maestros. Para 100 m2 x día 1 moldeador y 1 afinador =		0.04 ayd
2 maestros = 0.02 maestros x m2 + Leyes Sociales		0.04 md

/Aceras de

Aceras de 7 cm. Entr.veh.12 cm. esp. Adoquinados s/c. Calzadas de 15 cm/esp.
 espesor " " " Calzadas 12 cm/esp " 18 " "
 Entr. vehi. 10 cm. " " " " 15 " "

Betoneras de mayor uso en pavimentación

De 5 piés cúbic.	De 7 piés cúbicos	De 9 piés cúbic.	De 11 piés cúbicos
Capac. = 142 lts.	Capac. = 198 lts.	Capac.= 255 lts.	Capac. = 312 lts.
Para 1 saco/cem. y	Para 1½ bolsas	Para 2 bolsas	Para 2.5 sacos
con hormigón			
340 kg/m3 = 125 lts.	= 187.5 lts.	= 250 lts	312 lts
c/h 330 kg/m3 = 128.7	1.5 sc = 193 lt		
" 297.5 "	142.8	1.5 bols. = 214.3 lt.	2 lts = 285.6 lts
" 255 "	1 sc = 166.7 lt	1.5 " = 250 lts	
" 212.5 "		1 " = 200 lts	1.5 bls = 300 lts
" 170 "		1 " = 250 lts	

Arriendo 0.25 Sv 0.35 Sv por día 0.45 Sv por día 0.55 Sv por día
 por día

Entrada de vehículo de 0.12 m. espesor

<u>Código</u>	<u>Rendimiento medio de 120 m2 diarios</u>	<u>Insumos x m2 de pavimento</u>
3.22		
	Dosificación 340 kgs = 8 bolsas x m3 hormigón pisonado	
	Cemento corriente = 0.12 x 8 = 0.96 sc. Portland puesto	
	en obra	0.96 sc
	Ripio o chancado graduado = 0.12 x 0.80 m3	0.096 m3
	Arena graduada = 0.12 x 0.50 m3	0.060 m3
	Gasolina = 0.12 x 1 lt.	0.12 lt.
	Betonera 7 piés cúbicos arriendo por día 0.35 Sv : 120	0.0029 Sv
	Jornales operarios. 12 opd + 100% Leyes Sociales : 120	0.200 opd
	Ayudantes maestros Nº 2 ayms " " " : 120	0.017 opd
	Maestros 2 ms + " " " : 120	0.017 opd

/operario-día

Operario-día = obrero de pavimentación en jornada de 8 horas = opd
 Ayudantes-día = ayudante de maestro " " " " = ayd
 Maestro-día = maestro pavimentador " " " " = md

Para el presente año según la región rigen los siguientes salarios promedio:

Eº 7	1 opd	Eº 10
Eº 10	1 ayd	Eº 14
Eº 14	1 md	Eº 20

<u>Código</u>	<u>Entrada de vehículos de 0.10 m. de espesor</u>	<u>Insumos x m2</u>
3.21	Rendimiento medio de 140 m2 diarios	

Dosificación = 340 kgs = 8 bolsas cemento corriente x m3 hormigón apisonado
 1 sc = 125 lts horm

	<u>Costo</u>
Cemento Portland corriente: 0.10 x 8 bolsas de 42.5 kg c/u	0.80 sc
Ripio graduado 0.10 x 0.80 m3	0.080 m3
Arena graduada 0.10 x 0.50 m3	0.050 m3
Gasolina betonera 0.10 x 1 lt.	0.10 lt
Betonera de 5 piés cúbicos (1 sc) arriendo 0.25 Sv:140 m2	0.0018 Sv
Jornales operarios. Cuadrilla de 12 + 100% Leyes Sociales:140 m2	0.171 opd
Jornales ayudantes maestros. Son 2 + " " " :140	0.029 "
Jornales maestros. Son 2 + " " " :140	0.029 "

1 piés cúbico	=	28.37 lts.
5 " "	=	142 "
6 " "	=	170 "
7 " "	=	198 "
8 " "	=	227 "
9 " "	=	255 "
10 " "	=	284 "
11 " "	=	312 "

<u>Código</u>	<u>Acera de pastelones de 0.07 m. de espesor</u>	<u>Costo directo</u>
3.31	Rendimiento de 190 m2 diarios	

Dosificación: 340 kgs = 8 bolsas cemento corriente x
m3 hormigón apisonado.

Cemento corriente	= 0.07 x 8 bolsas de 42.5 kg. c/u	0.56 sc
Ripio graduado	= 0.07 x 0.80 m3	0.056 m3
Arena graduada	= 0.07 x 0.50 m3	0.035 m3
Gasolina betonera	= 0.07 x 1.00 lt.	0.07 lt
Tablillas madera dura de 7 cm x 1.2 cm en 3 usos promedio		0.05 pulg
Betonera de 5 piés cúbicos con arriendo de 0.25 Sv:190 m2		0.0013 Sv
Jornales operarios. Cuadrilla de 12 + 100% Leyes S:190 m2		0.126 opd
Jornales ayudantes maestros. Son 2 + 100% " ":190 m2		0.021 ayd
Jornales maestros Son 2 + 100% " ":190 m2		0.021 md

Acero de hormigón de cemento hecho en sitio y apisonado.

Aceras de 1.00 m. 1.20 m. 1.50 m. 2 m. 3m. de ancho más veredón
hasta la solera.

3.34	<u>Acera de pastelones vibrados de 6 cm. espesor</u>	<u>Costo directo</u>
------	--	----------------------

Pastelones prefabricados de 1 x 0.50 m. y 0.50 x 0.50 m
Dosificación 297.5 kg/m3 = 7 bolsas cemento corriente por
m3 hormigón

1 bolsa cemento corriente = 143 lbs

hormigón

Rendimiento medio: 200 m2 diarios

Cemento corriente	= 0.06 x 7 bolsas de 42.5 kg c/u 1 lt	0.45 sc
Ripio graduado	= 0.06 x 0.85 m3	0.051 m3
Arena graduada	= 0.06 x 0.50 m3 + 1 cm. cancha	0.040 m3
Gasolina betonera y vibradora + 0.06 x 1.2 lt		0.072 lt
Betonera de 5 piés cúbicos c/arriendo de 0.25 Sv:200 m2		0.00125 Sv
Vibradora, mesa y motor: " " " 0.12 Sv:200 m2		0.0006 Sv

/Jornales operarios

Jornales operarios. Cuadrilla de:

2 carretilleros materiales

2 carretilleros pastelones

2 colocadores pastelones en cancha

1 preparador de cancha

1 aguatero y fraguador

8 operarios: 200 m² = 0.04

0.08 op/día

+ Leyes S. : 100% 0.04

Ayudantes maestros. 1 terminador pastelones

1 maquinista operador

2 ayudantes maestros: 200 = 0.01

0.020 ayd

Leyes Sociales 100%

0.01

Maestro. Colocador de pastelones: 1: 200

= 0.005

0.010 m/d

Leyes Sociales 100%

0.005

Flete pastelones. 0.6 Sv : 200 m²

0.003 Sv

Los pastelones se colocan alternados o traslapados sobre una capa de arena de 1 cm. y base estabilizada y rodillada.

Se fragua con lechada de cemento tal como en embaldosado.

Se usan para aceras de 1 m. 1.50, 2 m. etc. (Punta Arenas)

Se extraen y recolocan fácilmente en caso de reposiciones.

Tienen mejor presentación que el pastelón en sitio.

Código Acera de baldosines prefabricados de 5 cm. espesor

3.32 Baldosín de 0.40 x 0.40 m., sobre mortero de 2 cms.

Dosificación = 297.5 kg/m³ = 7 bolsas cem. corriente x m³ horm. vibrado

340.5 " " = 8 " " " " x mortero de base

Rendimiento medio = 200 m² diarios

Costo directo

Cemento corriente = 0.05 x 7 + 0.02 x 8 bolsas de 42.5 kg/c/u

+ 1 lt

0.54 sc

Ripio graduado: 0.05 x 0.85 m³

0.043 m³

Arena graduada: 0.05 x 0.48 m³ + 0.02 m³ (2 cm base)

0.044 m³

/Gasolina betonera

Gasolina betonera y vibradora:	0.05 x 1.2 lt	0.06 lt
Betonera de 5 piés cúbicos c/arriendo de	0.25 Sv : 200 m2	0.0013 Sv
Vibradora, mesa y motor:	0.12 Sv : 200 m2	0.0006 Sv
Jornales operarios. Cuadrilla de 8 operarios	: 200 m2	
+ 100% Leyes Sociales =	0.04 x 2	0.08 opd
Ayudantes de maestros. 1 terminador baldosones		
1 maquinista operador		
2 aydts. maestros: 200 =	0.01	0.020 ayd
Leyes Sociales 100%	= 0.01	
Maestros. Colocador baldosones = 1 : 200	= 0.005	0.010 md
Leyes Sociales 100 %	= 0.005	
Flete baldosones 0.5 Sv : 200 m2		0.0025 Sv
Se aplican en aceras de 1.20 m 1.60 m 2.00 m, etc. de ancho		
Se colocan sobre mortero de 1:4 y 2 cms. espesor		
Se fraguan con lechada de cemento igual que un embaldosado		

Código Acera de baldosones de 4 cms. espesor

3.33

Baldosón de 0.30 x 0.30 m. sobre mortero de 2 cms.

Dosificación: 297.5 kg/m³ = 7 bolsas cem. cte. x m³ horm. vibrado

340.0 " " = 8 " " " mortero de base

Rendimiento medio = 200 m2 diarios

Costo directo

Cemento cte. (0.04 x 7 + 0.02 x 8 + 0.03) bolsas de 42.5 kg/c/u	0.47 sc
Ripio graduado: 0.04 x 0.85 m ³	0.034 m ³
Arena graduada: (0.04 x 0.50 + 0.02)m ³	0.040 m ³
Gasolina betonera y vibradora: 0.04 x 1.2 lt	0.05 lt
Arriendo betonera 5 piés 0.25 Sv : 200	0.0013 Sv
Arriendo vibradora, mesa y motor 0.12 Sv : 200	0.0006 Sv
Jornales operarios. Cuadrilla de 8 operarios: 200 =	0.04
100% Leyes Sociales	<u>0.04</u> 0.08 opd

/Jornales ayudantes

Jornales ayudantes. Terminador Baldosones y maquinista

2 : 200 = 0.01

Leyes Sociales 100% 0.01 0.02 ayd

Jornales maestros. Colocador baldosones 1 : 200 = 0.005

Leyes Sociales 100% 0.005 0.01 md

Flete baldosones. 0.4 Sv : 200 m2 0.002 Sv

Se incluye la confección del baldosón con máquina vibradora.

Se aplican en aceras de 1.20 m. 1.50 m., 1.80 m. de ancho, etc.
sobre base de mortero de 2 cms. espesor y dosis 1 : 4 (cemento-arena)
y se fragua con lechada de cemento 1 : 2 (cemento-agua)

Entradas de vehículos de baldosa doble (3 cms. espesor)

Baldosa de 0.20 x 0.20 m. sobre mortero de 2.5 cms. (fabricación contratista).

Dosificación: 297.5 kg/m3 = 7 bolsas cem. cte. x m3 hormigón prensado

340.0 " " = 8 " " m3 mortero de base

Rendimiento medio = 200 m2 diarios Costo directo

Cemento cte. (0.03 x 7 + 0.025 x 8 + 0.04) bolsas de 42.5 kg c/u 0.45 sc

Ripio delgado ($\frac{1}{4}$ " a 1") = 0.03 x 0.83 m3 0.025 m3

Arena gruesa (Nº 100 a $\frac{1}{4}$ ") = 0.03 x 0.50 + 0.025 0.040 m3

Gasolina betonera y vibradora: 0.055 x 1.2 lt 0.066 lt

Arriendo betonera 5 piés: 0.25 Sv : 200 0.001 Sv

Arriendo prensa baldosas: 1.00 Sv : 200 0.005 Sv

Jornales operarios. Cuadrilla de 3 carretilleros materiales

1 prensador

1 curador

1 emparejador

3 colocadores

1 fraguador

10 operarios días: 200 = 0.05

100% Leyes Sociales 10 : 200 = 0.05 0.10 opd

/Jornales ayudantes

Jornales ayudantes. 1 maquinista		
1 operador		
-		
2 ayudantes : 200	= 0.01	
Leyes Sociales 100%	= <u>0.01</u>	0.02 ayd
Jornales maestros. 4 maestros colocadores		
: 200	= 0.02	
Leyes Sociales 100%	<u>0.02</u>	0.04 md
Flete baldosas: 0.3 Sv : 200 m2		0.0015 Sv

Se ha considerado la baldosa de 0.20 x 0.20 x 0.03 fabricada por el propio contratista.

Se colocan con una pendiente transversal mínima de 3% hacia la solera, sobre base estabilizada y mortero de 2.5 cms. espesor y de 1 : 4.

El rendimiento medio a trato del personal baldosero es el siguiente:

Operarios	= E° 10 opd
Ayudantes	= E° 15 ayd
Maestros	= E° 20 md

Entrada de vehículos de baldosa doble prefabricada

Baldosa de 0.20 x 0.20 x 0.03 sobre mortero de 2.5 cms. (de fábrica)
 Dosificación: 297.5 kg/m³ = 7 bolsas cem.cte. x m³ hormigón prensado
 340.0 " " = 8 " " " mortero base

Rendimiento medio de 200 m2 diarios	<u>Costo directo</u>
Cemento corriente (0.025 x 8 + 0.04) bolsas de 42.5 kg/c/u	0.24 sc
Baldosa doble de 3 cms. espesor y 297.5 kg cem x m ³	0.25 b _d
Arena gruesa (N° 100 a 1/4") 0.025 m ³	0.025 m ³
Gasolina betonera 0.025 x 0.8 lt	0.02 lt
Arriendo betonera de 4 piés: 0.15 Sv : 200	0.0008 Sv
Jornales operarios. Cuadrilla de: 1 carretillero arenero	
1 " mortero	
1 emparejador cancha	
4 colocadores	
<u>1 fraguador</u>	
8 operarios : 200 = 0.04	
Leyes Sociales 100%	= <u>0.04</u> 0.08 opd

/Jornales ayudantes

Jornales ayudantes. 1 maquinista	: 200 = 0.005	
Leyes Sociales 100%	= <u>0.005</u>	0.01 ayd
Jornales maestros. 4 baldoseros	: 200 = 0.02	
Leyes Sociales 100%	<u>0.02</u>	0.04 md
Flete baldosas. 0.3 Sv : 200 m2		0.0015 Sv

b_d = valor del ciento de baldosas dobles puestas en fábrica ya sea del tipo corriente o del tipo Viña. Varía el precio también según el color y en forma ascendente según sea gris, negra, chocolate, rojo, amarillo y blanco que son las más usadas. (Lisas y acanaladas), (exagonales, bizcocho y palito).

Código Aceras de baldosas simples (2 cms. espesor)

3.32

Baldosas de 0.20 x 0.20 x 0.02 sobre mortero de 2.5 cms.

Dosificación: 340 kg/m³ = 8 bolsas cem. cte. x 1.3 mortero base

Rendimiento medio de 200 m2 diarios		Costo diario
Cemento corriente (0.025 x 8 + 0.04) bolsas de 42.5 kg c/u		0.24 sc
Baldosa sencilla de 2 cms. espesor y 279.5 kg cem/m ³		0.25 bs
Arena gruesa (1/32" a 1/4") = 0.025 m ³		0.025 m ³
Gasolina betonera 0.025 x 0.8 lt		0.02 lt
Arriendo betonera de 4 piés: 0.15 Sv : 200		0.0008 Sv
Jornales operarios. Cuadrilla: 1 carretillero arenero		
1 rectificador cancha		
3 colocadores		
<u>1 fraguador y varios</u>		
6 operarios: 200 = 0.03		
Leyes Sociales 100%	<u>0.03</u>	0.06 opd
Jornales ayudantes: 1 maquinista mortero : 200 =	0.005	
Leyes Sociales 100%	<u>0.005</u>	0.01 ayd
Jornales maestros. 4 baldoseros : 200 =	0.02	
Leyes Sociales 100%	= <u>0.02</u>	0.04 md
Flete baldosas. 0.2 Sv : 200 m2		0.001 Sv

/b_s =

b_s = valor del ciento de baldosas sencillas puestas en fábrica. Pueden ser tipo corriente, o bien, tipo Viña (revestimiento con cemento blanco y tierra color, acanalada exagonal, en bizcocho o en palito).

<u>Código</u>	<u>Acera de concreto asfáltico</u>	<u>Insumos por</u> <u>m2</u>
3.35		
	Carpeta asfáltica de 3 cms. de espesor	
	Rendimiento = 360 m2 diarios	Costo directo
1.	Sum. asfalto puesto en obra: 30 lt x 2.2 kg/lt x 0.07	4.62 kgs
2.	Sum. gravilla graduada del N° 40 al $\frac{1}{2}$ " = 0.03 x 0.88	0.026 m3
3.	Sum. arena graduada 1/64 al $\frac{1}{2}$ " = 0.03 x 0.46	0.014 m3
4.	Sum. filler (cal) = 30 lt x 2.2 kg/lt x 0.08 kg	5.28 kg
5.	Arriendo rodillo de 2.5 a 3 tons. = 0.3 Sv : 360 m2	0.0008 Sv
6.	Arriendo planta asfáltica "Wiban WE-s" = 1.25 Sv : 360 m2	0.0035 Sv
7.	Jornal operarios. Cuadrilla: 10 ops : 360 m2 = 0.028 opd	
	Leyes Sociales 100% = 0.028 "	0.056 opd
8.	Jornal ayudantes: 1 en planta y 1 en cancha =	
	2 : 360 = 0.0055 ayd	
	Leyes Sociales 100% = 0.0055 "	0.011 ayd
9.	Jornal maestros: 1 en carpeta = 1 : 360 = 0.003 md	
	Leyes Sociales 100% = 0.003 md	0.006 md
10.	Arriendo camión tolva de 5 tons. : 0.6 Sv : 360 m2	0.0017 Sv

La planta Wibau WE-5 rinde 24 tons. diarias de concreto asfáltico que con un peso específico de 2.2 ton/m3 representan 10.9 m3 equivalentes a 360 m2 de pavimento asfáltico de 3 cms. de espesor.

El arriendo de esta Planta no incluye personal.

El arriendo del rodillo incluye rodillero y combustible.

La dosificación de asfalto fluctúa entre un 6 al 8 por ciento del concreto asfáltico en peso, por lo que se ha considerado un 7 por ciento promedio.

CONSTRUCCION EDIFICIOS

<u>Código</u>	<u>Proceso</u>	<u>Unidad</u>
0.00	<u>Estudios y Proyectos</u>	Gl
0.01	Elección y ubicación terreno	"
0.02	Levantamiento topográfico	"
0.03	Estudios geológicos y sondeos	"
0.04	Proyecto arquitectura: planos, especificaciones, presupuesto (legajo de arquitectura)	"
0.05	Proyectos de urbanización	"
0.06	Cálculo y diseños estructurales	"
0.07	Instalaciones (planos; agua, gas, luz, alcant. etc.)	"
:		
:		
:		
1.00	<u>Instalación de faenas</u>	
1.10	<u>Preparación del sitio</u>	"
1.11	Demoliciones edificios existentes	"
1.12	Desmonte y limpieza sitio	"
1.13	Drenajes	"
1.14	Extracción de escombros	"
:		
:		
:		
1.20	<u>Edificios adyacentes</u>	
1.21	Reparaciones edificios adyacentes	"
1.22	Utilización instalaciones existentes	"
1.23	Demoliciones o cortes medianeros	"
:		
:		
:		
1.30	<u>Construcciones provisorias</u>	
1.31	Cierros provisorios	ml
1.32	Instalación campamentos	Gl
1.33	Instalación bodegas	"
1.34	Instalación energía eléctrica, agua, etc.	"
1.35	Servicios higiénicos	"
1.36	Instalación canchas materiales	"
:		
:		
:		

2.00	<u>Edificios: subestructura y fundaciones</u>	
2.10	<u>Replanteo</u>	
2.11	Niveles	G1
2.12	Ubicación edificios	"
2.13	Trazados - ejes	"
2.14	Extracción o provisión de escombros	m3
2.15	Rellenos	"
:		
:		
:		
2.20	<u>Excavaciones</u>	
2.21.00	Excavaciones a mano:	m3
2.21.01	hasta 2 m profundidad	m3
2.21.02	hasta 4 m profundidad	"
2.22	Excavaciones a máquina:	
2.22.00	en tierra	"
2.22.10	en roca blanda	"
2.22.20	en roca dura	"
2.22.30	con agotamiento	"
:		
:		
2.30	<u>Fundaciones</u>	
2.31	Aisladas	"
2.31.00	aisladas armadas	"
2.31.10	aisladas sin armar	"
2.32	corridas	"
2.32.00	corridas armadas	"
2.32.10	corridas sin armar	"
2.32.11	dosificación: 4 sacos	"
2.33	radier	
2.33.00	radier sin armar	"
2.33.01	radier de 0.10 de espesor	"
2.33.10	radier armado	"
2.34	Pilotajes	"
2.34.00	pilotajes de fierro	m1
2.34.10	pilotes de hormigón	m3
2.34.20	pilotes de madera	m1
2.35	muros de contención	m3
2.35.00	de hormigón	m3
2.35.10	de hormigón armado	"
2.35.20	de piedra	"
2.36	mejoramiento de terrenos	"
:		
:		

2.40	<u>Sobrecimientos</u>	
2.41.00	armado	m3
2.42.00	sin armar	"
2.42.01	doficiación: 4 sacos	"
2.43.00	viga armada	"
:		
:		
2.50	<u>Hormigones</u>	
2.51.00	Dosificaciones de cemento, ripio y arena	"
2.52.00	moldajes	m2
2.53.00	fierros	"
2.53.01	fierro 1/4"	"
2.54.00	impermeabilizaciones	G1
2.55	pasadas de instalaciones	Unidad
:		
:		
3.00	<u>Superestructura obra gruesa</u>	
3.10	<u>Albañilería</u>	
3.11	albañilería ladrillo arcilla hecho a mano	
3.11.00	ladrillo muralla 20 x 40 x 0.07	m2
3.11.01	albañilería 0.40 espesor	"
3.11.02	albañilería 0.20 espesor	"
3.11.10	ladrillo fiscal 15x 30 x 0.07	"
3.11.11	albañilería 0.30 m. de espesor	"
3.11.12	albañilería 0.15 m. de espesor	"
3.12	albañilería ladrillo arcilla hecho a máquina	
3.12.00	ladrillo rajilla	"
3.12.01	albañilería de 0.24 m. de espesor	"
3.12.10	ladrillo hueco	"
3.13	albañilería bloque cemento	
3.13.00	bloque precomprimido (multiblock)	"
3.13.10	bloque hueco cemento	"
3.13.11	albañilería de 0.4 m. de espesor	"
3.13.12	albañilería de 0.2 m. de espesor	"
3.14.00	ladrillo silíceo calcáreo	"
3.15.00	bloque piedra canteada	"
3.16	bloque de vidrio	"
:		
:		

3.20	<u>Tabiquería</u>	
3.21.00	ladrillo arcilla a mano	m2
3.21.01	ladrillo muralla	m2
3.21.02	ladrillo fiscal	m2
3.22.00	ladrillo arcilla a máquina	m2
3.22.01	tabiquería de 0.07 m. de espesor	m2
3.22.02	tabiquería de 0.11 m. de espesor	m2
3.23.00	bloque cemento precomprimido	m2
3.24	pié derecho relleno con placa madera tratada	m2
3.24.00	mosso panel	m2
3.24.10	maderas macizas	m2
3.24.20	eraclit	m2
3.24.30	isclita	m2
3.24.40	cholguán	m2
3.25	pié derecho revestido	m2
3.25.00	tabla madera	m2
3.25.10	plancha	m2
3.25.11	terciado	m2
3.25.12	cholguán	m2
3.25.13	pizarreño	m2
3.26.00	placa de yeso	m2
:		
:		
3.30	<u>Hormigón armado según dosificaciones</u>	
3.31.00	pilares, cadenas, dinteles, machones	m3
3.31.01	dosificación 6 sacos	m3
3.31.02	dosificación 8 sacos	m3
3.31.03	dosificación 7 sacos	m3
3.32.00	vigas	m3
3.32.01	viga 30/60, con 8 sacos	m3
3.33	muros	m3
3.34.00	losas y escaleras	m3
3.34.01	losa espesor 0.08 m	m3
3.34.02	losa espesor 0.10 m	m3
:		
:		
3.40	<u>Estructura de entrepiso</u>	
3.41.00	envigados sobre sobrecimientos o muros	m2
3.41.01	envigado 2 x 6"	m2
3.42.00	envigados sobre poyos o pilotaje	m2
3.43.00	envigado sobre radier	m2
3.44.00	radier	m2
3.45.00	losas	m2
:		
:		
3.50	<u>Chimeneas</u>	G1
:		
:		

3.60	<u>Escaleras</u>	
3.61.00	de madera sobre elementos resist. de fe.	
3.61.10	de madera sobre elementos resist. de madera	
3.62.00	de hormigón armado	
3.63.00	rampas	
:		
:		
3.70	<u>Techumbre</u>	
3.71.00	tijerales y costaneras	m2
3.71.01	tijeral 2 x 6" a 0.90 m	m2
3.72	cerchas	
3.72.00	cerchas madera	Unitario
3.72.10	cerchas fierro	"
3.73	reticulados espaciales	m2
3.74.00	marcos rígidos o pérticos	m3
3.75	aleros	
3.75.00	cannes madera	m2
3.75.01	cannes 2 x 6" a 0.60 m.	
3.75.10	losa hormigón armado	
:		
:		
3.80	<u>Cubierta</u>	
3.81	plancha lisa	m2
3.81.00	emballeteada	m2
3.81.10	soldada	m2
3.81.20	traslapada	m2
3.82	plancha acanalada traslapada	m2
3.82.00	fierro galvanizado	m2
3.82.01	fierro galvanizado nº 24 0.15 de traslapo	m2
3.82.10	pizarreño	m2
3.82.11	pizarreño gran onda 0.15 de traslapo	m2
3.82.20	plástico	m2
3.82.21	tipo OAP transparente	m2
3.83	teja	m2
3.83.00	teja arcilla	m2
3.83.10	teja asbesto cemento (pizarreño)	m2
3.83.11	teja de 0.60 x 1.20 m	m2
3.83.20	madera	m2
3.83.21	teja alerce de 0.50 x 0.125 m.	m2
3.83.30	cemento	m2
3.84	bloque vidrio	m2
3.85.00	impermeabilizaciones	m2
3.85.01	en cubiertas con Basymor	m2
:		
:		
3.90	<u>Hojalatería</u>	
3.91.00	canales y bajadas	m1
3.91.01	canal fe. galvanizado con 0.45 m. de desarrollo	m1

3.92	encuentros pendientes	m1
3.92.00	limahoya	m1
3.92.10	limatón	m1
3.92.20	caballete	m1
3.92.21	de fe. galvanizado n° 4 con 0.60 m. de desarrollo	m1
3.93	forros	m1
3.93.01	galvanizado n° 26 con 0.6 m. de desarrollo	m1
3.94	accesorios:	Unitario
3.94.01	de fe. galvanizado de 10 x 20 x 30 cm.	"
3.94.10	tejuela	"
3.94.20	gorros	"
:		
:		
4.00	<u>Superestructura: terminaciones</u>	
4.00	<u>Aislaciones acústicas y térmicas</u>	m2
4.01.00	maderas prensadas	m2
4.02.00	plásticas	m2
4.02.01	lana de vidrio de 2" de espesor	m2
4.03.00	hormigones livianos	m3
4.04.00	barro empajado	m2
4.04.01	espesor de 5 cm. con álamo de 3/4 x 6"	
:		
:		
4.10	<u>Revestimientos</u>	m2
4.11	estuco exterior	m2
4.11.00	cemento	m2
4.11.01	dosificación: 1 : 3 m. grano perdido	m2
4.11.02	dosificación: 1 : 4 m. grano perdido	m2
4.11.10	cal	m2
4.11.11	platachado con 10% cemento	m2
4.11.20	marmol reconstituido	m2
4.11.21	enlucido con litofren	m2
4.11.30	ferro madera	m2
4.11.31	pino 1 x 6" "California"	m2
4.11.40	metal desplegado	m2
4.11.41	sobre listón 1 x 1"	m2
4.12	estuco interior	
4.12.00	cemento	m2
4.12.01	dosificación 1 : 3 peinado	m2
4.12.02	dosificación 1 : 4	m2
4.12.10	cal	m2
4.12.11	platachado con 10 por ciento cemento	m2
4.12.20	marmol reconstituido	m2
4.12.21	platachado con litofren	m2
4.13	revestimientos	m2
4.13.00	marmoles	m2
4.13.10	piedra laja	m2

4.13.20	ladrillo refractario	m2
4.13.30	cerámicas	
4.13.31	azulejos de 15 x 15 cm	m2
4.13.32	gres	m2
4.13.33	muriglas - muranita	m2
4.13.40	madera	m2
4.13.41	raulí 1 x 4"	m2
4.13.50	enlucido a yeso	m2
4.13.51	yeso puro	m2
4.13.52	yeso con arena	m2
:		
:		
4.20	<u>Cielos</u>	
4.21	yeso bajo losa	m2
4.22.00	planchas	
4.22.01	yeso	m2
4.22.02	volcanita	m2
4.22.03	eraclic	m2
4.22.04	madera	
4.23	mortero de yeso	
4.23.00	bajo malla de fe. galvanizado	m2
4.23.01	malla de 3/4"	m2
4.23.10	bajo listoneado madera con barro empajado	m2
:		
:		
4.30	<u>Pavimentos</u>	
4.31	Cemento	m2
4.31.00	baldosas:	m2
4.31.01	negras de 20 x 40 cm	m2
4.31.02	rejas de 20 x 20 cm	m2
4.31.10	afinado de cemento con tierra color	m2
4.31.11	duromit de 2.5 cm. de espesor	m2
4.32	madera	m2
4.32.00	parquet	m2
4.32.01	tipo standard	m2
4.32.10	tabla	m2
4.32.11	raulí 1 x 3"	m2
4.33	arcilla baldosines	m2
4.34.00	mosaicos	m2
4.35.00	pedra	m2
4.36.00	mármol	m2
4.37.00	plásticos	m2
4.37.01	superflexit de 1/16" de espesor	m2
4.38.00	granito	m2
4.38.01	baldosa roja de 30 x 30 cm.	m2
4.39.00	gradas hormigón	m1
4.39.01	grada con hormigón 4 sacos	
:		
:		

4.40	<u>Guardapolvos</u>	
4.41.00	madera	m1
4.41.01	raulí 1 x 3"	m1
4.42.00	baldosa	m1
4.42.01	baldosas de 10 x 20 cm.	m1
4.43.00	mármol	m1
4.44.00	granito	m1
4.44.01	baldosa de 10 x 30 cm.	m1
:		
:		
:		
4.50	<u>Puertas y ventanas</u>	unit.
4.51	puerta exterior	unit.
4.51.00	tablero	unit.
4.51.01	tablero 2 x 4"	unit.
4.51.10	vidriada	unit.
4.51.20	terciado especial	unit.
4.51.30	fierro	unit.
4.52	puerta interior	
4.52.00	terciado	unit.
4.52.01	terciado 45 mm., 0.70 x 2.1 m.	
4.52.10	tablero	unit.
4.52.20	metálica (moderform)	m2
4.53	ventanas metálicas	m2
4.53.00	fierro	m2
4.53.10	aluminio	m2
4.54.00	ventana madera	m2
4.54.01	ventanas de 1.5 x 1.8 en 2 x 4"	m2
4.55.00	celosías	m2
4.56.00	quebraseles	m2
:		
:		
:		
4.60	<u>Vidrios</u>	
4.61	sencillos	m2
4.62	dobles	m2
4.63	triples	m2
4.64	cristal	m2
4.65.00	fantasía	m2
4.65.01	fantasía $\frac{1}{2}$	m2
4.66.00	catedral	m2
4.67	ladrillo de vidrio	m2
:		
:		

4.70	<u>Quincallería y cerrajería</u>	unit.
4.71	chapas	unit.
4.71.00	exteriores	unit.
4.71.10	interiores	unit.
4.71.11	tipo scanavini	unit.
4.71.20	closets	unit.
4.72.00	sistema persianas rollo	G1
4.73.00	manillas, picaportes, espáñoletas	unit.
4.74.00	rejas ventanas	m2.
4.75.00	barandas escaleras y balcones	m2
:		
:		
4.80	<u>Pinturas</u>	
4.81	pintura al agua (temple)	m2
4.82	pintura al aceite (óleos)	m2
4.83	pintura base sintético (latex)	m2
4.84	pintura base cemento	m2
4.85	pintura anti-óxido	m2
4.86	barnices y aceites	m2
:		
:		
4.90	<u>Closets</u>	
4.91	armazón	m2
4.92	repisas, bandejas, cajones	m2
4.93	sistema correderas	ml
:		
:		
5.00	<u>Instalaciones</u>	
5.00	<u>Alcantarillado</u>	
5.01	tubería	ml
5.01.00	cemento comprimido	ml
5.01.01	diámetro 4"	ml
5.01.10	hierro	ml
5.01.11	diámetro 2"	ml
5.01.12	diámetro 3"	ml
5.01.20	cobre	ml
5.01.30	plástico	ml
5.02.00	feetings	unit.
5.03.00	piletas	unit.
5.03.01	pileta de 2 x 4"	unit.
5.04.00	tapa y registro cámara	unit.
5.05.00	bajadas y ventilaciones	ml.
5.06.00	cámaras inspección	unit.
5.07	conexión a red (colector)	G1
5.08.00	pozo y fosa	G1
:		
:		

5.10	<u>Agua Potable</u>	ml
5.11	cañería	ml
5.11.00	cobre	ml
5.11.01	diámetro $\frac{1}{2}$ "	ml
5.11.02	diámetro $\frac{3}{4}$ "	ml
5.11.03	diámetro 1"	ml
5.11.04	diámetro 1 $\frac{1}{4}$ "	ml
5.11.05	diámetro 1 $\frac{1}{2}$ "	ml
5.11.06	diámetro 2"	ml
5.11.10	fe. galvanizado	ml
5.11.11	diámetro $\frac{3}{4}$ "	ml
5.11.12	diámetro $\frac{1}{2}$ "	ml
5.11.20	plástico	ml
5.12	fitings	
5.12.00	llaves de paso	ml
5.12.01	llaves de $\frac{1}{2}$ "	ml
5.12.02	llave peet 2"	ml
5.13	empalme	G1
5.14	medidores y caseta	G1
5.15.00	estanque agua	G1
5.16.00	bombas elevadoras agua	G1
:		
:		
5.20	<u>Instalación luz eléctrica</u>	
5.21	cañerías	
5.21.00	fierro negro	ml
5.21.01	diámetro $\frac{1}{2}$ "	
5.21.02	diámetro $\frac{3}{4}$ "	
5.21.03	diámetro 1"	ml
5.21.10	plomo	ml
5.21.20	plástica	ml
5.22.00	alambre eléctrico	
5.23	accesorios	
5.23.00	interruptores	unit.
5.23.10	enchufes	unit.
5.23.20	centros	unit.
5.23.21	centro 9/15	
5.23.30	caja derivación	unit.
5.24.00	tableros distribución	unit.
5.25	empalme	G1
5.26	medidor, caseta	G1
5.27	timbre	G1
5.27.00	calle	G1
5.27.01	interiores	G1
5.27.02	tablero llamadas	G1
:		
:		

5.30	<u>Gas</u>	
5.31	cañerías	ml
5.31.00	hierro galvanizado	ml
5.31.10	cobre	ml
5.31.20	plástico	ml
5.32.00	feetings	unit.
5.33	conexión a red pública	G1
5.34	medidor y caseta	G1
5.35	balones y caseta	G1
5.36	conexión a red gas licuado particular	G1
:		
:		
5.40	<u>Calefacción</u>	
5.41	central agua caliente	G1
5.41.00	radiadores	unit.
5.41.10	guardapolvo radiante	ml
5.41.20	losa radiante	m2
5.42	aire caliente	unit.
5.43	eléctrica	unit.
5.44	gas	unit.
:		
:		
5.50	<u>Aire acondicionado</u>	G1
5.60	<u>Teléfonos y citófonos</u>	
5.61	red interior de teléfonos	G1
5.62	red interior de citófonos	G1
5.63	centralita	G1
:		
:		
5.70	<u>Ascensores y montacargas y montaplatos</u>	G1
5.80	<u>Incinerador basura</u>	
5.81	incinerador	G1
5.82	recolección basuras	G1
:		
:		
5.90	<u>Artefactos sanitarios</u>	
5.91	sala baño	unit.
5.91.00	tasa	unit.
5.91.10	lavatorios	unit.
5.91.20	bidet	unit.
5.91.30	urinario	unit.
5.91.40	tina	unit.
5.91.41	tina nicho cautín	unit.
5.91.50	ducha	unit.

5.91.60	accesorios (pañera, jabonera, botiquín, etc.)	unit.
5.92.00	lavaplatos, lava-copas	unit.
5.92.01	lavaplatos 2 receptáculos	unit.
5.93.00	lavaderos	unit.
5.94.00	bebedero	unit.
5.95.00	cocina	unit.
5.96.00	campana vahos o extractor de aire	unit.
5.97.00	califont	unit.
:		
:		
6.00	<u>Cierros</u>	
6.10	<u>Interiores</u>	ml
6.11	medianeros	ml
6.11.00	ladrillo pandereta	ml
6.11.10	ladrillo muralla...	ml
6.11.	plancha cemento	ml
6.12	cierro vivo	ml
6.13.00	rejas	
6.20	<u>exteriores</u>	
6.21.00	muro lleno	m2
6.22.00	muro semitrasparente	ml
6.23.	reja	ml
6.23.00	metálica	ml
6.23.10	madera	ml
6.24.00	zócalo albañilería	m2
6.25.00	portones	ml
:		
:		
7.00	<u>Accesorios construcción</u>	
7.10	Jardines (diseño, paseos, regadío)	G1
7.20	terrazas	m2
:		
:		
7.30	pérgolas	G1
:		
:		
7.40	espejos de agua, pilas, piscinas	G1
:		
:		
7.50	caminos accesos (vehículos, peatón)	ml
:		
:		
7.60	estacionamientos	G1
:		
:		

7.70	mástil bandera	G1
:		
:		
7.80	sistema desagües aguas lluvias	G1
:		
:		
7.90	aseo general	G1
:		
:		
8.00	<u>Recepciones</u>	G1
:		
:		

DEFINICIONES DE ALGUNOS TERMINOS EMPLEADOS EN ESTE TRABAJO

A

Azulejo Cerámica constituida por lozas esmaltadas

C

Caballette Piezas con que se cubre el encuentro convexo de faldones de cubierta

Can Parte de la viga que forma los aleros de una cubierta

Cerchas Sistema triangular de nudos indeformables formados por piezas rectas de madera

Cholguan Placa formada por madera molida aglutinada y prensada

Colector Matriz o cañería principal a la que conecta la red de domiciliaria

Costanera Pieza de madera colocada sobre los tijerales para recibir la cubierta

E

Emballetado Unión de dos planchas metálicas lisas mediante uno o varios dobleces ejecutados con o sin listón de madera

Eraclit Placa formada por viruta de madera mineralizada y aglutinada con cemento

F

Faldon Plano con pendiente que forma una cubierta

Feetings Piezas especiales que permiten efectuar el tendido de una red rígida

G

Gres Cerámica constituida por porcelana esmaltada

I

Isolita Placa constituida por madera triturada, tratada y prensada con aglomerante

L

Ladrillo rejilla Ladrillo de arcilla hecho a máquina con huecos pequeños formando malla

Limahoya o canalón Intersección inclinada de dos faldones cóncavos de cubierta

Limatón o Limateza Intersección inclinada de dos faldones convexos de cubierta

Losa radiante Sistema de cañerías instalada sobre una loza que funciona conectada a una central de agua caliente

/M Maderas

M

<u>Maderas Maciza</u>	Placa formada por madera aglutinada prensada
<u>Marcos rígidos</u>	Sistema estructural de nudos rígidos
<u>Mármol reconstituido</u>	Material compuesto por polvo y partículas de mármol mezclado con cemento y tierra de color
<u>Moderform</u>	Sistema plegable de aluminio revestido con tejidos naturales o sintéticos
<u>Mosaico</u>	Cualquier revestimiento realizado con elementos pequeños (regulares o no) de carácter pétreo, vitrificado
<u>Mosso panel</u>	Placa formada por dos láminas de terciado con aserrín prensado al centro y con canalizaciones para las instalaciones
<u>Multiblock</u>	Bloque de cemento precomprimido con huecos para la enfierradura
<u>Muranitte, muriglass</u>	Pequeños trozos de vidrio coloreado adheridos con cemento blanco a los paramentos

P

<u>Pie derecho</u>	Pieza de madera prismática que recibe cargas verticales y las trasmite al terreno
<u>Piedra canteada</u>	Bloque de piedra trabajada hasta dejar cuatro o seis caras planas
<u>Piedra laja</u>	Trozo de piedra de 3 a 5 cm. de espesor y que se utiliza como revestimiento de muro o como piso
<u>Pizarreño</u>	Material constituido por fibras de asbesto mezclado con cemento
<u>Poyo</u>	Elemento que sirve para apoyar las vigas u otras estructuras similares
<u>Pozo o fosa</u>	Sistema de tratamiento de las aguas servidas domiciliarias

R

<u>Reticulado espacial</u>	Sistema compuesto por barras rectas que se desarrollan en más de un plano
----------------------------	---

T

<u>Terciado</u>	Placa compuesta por varias capas delgadas de madera (tulipas), colocadas con sus fibras perpendiculares unas a otras, unidades con adhesivo
-----------------	---

V

<u>Volcanita</u>	Placa formada por dos láminas de cartón con yeso al centro
------------------	--

ANALISIS DE INSUMOS PARA OBRAS DE CONSTRUCCION

Código	Material x unidad	Unidad	Cantidad	Rend.h/día
1-14	Extracción de escombros: con camión	m3	1	4.00 m3
1.31	Cierros Provisorios ML en Mad. 2 m.h. En 3.50 ml. Pilares 4"x4", Tabla horiz. 1"x6"			2.00 ml
2-15	<u>Rellenos</u> Obra de mano			2.50 m3
2-21-01	<u>Excavaciones</u> de 2 m. profundidad hecho a mano Obra de mano			2.00 m3
2-21-02	de 4 m. prof. hecho a mano Obra de mano			1.33 m3
2-22	<u>Excavación a máquina 6 m. profund.</u>			2.00 m3
2-22-10	<u>Excavac. en roca blanda</u> Obra de mano			1.20 m3
2-22-20	<u>Excavac. en roca dura</u> Obra de mano			1.20 m3
2-31-00	<u>Fund. aisladas armadas</u> Obra de mano			1.00 m3
2-31-10	<u>Fundaciones 30/30 de 300 kgs/m3</u> Obra de mano			1.20 m3
2-32-00	<u>Fundaciones corridas armadas</u> Obra de mano			1.20 m3
2-32-11	<u>Cimientos de 4 sacos (170 K/m3) a máquina</u> Cemento Ripio Arena Obra de mano	sac. m3 m3 m3	4 0.88 0.44	1.20 m3
2-33-01	<u>Radier de hormigón 170 kg/m3</u> de 0.10 m. de espesor			10.00 m2
2-33-10	<u>Radier Horm. armado de 0.10 m.</u> Fe $\varnothing \frac{1}{2}$ " y $\frac{1}{4}$ " Horm. de 300 kg/m3 Hormigón 300 Fe $\varnothing$ Obra de mano	m3 Kgs. m3	0.10 6.50 5.00	

/2-41-00

2-41-00	<u>Sobrecimientos</u> armados 30/60 con cadena 30/30		
	armado con 4 Ø ½" y Est. Ø 1/4" a 0.25 m		
	Hormigón 300	m3	1
	Moldaje	m2	6.66
	Fierro Ø	kgs	27.75
	Obra de mano		1.10 m3
2-42-00	<u>Sobrecimientos</u> sin armar de 170 kg/m3 de 30/35		
	Hormigón 170	m3	1
	Moldajes	m2	7
	Obra de mano		1.10 m3
2-42-01	<u>Hormigón</u> sobrecimientos (4 sacos 170 kg/m3 30/35 a máquina)		
	Hormigón 170	m3	1
	Moldajes	m2	7
	Obra de mano		1.10 m3
2-43-00	<u>Viga</u> hormigón armado de 30/60		
	Hormigón 300	m3	1
	Moldaje	m2	8.33
	Fierro Ø	Kgs.	68
	Obra de mano	0.83	
2-51-00	<u>Dosificación</u> de hormigones		
	Hormigón de 170 kg/m3 (4 sacos)		
	Cemento	sac.	4
	Ripio	m3	0.88
2-51-01	Hormigón de 212.5 kg c/m3 (6 sacos)		
	Cemento	sac.	5
	Ripio	m3	0.88
	Arena	m3	0.445
2-51-02	Hormigón de 255 kg c/m3 (6 sacos)		
	Cemento	sac.	6
	Ripio	m3	0.797
	Arena	m3	0.448
2-51-03	Hormigón de 297.5 Kg.c/m3 (7 sacos)		
	Cemento	sac.	7
	Ripio	m3	0.83
	Arena	m3	0.415
2-51-04	Hormigón de 340 Kg. c/m3 (8 sacos)		
	Cemento	sac.	8
	Ripio	m3	0.82
	Arena	m3	0.41
2-52-01	<u>Moldaje</u> en losas		
	Pino	pulg.	1.1
	Clavos	kgs.	0.25
	Alambre	kgs.	0.12
	Obra de mano		4 m2
2-52-01	<u>Moldajes</u> de cimientos y muros		
	Sobrec. Pilares, Empotrados y Cadenas		
	Pino	pulg.	0.7
	Clavos	kgs.	0.14
	Alambre	kgs.	0.12
	Obra de mano		4.00 m2

2-52-02	<u>Moldajes de cimientos y muros</u>			
	Sobrec. pilares Empotrados y cadenas			
	Pino	pulg.	0.7	
	Clavos	kgs.	0.14	
	Alambre	kgs	0.115	
	Obra de mano			6.00 m2
2-52-03	<u>Moldajes de dinteles</u>			
	Pino	pulg.	0.9	
	Clavos	kgs.	0.14	
	Alambre	kgs.	0.115	
	Obra de mano			5.00 m2
2-52-04	<u>Moldaje de pilares aislados y vigas</u>			
	Pino	pulg.	1	
	Clavos	kgs	0.25	
	Alambre	kgs	0.12	
	Obra de mano			4.00 m2
2-53-01	<u>Fierro redondo ϕ 1/4"</u>			
	Fierro ϕ 1/4"	kgs	1	
	Alambre n ^o 18	kgs	0.006	
	Obra de mano			60.00 kgs
2-54-00	<u>Impermeabilización "Basymor" N^o 1</u>			
	Papel Kraft	m2	1.1	
	Fieltro 15 lbs	m2	5.5	
	Asfalto Roofing	kgs	7.0	
	Gravilla	kgs	15	
	Mano de Obra			6.00 m2
2.55	<u>Pasadas de instalaciones en hormigón</u>			
	Obra de mano			5.00
3-11-01	<u>Albañilería de ladrillos: de 0.40 m. espesor</u>			
	de ladrillos de arcilla hecho a mano			
	Ladrillos	N ^o	56.00	
	Mortero	m3	0.126	
	Obra de mano			6.00 m2
3-11-02	<u>Albañilería de ladrillos muralla</u>			
	de 0.20 x 0.40 x 0.07 m			
	de 0.20 m. Mortero 1:4			
	ladrillos	N ^o	29	
	mortero	m3	0.061	
	Obra de mano			8.00 m2 H/d
3-11-11	<u>Albañilería de ladrillos fiscales:</u>			
	ladrillo de 0.15 x 0.30 x 0.065 m.			
	de 0.30 m. Mortero 1:4			
	ladrillos	N ^o	73	
	Mortero	m3	0.099	
	Obra de mano			6.00 m2h/d

3-11-12	<u>Albañilería de ladrillo fiscal</u> 0.15 x 0.30 x 0.07 m de 0.15 m. Mortero 1/4				
	Ladrillos	N2	39		
	Mortero	m3	0.043		
	Obra de mano				7.00 m2h/d
3-12-00	<u>Albañilería de ladrillo a máquina "Princesa"</u> 7 x 11.3 x 24 cm de 0.07 m. Mortero 1/4				
	ladrillo	N2	32		
	mortero	m3	0.015		
	Obra de mano				8. m2
3-12-01	7 x 1 x 24 cms. de 0.24 m. Mortero 1:4				
	ladrillos	N2	80		
	Mortero	m3	0.084		
	Obra de mano				5.5 m2
3-12-10	<u>Albañilería ladrillo hueco a máquina Tabical "Princesa"</u> 24x17.5x7.1 cm. de 0.175 m.				
	ladrillos	N2	56		
	mortero	m3	0.015		
	Obra de mano	m2	1		7 m2
3-13-10	<u>Albañilería de bloques de mortero</u> 10 x 20 x 40 de 0.20 m Mortero 1/4				
	bloques	N2	21		
	mortero	m3	0.038		
	Obra de mano				8 m2
3-13-11	<u>Albañilería de bloques de mortero</u> de 20 x 20 x 40 cms. Mortero 1:4 de 0.40 m.				
	bloques	N2	23		
	mortero	m3	0.055		
	Obra de mano	m2			6 m2
3-13-12	<u>Albañilería de bloques de</u> mortero de 10x 20 x 40 cms. 1:4 de 0.20 m				
	bloques	N2	21		
	mortero	m3	0.038		
	Obra de mano				8 m2
3-14-00	<u>Albañilería ladrillo sílice calcáreo</u> 0.37 x 0.175 x 0.24 m. de 0.24 m.				
	ladrillos	N2	15		
	mortero	m3	0.045		
	Obra de mano				5 m2

3-15-00	Muros de piedra de 0.40 m. Mortero 1/4			
	piedra	m3	1	
	mortero	m3	0.30	
	Obra de mano			2 m3
3-16	Albañilería ladrillo de vidrio			
	10 x 20 x 20 cms.			
	ladrillo de vidrio	Nº	25.30	
	mortero	m3	0.015	
	Fe Ø 1/4"	kgs	2.5	
	alambre 18	kgs	0.02	
	filástica y yeso	G1		
	Obra de mano			1.5 m2
3-21-01	de 0.065 m. ladrillos muralla			
	ladrillo de 0.20 x 0.40 x 0.65 m			
	ladrillos	Nº	12	
	mortero 1:4	m3	0.009	
	Obra de mano			10 m2 h/d
3-21-02	de 0.065 m. Mortero 1:4			
	ladrillo de 0.15 x 0.30 x 0.65 m.			
	ladrillos	Nº	19	
	mortero	m3	0.012	
	Obra de mano			10 m2 h/d
3-22-01	Albañilería ladrillos prensados "Princesa"			
	7 x 11.3 x 24 cms.			
	de 0.07 m. Mortero 1:4			
	ladrillos	Nº	32	
	mortero	m3	0.015	
	Obra de mano			9 m2 h/d
3-22-02	Albañilería ladrillo prensados "Princesa"			
	7 x 11 x 24 cms.			
	de 0.11 m. Mortero 1: 4/1			
	ladrillos	Nº	44	
	mortero	m3	0.032	
	Obra de mano	m2	1	6 m2
3-24-20	Eraclit 0.50 x 2.00 m. de 2.5 cm.			
	Eraclit	m2	1	
	mortero	m3	0.005	
	Obra de mano			20 m2
3-25-13	Fofo "Pizarreño" liso			
	pizarreño	m2	1	
	tornillos	Nº	3	
	Obra de mano	m2		10 m2
3-26-00	Planchas de yeso			
	planchas de yeso	m2	1	
	tornillos	Nº	3	
	Obra de mano			10 m2
3-31-01	Hormigón pilares y cadenas 25/25			
	6 sacos (254 kg c/m3) a máquina			
	cemento	sac	6	
	ripio	n3	0.88	/arena

	arena	m3	0.44	
	moldaje	m2	8	
	Obra de mano			1.20 m3
3-31-02	<u>Hormigón pilares aislados</u>			
	30/60 a máquina			
	hormigón	m3	1	
	moldaje	m2	10	
	Obra de mano moldaje			4. m2
	Obra de mano hormigón			0.8 m3
3-31-03	<u>Hormigón pilares y cadenas 25/25</u>			
	7 sacos (300 kg c/m3) a máquina			
	cemento	sac	7	
	ripio	m3	0.88	
	arena	m3	0.44	
	moldaje	m2	8	
	Obra de mano moldaje			6 m2
	Obra de mano hormigón			1 m3
3-32-01	<u>Hormigón vigas 8 sacos</u>			
	340 kgc/m3 30/60 a máquina			
	hormigón	m3	1	
	moldaje	m2	8.35	
	Obra de mano moldaje			4 m2
	Obra de mano hormigón			0.8 m3
3-32-03	<u>Hormigón pilares y cadenas 25/25</u>			
	7 sacos (300 kg c/m3) a máquina			
	cemento	sac	7	
	ripio	m3	0.88	
	arena	m3	0.44	
	moldaje	m2	8	
	Obra de mano moldaje	m2	8	6 m2
	Obra de mano hormigón			1 m3
3-33-00	<u>Muros de hormigón de 0.30 m.</u>			
	hormigón 300	m3	1	
	moldaje	m2	6.66	
	Obra de mano			1.10 m3
3-33-01	<u>Muros de hormigón armado de 0.30 m.</u>			
	Malla doble ϕ 1/4" a 0.25 m. Hormigón de 300 kg c/m3			
	hormigón 300	m3	1	
	moldaje	m2	6.66	
	Fierro ϕ	Kgs	5.2	
	Obra de mano			1.10 m3
3-34-01	<u>Hormigón losas de 0.08 m.</u>			
	7 sacos (300 kg c/m3) a máquina			
	hormigón	m3	1	
	moldaje	m2	12.50	
	Obra de mano y moldaje			4 m2
	Obra de mano hormigón			0.8 m3

3-34-02	<u>Hormigón losas de 0.10 m</u>			
	7 sacos (300 kg c/m ³ a máquina			
	hormigón	m ³	1	
	moldaje	m ²	10	
	Obra de mano moldaje			4 m ²
	Obra de mano hormigón			0.8 m ³
3-41-01	<u>Envigado de cielo 2" x 6"</u>			
	Roble	pulg	1.40	
	pernos 1/2" x 10"	kgs	0.25	
	clavos	kgs	0.07	
	Obra de mano			7 m ²
3-43-00	<u>Envigado sobre radier 2" x 3"</u>			
	roble	pulg	0.43	
	mortero	m ³	0.0045	
	Fe ø 1/4"	kgs	0.25	
	alquitrán	lts	0.08	
	Obra de mano			8 m ²
3-62-00	<u>Hormigón de 340 kgs c/m³ en escaleras (a máquina)</u>			
	hormigón	m ³	1	
	moldaje	m ²	12	
	Obra de mano			0.8 m ³
3-71-01	<u>Ermaderación techumbre</u>			
	tijeral a 0.90 pares 2" x 6" Sobretabique 2" x 4"			
	roble	plg	0.9	
	clavos	kgs	0.06	
	Obra de mano			6 m ²
3-72-00	<u>Cerchas. En 6.20 m. de luz en roble 2" x 6"</u>			
	Fierros planos 1/4" x 2". Tensores ø 5/8"			
	roble 2" x 6"	pulg	8.4	
	fierro platino	kgs	6.75	
	fierro 5/8"	kgs	4	
	Tirafondos 3"	Nº	10	
	clavos	kgs	1	
	Obra de mano			1.7
3-75-01	<u>Aleros de madera</u>			
	Canes falsos a 0.60 m.			
	Roble 2" x 6"	Nº	0.33	
	Raulf 1" x 4" forro	Nº	2	
	Raulf 1" x 8" tapa regla	Nº	0.3	
	clavos	kgs	0.20	
	Obra de mano			4.50 m ¹

/3-82-01

3-82-01	<u>Cubierta Fe. Galv. N° 24</u> 1.5 onda y 0.15 m. Traslape			
	Fe. Galv.	m2	1.22	
	Tornillos	N°	4	
	Pasta y palo	Gl		
	Obra de mano			10 m2
3-82-11	<u>Cubierta de pizarreño G.O. 0.15 m. traslapo</u>			
	pizarreño	m2	1.28	
	ganchos	N°	2.20	
	tornillos	N°	4.40	
	Obra de mano			8 m2
3-82-21	<u>Cubierta de plástico tipo OAP.</u> S.B. Transparente			
	plancha plástica	m2	1.20	
	ganchos	N°	1.80	
	golillas	N°	1.80	
	Obra de mano	m2		5 m2
3-83-00	<u>Cubierta de tejas de arcilla 0.15 x 0.30 m.</u>			
	Tejas	N°	28	
	costaneras 2" x 2"	plg	0.5	
	clavos	kgs	0.2	
	Obra de mano			6 m2
3-83-11	<u>Cubierta de tejas de pizarreño 0.60 x 1.20</u>			
	Tejas	m2	1.22	
	tornillos	N°	4	
	pasta y pabito	Gl		
	Obra de mano			10 m2
3-83-21	<u>Cubierta tejuela de alerce</u> 0.125 x 0.50 m.			
	Tejuela	N°	36	
	costanera roble 2" x 2"	plg	0.5	
	clavos	kgs	0.16	
	Obra de mano			6 m2
3-83-30	<u>Cubierta tejas de cemento 0.24 x 0.42 m</u> Planas color gris			
	tejas	N°	13	
	roble	plg	0.5	
	clavos	kgs	0.02	
	Obra de mano			8 m2
3-85-01	<u>Impermeabilización "Basymor" N° 1</u>			
	Papel "Kraft"	m2	1.1	
	fieltro 15 lgs	m2	5.5	
	asfalto roofing	kgs	7	
	gravilla	kgs	15	
	Obra de mano			6 m2

3-91-01	Hojalatería-Canales Fe. Galvanizado 0.45 m. de desarrollo			
	Fe. Galv. N° 24	m2	0.45	
	Soldadura y remaches	G1		3.5 ml
	Obra de mano			
3-92-21	<u>Caballetas</u> de Fe. Galvanizado N° 24, 0.60 m. desarrollo			
	Fe. Galv.	m2	0.60	
	Soldadura	kgs	0.017	3 ml
	Obra de mano			
3-93-01	<u>Ferro</u> contra muro Fe. Galv. N° 26 (0.60 m. desarrollo)			
	Fe. Galv.	m2	0.65	
	tacos y mort.	N°	2	
	Soldadura	kgs	0.017	3.5 ml
	Obra de mano	ml		
3-94-01	Cubetas de Fe. galvanizado Fe. galv. N° 24	10 x 20 x 30 cms. m2	0.25	
	soldadura	G1		2
	obra de mano			
4-02-01	<u>Aislación</u> térmica lana de vidrio 2" lana de vidrio	kgs		20 m2
	obra de mano			
4-04-01	<u>Ensordinado</u> álamo 3/4" x 6"	tabla	2	
	clavos	kgs	0.06	
	barro empajado	m3	0.05	15 m2
	obra de mano			
4-11-01	<u>Estuco</u> 1:3 grano perdido. Exterior			
	mortero	m3	0.026	
	madera	pulg	0.10	
	clavos	kgs	0.04	7 m2
	Obra de mano			
4-11-02	<u>Revoque</u> ext. Mortero 1:4			
	mortero	m3	0.027	
	Madera	pulg	0.10	
	clavos	kgs.	0.04	7 m2
	Obra de mano			
4-14-11	<u>Enlucido</u> platachado a cal Ext. con 10% de cemento			
	cal	kgs	2.40	
	cemento	kgs	0.24	15 m2
	Obra de mano			
				/4-11-21 <u>Enlucido</u>

4-11-21	<u>Enlucido</u> a "Litofrán"			
	Platach. Ext. 3 mm. Blanco			
	Litofrán	kgs	9	
	Obra de mano			4 m2
4-11-31	<u>Forro</u> Ext. madera Pino 1" x 6"	"California"		
	suples 1" x 2" pino	Nº	0.8	
	pino 1" x 6" pino	Nº	2	
	clavos	kgs	0.12	
	Obra de mano			4 m2
4-11-41	<u>Metal</u> desplegado sobre listón			
	1" x 1" a 0.15 m.			
	listón 1" x 1"	Nº	2.4	
	clavos	kgs	0.07	
	metal desplegado	m2	1.1	
	grampas	kgs	0.12	
	mortero	m3	0.025	
	Obra de mano			20 m2
4-12-01	<u>Estuco</u> 1 : 3 peinado interior			
	mortero	m3	0.026	
	madera	pulg	0.10	
	clavos	kgs	0.04	
	Obra de mano			8 m2
4-12-02	<u>Revoque</u> interior. Mortero 1 : 4			
	mortero	m3	0.026	
	madera	plg	0.10	
	clavos	kgs	0.04	
	Obra de mano			8 m2
4-12-11	<u>Enlucido</u> platachado Cal			
	Int. con 10 por ciento de cemento			
	cal	kgs	2.40	
	cemento	kgs	0.24	
	Obra de mano			20 m2
4-12-20	<u>Marmol</u> reconstituido			
	marmol 0.30 x 0.30	Nº	11.4	
	mortero	m3	0.025	
	cemento	kgs	0.32	
	T. de color	kgs	0.08	
	cera	kgs	0.02	
	Obra de mano			5 m2

/4-12-21

4-12-21	<u>Enlucido</u> a "Litofrén"			
	Platachado Ext. 3 mm. Blanco			
	litofrén	kgs	9	
	Obra de mano			4 m2
4-13-31	<u>Azulejos:</u> de 15 x 15 cms. Mort. 1:4			
	azulejos	Nº	48	
	mortero	m3	0.025	
	cemento blanco	kgs	0.52	
	Obra de mano			2 m2
4-13-33	<u>Muriglas</u> Mort = 3:1			
	mortero	lts	4	
	muriglas	m2	1	
	cemento blanco	kgs	0.52	
	Obra de mano			2 m2
4-13-41	<u>Forro</u> Int. madera raulf 1" x 4"			
	suples 1" x 2"	Nº	0.80	
	raulf 1" x 4"	Nº	3.30	
	clavos	kgs	0.12	
	Obra de mano			4 m2
4-13-51	<u>Enlucido</u> a yeso puro			
	yeso blanco	kgs	3.40	
	Obra de mano			12 m2
4-13-52	<u>Revoque</u> yeso con arena			
	arena	m3	0.021	
	yeso	kgs	13.4	
	Obra de mano			6 m2
4-22-02	<u>Cielos</u> de volcanita 10 mm.			
	pino 1" x 2" suples	Nº	0.7	
	volcanita	m2	1	
	tornillos	Nº	2	
	Obra de mano			7 m2
4-23	<u>Cielos</u> con mortero de yeso			
	arena	m3	0.021	
	yeso	kgs	13.4	
	Obra de mano			7 m2
4-23-01	<u>Revoque</u> con mortero de yeso			
	y malla galv. de 3/4"			
	yeso	kgs	13.40	
	arena	m3	0.021	
	malla	m2	1.10	
	grampas	kgs	0.07	
	madera	plg	0.02	
	clavos	kgs	0.03	
	Obra de mano			4 m2

4-31-01	<u>Baldosas</u> 0.20 x 0.40 negras			
	baldosas	Nº	13	
	mort. 318	m3	0.025	
	cemento	kgs	0.32	
	t. de color	kgs	0.08	
	cera	kgs	0.02	
	Obra de mano			3.5 m2
4-31-02	<u>Pavimento</u> baldosa roja 0.20 x 0.20 m.			
	Mort. 1 : 4 (Pulido apomasado y encerado)			
	baldosas	Nº	25.5	
	mortero 318	m3	0.025	
	cemento	kgs	0.40	
	t. de color	kgs	0.10	
	cera	kgs	0.02	
	Obra de mano			5 m2
4-31-11	<u>Pavimento</u> "Duromit" 2.5 cms. espesor			
	"Duromit"	kgs	13	
	arena	m3	0.035	
	cemento	kgs	27	
	t. de color	kgs	0.5	
	Obra de mano			3 m2
4-32-01	<u>Pavimento</u> Parquet "Standard"			
	parquet	m2	1	
	mortero	m3	0.025	
	Obra de mano			4 m2
4-32-11	<u>Pavimento</u> raulf 1" x 3"			
	pulido y encerado			
	raulf 1" x 3"	Nº	5	
	clavos	kgs	0.17	
	cera	kgs	0.025	
	Obra de mano			5 m2
4-33	<u>Pavimentos</u> baldosines de arcilla			
	baldosines	Nº	16	
	mortero	m3	0.025	
	cemento	kgs	0.32	
	Obra de mano			5 m2
4-37-01	<u>Pavimento</u> Super-Flexit 1/16"			
	super-flexit	m2	1	
	mortero 1:4	m3	0.026	
	Obra de mano			7 m2

/4-38-01

4-38-01	Pavimento baldosa de granito rojas 0.30 x 0.30 m. Mortero 1 : 4			
	baldosas	Nº	11.4	
	mortero 318	m3	0.025	
	cemento	kgs	0.32	
	t. de color	kgs	0.08	
	cera	kgs	0.02	
	Obra de mano			4.5 m2
4-39-01	Gradas hormigón 170 kgs. Estuco mortero 594	kgs		
	Obra de mano		1	1 grada ml
4-41-01	Guardapolvos raulf 1" x 3"			
	raulf 1" x 3"	ml	1.03	
	zoquete y clavos	Gl		
	junquille 1/4 rodón	ml	1.03	
	Obra de mano			15 ml
4-42-01	Guardapolvos de baldosas 0.10 x 0.20 m. Mortero 1 : 4			
	baldosas	Nº	5.10	
	mortero	m3	0.002	
	cemento	kgs	0.12	
	t. de color	kgs	0.03	
	cera	kgs	0.003	
	Obra de mano			15 ml
4-44-01	Guardapolvos de granito 0.10 x 0.30 m. Mortero 1 : 4			
	guardapolvos	Nº	3.4	
	mortero 318	m3	0.002	
	cemento	kgs	0.10	
	t. de color	kgs	0.025	
	cera	kgs	0.03	
	Obra de mano			15 ml
4-51-01	Puertas de madera Bat. 2" x 4"			
	cerradura "Scanarini" 0.80 x 2.20 interior			
	puerta	m2	1.76	
	marcos	ml	5.20	
	patas	Nº	5	
	pilastras	ml	5.20	
	bisagras	Nº	6	
	chapas	Nº	1	
	Obra de mano			1
4-51-10	Puerta vidriada 0.80 x 2.20 Bat. 2" x 4"			
	puerta	m2	1.76	
	marcos	ml	5.20	
	patas Fe.	Nº	5	
	pilastras	ml	5.20	

/bisagras

	bisagras	Nº	3	
	chapa Scanarini	Nº	1	
	vidrio doble	m2	0.6	1
	Obra de mano			
4-51-30	<u>Puerta de fierro 0.7 x 2 m.</u>			
	puerta Fe.	m2	1.40	
	marco Fe.	ml	2.70	
	Obra de mano			1.5
4-51-31	<u>Puerta de fierro 2.75 x 2.95</u>			
	puerta Fe.	m2	8.11	
	marco Fe.	ml	8.45	
	Obra de mano			4
4-51-32	<u>Puerta de fierro 2 hojas 1.80 x 2.10 m.</u>			
	puerta metálica	m2	3.78	
	bisagra pomel 4" x 4"	Nº	6	
	picaportes 8"	Nº	1	
	Obra de mano			
4-52-01	<u>Puerta terciada 45 mm. Cerradura "Factomet"</u>			
	0.70 x 2.10 m.			
	puerta terciada	m2	1.47	
	raulí 2" x 4"	ml	5.10	
	patas Fe.	Nº	3	
	raulí 3/4" x 2"	ml	10.20	
	bisagra Fe. 4"	Nº	3	
	cerradura "Factomet"	Nº	1	
	Obra de mano			1
4-53-00	<u>Ventanas metálicas 2.68 x 2.72 = 7.30 m2</u>			
	perfil cintac	ml	70.24	
	soldadura 1/8"	kgs	3	
	vidrio doble	m2	7.02	
	bisagras, pintura, masilla	Gl		
	Obra de mano			1.25 m2
4-53-01	<u>Ventana de fierro 1.10 x 2.75 m.</u>			
	ventanas de fierro	m2	3.03	
	vidrio doble	m2	2.85	
	Obra de mano			1.25 m2
4-53-02	<u>Ventana de fierro 1.05 x 2.95 m.</u>			
	ventana de fierro	m2	3.10	
	vidrio doble	m2	2.95	
	Obra de mano			1.25 m2

4-53-03	<u>Ventana</u> de fierro 1.30 x 1.95 m.			
	ventana Fe.	m2	2.54	
	vidrio	m2	2.42	
	Obra de mano			1.25 m2
4-53-04	<u>Ventana</u> de fierro 1.45 x 1.60 m.			
	ventana Fe.	m2	2.32	
	vidrio doble	m2	2.20	
	Obra de mano			1.25 m2
4-54-01	<u>Ventana</u> Bat. 2" x 4"			
	1.50 x 1.80 m.			
	ventana	m2	2.70	
	marco 3" x 4"	m1	6.60	
	patas Fe.	Nº	6	
	pilastras 1" x 3"	m1	6.60	
	bisagras	Nº	4	
	españoletas	Nº	1	
	vidrios dobles	m2	2.40	
	Obra de mano			1.25
4-61	<u>Vidrio</u> sencillo en madera			
	vidrio	m2	1	
	masilla y puntas	G1		
	Obra de mano			5 m2
4-62	<u>Vidrio</u> doble en madera			
	vidrio	m2	1	
	masilla y puntas	G1		
	Obra de mano			5 m2
4-63	<u>Vidrio</u> triple en madera			
	vidrio	m2	1	
	masilla y puntas	G1		
	Obra de mano			5 m2
4-64	<u>Cristal</u> liso 4.5 m.			
	cristal	m2	1	
	masilla y puntas	G1		
	Obra de mano			5 m2
4-65-01	<u>Vidrio</u> fantasía medium			
	vidrio fantasía	m2	1	
	masilla y puntas	G1		
	Obra de mano			5 m2
4-66-00	<u>Vidrio</u> catedral			
	vidrio catedral	m2	1	
	masilla y puntas	G1		
	Obra de mano			5 m2

4-71-00	<u>Chapas</u> exteriores chapa Obra de mano	Nº	1	3
4-71-11	<u>Chapa</u> interior "Scanirini" chapa Obra de mano	Nº	1	3
4-81	<u>Pintura</u> al temple (2 manos) aparejo y empast. pintura prep. Obra de mano	lts lts m2	0.02 0.15	40 m2
4-82	<u>Pintura</u> al oleo (2 manos) aparejo empastado pintura prep. Obra de mano	lts lts lts	0.08 0.08 0.15	35 m2
4-85	<u>Pintura</u> anti-óxido antióxido ferrolastic brechas Obra de mano	lts galón Gl	0.24 0.04	32 m2
5-01-01	c.c.c. de 4" tubo de 4" fittings hormigón 113 kgs mortero 864 kgs Obra de mano	ml m3 m3	1 35% 0.045 0.0025	4 ml
5-01-11	<u>Cañería</u> Fe. fdo. de 2" 1.60 Fe. fdo. 2" pérdida fittings plomo filástica Obra de mano	ml 5% 40% kgs kgs	1.60 0.50 0.0125	2.5 ml
5-01-12	<u>Cañería</u> Fe. fdo. de 3" en 1.60 m. Fe. fdo. pérdida fittings plomo filástica Obra de mano	ml 5% 40% kgs kgs	1.60 0.50 0.125	3 ml

5-01-20	<u>Cañería</u> de cobre de 1/2"				
	cañería de 1/2"	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	60%			
	sold. y pasta	kgs	0.02		
	Obra de mano				10 ml
5-03-01	<u>Pileta</u> Fe. fdo. 2" x 4"				
	pileta 2" x 4"	Nº	1		
	plomo	kgs	0.50		
	filástica	kgs	0.125		
	rejilla	Nº	1		
	Obra de mano				4
5-11-01	<u>Cañería</u> de cobre de 1/2"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	60%			
	sold. y pasta	kgs	0.02		
	Obra de mano				10 ml
5-11-02	<u>Cañería</u> de cobre de 3/4"				
	cañería	ml			
	pérdida	5%			
	fittings	50%			
	sold. y pasta	kgs			
	Obra de mano				10 ml
5-11-03	<u>Cañería</u> de cobre de 1"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	40%			
	sold. y pasta	kgs	0.02		
	Obra de mano				8 ml
5-11-04	<u>Cañería</u> de cobre de 1 1/4"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	30%			
	sold. y pasta	kgs	0.05		
	Obra de mano				6.25 ml
5-11-05	<u>Cañería</u> de cobre de 1 1/2"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	20%			
	sold. y pasta	kgs	0.06		
	Obra de mano				6.25 ml

/5-11-06

5-11-06	<u>Cañería</u> de cobre de 2"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	10%			
	sold. y pasta	kgs	0.07		
	Obra de mano				6 ml
5-11-11	<u>Cañería</u> Fe. galv. 3/4"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	50%			
	pasta y filástica	Gl			
	Obra de mano				8 ml
5-11-12	<u>Cañería</u> Fe. galv. 1/2"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	10%			
	sold. y pasta	kgs	0.05		
	Obra de mano				8 ml
5-12-01	<u>Llave</u> de paso de 1/2"				
	Llave de 1/2"	Nº	1		
	Obra de mano				6
5-12-02	<u>Llave</u> "Peet" de 2"				
	llave Peet	Nº	1		
	Obra de mano				3
5-15-00	<u>Estanque</u> de agua "Pizarreño"				
	circular de diámetro 1.46 x alto 1.02 m.				
	estanque 1 500 lts	Nº	1		
	Obra de mano				1
5-21-01	<u>Cañería</u> Fe. negro de 1/2"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	60%			
	sold. y pasta	kgs	0.02		
	Obra de mano				10 ml
5-21-02	<u>Cañería</u> Fe. negro de 3/4"				
	cañería	ml	1		
	pérdida	5%			
	fittings	50%			
	sold. y pasta	kgs	0.03		
	Obra de mano				10 ml

5-21-03	<u>Cañería</u> Fe. negro 1"			
	cañería	ml	1	
	pérdida	5%		
	fittings	40%		
	sold. y pasta	kgs	0.02	
	Obra de mano			8 ml
5-23-10	<u>Luz eléctrica</u> - enchufe			
	tubo acero 5/8"	tiras	2.5	
	caja distribución	Nº	1	
	roseta madera	Nº	1	
	alambre plástico 1 mm.	ml	16	
	enchufe	Nº	1	
	abrazaderas	Nº	6	
	Obra de mano			1
5-23-21	<u>Centro de luz</u> 9/15			
	tubo acero 5/8"	tiras	2.5	
	caja dist. sobrepuesta	Nº	1	
	roseta de madera	Nº	1	
	alambre plástico 1 mm	ml	24	
	interruptor 9/15	Nº	1	
	abrazaderas	Nº	6	
	Obra de mano			1
5-91-10	<u>Lavatorio</u> pedestal "Stgo." completo y 2 llaves			
	lavatorio	Nº	1	
	Obra de mano			1
5-91-30	<u>Urinario</u> completo "Antártico"			
	urinario	Nº	1	
	Obra de mano			1
5-91-40	<u>Baño</u> nicho "Cautín" con fittings en color			
	tina baño	Nº	1	
	Obra de mano			0.8
5-91-60	<u>Pañera</u> loza, con soporte loza			
	pañera	Nº	1	
	Obra de mano			10
5-92-00	<u>Lavaplatos</u> 2 recep. 5 secadores			
	mueble metálico			
	lavaplatos completo	Nº	1	
	Obra de mano			
5-92-01	<u>Lavaplatos</u> 2 recep.			
	2 secadores. Mueble metálico			
	lavaplatos completo	Nº	1	
	Obra de mano			1

5-93-00	<u>Lavadero</u> TA "pizarreño" 0.93 x 0.46 x 0.27			
	lavadero	Nº	1	
	Obra de mano			1.5
5-94-00	<u>Bebedero</u> con pedestal completo			
	bebedero	Nº	1	
	Obra de mano		15	15
5-96-00	<u>Campana</u> de humo, con una salida de 8"			
	frente 1.135 - fondo = 0.825 - alto = 0.47 - "pizarreño"			
	campana de humo	Nº	1	
	Obra de mano			2
5-97-00	<u>Califont</u> a gas "Mademsa" (1 cilindro)			
	califont	Nº	1	
	cilindro	Nº	1	
	Obra de mano			

DIRECCION DE RIEGO

[illegible]

DIRECCION DE RIEGO (conclusión)

Lista de cuentas	Muro de tierra			Muro rock fill		Tranques en general					Canales revestidos	Canales sin revestir	Túneles	Sifones de hormigón armado	Sifones de acero	Canos de hormigón armado	Canos de fierro	Obras de toma	Desripidores	Desarenadores	Pasos de quebrada	Sondajes	Grouting	Terraplanes	Contrafuertes
	Núcleo	Semipermeable	Rip-rap	Enrocado	Carpeta impermeable	Muro de concreto	Túnel de toma	Túnel de derivación	Vertedero	Rápido	Colchón dissipador de energía														
1.20 Espareido:																									
1.21 Bulldozer	x	x	x	x																				x	
1.22 Trailla a/	x	x																						x	
1.23 A mano																								x	
1.30 Apisonado:																									
1.31 A mano																								x	
1.32 Rodillo pata de cabra	x	x																						x	
1.33 Rodillo vibrador	x	x																						x	
1.40 Humedecido:																									
1.41 A mano																								x	
1.42 Camión cisterna	x	x																						x	
2.00 Lachada de cemento																						x			
2.10 Concretadura:																									
2.11 Hormigón simple						x			x																x
2.12 Hormigón A							x	x				x					x	x	x						
2.13 Hormigón B											x						x	x	x						
2.14 Hormigón C					x				x	x	x		x			x									
2.15 Hormigón D													x												
2.20 Enfierradura b/					x						x		x			x			x						x
2.31 Faciles					x		x	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x					x
2.32 Dificiles									x				x			x		x	x						
2.40 Corte de metal															x		x								
2.50 Soldadura															x		x								
2.60 Sondas																					x	x			

a/ La Trailla efectuará labores de remoción, transporte y espaseado del material.

b/ La sección de la enfierradura depende de las características de la obra.

INSUMOS Y RENDIMIENTOS EN LA CONSTRUCCION
DE OBRAS HIDRAULICAS

A) El costo de operación de maquinaria N° e implementos tales como:

Pala mecánica
Tractor
Trailla
Camiones
Bulldozer
Sonda
Compresora
Perforadora
Router
Rodillo
Carro Decauville
Betonera
Carretilla

Se calcula de la siguiente manera:

0.00 Costos fijos

0.01 Depreciación: costo de adquisición - piezas cambiables

Vida útil (horas)

E°/hrs

Las piezas de recambio son:

Oruga del tractor
Neumáticos tractor
Cuchilla del bulldozer
Neumático camión
Trépano de sonda
Corona de sondas
Brocas de perforadoras
etc.

0.02 Intereses: $\frac{D + 1}{2n} \times \text{inversión total } X_{I_1} = E^\circ/\text{hora}$
Horas de trabajo anual

n: N° de años de vida útil

i_I : Tasa de interés anual

n	$\frac{n+1}{2n}$
3	0.667
4	0.625
5	0.600
6	0.583
7	0.571
8	0.562
9	0.555
10	0.550

0.03	Transporte	$\frac{\text{Costo del transporte}}{\text{Horas trabajadas en la faena}}$	= $\frac{E^\circ/\text{hora}}{E^\circ/\text{hora}}$
	Costo fijo		
1.00	Costo de funcionamiento		
1.01	Jornales	$\frac{\text{Jornal} + \text{leyes sociales}}{\text{Horas de trabajo diario}} =$	E°/hora
1.02	Combustible	lts/hora/precio	E°/hora
1.03	Lubricantes	lts/hora/precio	E°/hora
1.04	Piezas de recambio	$\frac{\text{valor de la pieza}}{\text{horas de vida}} =$	E°/hora
1.05	Mantenimiento y reparaciones: depreciación x k =		E°/hora
	Costo de funcionamiento		E°/hora
	Costo fijo	E°/hora	
	Costo de operación	E°/hora	
	Costo total de operación	E°/hora	
1.10	Tractor		
1.11	Vida útil cinco años (10.000 horas)		
1.12	Consumo combustible 6 - 49 lts hora (ver tabla)		

/1.13 Consumo

1.13 Consumo lubricante 50 - 250 grs/hora

1.14 Valor de $k = 1$

1.15 Rendimiento 4 - 6 km/hora

Potencia motor (hp)	Consumo petróleo (lts/hora)	Aceite (lts/hora)
250-300	38-49	0.6-1.3
150-250	28-36	0.5-0.6
100-150	17-21	0.15-0.45
75-100	11-15	0.1-0.25
50-75	8-11	0.08-0.17
35-50	6-10	0.08-0.17

1.16 Tractor de rueda neumático 1.21 vida útil: 4 a 6 años

1.22 Combustible

Potencia (hp)	Consumo petróleo l/hr
250-300	25-32
150-250	19-27
100-150	10-19

1.17 Rendimiento velocidad media 10-20 km/hora

1.18 Valor de $k = 0.9$

1.20 Bulldozer 2.1 rendimiento

Potencia (hp)	m ³ /hr transp. a 15 n	a 60 n
110	92-122	31-42
80	72-115	24-40
55	48-77	17-27

/1.21 Vida

1.21 Vida útil (cinco años)

Si v es el volumen o tierra movida y t el tiempo de duración del ciclo de trabajo el rendimiento por hora V sera:

$$V = \frac{60 \times \text{por ciento eficiencia} \cdot v}{t}$$

1.22 Rendimiento en terraplén (desparramadura 30 a 50 m³/hora)

V varía entre 50 y 85 por ciento

1.23 Consumo combustible 9-17 lt/hora

1.24 Consumo lubricante 400 grs/hora

1.25 Valor de $k = 1.3$

1.30 Trailla

1.31 Capacidad de seis a 20 m³

1.32 Eficiencia entre 0.6 y 0.85

1.33 Rendimiento $V = \frac{60 \times \text{eficiencia} \cdot v}{t}$

v material transportado en cada viaje

t ciclo de trabajo

distancia máxima de transporte 2 kms

1.34 Vida útil (seis años)

1.35 Consumo combustible y lubricante los del tractor.

1.36 Valor de $k = 1.3$

2.00 Pala mecánica

2.01 Capacidad de 0.3 a 7 m³

2.02 Rendimiento m³/hora

Material	Capacidad cuchara yd ³			
	3/8	1	1 1/2	2 1/2
Ripio y arena	61	163	206	298
Tierra	54	134	183	268
Roca partida	11	57	88	149

Se puede calcular por la fórmula:

$$V = \frac{60}{t} \times E \times C \times s \times f$$

t: ciclo de trabajo

E: eficiencia (0.52 - 0.84)

C: capacidad de la cuchara

s: coeficiente de esponjamiento del terreno

f: razón entre el volumen efectivo de tierra que carga la cuchara y la capacidad de la cuchara.

2.10 Ciclo de trabajo

capacidad (y ³)	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2
tiempo ciclo (seg)	19	20	21	23	25	26

2.20 Esponjamiento s

Terreno	Esponjamiento (porcentaje)
Tierra vegetal	20
Semiduro	25
Duro	40
Roca	50

2.30 Vida útil seis a ocho años

2.31 Consumo combustible 0.20 litros x hp x hora

2.32 Consumo lubricante A (lts/hora)

$$A = P \times 0.0023 + \frac{c}{t}$$

P: Potencia del motor (hp)

c: capacidad del cárter

t: número de horas entre dos cambios de aceite (generalmente 100 horas)

2.33 Valor de k = 0.8

2.40 Camión - clasificaremos los camiones de gran tonelaje (20 t)

2.41 Vida útil cinco años

2.42 Capacidad 11.0 m³

/2.43 Consumo

- 2.43 Consumo combustible 36 lts x hora
- 2.44 Lubricantes 20 por ciento del valor del combustible
- 2.45 Rendimiento $R = \frac{60 \times 11}{t}$
 t: ciclo de trabajo (min)
- 2.46 Valor de k = 1.3
- 2.50 Sondas
- 2.51 Sonda de percusión
- 2.51.01 Rendimiento (avance medio)
 Roca 1.5 m/jornada
 Fluvial 3.5 m/jornada
- 2.51.01 Vida útil sonda diez años
- 2.51.02 Valor de k en la sonda 0.6
- 2.51.03 Consumo lubricante 0.30 lt/hora
- 2.51.04 Vida útil motor cinco años
- 2.51.05 Consumo combustible ocho lt/hora
- 2.51.06 Consumo lubricante 50 por ciento consumo combustible
- 2.51.07 Valor de k: 1.5
- 3.00 Sonda de rotación. 6.2.1 de diamante
- 3.10 Rendimiento (avance medio)
 roca dura 2m/jornada
 roca blanda 4m/jornada
- 3.11

diamante hoyo 1½"	1 7/8"	2 3/8"	3 3/4"
prof. max. 330 m	300 m	150 m	90 m
contenido diamante 6.75	10	14	18
	quilate		
- 3.12 Vida útil ocho años
- 3.13 Valor de k de la sonda 0.7
- 3.14 Consumo lubricante 50 por ciento combustible
- 3.15 Vida útil motor 5 años
- 3.16 Consumo combustible 8 lts x hora
- 3.17 Consumo lubricante 50% combustible
- 3.18 Valor de k del motor 1.5
- 3.20 De grenallas
- 3.21.00 Rendimiento (avance medio)
 roca blanda 2.5 m/jornada
 roca dura 1.5 m/jornada
 (otros ítems igual a la de diamantes)

3.30 Camión cisterna

- 3.31 Rendimiento humedece 500 m³ x hora
- 3.32 Consumo combustible 5 lts/hora
- 3.33 Consumo lubricante 50 por ciento consumo combustible
- 3.34 Vida útil seis años
- 3.35 Valor de k 1.5

NOTA: 1) Efecto de la altura

En las maquinarias con motores, el rendimiento de éstos disminuye en 10 por ciento por cada 1 000 metros sobre los 1 000 m

2) Efecto de la pendiente

Por cada 1 por ciento de pendiente o gradiente el esfuerzo de tracción aumenta o disminuye en 10 kg/ton de peso del vehículo.

3.40 Compresora

- 3.41.00 Vida útil seis años (12 000 horas)
- 3.41.01 Consumo combustible 16 lts x hora (compresora de 360 p3/min)
- 3.42.00 Consumo lubricante 100 gr/hora
- 3.43.00 X.X. K = 1
- 3.44.00 X.X. Capacidad según el N° de perforad.

3.50 Perforadoras

- 3.50.00 Vida útil tres años (6 000 horas)
- 3.51.00 Consumo lubricante 240 - 360 grs de aceite por 100 000 p3 de aire consumido
- 3.51.10 Consumo de aire
 - Diámetro de broca Consumo de aire p3/min
 - 7/8" 60 - 77
 - 1 72 - 89
- 3.51.11 K = 1
- 3.51.12 Rendimiento 1 a 3 m/hora
- 3.51.13 Broca

3.52 Vida útil: 150 a 1 000 metros perforados

3.60 Rooter, escarificadoras

- 3.61.00 Rendimiento afloja 2 000 m³/hora a 3 000 m³/hora

/3.61.10

- 3.61.10 Vida útil (cinco años)
- 3.62.00 Valor de K 0.5
- 3.70 Rodillo pata de cabra
 - 3.71.00 Rendimiento velocidad del tractor 4 - 6 km/hora Nº de pasada de 6 a 15
ancho del tractor 1.2 m y 1.5 m
 - 3.71.01 Vida útil 8 años
 - 3.72 Valor de K 0.5
- 3.80 Decauville
 - 3.81 Capacidad 1/2, 3/4 y 1 m3
 - 3.81.00 Riel de 7 a 10 kg/m
 - 3.81.10 Rendimiento
empujado a mano 1 m3/km/hora
tracción animal 1.8 m3/km/hora
 - 3.81.20 Vida útil del carro 8 años
 - 3.82 Vida útil de la línea 10 años
 - 3.82.00 Valor de K 0.5
- 3.90 Garretilla
 - 3.90.00 Rendimiento 60-100 lts/km/hora
 - 3.90.01 Vida útil 5 años
- 4.00 Betonera
 - 4.01.00 Rendimiento 2 - 6 m3/hora
 - 4.02.00 Consumo combustible 6 a 10 lts/hora
 - 4.02.01 Lubricante 20 por ciento combustible
 - 4.03.00 Valor de K = 0.5
 - 4.04.00 Vida útil 5 años
- 4.10 Herramientas, palas, chuzos, azadón, picota, etc.
Se calcula un 10 por ciento del jornal del peón por desgaste de herramientas.
- 4.20 Hormigones
 - 4.21 Hormigón simple (m3)
ripio 0.9 m3
arena 0.6 m3
cemento 3 sacos
 - /4.22.00 Hormigón

4.22.00 Hormigón A

ripio 0.9 m3
arena 0.6 m3
cemento 6 sacos

4.22.01 Hormigón B

ripio 0.9 m3
arena 0.6 m3
cemento 7 sacos

4.22.02 Hormigón C

ripio 0.9 m3
arena 0.6 m3
cemento 8 sacos

4.30 Moldajes

4.31 Materiales 1.7 pulgada de alamo alambre y clavos (30 por ciento del valor madera)

4.31.00 Rendimiento (carpintero y ayudante)

1.3 m2/hora
desarme 3 m2/hora

4.31.01 Usos 3 usos

4.31.02 Tipo de hormigón M2 moldaje m3/horm.

Hormigón simple	2
Hormigón A	4
Hormigón B	6
Hormigón C	8

4.40 Fierro. Varía este 10 a 90 kg/m3 hormigón según la resistencia necesaria

4.50 Explosivos

1. Pólvora. Es muy variable la cantidad a usar pues depende del tipo de roca, del tipo de obra y del volumen a renovar, puede hablarse de 0.1 kg de pólvora para remover un m3.
2. Fulminantes y guño 15 a 20 por ciento del valor del explosivo.

4.60 Mano de obra para calcular el jornal total hay que considerar el jornal líquido menos el 100 por ciento por conceptos de leyes sociales.

- 4.61 Capataz. En todos los ítems se considera un 10 por ciento de jornal de capataz por concepto de vigilancia.
- 4.70 Pala mecánica
Palero
- 4.80 Tractor
Chofer tractor
- 4.90 Camión
Chofer camión
- 5.00 Bulldozer
Chofer bulldozer
- 5.10 Sondas
Maestro sonda
Cuatro ayudantes
Un hevero
- 5.20 Compresora
Un compresorista
Un ayudante compresorista
- 5.30 Perforado
Un perforista
- 5.40 Betonera
Un betonero
Dos ayudantes
Tres acarreadoras
Cinco concretadores
- 5.50 Remoción explosivos
Un cargador
Un hevero (rend. 0.3 horas/mil barreno)
Un ayudante de hevero 0.5 hrs/mil barreno
- 5.60 Perforación a mano
Un barretero 1 a 3 ml/diarios
- 5.70 Excavación a mano 1 peón (rend. terreno duro 2 - 4 mm/m3
" " blando 0.42 " "

/5.80 Transporte

5.80 Transporte

5.81 Carretilla: ocho hrs. hombre/m³/km

5.82 Decauville: uno " " " "

5.90 Terraplenes apisonado a mano 0.3 a 0.5 horas/hombre/m³ consolide

5.90 Carga a mano

5.91.00 Camiones tierra, grava 0.3 - 0.5 h h/m³

roca, piedra 0.5 - 1h h/m³

5.91.10 Decauville tierra 0.2 - 0.4 h h/m³

roca 0.4 - 0.8 h h/m³

DETALLE DEL ITEM DE PROYECTOS OBRAS SANITARIAS

Código	Proceso de trabajo	Agua potable												
		Unidades	Captación superficial	Captación subterránea	Planta elevadora	Planta de filtros	Cloración	Aducción, surtidora o impulsión	Estanques	Matriz y red	Red y colectores	Planta elevadora	Planta de tratamiento	Emisario
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
0.00	I. <u>Movimiento de tierras</u>													
	A. <u>Excavación a tajo abierto</u>	m ³												
0.01	Terreno tipo I 0-2 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.02	2-4 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.03	4 o más mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.04	Terreno tipo II 0-2 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.05	2-4 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.06	4 o más mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.07	Terreno tipo III 0-2 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.08	2-4 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.09	4 o más mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.10	Terreno tipo IV 0-2 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.11	2-4 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.12	4 o más mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.13	Terreno tipo V 0-2 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.14	2-4 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.15	4 o más mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.16	Terreno tipo VI 0-2 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.17	2-4 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.18	4 o más mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.19	Terreno tipo VII 0-2 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.20	2-4 mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.21	4 o más mts.	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	B. <u>Excavación en túnel</u>	"												
0.22	Terreno tipo I	"					x		x	x				x
0.23	II	"					x		x	x				x
0.24	III	"					x		x	x				x
0.25	IV	"					x		x	x				x
0.26	V	"					x		x	x				x
0.27	VI	"					x		x	x				x
0.28	VII	"					x		x	x				x
0.29	C. <u>Extracción de bolones</u>	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	D. <u>Perforación mecánica</u>													
0.30	con maquinarias rotatorias			x										
0.31	con maquinarias de percusión			x										
	E. <u>Rotura de pavimentos</u>	m ²												
0.32	Baldosas	"							x	x				
0.33	Pastelones de concreto	"							x	x				
0.34	Calzada de concreto de 0.25	"							x	x				
0.35	Calzada de concreto de 0.20	"							x	x				
0.36	Calzada de concreto de 0.15	"							x	x				
0.37	Adoquín sobre concreto	"							x	x				

DETALLE DEL ITEM (continuación 1)

C6- digo	Proceso de trabajo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
0.38	Adoquín sobre arena	m ²								x	x			
0.39	Macadam hidráulico	"								x	x			
0.40	Macadam bituminoso	"								x	x			
0.41	F. Agotamiento	KmH	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
0.42	G. Entibación	m ²	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
	H. Relleno de excavación abierta	m ³												
0.43	Simple	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.44	Con riago y pisón, por capas	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	I. Relleno de túneles	"												
0.45	Simple	"						x		x	x			x
0.46	Con retape hidráulico	"						x		x	x			x
	J. Reposición de pavimentos	m ²												
0.47	Baldosas	"								x	x			
0.48	Pastelones de concreto	"								x	x			
0.49	Calzada de concreto de 0.25 m.	"								x	x			
0.50	Calzada de concreto de 0.20 m.	"								x	x			
0.51	Calzada de concreto de 0.15 m.	"								x	x			
0.52	Adoquín sobre concreto	"								x	x			
0.53	Adoquín sobre arena	"								x	x			
0.54	Macadam hidráulico	"								x	x			
0.55	Macadam bituminoso	"								x	x			
	K. Transporte de excedentes	T-Km.												
0.56	Material suelto	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.57	Bolones	"	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
	L. Confección de terraplenes	m ³												
0.58	Simple	"	x						x					
0.59	Con material seleccionado	"	x						x					
0.60	M. Acondicionamiento con grava	"		x										
0.61	N. Confección de sellos de arcilla	m ¹		x										
1.00	II. Obras de hormigón y albañilería													
	A. Hormigón sin armadura	m ³												
1.01	De 170 kgs. de cemento	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.02	de 212.5 kgs. de cemento	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	B. Hormigón armado	"												
1.03	Concreto tipo A	"	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
1.04	Concreto tipo B	"	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
1.05	Concreto tipo C	"	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
1.06	Concreto tipo D	"							x					
1.07	Concreto tipo E	"							x					
	C. Hierro para armaduras	kgs.												
1.08	D = 6 mm	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.09	D = 8 mm	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.10	D = 10 mm	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.11	D = 12 mm	"	x	x	x	x	x		x			x	x	
1.12	D = 14 mm	"	x	x	x	x	x		x			x	x	
1.13	D = 16 mm	"	x	x	x	x	x		x			x	x	
1.14	D = 18 mm	"			x	x			x		x	x		
1.15	D = 20 mm	"			x	x			x		x	x		
1.16	D = 26 mm	"			x	x			x		x	x		
	D. Estuces	m ²												
1.17	de 680 kg/cemento/m e = 2 cm	"				x							x	

DETALLE DEL ITEM (continuación 2)

Código	Proceso de trabajo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1.18	de 595 kg/cemento/m ³ e = 2 cm	m ²	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.19	de 510 " e = 2 cm	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.20	de 425 " e = 2 cm	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.21	de 340 " e = 2 cm	"				x							x	
1.22	de 255 " e = 2 cm	"				x							x	
	E. Moldeaje	"												
1.23	de madera	"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.24	metálico	"	x	x	x	x		x				x	x	
	F. Albañilería de ladrillo	"												
1.25	Muros de pandereta	"			x	x	x					x	x	
1.26	Muros de 0.15 mts fiscal	"			x	x						x	x	
1.27	Muros de 0.20 mts. muralla	"			x	x						x	x	
2.00	III. Suministro de materiales													
	A. Cafferías	ml												
	a) cemento asbesto T-20													
2.01	D = 50 mm	"	x		x	x				x			x	
2.02	D = 75 mm	"	x		x	x		x	x	x			x	
2.03	D = 100 mm	"	x		x	x		x	x	x			x	
2.04	D = 125 mm	"	x		x	x		x	x	x			x	
2.05	D = 150 mm	"	x		x	x		x	x	x			x	
2.06	D = 200 mm	"	x		x	x		x	x	x	x		x	
2.07	D = 250 mm	"	x		x	x		x	x	x	x		x	
2.08	D = 300 mm	"			x	x		x		x				x
2.09	D = 350 mm	"				x		x		x				x
2.10	D = 400 mm	"						x		x				x
	b) Fierro fundido EC	ml												
2.11	D = 75 mm	"	x		x	x	x	x	x	x		x	x	
2.12	D = 100 mm	"	x		x	x	x	x	x	x		x	x	
2.13	D = 125 mm	"	x		x	x		x	x	x		x	x	
2.14	D = 150 mm	"	x		x	x		x	x	x		x	x	
2.15	D = 200 mm	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	
2.16	D = 250 mm	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	
2.17	D = 300 mm	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
2.18	D = 350 mm	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
2.19	D = 400 mm	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
2.20	D = 500 mm	"	x		x	x		x	x	x		x	x	x
2.21	D = 600 mm	"	x		x	x		x	x	x		x	x	x
	c) Acero de 6 mm. de espesor	"												
2.22	D = 150 mm	"	x		x	x		x	x					
2.23	D = 200 mm	"	x		x	x		x	x					
2.24	D = 250 mm	"	x		x	x		x	x					
2.25	D = 300 mm	"	x		x	x		x	x					
2.26	D = 350 mm	"	x		x	x		x		x				
2.27	D = 400 mm	"	x		x	x		x		x				x
2.28	D = 450 mm	"	x		x	x		x		x				x
2.29	D = 500 mm	"	x		x	x		x		x				x
2.30	D = 550 mm	"	x		x	x		x		x				
2.31	D = 600 mm	"	x		x	x		x		x				
2.32	D = 700 mm	"	x		x	x		x		x				
2.33	D = 800 mm	"	x		x	x		x		x				

DETALLE DEL ITEM (continuación 3)

C6- digo	Proceso de trabajo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
2.34	D = 900 mm	ml			x	x		x		x				
2.35	D = 1000 mm	"			x	x		x		x				
	eb) de 8 mm. de espesor													
2.36	D = 400 mm.	"			x			x		x				
2.37	D = 450 mm	"			x			x		x				
2.38	D = 500 mm	"			x			x		x				
2.39	D = 550 mm	"			x			x		x				
2.40	D = 600 mm	"						x		x				
2.41	D = 700 mm	"						x		x				
2.42	D = 800 mm	"						x		x				
2.43	D = 900 mm	"						x		x				
2.44	D = 1000 mm	"						x		x				
	ec) de 10 mm de espesor													
2.45	D = 700 mm	"			x			x		x				
2.46	D = 800 mm	"			x			x		x				
2.47	D = 900 mm	"						x		x				
2.48	D = 1000 mm	"						x		x				
	d) Tubos centrifugados													
	da) Malla simple	"												
2.49	D = 500 mm	"						x		x				x
2.50	D = 600 mm	"						x		x				x
2.51	D = 700 mm	"						x		x				x
2.52	D = 1000 mm	"						x		x				x
2.53	D = 1200 mm	"						x		x				x
2.54	D = 1450 mm	"						x						x
2.55	D = 1800 mm	"						x						x
	db) Malla doble	"												
2.56	D = 1200 mm	"						x						x
2.57	D = 1450 mm	"						x						x
2.58	D = 1800 mm	"						x						x
	e) Mortero comprimido	"												
2.59	D = 100 mm	"			x	x	x		x		x	x	x	
2.60	D = 175 mm	"			x	x	x		x		x	x	x	
2.61	D = 200 mm	"			x	x					x			
2.62	D = 250 mm	"				x					x			
2.63	D = 300 mm	"				x					x			
2.64	D = 350 mm	"				x					x			x
2.65	D = 400 mm	"				x					x			x
2.66	D = 450 mm	"				x					x			x
2.67	D = 500 mm	"				x					x			x
2.68	D = 550 mm	"				x					x			x
2.69	D = 600 mm	"				x					x			x
2.70	D = 650 mm	"												x
2.71	D = 700 mm	"												x
2.72	D = 800 mm	"												x
2.73	D = 900 mm	"												x
2.74	D = 1000 mm	"												x
	f) Hierro galvanizado	ml												
2.75	1/2"	"			x	x						x	x	
2.76	3/4"	"			x	x						x	x	

DETALLE DEL ITEM (continuación 4)

2.77	1"	ml			x	x						x	x	
2.78	1 1/4"	"			x	x						x	x	
2.79	1 1/2"	"			x	x						x	x	
2.80	2"	"			x	x				x		x	x	
2.81	2 1/2"	"			x	x				x		x	x	
2.82	3"	"			x	x		x		x		x	x	
2.83	4"	"			x	x		x		x		x	x	
g) Cobre		"												
2.84	1/2"	"			x	x								
2.85	3/4"	"			x	x								
2.86	1"	"			x	x								
2.87	1 1/4"	"			x	x								
2.88	1 1/2"	"			x	x								
2.89	2"	"			x	x								
2.90	2 1/2"	"			x	x								
2.91	3"	"				x								
2.92	4"	"				x								
h) Plástico		"												
2.93	1/2"	"								x				
2.94	3/4"	"								x				
2.95	1"	"								x				
2.96	1 1/4"	"								x				
2.97	1 1/2"	"				x				x				
2.98	2"	"				x				x				
2.99	2 1/2"	"				x				x				
2.100	3"	"								x				
2.101	4"	"								x				
i) Carcasa de acero para sondajes														
ia) Soldada		"												
2.102	D = 20"	"			x									
2.103	D = 18"	"			x									
2.104	D = 16"	"			x									
2.105	D = 12"	"			x									
2.106	D = 10"	"			x									
2.107	D = 8"	"			x									
2.108	D = 6"	"			x									
ib) Atornillada		"												
2.109	D = 24"	"			x									
2.110	D = 20"	"			x									
2.111	D = 16"	"			x									
2.112	D = 13 3/8"	"			x									
2.113	D = 10 3/4"	"			x									
2.114	D = 8 5/8"	"			x									
2.115	D = 6 5/8"	"			x									
B. Piezas especiales sin mecanismo		kgs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
VER ANEXO 1														
C. Piezas con mecanismo		Nº	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
VER ANEXO 2														

DETALLE DEL ITEM (continuación 5)

Código	Proceso de trabajo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
3.00	IV. Transporte interno, colocación y prueba													
	A. Cofería													
	a) Cemento asbesto	ml												
3.001	D = 50	"	x		x	x				x			x	
3.002	D = 75	"	x		x	x		x	x	x			x	
3.003	D = 100	"	x		x	x		x	x	x			x	
3.004	D = 125	"	x		x	x		x	x	x			x	
3.05	D = 150	"	x		x	x		x	x	x				
3.06	D = 200	"	x		x	x		x	x	x	x		x	
3.07	D = 250	"	x		x	x		x	x	x	x		x	
3.08	D = 300	"			x	x		x	x	x				x
3.09	D = 350	"				x		x		x				x
3.10	D = 400	"						x		x				x
	b) Hierro fundido (incluido material de junta)	"												
3.11	D = 75	"	x		x	x	x	x	x	x		x	x	
3.12	D = 100	"	x		x	x	x	x	x	x		x	x	
3.13	D = 125	"	x		x	x		x	x	x		x	x	
3.14	D = 150	"	x		x	x		x	x	x		x	x	
3.15	D = 200	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	
3.16	D = 250	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	
3.17	D = 300	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
3.18	D = 350	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
3.19	D = 400	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
3.20	D = 500	"	x		x	x		x	x	x			x	x
3.21	D = 600	"	x		x	x		x	x	x			x	x
	c) Acero (incluido material de junta)													
3.22	D = 150	"	x		x	x		x	x					
3.23	D = 200	"	x		x	x		x	x					
3.24	D = 250	"	x		x	x		x	x					
3.25	D = 300	"	x		x	x		x	x					
3.26	D = 350	"	x		x	x		x		x				
3.27	D = 400	"	x		x	x		x		x				x
3.28	D = 450	"	x		x	x		x		x				x
3.29	D = 500	"	x		x	x		x		x				x
3.30	D = 550	"	x		x	x		x		x				
3.31	D = 600	"	x		x	x		x		x				
3.32	D = 700	"	x		x	x		x		x				
3.33	D = 800	"	x		x	x		x		x				
3.34	D = 900	"			x	x		x		x				
3.35	D = 1000	"			x	x		x		x				
	d) Concreto centrifugado	"												
3.36	D = 500	"						x		x				x
3.37	D = 600	"						x		x				x
3.38	D = 700	"						x		x				x
3.39	D = 1000	"						x		x				x
3.40	D = 1200	"						x		x				x

DETALLE DEL ITEM (continuación 6)

Cód- go	Proceso de trabajo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
3.41	D = 1450	ml						x						x
3.42	D = 1800	"						x						x
	e) Mortero comprimido	"												
3.43	D = 100	"			x	x	x		x		x	x	x	
3.44	D = 175	"			x	x	x		x		x	x	x	
3.45	D = 200	"			x	x					x			
3.46	D = 250	"				x					x			
3.47	D = 300	"				x					x			
3.48	D = 350	"				x					x			x
3.49	D = 400	"				x					x			x
3.50	D = 450	"				x					x			x
3.51	D = 500	"				x					x			x
3.52	D = 550	"				x					x			x
3.53	D = 600	"				x					x			x
3.54	D = 650	"												x
3.55	D = 700	"												x
3.56	D = 800	"												x
3.57	D = 900	"												x
3.58	D = 1000	"												x
	B. Piezas especiales con y sin mecanis- mo (por unión)													
	a) Uniones GG	No												
3.59	D = 50	"	x		x	x				x			x	
3.60	D = 75	"	x		x	x		x	x	x			x	
3.61	D = 100	"	x		x	x		x	x	x			x	
3.62	D = 125	"	x		x	x		x	x	x			x	
3.63	D = 150	"	x		x	x		x	x	x			x	
3.64	D = 200	"	x		x	x		x	x	x	x		x	
3.65	D = 250	"	x		x	x		x	x	x	x		x	
3.66	D = 300	"			x	x		x	x	x				x
3.67	D = 350	"				x		x		x				x
3.68	D = 400	"						x		x				x
	b) Uniones EC (incluido material de junta)	Nº												
3.69	D = 75	"	x		x	x	x	x	x	x		x	x	
3.70	D = 100	"	x		x	x	x	x	x	x		x	x	
3.71	D = 125	"	x		x	x		x	x	x		x	x	
3.72	D = 150	"	x		x	x		x	x	x		x	x	
3.73	D = 200	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	
3.74	D = 250	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	
3.75	D = 300	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
3.76	D = 350	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
3.77	D = 400	"	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
3.78	D = 500	"	x		x	x		x	x	x			x	x
3.79	D = 600	"	x		x	x		x	x	x			x	x
	c) Uniones soldadas (incluido material de soldadura)	Nº												
3.80	D = 150	"	x		x	x		x	x					
3.81	D = 75	"	x		x	x		x	x					

DETALLE DEL ITEM (continuación 7)[illegible]

DETALLE DEL ITEM (conclusión)[illegible]

PROCESOS DE CONSTRUCCION DE UN PUENTE
POR ORDEN DE EJECUCION

Código	Proceso
0.00	<u>Estudios y proyectos</u>
0.01	Visita previa al terreno
0.02	Calidad del terreno
0.03	Posibilidades de mano de obra
:	
:	
0.10	Aprovisionamiento de materiales
:	
:	
0.20	Verificación de cotas, etc.
1.00	<u>Instalación de faena</u>
1.10	Entrega y recepción del eje de la obra
1.20	Instalación de campamento
1.30	Acopie de materiales (compras y transporte)
2.00	<u>Obras en tierra</u>
2.10	Excavación en seco
2.20	Excavación con agotamiento mecánico
2.30	Excavación en roca
2.40	Preparación de pilotajes
3.00	<u>Trabajos de hincamientos</u>
3.10	Pilotes
3.20	Torres de H.A.
3.30	Ataguías de H.A.
4.00	<u>Estructura</u>
4.10	Construcción de fundaciones
4.11	Moldajes
4.12	Enfierradura
4.13	Hormigonado
:	
:	
4.20	Confección de las elevaciones de cepas y estribos
4.21	Moldajes
4.22	Enfierradura
4.23	Hormigonado
4.24	Colocación de placas de apoyo
4.25	Diapositivos sísmicos
:	
:	
4.30	Colocación de andamiajes para ejecución de faenas de superestructura
/5.00 <u>Superestructura</u>	

Código	Proceso
5.00	<u>Superestructura</u>
5.10	Lanzamiento de vigas
5.11	Tendido de cables, sices puente colgante
5.12	Moldajes
5.13	Enfierradura y hormigonado
5.14	Hormigonado
5.15	Colocación de vigas
:	
:	
5.20	Colocación de arriostramiento y barras antisísmicas
5.30	Confección del tablero
5.31	Loza y pasillos
5.32	Moldaje y enfierradura
5.33	Hormigonado
5.40	Pasillos baranda y pavimento
5.50	Pintura elementos metálicos
5.60	Término efectivo de las obras
6.00	Recepción (provisoria definitiva)

CLASIFICACION DE PUENTES CARRETEROS
SEGUN SU TIPO DE SUPERESTRUCTURA

1. Vigas simplemente apoyadas
 - a) Vigas metálicas enrejadas o de alma llena Losa de H.A.
Tablero de madera
 - b) Viga de H.A.
 - c) Viga de hormigón pretensado
 - d) Viga de madera
2. Vigas continuas
 - a) Viga metálica Losa de H.A.
Tablero de madera
 - b) Viga de H.A.
 - c) Viga de H.P.
3. Vigas Genber
 - a) Hormigón armado
 - b) Metálica Losa de H.A.
Tablero de madera
4. Estructura en arco
 - a) H.A.
 - b) Vigas metálicas Losa de H.A.
Tablero de madera
 - c) H.P.
5. Puentes colgantes con vigas metálicas
 - a) Tablero de madera
 - b) Tablero de hormigón
6. Marcos rígidos de H.A. o de H.P.
7. Provisorios
 - a) De madera
 - b) Pontones metálicos

H.A. Hormigón armado

H.P. Hormigón pretensado

CLASIFICACION DE PUENTES CARRETEROS
SEGUN SU TIPO DE INFRAESTRUCTURA

1. Fundación de recta
 - a) Con agotamiento
 - b) Sin agotamiento, excavación en seco
2. Fundación con pilotes
 - a) De madera
 - b) De acero rieles: simple riel
doble riel
triple riel

Tubos de acero
 - c) Torres de fundación
 - d) Hormigón armado: tubulares
macizos
 - e) Hormigón pretensado: tubulares
macizos
3. Fundación neumática
4. Fundación por medio de torres de hormigón armado, con dragado interior y lanzas de agua

SEGUN TIPO DE INFRAESTRUCTURA

La clasificación vertical del cuadro siguiente con su respectiva información sería:

1. Fundación directa con agotamiento.
2. Fundación directa con excavación en seco.
3. Pilotes de madera.
4. Pilotes de acero.
5. Pilotes de tubos de acero.
6. Torres de fundación.
7. Pilotes de hormigón armado.
8. Pilotes de hormigón pretensado.
9. Fundación neumática.
10. Fundación de H.A. con dragado y lanzas de agua.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Instalación de faenas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Excavación en seco ** terreno común	x	x	x	x	x	x	x	x	0	x
Id. en roca	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Excavación con agotamiento	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Id. en roca	x	x	x	0	0	x	x	x	x	x
Excavación neumática	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0
Moldajes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Acero dulce * A 3724 HS 44 o 56 liso o con resaltes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dobladura y colocación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hormigón A	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hormigón B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hormigón C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hormigón D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hormigón E	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Según tipo indicado en el proyecto (lisas o con resalto).

.. Se usó sólo terreno común y roca, pero el tipo de terreno, se obtiene del análisis de suelos correspondiente y necesita su análisis de costo particular.

/Desagues o

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desagues o barbacanas en estribos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Barras acero anclajes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Barras antisísmicas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hincamientos pilotes	0	0	x	x	x	x	x	x	0	0
Relleno de estribos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Terraplenes y sus ítems respectivos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

SIGUN TIPO DE SUPERESTRUCTURA

1. Vigas metálicas enrejadas o de alma llena con losa de H.A., simplemente apoyada.
2. Id. con tablero de madera.
3. Viga de H.A. simplemente apoyada.
4. Viga de hormigón pretensado.
5. Viga continua metálica con losa de H.A.
6. Id. con tablero de madera.
7. Viga Genber de hormigón.
8. Id. metálica con losa de H.A.
9. Id. id. con tablero de madera.
10. Estructura en arco de H.A.
11. Id. de vigas metálicas con losa de H.A.
12. Id. id. con tablero de madera.
13. Colgante con vigas metálicas y tablero de madera.
14. Id. con tablero de hormigón.
15. Marcos rígidos de H.A.
16. Provisorios de madera o portones.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Vigas metálicas.	x	x	0	0	x	x	0	x	x	0	x	x	x	x	0	x
Transporte vigas	x	x	0	x	x	x	0	x	x	0	x	x	x	x	0	x
Placas de apoyo incluida confección	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0	x	x

/Lanzamiento vigas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Lanzamiento vigas	x	x	0	x	x	x	0	x	x	0	x	x	x	x	0	x
Acceso alta resistencia	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Confección cables de pretensado	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
Tasado de cables	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
Anclajes completos de hormigón pretensado *	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acceso arriestramiento	x	x	0	0	x	x	0	x	x	0	x	x	x	x	0	x
Confección y colocación de arriestramientos	x	x	0	0	x	x	0	x	x	0	x	x	x	x	0	x
Acceso barras antisísmicas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0	x	x
Id. confección y colocación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0	x	x
Cantoneras	x	0	x	x	x	0	x	x	0	x	x	0	x	x	x	x
Hormigón C	x	0	x	x	x	0	x	x	0	x	x	0	0	x	x	0
Hormigón D	x	0	x	x	x	0	x	x	0	x	x	0	0	x	x	0
Hormigón E	0	0	x	x	x	0	x	x	0	x	x	0	0	x	x	0
Hormigones especiales de alta resistencia	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0
Hormigón pavimento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0
Confección de viga pretensado	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inyección (pret.)	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Confección pasillos y travesaños	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Desagues o barbacanas	x	0	x	x	x	0	x	x	0	x	x	0	0	x	x	0
Baranda metálica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pintura s/. metal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Id. sobre hormigón	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0
Empalme vigas	x	x	0	0	x	x	0	0	0	0	x	x	x	x	0	x
Punto soldadura	x	0	0	0	x	0	0	0	0	0	x	x	x	x	0	x
Pavimento asfáltico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tablero de madera	0	x	0	0	0	x	0	0	0	0	0	x	x	0	0	x

/Moldajes

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Moldajes	x	0	x	x	x	0	x	x	0	x	x	0	0	x	x	0
Ferretería tableros de madera	0	x	0	0	0	x	0	0	0	0	0	x	x	0	0	x
Trabajos de defensas, mejoramiento de puentes, etc.																
Demoliciones y todos sus ítems	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gastos fijos transporte y m3 km. transporte	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mantenimiento y desvíos de tránsito y señalización	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alcantarillas y sus ítems	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Enrocados de protección	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Encauses ríos y trabajos complementarios	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Albañilería	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Confección proyecto en propuestas libres o T. directos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Casa y construcciones para inspección fiscal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cierros	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ML. soldadura	x	0	0	0	x	0	0	0	0	0	x	x	x	x	0	x
Obras de arte	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Traslado de postaciones	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

BIBLIOGRAFIA

- Acuña, Gustavo, Medición de resultados, ILPES, 1965
Ejecución y control del Presupuesto por Programa, 1965
- American Accounting Association, Readings in Cost Accounting Budgeting and Control, 1960
- Barnes, Raúl y Irisity, Jorge, Control y evaluación en el sistema de Presupuesto por Programa, San Salvador, 1964
- Bonhomme, Santiago, Construcción general, 1962
- Bruzs, B., El ingeniero y la contabilidad (dos tomos)
Relación del plan contable y control presupuestario mediante el análisis funcional, 1954
- Bullinger, C., Análisis económico para ingenieros, Editorial Aguilar, 1960
- CEPAL, El presupuesto fiscal como instrumento de programación económica, 1959
Algunas consideraciones sobre las relaciones entre la programación del desarrollo y el presupuesto fiscal, 1962
La experiencia de los grupos asesores, 1963
Problemas en la aplicación de un Presupuesto por Programas, E. CN/BRW 1/2
El sistema presupuestario en Chile, E/CN 12 BRW 1/L.7
- Cibotti, Ricardo, Un enfoque de la planificación del sector público, ILPES, 1965
- Cutcliffe, I. Lloyd, Lecture Notes on the Critical Path Method of Planning, Scheduling and Controlling Construction Projects, 1963
- Dirección de Presupuestos, Plan de inversiones públicas, 1966-1970, Versión preliminar
- Grant, E., Principles of Engineering Economy, Ronald Press, New York, 1950
- Kenneth F. Park, Principios aplicables a las excavaciones y equipos modernos, 1956
- Kaufmann, A., Métodos y modelos de la investigación de operaciones, México, 1965

/Martner, Gonzalo

Martner, Gonzalo, Los presupuestos gubernamentales, Editorial Universitaria Santiago de Chile, 1962

Análisis y programación de los presupuestos gubernamentales, ILPES, Santiago de Chile, 1963

Ministerio de Obras Públicas, Reglamento para contratos de obras públicas, 1965

Naciones Unidas, Presupuesto de Programas y de ejecución por actividades, E/CN 12/BRW 1/L.5

Contabilidad económica nacional y contabilidad del sector público, E/CN 12/BRW 1/L.6

Informe del seminario sobre problemas de reclasificación y administración presupuestaria en Sudamérica, Santiago, 1962, E/CN 12/634

Manual de Presupuesto por Programas y actividades, E/CN 12 BRW 2/L.4

Estructura de un programa presupuestario, E/CN 12 BRW 2/L.6

La aplicación del presupuesto por programas y actividades a las empresas públicas E/CN 12 BRW 2/L.9

Relationship between Government Planning and Budgeting, IBRW. 1/L.4

Links between Economic and Functional Classification of Government Transactions and Classifications in Program and Performance Budgeting, IBRW 1/L.9

Peurifoy, R.L., Estimating Construction Costs, 1958

Plazola, Alfredo L., Normas y costos de construcción, Editorial Libros Mexicanos, 1961

Revistas, Ingeniería internacional construcción, julio, 1965

Caminos y construcción pesada, febrero, 1955

Ritter, H., El precio de costo en la construcción, Editorial Labor, 1943

Schweyer, Herbert, Process Eng. Economics, 1964

Villegas, Mora Xavier, Contabilidad de costos de construcción, México, 1961

