REPÚBLICA DE CUBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA

Dr. Antonio Núñez Jiménez

FACULTAD DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

Trabajo de Diploma

Título:MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS DE OBRAS SUBTERRÁNEAS

Diplomante: Odalis Rodríguez Ricardo

Tutora: Dra.C. Mayda Ulloa Carcassés

Curso 2012- 2013

Año 55 de la Revolución

Pensamiento

No basta saber, sino también aplicar el saber; no basta querer, es preciso obrar.

Johan Wolfgang Von Goethe

Dedicatoria

- ♥ A Dios, por tenerme siempre bajo su protección.

- ♥ A mis hijos Tahimí y Daniel Alfonso Guilarte Rodríguez.
- ♥ A mi Maria Victoria, fuente permanente de inspiración.
- ♥ A mi hermana Iliana, mis padres Alfonso y Rubi y mis sobrinas Amalia y Gabriela.

Agradecimientos

A Dios por darme sabiduría y estar siempre a mi lado.

A éste proceso que me ha dado la oportunidad de formarme como Profesional Universitario.

A mi pareja Marivi por las horas dedicadas a apuntes, su paciencia, su cariño, su ayuda incondicional, la fuerza y seguridad que me transmite en todo momento.

A mis amores Tahimí y Daniel orgullo de su mami, que tuvieron que estar tantos días y fines de semanas solos, mientras estaba en clases.

A mi hermana la gordi por su dedicación y ayuda.

A mis padres fuente eterna de respeto, por su apoyo.

A mi tutora Mayda Ulloa Carcassés por sus sabios consejos y tiempo dedicado a ésta su alumna.

A Julio por su perocupación constante por nosotros.

A mis compañeros de cursos y profesores por haber hecho de éstos años de estudio una aventura y experiencia inolvidable.

A todos Muchas Gracias.

Resumen

Los Ingenieros de Minas que trabajan como constructores no reciben en su preparación los principales elementos de un presupuesto de obra. El presente trabajo diploma se elaboró para dotarlos de una guía práctica en la elaboración de presupuestos y certificación de la producción a lo cual en función de su labor como constructor de obras subterráneas, puede enfrentarse por primera vez.

En la ejecución de la investigación se aplicaron métodos empíricos y teóricos de la investigación científica que permitieron cumplir los objetivos planificados.

En el trabajo se argumentan las características, utilidad y estructura del manual y se presentan los aspectos básicos de los presupuestos de obras subterráneas, además se valida su aplicabilidad a través de un ejemplo práctico y un taller de socialización virtual.

El manual elaborado permite de forma práctica acceder a información detallada para confeccionar un presupuesto de ejecución y montaje, los presupuestos independientes y la certificación de la producción de las obras que se encarga de ejecutar, actividades indispensables en los procesos de contratación y ejecución de obras, Además garantiza de forma rápida, sistemática y organizada la información necesaria para que los ingenieros de minas constructores logren mayor eficacia en el desempeño de su trabajo.

Abstract

The mine engineers that work as builders do not receive in your preparation the main elements of a budget of construction work. The present works diploma it is elaborated to provide them a practical guide for the manufacture of budgets and certification of the production, to the who in function of your labor as builder of subterranean works, can be faced for first time.

In the execution of the investigation was applied empiric and theoretical methods of the scientific investigation that permitted fulfill the planned objectives they.

In the work it is clearly expose the characteristics, utility and structure of the manual and it is presented the basic aspects of the budgets of subterranean works, moreover is validated his applicability through a practical example and a workshop of virtual socialization.

The elaborate manual permits in a practical way accedes to information detailed to make a budget of execution and montages, the independent budgets and the certification of the production of the works that take charge of execute, indispensable activities in the processes of contracting and work execution, moreover guarantees in a quick way, systematic and organized the necessary information in order that the construction mine engineers achieve major efficacy in the acting of your work.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 9
CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS DEL TRABAJO ... 14
1.1 Utilidad de los Manuales 14
1.1.1 ¿Cómo hacer un manual? 16
1.1.2 Utilidades de los manuales 17
1.1.3 Limitaciones a no utilizar manuales 18
1.2 Principales características del PRECONS II 18
1.2.1 Renglones Variantes 19
1.3 Principales programas de computación para la elaboración de presupuestos ... 20
PRESWIN. (FIG. 1.1) 20
SIECONS 22
PCWIN 28
CAPITULO II. CARACTERISTICAS Y CONTENIDOS DEL MANUAL PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO DE OBRAS SUBTERRANEAS 30
2.1 Objetivos del manual 30
2.2 ¿Cómo está conformado el manual? 33
2.1.1 Descripción de las actividades 36
2.3 Validación de la factibilidad y pertinencia del Manual para la Elaboración del Presupuesto de Obra 43
CAPÍTULO III. IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL 52
3.1 Presupuesto de Obra subterránea 52
3.1.1 Memoria Descriptiva del Presupuesto de Obra 52
Introducción 52
Ciclograma de trabajo 54
Sistema utilizado para la elaboración del presupuesto 55
3.2 Presupuesto de Construcción y Montaje 56
3.2.1 Presupuesto por Renglón Variante 56
3.2.2 Otros Gastos Directos de Producción 65
3.2.3 Gastos Generales de Administración 66
3.2.4 Presupuestos Independientes 66

3.2.5 Presupuesto General del servicio de Construcción 67
3.2.6 Resumen consolidado 68
3.3 Certificación de la Producción 74
CONCLUSIONES 79
RECOMENDACIONES 80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 81

INTRODUCCIÓN

Todo proyecto u obra de ingeniería para su aprobación respectiva y ejecución posterior, se debe complementar forzosamente con un presupuesto que permita desarrollar la ejecución de la obra en óptimas condiciones de seguridad, funcionabilidad, costo y calidad.

Durante muchos años, en Cuba, los trabajos de construcción han sido ejecutados a todo costo, práctica ajena a los requerimientos del mercado.

Se han aplicado sistemas de precios fijos, centralmente elaborados al margen del mercado internacional y donde el constructor ejercía el monopolio de la actividad, por lo que era éste el que en última instancia definía precios y condiciones, lo cual sitúa al país en una posición poco ventajosa en el momento de realizar cualquier tipo de negocios en el campo de la ingeniería civil.

Ejemplos de estas normativas para la elaboración de presupuestos de la construcción, son: SPUC, SPERMO, PRECONS I, ya derogados, y el PRECONS II actualmente vigente.

Estos sistemas derogados, establecían un precio a las actividades de la construcción, en dos variantes, precio con material incluido y precio sin material, sin tener en cuenta si el tipo, cantidad y precio de estos materiales son los que en realidad se utilizarían para la ejecución de los trabajos. Algo similar ocurría con el uso de equipos y la mano de obra

Obligaba al constructor a cobrar el servicio de construcción con tarifas que muchas veces no se correspondían con lo que en realidad se ejecutaba, siendo esto incompatible con la realidad económica, muchas veces se cobraba en exceso y otras en menor cuantía.

De ahí que años tras años se trabaje en el perfeccionamiento del sistema presupuestario de la construcción con el fin de lograr estimaciones de costos, confiables que permitan prestar servicios de construcción que generen grandes beneficios y hacer del sector una rama más productiva para el país.

Atendiendo estas necesidades surge el PRECONS II, que es el documento que rige la normativa de la elaboración de presupuesto de la construcción.

Existen varias publicaciones que hablan sobre el tema de la contratación de obras, la preparación técnica y la elaboración de los presupuestos de ejecución y montaje, así como la certificación de la producción, pero es el PRECONS II, el documento que rige su normativa.

El ingeniero de minas en la actualidad amplía su campo de acción a las actividades propias de un ingeniero constructor.

Durante el estudio de su carrera el Ingeniero Civil adquiere todos los elementos necesarios para ejecutar esa función, además cuenta con publicaciones y manuales, tales como: Manual para la preparación técnica de obras. Corporación UNECA SA. Ciudad de La Habana 1997, PROCESO DE CONTRATACIÓN DE OBRAS (MICONS). Ciudad de La Habana 2003, Manual del constructor de edificaciones.

(MICONS). Ciudad de La Habana 2004, EL CONTRATISTA GENERAL DE OBRA. Editorial Chavin. Ciudad de La Habana 2002, que le ayudan en el desarrollo de esta actividad algunas de ellas publicada de forma única y de difícil adquisición.

No es lo mismo para los ingenieros en minas, que se enfrentan por primera vez a vocabularios y procedimientos que no dominan. Y sobre todo carecen de un manual que le guie en su trabajo como especialista constructor.

Para el ingeniero de minas enfrentar una construcción subterránea no supone un gran problema ya que ha sido preparado durante el estudio de su carrera para ejecutar estos trabajos, es capaz de determinar el método de arranque a emplear, la transportación a utilizar, el sostenimiento y/o revestimiento más seguro, el método de ventilación más eficiente, etc.

Sin embargo, cuando se enfrenta como ingeniero en minas constructor, a las actividades de la preparación técnica, ejecución de proyectos, elaboración de presupuestos y certificación de la producción, materias a las que se enfrenta por primera vez, no sucede así.

Por todo lo anterior expuesto, el **problema** que aborda esta investigación es la necesidad de que los ingenieros de Minas que trabajan como constructores dispongan de un manual con los principales elementos de un presupuesto de obra a fin de que puedan ofrecer un servicio técnico eficiente y autónomo.

El problema determina como **objeto** de esta investigación, las normativas para la ejecución de presupuestos y certificación de la producción y como **campo de acción** el Manual para la elaboración de presupuestos de obras subterráneas del ingeniero de minas constructor.

El **objetivo general** de este trabajo es elaborar un manual que sirva de orientación a los ingenieros de minas constructores para la elaboración de presupuestos de obras subterráneas que contribuya al desarrollo de las habilidades profesionales necesarias para un trabajo eficaz.

Éste manual le permitirá de forma práctica acceder a información detallada de cómo confeccionar un presupuesto de ejecución y montaje, los presupuestos independientes y la certificación de la producción de las obras que se encarga de ejecutar, actividades indispensables en los procesos de contratación y ejecución de obras.

Una buena realización del presupuesto de obra y cobro de la producción ejecutada, es vital para la supervivencia de la empresa, siendo el grupo técnico productivo los mayores responsables de garantizar que los procesos sean eficaces.

Por la importancia que esto reviste, la **idea a defender** es que si se elabora un manual que recoja la información detallada para la elaboración de presupuesto de ejecución y montaje y la certificación de la producción, se garantiza que el ingeniero de minas constructor desarrolle habilidades para el mejor desempeño eficiente de su labor.

Los **objetivos específicos** que se derivan del objetivo general son:

Analizar las principales actividades que debe realizar un ingeniero de minas como constructor.

- Analizar la estructura y contenido del PRECONS II.

- Recopilar las normas, dosificaciones, medidas y otros datos que son utilizados frecuentemente en el trabajo del ingeniero de minas constructor.
- Analizar las características y estructura que debe poseer un manual.
- Determinar la estructura y contenido del manual para la elaboración de presupuestos.
- Demostrar la utilidad del manual a través de un ejemplo práctico.

En la ejecución de la investigación se aplicaron métodos empíricos y teóricos de la investigación científica.

Entre los empíricos destacan:

- **La observación,** para conocer la realidad del trabajo del ingeniero de minas constructor, las insuficiencias en su preparación como ingeniero constructor y la relación directa de su desempeño con las carencias detectadas.
- **Consulta directa con expertos,** para fundamentar la elección de los elementos necesarios para calcular presupuestos y las medidas, conversiones, fórmulas, términos a incluir en el manual.
- **Entrevistas,** para confirmar con los futuros usuarios del manual la necesidad del mismo.

Los métodos teóricos empleados son:

- El **Histórico – lógico**, para analizar antecedentes en que se han desarrollado los manuales, así como la evolución, causas y condiciones históricas del surgimiento del problema.
- El **análisis – síntesis,** para desarrollar la visión general del trabajo del ingeniero de minas y sus carencias como ingeniero constructor.
- El **hipotético – deductivo,** para la formulación y verificación de la idea a defender.

Para el cumplimiento del objetivo propuesto el trabajo se desarrolló en cuatro **etapas** fundamentales:

1. Recopilación de la información sobre manuales y contenido del mismo.
2. Análisis y procesamiento de la información.
3. Elaboración del manual.
4. Aplicación práctica del manual.

Justificación del trabajo

Este manual no es un documento total y definitivo, pero si constituye una herramienta de trabajo que al estudiarlo y utilizarlo ayudará, a los ingenieros de minas a resolver los problemas más puntuales que se les presentan como constructor.

La actualidad del tema se fundamenta en la aplicación del manual, su estructura y contenido que permite, de forma rápida, sistemática y organizada acceder a la información necesaria para que los ingenieros de minas constructores logren mayor eficacia en el desempeño de su trabajo.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS DEL TRABAJO

1.1 Utilidad de los Manuales

El empleo de ciertas formas estandarizadas para la construcción de textos escritos, obedece a una tradición que se remonta siglos atrás, dada la necesidad de lograr acuerdos al interior de una comunidad científica. En el siglo XIX se empiezan a dar los grandes descubrimientos científicos y de ahí se da la necesidad de estructurar el conocimiento, especialmente en el área de las ciencias. (Tapia J.2012)

Entre los elementos más eficaces para la toma de decisiones en la administración, se destaca lo relativo a los manuales administrativos, ya que facilitan el aprendizaje al personal, proporcionan la orientación precisa que requiere la acción humana en las unidades administrativas, fundamentalmente en el ámbito operativo o de ejecución, pues son una fuente en las cuales se trata de mejorar y orientar los esfuerzos de un empleado, para lograr la realización de las tareas que se le han encomendado.

Los manuales son probados en la práctica como puntos de referencia para la instrucción del nuevo personal. Son por excelencia los documentos organizativos, las herramientas de dirección utilizadas para comunicar y documentar los procedimientos contables y no contables. Además es el conjunto de orientaciones o instrucciones con el fin de guiar o mejorar la eficacidad de las tareas a realizar.

Consiste en la organización lógica y ordenada de todos los procedimientos identificados, bajo el esquema de una especie de libro actualizable. Son textos utilizados como medio para coordinar, registrar datos e información en forma sistémica y organizada.

La finalidad de los manuales es que permiten plasmar la información clara, sencilla y concreta. A través de esta herramienta se orienta y facilita el acceso de información a los especialistas, mediante cursos de acción cumpliendo estrictamente los pasos para alcanzar las metas y objetivos obteniendo buenos resultados para la misma. (Tapia J. 2012) (2)

Han sido conceptualizados como una expresión formal de todas las informaciones e instrucciones necesarias para operar en un determinado sector; es una guía que permite encaminar en la dirección adecuada los esfuerzos del personal operativo.

Existen varios tipos de manuales, ellos son:

De organización: este tipo de manual resume el manejo de una empresa en forma general. Indican la estructura, las funciones y roles que se cumplen en cada área.

Departamental: dichos manuales, en cierta forma, legislan el modo en que deben ser llevadas a cabo las actividades realizadas por el personal. Las normas están dirigidas al personal en forma diferencial según el departamento al que se pertenece y el rol que cumple

Política: sin ser formalmente reglas en este manual se determinan y regulan la actuación y dirección de una empresa en particular.

Procedimientos: este manual determina cada uno de los pasos que deben realizarse para emprender alguna actividad de manera correcta.

Técnicas: estos manuales explican minuciosamente como deben realizarse tareas particulares, tal como lo indica su nombre, da cuenta de las técnicas.

Bienvenida: su función es introducir brevemente la historia de la empresa, desde su origen, hasta la actualidad. Incluyen sus objetivos y la visión particular de la empresa. Es costumbre adjuntar en estos manuales un duplicado del reglamento interno para poder acceder a los derechos y obligaciones en el ámbito laboral.

Puesto: determinan específicamente cuales son las características y responsabilidades a las que se acceden en un puesto preciso.

Múltiple: estos manuales están diseñados para exponer distintas cuestiones, como por ejemplo normas de la empresa, más bien generales o explicar la organización de la empresa, siempre expresándose en forma clara.

Finanzas: tiene como finalidad verificar la administración de todos los bienes que pertenecen a la empresa. Esta responsabilidad está a cargo del tesorero y el controlador.

Sistema: debe ser producido en el momento que se va desarrollando el sistema. Está conformado por otro grupo de manuales.

Calidad: es entendido como una clase de manual que presenta las políticas de la empresa en cuanto a la calidad del sistema. Puede estar ligado a las actividades en forma sectorial o total de la organización (González H. 1999) (6)

Por sus características el manual que se presenta es un manual de **Procedimiento**, en el cual s indica los pasos a seguir para realizar un presupuesto de obra.

Según Rodríguez Valencia (1989), para documentar los procedimientos es necesario cumplir con los aspectos siguientes: que se justifiquen, tengan antecedentes históricos consolidados, alcances y límites precisos, contribuyan al desarrollo de un proceso, existan responsables de su ejecución y que identifiquen registros para obtener evidencias de su cumplimiento.

También refiere que los procedimientos documentados y agrupados en un manual permiten: disminuir la improvisación y los errores, ser documentos de consulta, vincular la realidad con los procesos documentos y emprender acciones de mejora.

1.1.1 ¿Cómo hacer un manual?

En realidad hay muchas maneras de hacer un manual y depende de su. Por ejemplo en biología, física y química (sobre todo con fines pedagógicos) los manuales son muy detallados para que la persona no cometa algún error (en ciencias básicas un error puede lastimar a alguien).

Los aspectos a seguir son los siguientes.

El **primero** y más importante es que se conozca el procedimiento con detalle, si no se conoce bien de lo que se va a hablar, mejor no hacer nada.

El **segundo** es hacer un diseño fluido y fácil de entender.

Algo importante también en la confección de los manuales, es nunca dar por sentado que el que lo utilizará tiene ya una base de conocimiento al respecto, se debe lograr que alcance a todos los niveles.

Los pasos para hacer o elaborar un manual son:

1. Definir el tema, se debe acotar el alcance o profundidad del manual, en el fondo lo que va a cubrir, para no extralimitarse o hacerlo demasiado breve.

2. Relacionado con el punto 1, se debe visualizar al lector el objetivo al cual está dirigido el manual, para adaptar el lenguaje utilizado en el mismo y lo "técnico" de sus párrafos, a este lector o usuario.

3. Definir la estructura, en el fondo los temas a tratar, desde la introducción hasta los últimos. Directamente relacionado a esto se encuentra la necesidad de definir el medio de difusión: en las versiones impresas, en general se permiten párrafos más extensos y detallados que en las guías o manuales en línea, donde se debe ser más conciso y al grano.

4. Revisar manuales de temas similares, para tomar ideas y afinar la estructura, antes de comenzar.

5. Redactar el manual, tomando en cuenta todo lo anterior, y luego pasarlo a diferente personas que se ajusten a su público objetivo, a ver si entienden bien el contenido, y tomar sus recomendaciones, para elaborar así una versión final.

1.1.2 Utilidades de los manuales

Entre las principales ventajas de los manuales se encuentran las siguientes:

- Clarifican la acción a seguir o la responsabilidad a asumir en aquellas situaciones en las que pueden surgir dudas respecto a qué áreas debe actuar o a qué nivel alcanza la decisión o ejecución.
- Facilitan el control por parte de los supervisores de las tareas delegadas al existir.
- La gestión administrativa y la toma de decisiones no quedan supeditadas a improvisaciones o criterios personales del funcionario actuante en cada momento.
- Mantienen la homogeneidad en cuanto a la ejecución de la gestión administrativa y evitan La formulación de la excusa del desconocimiento de las normas vigentes.
- Sirven para ayudar a que la organización se aproxime al cumplimiento de las condiciones que configuran un sistema.

- Son un compendio de la totalidad de funciones y procedimientos que se desarrolla en una organización, elementos éstos que por otro lado sería difícil reunir.
- Son un elemento cuyo contenido se ha ido enriqueciendo con el transcurso del tiempo.

1.1.3 Limitaciones a no utilizar manuales

- Existe un costo en su redacción y confección que, indudablemente, debe afrontarse.
- Exigen una permanente actualización, dado que la pérdida de vigencia de su contenido acarrea su total inutilidad.
- No incorporan los elementos propios de la organización informal, la que evidentemente existe pero no es reconocida en los manuales.

1.2 Principales características del PRECONS II

El PRECONS II es la abreviatura con que se conoce el "**Sistema de Precios de la Construcción**", integrado por la "Instrucción del Sistema de Precios de la Construcción", la "Normativa de la Ficha de Gasto en Pesos Convertibles", y la "Documentación Complementaria" y es quien regula el método de formación de precios de la Construcción, establece el contenido, formas de elaboración y presentación de los presupuestos de los servicios de construcción, montaje y otros de la Construcción, que intervienen en la ejecución de la obra, y que son convenidos en las etapas de conceptualización y de ejecución, así como define los diferentes instrumentos para su utilización, análisis y aprobación.

Está complementada por los subsistemas o listas de costos y precios y el conjunto de procedimientos siguientes:

- Subsistema o Lista de Costos de Renglones Variantes.
- Lista de Precios de Materiales de Construcción al cierre de la edición del PRECONS II.
- Lista de Tarifas Horarias de Mano de Obra.
- Lista de Costos Horarios de Uso de Equipos de la Construcción.

- Subsistema o Lista de Indicadores Técnico – Económicos.
- Subsistema o Lista de Costos de Unidades de Obras Genéricas y Predeterminadas.
- Normas Presupuestarias para el cálculo de los Renglones Variantes.
- Prontuario sobre el Proyecto de Organización de Obras.
- Procedimiento para el cálculo del Costo Horario de uso de equipos.
- Procedimiento para el cálculo del costo total de las maquinarias que se emplean en la construcción.
- Procedimiento para el cálculo del costo total de las actividades de transferencias de recursos materiales y equipos a montar en obra.
- Procedimiento para el cálculo del costo total de las actividades de replanteo.
- Procedimiento para el cálculo de los gastos indirectos.

1.2.1 Renglones Variantes

La lista de Costos de Renglones Variantes contiene los Preámbulos de los distintos sobregrupos.

Como parte de la Lista de Precios de Materiales de la Construcción se incluyen en la misma los productos semielaborados y los juegos de productos de la construcción considerados en las normas presupuestarias. Se organizan primero en Sobregrupos y luego en Subgrupos. Los Renglones Variantes son el contenido principal de los presupuestos de construcción.

Los sobregrupos se identifican con un código de dos números, los grupos con códigos de tres números, los subgrupos con códigos de cuatro números y por último el Renglón Variante que tiene un código de seis números.

El precio del Renglón Variante no está definido en el PRECONS II, éste se forma según las condiciones de trabajo de los equipos que aparecen en las normas que lo componen, el tipo de obra, **Otros Gastos Directos de Obra (OGDO)**, **Gastos**

Generales De Administración (GGDA) y las condiciones salariales de la mano de Obra y los recursos asociados, o sea los gastos directos de producción.

1.3 Principales programas de computación para la elaboración de presupuestos

Para la elaboración de este manual, se utilizó la experiencia de la autora con más de 20 años de trabajo en la construcción, recopilando datos, trabajando en distintas esferas y con distintos programas de computación creado específicamente para la elaboración de presupuestos.

Los programas que existen en el país son:

Figura.1.1 Logotipo

a) PRESWIN. (FIG. 1.1)

A decir de su diseñador la empresa AICROS, es un sistema diseñado para Windows 9x, ME, NT, 2000 y XP, es una herramienta útil para la confección de presupuestos eficientes y flexibles, así como para realizar programaciones, control y certificaciones de obras en la esfera constructiva. Permite de forma rápida la captación de los listados de cantidades de los volúmenes de construcción con vistas a facilitar el cálculo de presupuestos y programaciones cuantitativas de los recursos utilizados, a los diferentes niveles de la Obra.

PRESWIN cuenta con una Base de Datos de más de 11 000 Renglones Variantes del nuevo Sistema de Precios vigente en el país (PRECONS II), con las normas de trabajo de los recursos asociados.

Para realizar la Programación y el Control de los Recursos de la obra, **PRESWIN** permite exportar automáticamente el presupuesto hacia Microsoft Project 4.1, 98, 2000, 2003 y superior, facilitando así la entrada de las tareas y los recursos asociados a estas.

PRESWIN está diseñado para utilizar las ventajas que brinda Microsoft Windows 95-98 ó Microsoft Windows NT. Los menús de despliegue le ofrecen un acceso inmediato a todos los datos necesarios para la confección del presupuesto, ya sea para crear uno nuevo o editar uno existente, así como modificar la base de datos para aquellos usuarios autorizados.

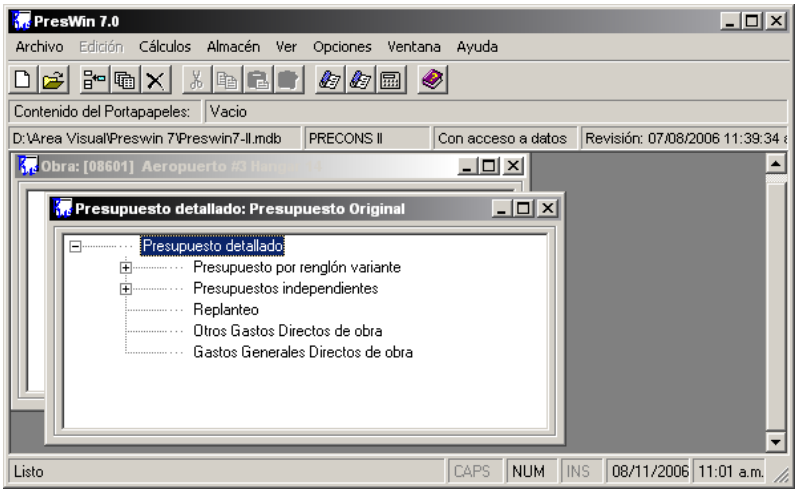


Figura.I.2 Ventana de Presupuesto Detallado

Entre las facilidades que ofrece **PRESWIN** están:

- Cálculo de costos indirectos vinculados a los resultados contables de la empresa.
- Cálculo de nuevas partidas incluidas en el Presupuesto, tales como el Replanteo, Gastos Generales Directos de obra, etc.
- Cálculo de nuevo Presupuesto Independiente de Contribuciones y Aportes.
- Completamente compatible y diseñado para PRECONS II, con la última versión de la Base de datos correspondiente a este Sistema Presupuestario.
- Definición de coeficientes de equipos para su ajuste de norma horaria según las condiciones de uso y técnicas de los mismos.

- Desglose de los Presupuestos independientes que se calculan como un valor.
- Modificación estructural de los Renglones Variantes a diferentes niveles con vistas a la eliminación, adición y sustitución de recursos, así como también a sus cambios de precios, normas y usos.
- Rediseño total del módulo de transporte que ahora admite cargas agrupadas. (Manual del Usuario, AICROS 2006)

Requisitos de Hardware

	Mínimo	Recomendado
Procesador	Pentium III	Pentium IV
Memoria RAM	32 Mb	64 Mb o superior
Velocidad Micro	800 MHz	2.4 MHz
Espacio HDD	100 Mb	500 Mb
Lector CD	40 X	52 X

Requisitos de Software

WINDOWS 9X, 2000, NT y XP

Figura.I.3 Requisitos de hardware y software

El otro software autorizado ser utilizado en el país es el SIECONS, con el cual trabajaremos para la elaboración del presupuesto ejemplo del manual.

b) SIECONS

El otro software autorizado ser utilizado en el país es el SIECONS, con el cual trabajaremos para la elaboración del presupuesto ejemplo del manual. (Fig. 1.4)

Figura.I.4 Ventana de inicio

Es un sistema programado en MS-ACCESS sobre WINDOWS, que tiene como objetivo fundamental procesar y brindar información que contribuya a la eficiencia de la gerencia en entidades de la construcción así como su relación con las entidades inversionistas y grupos de inspección, a las que le es útil como herramienta de control del proceso de ejecución de obras que pueden ser organizadas en una estructura de árbol de hasta 10 niveles de profundidad y con cantidad ilimitada de objetos en cada nivel.

Cada objeto puede ser clasificado en detalle o nodo y a su vez los objetos detalle pueden ser clasificados como unidades mínimas o unidades de obra.

Permite elaborar de forma dinámica, oportuna y correcta, presupuestos, tanto de construcción y montaje, presupuestos Independientes, certificaciones por RV y por unidades mínimas, plan anual, programación mensual detallada (por actividades, resumen financiero, consumo de materiales y mano de obra, combustibles y prefabricado), parte diario de producción por obra o por entidad, cronograma de ejecución, árbol de desagregación, resumen por genéricos (unidades de obra), programación cuantitativa, listados de materiales y su control de entrada y consumo en obras, cronograma de suministros, control de presupuesto por RV y por unidades mínimas, facturación, recepción de ingresos y la cartera de cobros pendientes de la entidad, todas estas basadas en el sistema oficial de precios de la construcción **PRECONS**.

Dado su cómodo y agradable ambiente facilita y agiliza la recepción y almacenamiento de la información, así como su adecuado procesamiento y obtención de forma flexible y rápida, con amplia gama de informes tanto detallados como consolidados a partir del nodo que se desee en la estructura arbolar de la obra.

La exportación de las tareas, su duración y recursos con la eficiencia deseada a un fichero de intercambio (MPX) permite realizar una planificación, preparación y organización de obra más eficiente y eficaz mediante el uso de herramientas como MS-Project, Primavera o Súper Project.

Constituye una herramienta común de trabajo para proyecto, contratación, ejecución, el Inversionista y grupo de inspección ingeniería de Banco Nacional de Cuba (BANDEC), en cuanto a presupuesto y certificaciones se refiere, ya que permite una transferencia eficiente de estas y otras informaciones, a través de soportes magnéticos, red o correo electrónico.

Se desempeña de forma eficiente tanto en red como en PC aislada. Cuenta con la nueva base de datos del sistema de precios **PRECONS**, la cual contiene varios Renglones Variantes con fórmula típica variable, cada uno con su norma de consumo asociada, así como diferentes servicios de transportación cada uno con su propio juego de tarifas. Su comodidad y amplia variedad de opciones permite que no haya necesidad de tener continuamente los libros a mano para poder trabajar con precios **PRECONS.**

El empleo de esta aplicación le reportará una amplia gama de beneficios, entre los que se encuentran:

- Procesar con facilidad, comodidad y oportunidad una amplia variedad de informaciones primarias periódicas que con su automatización elevan considerablemente la eficiencia en la gestión de su entidad, plan anual, partes diarios, programaciones mensuales, presupuestos, certificaciones, facturas, recepción de ingresos, cartera de cobros, control de clientes.
- Elabora con facilidad y rapidez presupuestos y certificaciones por el sistema de precios **PRECONS**. Incluye todos los cambios emitidos por el departamento de precios del ministerio de la construcción.

- Agiliza de forma importante la recepción, procesamiento y entrega de información necesaria para la dirección técnica - productiva de la entidad, lo que se revierte en una mayor calidad del servicio tanto a los clientes internos como los externos a la entidad.
- Aumenta la fiabilidad de la información, mediante la disminución de etapas que esta atraviesa.
- Constituye una herramienta común de trabajo para proyecto, contratación, ejecución y para el inversionista en cuanto a presupuesto y certificaciones se refiere.
- Disminuye el consumo de material de oficina.
- Es una aplicación fácil de operar, trabaja tanto en red como en PC aisladas y explota eficientemente las posibilidades que ofrecen Windows Fax, correo e impresión.
- Exporta a MS-Word y MS-Excel.
- Facilita la exportación e importación de una o varias obras que formen parte de una base de datos, exportando también todo los materiales suministrados. Permite exportar a ficheros independientes presupuestos, certificaciones, RV con su norma de consumo asociada, así como una tabla dinámica de tareas y recursos a MS-Project (cualquier versión).
- Garantiza el control eficiente de los recursos materiales y financieros.
- La posibilidad de exportar el presupuesto a MS-Project permite realizar una planificación, preparación y organización de obra más eficiente y eficaz.
- Les permite a auditores, inversionistas, grupos de control de ingeniería e inspectores de la construcción detectar cambios en la base de datos, a través de un **PRECONS** referencia y al pedir el informe este señala al RV afectado.
- Permite conocer el costo real de una obra constructiva en el momento que se desee.

- Permite un control adecuado del proceso productivo, pudiendo pronosticar el comportamiento -futuro de la producción.

Entre las informaciones que procesa y genera se encuentran:

- Presupuestos y certificaciones con fórmula típica variable y posibilidad de cambio global de recursos para la obra.
- Construcción y montaje.
- Facilidades temporales.
- Transportación.
- Otros gastos adicionales.
- Gastos bancarios.
- Seguro.
- Imprevistos.
- Programación cuantitativa por etapas, objetos y obras.
- Listados de materiales por etapas, objetos y obras.
- Informes consolidados de presupuesto que incluyen el análisis de indicadores del presupuesto.
- Importa y exporta presupuesto desde y hacia ficheros independientes.
- Certificaciones.
- Certificaciones por brigadas, municipios, objetos y obras.
- Consolidado de certificaciones.
- Consumo de recursos o cuantitativa según certificaciones.
- Control de presupuesto (certificaciones vs. presupuesto).
- Importa y exporta certificaciones desde y hacia ficheros independientes.
- Exporta el presupuesto con el cronograma a un fichero con formato texto de MS-Project, TXT de tabla dinámica de tareas y recursos de MS-Project.

- Normas presupuestarias.
- Importa y exporta RV con su norma presupuestaria desde y hacia ficheros independientes.
- Ver e imprimir normas presupuestarias.
- Estimación de costo de obra mediante ITES.
- Plan anual.
- Programación mensual por actividades, materiales, equipos, combustibles, prefabricado e izaje.
- Parte diario (plan real y acumulado).
- Entrada de materiales a obras contra listado.
- Consumo real de materiales en obra.
- Facturas.
- Presupuestos.
- Cobros pendientes.
- Gasto real de material, salario, uso de equipo y servicios recibidos de terceros.

La flexibilidad del programa permite trabajar con las transformaciones que se han realizado en el **PRECONS** desde su implantación, en una misma base de datos puedes tener obras con los datos vigentes, se hace necesario dos base de datos, para así poder trabajar al mismo tiempo con las obras que tengan contrato firmado antes del 30 de noviembre del 2005 con los nuevos cambios propuestos en la resolución 199, vigente a partir del 1ro de diciembre del 2005. (Siecons, 2008)

Es por eso que aparece una carpeta con las siguientes bases de datos:

SBD2001R PRECONS I

SBD2005 PRECONS II

SBD2008 PRECONS II

Los Requerimientos de hardware y software para la instalación de éste programa se muestran en la tabla 1.1

Tabla1.1 Requerimientos de hardware y software para la instalación

Hardware		
	Mínimo	Recomendado
Procesador	80486	>=PENTIUM
Memoria RAM	8 MB	>=32 MB
Velocidad	80 MHz	>=100 MHz
Capacidad de disco duro disponible	60 MB	>=1 GB
Software		
MS-Windows	cualquier versión	
MS-Office	97 Mínimo	ideal MS-Office 2003. (8)

c) PCWIN

Existe otro software, muy fácil de trabajar, y que es ampliamente utilizado en varias empresas constructoras de la provincia de Holguín, éste es el **PCWIN**, en el mismo se pueden elaborar presupuestos por Renglón Variante y Unidades de Obra a partir del cual se crea el presupuesto por Unidades Mínimas de Control.

En el **PCWIN** se desarrolla la concepción del desglose de las Unidades de Obra en las Superficies Mínimas de Control a partir de un volumen y un valor creando así las Unidades Mínimas de Control, lo que permite llegar a un precio más exacto en el presupuesto de la obra.

Este software facilita el trabajo al tener implícito una serie de opciones tales como la elaboración del salario a partir del presupuesto, el trabajo en red, la creación de salvas que pueden ser transportadas a otros equipos, permite personalizar la fórmula de cálculo, los renglones variantes, los equipos y la mano de obra por empresas constructoras, lleva el control de las certificaciones a origen, entre otros.

Como se aprecia, los tres programas trabajan utilizando bases de datos ACCESS, y la normativa PRECONS II, en cambio el SIECONS, utiliza las dos variantes del PRECONS.

Las excelentes facilidades de trabajo del SIECONS lo señalaron como el mejor programa para hacer este trabajo, además que permite la fácil operación de los comandos, fácil acceso a las normas presupuestarias, fácil acceso a la consulta, no solo de los renglones variantes, sino a la base de suministros.

Permite la certificación y cobro de materiales que por diversas causas no se pudieron cobrar al cliente en el momento de su utilización, asociándoselo al renglón variante ejecutado sin que esto suponga tener que poner una cantidad de unidad de medida.

Fácil elaboración de los presupuestos de transportación, directamente en el programa.

Ofrece vínculo con tablas Excel, donde se realizan los cálculos de los Otros Gastos Directos de Obras, Gastos Generales de Administración, Presupuestos Independientes, y demás.

La experiencia de la autora en el uso de los tres programas, le permite afirmar que el SIECONS es el más práctico.

Igualmente ha recopilado datos que frecuentemente se utilizan en la construcción, y como bien su profesor de Física le dijo una vez, “no es aprenderse las cosas de memoria, sino saber dónde lo tenemos anotado” se dedicó a la tarea de ir anotando y ahora se ofrece como parte del manual para que todos tengan acceso a ello.

Entre los elementos más significativos es que incorporan figuras geométricas y fórmulas, de las más utilizadas en el campo de la construcción.

CAPITULO II. CARACTERISTICAS Y CONTENIDOS DEL MANUAL PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO DE OBRAS SUBTERRANEAS

La elaboración de éste manual persigue dos objetivos fundamentales:

Primero. Resumir de forma sintética y práctica los pasos a seguir por el equipo de trabajo de la dirección técnico productivo de la Empresa constructora, durante la preparación técnica de la obra, así como hacer referencia de las normativas y reglamentos a utilizar.

Segundo. Dotar al ingeniero en Minas constructor una guía práctica para la elaboración de presupuestos y certificación de la producción.

2.1 Características del manual

En el proceso de contratación de obra se lleva a cabo muchas actividades, que se resumen en tres aspectos principales.

- Calidad.
- Costo.
- Plazo de ejecución.

Es necesario para que esto sea efectivo, atender los siguientes aspectos:

- Documentación de proyecto, el cual debe brindar la información necesaria para la elaboración de la preparación técnica de la obra, y debe contener, la relación de los documentos que conforman el proyecto, memoria descriptiva de cada etapa, listados de cantidades, listados de suministros, presupuesto directivo y proyecto directivo de la obra.
- Estructura organizativa de la obra donde se define la manera en que se confeccionará el presupuesto y como se llevará a cabo su control.
- Proyecto de organización de obra. Aspecto este de suma importancia, debido a la influencia que tiene tanto en la elaboración del presupuesto, como en el tiempo de ejecución de la obra. Ejemplos típicos son soluciones constructivas más

eficientes que permitan acortar el plazo de ejecución, protección de la obra, costos, análisis de las transferencias verticales y horizontales.

Un aspecto muy importante que influye en la buena organización de obra, y por tanto en la elaboración de un presupuesto acertado, es el análisis de las actividades necesarias para iniciar una obra, debe tenerse en cuenta fundamentalmente:

1. Facilidades temporales.
2. Viales de accesos y de circulación interna.
3. Áreas a utilizar y/o construir.
4. Talleres.
5. Almacenes.
6. Instalaciones tecnológicas.
7. Suministro de energía.
8. Suministro de agua.
9. Protección.
10. Volumen de transferencias verticales y horizontales.
11. Condiciones especiales

El objetivo es la preparación técnica de la obra y en esencial la elaboración del presupuesto, para el mismo es necesario tener en cuenta las regulaciones e instrucciones vigentes, así como distintos programas de computación.

Durante el tiempo que la autora ha trabajado en construcciones subterráneas, pudo observar, que aunque el PRECONS II intenta abarcar en sus preámbulos y listados de renglones variantes todas las actividades que se ejecutan durante la construcción de una obra, existen diferentes problemas, ya que hay muchas actividades que es común realizarlas en la ejecución de este tipo de obras y no aparecen comprendidas en él.

Por ejemplo, en el **sobregrupo 03: Elementos de ladrillos, bloques y paneles,** donde por los renglones de este sobregrupo se presupuestarán y certificarán todos

los trabajos realizados en elementos a base de ladrillos, bloques y paneles ligeros, en cualquier tipo de obra. Sólo aparece como actividad subterránea el renglón variante de construcción de arcos y/o bóvedas, con dovelas colocadas sobre pilastras de bloques.

Esto no es suficiente, debido a que en este tipo de construcción, sobre todo en túneles de mediana y pequeña sección, se ejecutan actividades varias, tales como construcción de muros de bloques de hormigón, construcción de muros de ladrillos, construcción de arcos y/o bóvedas de ladrillos o bloques, construcción de muros de piedras naturales, etc., creando una pérdida para el constructor porque al no aparecer estos renglones variantes debe utilizar uno similar con la consiguiente pérdida ya que no es lo mismo trabajar en una obra a cielo abierto que en una obra subterránea. (Ver figura. 2.1)

Figura. 2.1. **Túnel revestido con muros de bloques de hormigón y bóveda de ladrillos de barro.**

Se conoce que el rendimiento del trabajador no es igual, que las condiciones no permiten muchas veces que se trabaje con la misma velocidad, las condiciones salariales no son las mismas, las normas de trabajo tampoco, etc.

Se encontró igualmente, que la colocación de hormigón en estos tipos de obras, siempre incluye la utilización de equipos, actividades estas que se realizan en obras de grandes secciones, no así en los túneles pequeños o medianos, que generalmente se realiza la colocación del hormigón de forma manual.

En los túneles de sección pequeña el acarreo se realiza a vagón y esta actividad no aparece reflejada en los Renglones Variantes del PRECONS.

2.2 ¿Cómo está conformado el manual?

El manual se conforma de la manera que se muestra a continuación donde aparece además el número de página dónde puede ser encontrado cada ítem.

INTRODUCCIÓN pág.4

¿COMO USAR EL MANUAL?. pág.5

CAPITULO I. PRECONS II. pág.6

Renglones variantes.pág.7

CAPITULO II. PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCION Y MONTAJE pág.9

2.1. Presupuesto por Renglones Variantes y/o Unidades de Obra pág.10

2.2 Gastos directos e indirectos de producción pág.12

2.2.1 Costos Directos de Materiales pág.13

2.2.2. Costos Directos de Mano de Obra pág.14

2.2.3. Costos Directos de Uso de Equipos de la Construcción. pág.15

2.2.4. Otros Gastos Directos de Obra (OGDO) pág.17

2.2.5. Gastos Generales Directos de Obra (GGDO) pág.30

2.2.6 Gastos Indirectos de Obra pág.32

CAPITULO III. PRESUPUESTOS INDEPENDIENTES pág.33

3.1. Facilidades Temporales pág.33

3.1.1 Límites de cálculos del PI de facilidades temporales pág.34

3.2. Otros gastos adicionales pág.35

3.3. Gastos bancarios pág.36

3.4. Seguro. pág.36

3.5. Gastos de transportación de los suministros y medios del constructor. pág.37

3.6. Contribuciones, aportes, pagos de derechos, tributos, y otros pagos. pág.37

3.7. Presupuesto independiente de imprevistos. pág.38

3.8 Utilidad. pág.38

CAPITULO IV. CERTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS CONSTRUCCIÓN.pág.40

4.1 Certificación de Obra. pág.40

4.2 Esquema para el cálculo del precio del servicio de construcción.pág.42

CAPITULO V. COSTO DEL USO DE LOS EQUIPOS EN LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE. pág.43

5.1 El Fondo Horario Productivo Programado y el Fondo Horario de Explotación. pág.43

5.2 Coeficientes. pág.45

5.2.1 Coeficiente de pérdida por la obra (CPO). pág.45

5.2.2 Coeficiente de Pérdida por el Equipo (CPE). pág.45

5.2.3 Coeficiente del Estado Técnico (CET). pág.46

5.3 Traslado, carga y descarga de recursos materiales para construcción, montaje y equipos a montar en el área de la obra (Transferencia Horizontal y Vertical) pág.48

CAPITULO VI. PROCEDIMIENTOS. pág.49

6.1 Cálculo del costo total de actividades de transferencias de recursos materiales y equipos a montar en obra. pág.49

6.2 Procedimiento para el cálculo del costo total de actividades de replanteo. Pág.51

6.2.1 Construcción de vallas de replanteo. pág.55

6.3 Cálculo de los gastos indirectos de obra. pág.56

ANEXOS. pág.60

ANEXO 1 .TÉRMINOS Y DEFINICIONES. pág.60

ANEXO 2. PREAMBULOS DEL PRECONS II MÁS UTILIZADO EN OBRAS SUBTERRÁNEAS. pág.63

Sobregrupo-01 Movimiento de tierra. pág.63

Sobregrupo-03.Elementos de ladrillos, bloques y paneles. pág.70

Sobregrupo-04. Hormigón fundido in situ. pág.72

Sobregrupo 05. Izaje de elementos prefabricados. pág.76

Sobregrupo-08. Elementos estructurales de acero. pág.77

Sobregrupo-13. Revestimientos. pág.78

Sobregrupo-18. Otros conductos tecnológicos. pág.79

Sobregrupo-20 Montaje de equipos dinámicos. pág.79

Sobregrupo-26. Equipos complementarios eléctricos y de instrumentación.pág.80

Sobregrupo 30. Acero para refuerzo. pág.81

Sobregrupo-31. Encofrado, falsas obras y otros trabajos. pág.83

Sobregrupo-32. Áreas verdes. pág.85

ANEXO 3. DATOS VARIOS RECOPILADOS. pág.86

Algunas equivalencias entre distintas medidas usuales en la construcción. pág.86

Conversiones. pág.86

Volumen. pág.86

Presión. pág.87

Masa. pág.87

Longitud. pág.87

Otras conversiones. pág.87

Pisos. pág.88

Tabla 1. Muro y Tabiques de Bloques y Ladrillos U/M m2. pág.88

Tabla 2. Equivalente de Calibre Conductores T.W. pág.88

Tabla 3. Recubrimiento de Elementos de Hormigón. pág.89

Tabla 4. Paredes. pág.89

Tabla 5. Morteros. pág.90

Tabla 6. Desencofre. pág.90

Tabla 7. Gastos de Madera Auxiliares. pág.90

Tabla 9. Coeficiente de esponjamiento. pág.92

Tabla 10. Conversiones de madera. pág.92

Tabla 11. Madera necesaria por m2 de encofrado. pág.93

Tabla 12. Acero. pág.93

Tabla 13. Equivalencia entre unidades. pág.93

Tabla 14. Índices de consumo de cemento en actividades más comunes. pág.95

Tabla 15. Equivalencias entre calibradores americanos y métricos para cables eléctricos. pág.95

Tabla 16. Pesos y ángulos de reposo de materiales. pág.95

Tabla17. Tuberías. pág.96

ÁREAS y VOLÚMENES DE FIGURAS GEOMÉTRICAS. pág.97

ESQUEMA DE CÁLCULO DE UNA SECCIÓN OVOIDAL. pág.103

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. pág.104

2.1.1 Descripción de las actividades

El manual recoge primero una descripción detallada, tomando como referencia el PRECONS II, de cómo es el procedimiento para realizar un presupuesto de construcción, las actividades que en él se contempla, así como las partidas que lo conforman, para proporcionar una idea básica de estos elementos.

Al utilizar tablas Excel como forma rápida y más eficiente de realizar los cálculos de los gastos de producción, es necesario incluirlas como parte del manual, por lo cual

se adjuntan estas en formato digital, así como una descripción en cada ítem de sus formas y datos que en ellas hay que colocar.

Al ser éste tema completamente nuevo para los ingenieros de minas, se ofrece explicación detallada de las partidas y los aspectos a tener en cuenta a la hora de elaborar un presupuesto de obra, enfatizando que ante todo se deben contar como mínimo, con los siguientes documentos de proyecto.

- Planos acotados de la obra o Listados de actividades y materiales. Memoria Descriptiva de los trabajos a ejecutar.
- Proyecto de organización de obras conteniendo la programación directiva de la obra
- Estudio de rendimiento de cada tipo equipos de la unidad productiva que acometerá la obra.
- Situación de ubicación y distancias a los puntos de suministro

El primer paso que se indica para el cálculo del presupuesto es decidir por qué sistema o Software se ejecutaran los cálculos, PresWin o Siecons, o Manual. (Este último es totalmente improcedente por el tiempo que consume)

Se introducen los datos de cantidad de actividades calculados según el proyecto en el software escogido y se realizan los cambios de precios de los materiales y los coeficientes de los equipos y se escoge la escalatoria a la que pertenece el tipo de obra que se presupuesta.

Se realiza un primer cálculo para conocer el costo Material, el costo de mano de obra y la programación cuantitativa de equipos.

Con estos datos se realiza la programación de la obra y así se obtiene el tiempo real de utilización de equipos.

Luego de éste cálculo se cuenta con el Costo Directo de Materiales, Costo Directo de Mano de Obra y la cantidad de horas de trabajo de cada tipo de equipo que interviene en la ejecución de la obra.

Con la programación del proyecto de organización de la obra se hace un análisis de la necesidad de equipos que se programa, de éste análisis se obtiene la cantidad de horas equipo por cada tipo y capacidad de equipo, este resultado se compara con las horas, tipo y capacidad de equipos que arroja la programación cuantitativa.

Estos resultados se dividen en dos grupos.

1. Horas de equipos programados que son sustitutivos a los planteados en la programación cuantitativa. A las horas de estos equipos se les afectará por los **Coeficientes de las Pérdidas en la Obra (CPO), Las Pérdidas por la Máquina (CPE) y Coeficiente del Estado Técnico (CET),** se obtiene así las horas a presupuestar, a estas horas se le aplica la tarifa PRECONS II en ambas monedas obteniéndose el Costo Directo de Uso de Equipos.
2. Horas de **Paradas de los equipos de construcción** como consecuencia del proceso de ejecución de la obra que se reservan para incluirlas en el cálculo de **Otros Gastos Directos de Obra**.

Los suministros a recepcionar en obra, presentan múltiples características en dependencia de la tecnología o especialidad de que se trate, así como de la forma en que se contrataron. Las áreas de compra e ingeniería de la empresa son las encargadas de elaborar los métodos necesarios para la recepción, inspección y ensayo de los suministros de obra. (CONTRATACIÓN DE OBRAS 2003) (10)

En la partida de Otros Gastos Directos de Obra (OGDO) **están incluidas las** pruebas y control de calidad de los servicios de construcción realizados, aquí se tiene en cuenta lo especificado en las normas ISO, por eso independientemente de si existe o no un sistema de gestión de la calidad en la empresa, si tiene que existir un plan de calidad de obra. En este ítem de los OGDO se incluye gastos de mano de obra, materiales y servicios de terceros.

A través de la programación de obra que forma parte del proyecto de organización de obra se obtiene la duración de la obra (en meses)

Se calculará el gasto de cada Ítem (Gastos para pruebas de calidad) según los planes de calidad de la obra, o, en su defecto, basados en la cantidad de hormigones, morteros, etc. y guiados por la experiencia en estos tipos de ensayos.

Aunque se presentan precios preestablecidos estos son susceptibles a cambios, deben usarse los que realmente se establecen para la obra en cuestión.

Las mermas del proceso de producción de la construcción no comprendidas en los Costos Directos de Materiales en los renglones variantes se dividen en tres etapas:

- Proceso productivo.
- Transporte del suministrador a la obra.
- Manipulación en obra

Se consideran las mermas que están dentro de las normas presupuestarias .Los datos se dan en % de pérdida en las tres etapas antes mencionadas.

Para facilitar los cálculos se agrupan los materiales en grandes grupos que presentan una misma merma, a los cuales se les calcula su valor por sumatoria simple de sus valores en la programación cuantitativa.

Se tiene en cuenta en cada etapa las mermas producidas por las causas siguientes:

Proceso Productivo. Mermas producidas en la aplicación o en la ejecución de trabajos. Ejemplo Mortero que cae en la ejecución de muros y revoques, proyección perdidas al cortar los cables, las tuberías, etc.

Transportación. Mermas producidas por poca estanqueidad de los medios de transportes el cual produce derrames, perdidas por la acción del aire al hacer volar materiales como la arena y áridos finos, Roturas que se producen irremediablemente en la transportación, tanto por descuido como por lo deteriorado de los pavimentos y caminos.

Manipulación en obra. Al trasladar los materiales del almacén al lugar de pre elaboración o colocación se producen mermas por derrames, accidentes.

Para el cálculo de los gastos **de materiales, mano de obra y uso de equipos en la actividad de replanteos en la obra** se utiliza el Procedimiento para el cálculo del costo total de actividades de replanteo y construcción de vallas de replanteo del PRECONS II, se calcula la cantidad de materiales, mano de obra y equipos necesarios para ejecutar la actividad de replanteos en obra, en el caso requerido se hacen los ajustes correspondientes a la depreciación por tiempo de uso, así como en los equipos, estos se afecta por los **CPO, CPE y CET,** en la columna "Deprec. Meses" de la hoja de cálculo del libro auxiliar se coloca la cantidad de meses en la cual se deprecia la herramienta o equipo en cuestión y en la columna "Tiempo de uso en Meses" se asienta la cantidad de meses que se usa la herramienta o equipo en cuestión.

En el esquema de cálculo presentado se asignan tiempos de depreciación, precios y tarifas que pueden ser cambiados, según sea al caso en cada obra en particular, así como agregar nuevos elementos de gasto que fuesen necesarios.

Para calcular los **gastos de transferencia horizontal y vertical de recursos materiales para construcción y montaje y de equipos a montar en el área de la obra**, debido a su complejidad, se utiliza el método de resumir los traslados y transferencias según la forma en que se realice. Éstas pueden ser: a vagón, Manual, Winche, Grúa, Montacarga y Mini Cargador, aunque se pueden incluir otras formas.

Se instaura en la hoja de cálculo del libro auxiliar correspondiente a éste ítem, una columna de cantidad donde se asientan los m^3 a trasladar por cada uno de los métodos especificados. Para calcular el volumen se utilizan métodos alternativos o índices de experiencia.

Se establece una celda de datos para el volumen total a trasladar el cual se puede obtener por datos de la cuantitativa que ofrece el presupuesto, y se realizan los cálculos correspondientes para llevarlos a m^3.

En la columna capacidad se asienta el volumen en m^3 que es capaz de transportar el medio en un viaje o recorrido, lo que sirve para obtener un aproximado de número de viajes. Por otra parte, se asienta la norma de tiempo en minutos que demora un viaje

o recorrido total (ida y regreso), de lo cual se obtiene el tiempo total necesario en horas.

La carga y descarga de recursos materiales para construcción y montaje y equipos a montar en obra, incluye salarios pagados durante la descarga, con todos los recargos vigentes, y los equipos necesarios para su realización.

En la hoja de cálculo de estos gastos se acondicionan celdas donde se fijan las tarifas, las normas y los **CPO, CPE Y CET** en caso que sean equipos.

En la columna de U/M se especifica la unidad de medida y en la celda señalada como Volúmenes de materiales a cargar o descargar se refleja la cantidad en m^3 de materiales susceptibles a cargas y descargas obtenidos mediante la programación cuantitativa. En la columna Volumen en M^3 se asienta también los resultados de los cálculos de esos materiales para los que se utilizan métodos alternativos o índices de experiencia.

En el conjunto de columnas Forma de carga (Indicar %) se indica en cada caso él % del volumen total a ser cargado o descargado por ese medio o forma, en ningún caso sobrepasará el 100%.

Para el cálculo de los **gastos de almacenaje de recursos materiales para construcción, montaje y equipos a montar**, se incluye gastos de salarios, impuestos y otros gastos del personal encargado de la actividad, los materiales de oficina utilizados, depreciación de equipos utilizados, mermas que se producen en el almacenaje, etc.

En toda obra existen gastos de almacenaje, por eso se realiza un listado de aquellos elementos que se consideran gastos para esta actividad, esta lista puede ser variada.

Puede ser que en algunos casos este gasto es solo la depreciación del medio por eso se instaló una celda con la duración de la obra en meses, una columna donde se asientan las cantidades necesarias en obra de cada uno de los elementos listados, una columna de depreciación en meses donde se coloca el tiempo en que está normado que se deprecie cada uno de los elementos y unas columnas con el precio

en MN y CUC el cual también puede ser variado en consecuencia de los precios de facturación u ofertas.

Con esos datos la tabla calcula el monto de los gastos de almacenamiento.

Se tiene en cuenta una casilla para el elemento Mermas en el cual se pone el % de mermas producidos en el almacenamiento por roturas o mermas propias por el tiempo de almacenaje, este % es de un valor de 0.8% o inferior, en ese caso en la columna de depreciación se coloca el valor total de los materiales almacenados.

En el aparte de operaciones se lista acciones como: Devolución de pallets, devolución de contenedores, apertura de bultos y reclamaciones, a las cuales se les ha dado un valor de tarifa que puede ser cambiada según sea convenido.

Como las obras no son un proceso productivo continuo, se producen paralizaciones de actividades que son imposibles de eliminar por lo que siempre hay diferencias entre las horas equipos que arroja la cuantitativa y las horas programadas en el proyecto de organización de obras, debido a esto se produce un **gasto de parada de los equipos**

Para el cálculo de estas horas y su incidencia en el costo se establece una hoja de cálculo, la cual contiene una columna en la que se listan los equipos que intervienen en la obra. Estos equipos pueden ser escogidos de una lista de equipos de la construcción que se presenta debajo de la tabla, le sigue una columna con las horas que se obtiene de la programación de la obra según el plan de organización de obra, seguido de las horas que según la cuantitativa da por presupuesto, por lo que una simple resta brinda las horas del equipo paralizado en obra.

Como el equipo paralizado no consume lo mismo que operando se realizan los ajustes correspondientes a las tarifas del PRECONS se eliminan los gastos que no se realizan como es el gasto de combustible y otros. En el listado que aparece debajo de la tabla se pueden encontrar las tarifas ajustadas a éstas condiciones, que con un simple copiar y pegar se puede pasar a la tabla de cálculo. También se puede recurrir al nomenclador de equipos del PRECONS II con las tarifas actualizadas emitidas en el año 2010.

En el **cálculo de las reparaciones y mantenimientos** de otros equipos de construcción de uso común en las obras se tiene en cuenta que los equipos de uso común que están en las obras se les da mantenimiento, reparaciones menores y esto hace que la empresa incurra en gastos.

Este índice representa el valor de servicio técnico (VST) necesario para mantener el equipo en buen estado técnico. Constituye un 12% anual del valor inicial del equipo, se subdivide en dos: gastos de fuerza de trabajo con un 25% y gasto de materiales insumos y piezas de repuestos con el restante 75%.

En la hoja de cálculo de éste costo se habilitan dos columnas: una con la cantidad de equipos y otra con el valor inicial. Como en ocasiones éste valor es difícil de determinar se toma como bueno el valor actual de un equipo similar.

Al final de la hoja se refleja los meses de duración de la obra con lo que la formulación puede calcular la depreciación de los distintos equipos y se obtiene el costo de estas reparaciones y mantenimientos.

Para el cálculo de los **gastos de protección e higiene del trabajo** de acuerdo al plan elaborado para la obra, que incluye medios de protección personal, salarios, materiales y otros, incurridos en la instalación y desmontaje de los medios de protección colectivos, como: mallas, barandas y otros.

Se utiliza como base el listado de medios de protección que aparece en la Resol 81 del 98 y se introducen datos como la cantidad de trabajadores expuestos a condiciones que hacen necesario el uso de cada medio de protección, así como la duración de la obra y los meses en los cuales se deprecia cada medio en particular el cual viene dado en la misma resolución 81/98. Con los precios de cada medio se efectúa el cálculo de los costos.

En el cálculo de los **gastos menores de materiales, combustibles y grasas** para la obra entran aquellos materiales de uso común que por ser de difícil calculo se habían puesto como materiales auxiliares y pequeño material, para ello se realizó un listado que puede ser incrementado.

Se creó una hoja en la cual se introduce la cantidad necesaria, los meses de duración y el costo unitario obtendremos el gasto de estos medios.

La electricidad al servicio de la obra, se calcula según tarifas vigentes y en el caso de la electricidad en obra se tiene en cuenta los grupos electrógenos, también se incluye los gastos de comunicación de la obra.

En el cálculo de los **gastos de Agua al servicio de la obra** (excepto la de la elaboración de los hormigones en obra), se tiene en cuenta las actividades que comúnmente consumen agua en la construcción: Morteros, Actividad social, Curado de hormigones, Pruebas Hidráulicas, Probetas, limpieza herramientas, Riego de a. verdes, Limpieza general de obra y otros gastos. Se adjuntan las normas de consumo usualmente utilizadas de cada una de las actividades.

En la columna de cantidades se colocara la cantidad de cada una de las actividades en las unidades de medida planteadas, solo restaría colocar el precio del agua según la forma de entrega.

La hoja de cálculo se encarga de convertir todo el consumo a m3 por lo que el precio será el de ésta unidad de medida.

Para el cálculo de los gastos relacionados con la limpieza de la obra no se incluye el gasto del agua ya que fue explicado en el punto anterior. Por lo que solo se calcula el transporte y la mano de obra para la limpieza.

Para efectuar el cálculo hay que basarse en un análisis empírico dependiente del área de la obra y los m^3 x m^2 de escombros que genera la obra, en una obra como promedio se producen entre 0.10 y 0.20 m^3 x m^2.

Para el cálculo de los recorridos de los camiones y la necesidad de cargadores se utiliza el criterio de conocer distancia al bote y la velocidad de los transportes.

Para poder desglosar lo que se transporta en camión Plancha y plataforma así como lo que se carga se establece por cientos del total, los cuales se indican en la columna % de distribución, las tarifas de cada uno de los equipos se introducen en la columna tarifa en la hoja correspondiente del libro auxiliar.

En el **cálculo de los gastos de aseo de los trabajadores** se tiene en cuenta los productos que por lo general se distribuyen en la construcción de una obra subterránea, para el cálculo se tienen en cuenta el incremento del personal indirecto y de administración y el tiempo de duración pensando en que normalmente se realiza una distribución mensual. El listado que se realiza es valorado según la resolución 81/98.

Llenando cada una de las celdas se obtienen los gastos de aseo para la obra, los precios y cada una de las variables pueden ser cambiadas así como incrementar o reducir la cantidad de productos del listado.

En los **Gastos Generales Directos de Obra** se calculan los Gastos de comercialización y coordinación para la entrega de materiales a obra, incluye gastos de transporte, comunicaciones, salarios, materiales de oficina y otros gastos necesarios del personal responsabilizado con esta tarea, los gastos de preparación técnica, elaboración de ofertas, que comprende los gastos de salarios, impuestos y otros gastos del personal responsabilizado con estas actividades, gastos de artículos y medios de oficina, de computación, de comunicación y transporte utilizados, dietas, etc.

Los **Gastos Generales y de Administración de la Obra** comprenden gastos de materiales, combustible, energía, salarios, recargos laborales y sociales e impuestos, gastos de comunicaciones, transporte, depreciación y mantenimiento de equipos, muebles, enseres e inmuebles utilizados.

Para los Gastos generales de obra se usa un mismo criterio para los tres sub grupos, Gastos de Comercialización, Gastos de Preparación Técnica y Gastos de Administración, este ha sido el de dividir los gastos en Transporte, Comunicaciones, Materiales de Oficina, Electricidad y Salarios. Solo en los gastos de administración se incluyen además los de Mobiliario y Depreciación.

Para los cálculos se necesitara el dato de duración de la obra y las horas que se trabajaran diariamente, por lo demás se realizan con los mismos criterios de calculo que se usa en los cálculos de Otros Gastos Directos de Obra.

Para el cálculo de los **Gastos Indirectos de Obra** se tienen en cuenta la reposición de herramientas, utensilios y similares, materiales y productos que son de uso común a varias obras. Los Gastos Generales y de Administración de la Organización Constructora, dirección y control de la producción de las actividades económicas y de aseguramiento, así como almacenes y talleres centrales que comprende los gastos de materiales, combustibles, energía, salarios, recargos laborales y sociales e impuestos, gastos de comunicaciones, transporte, tramitaciones legales, depreciación y mantenimiento de equipos, muebles, enseres y edificaciones utilizadas en esta actividad y que constituye gastos generales de obra y de la organización constructora (contratistas y ejecutores) y los gastos de vigilancia y protección no vinculados directamente con la obra.

Para el cálculo de estos gastos se sigue la metodología de la instrucción presupuestaria y los datos a introducir en la hoja serán los de: Costos Directos + Independientes de la obra, Gastos Indirectos de Producción (cuenta 731 año anterior), Gastos Generales de Administración (cuenta 822 año anterior) y el valor de la producción bruta anual año anterior.

Con ellos se calcula el coeficiente de distribución y con ello los gastos indirectos de obra, como se aprecia para llegar a calcular los indirectos se debe tener calculados los presupuestos independientes, por lo que no puede ser estimado porcentualmente ya que no se tendría una cifra de construcción y montaje definida.

El **Presupuesto Independiente (PI) de facilidades temporales** se calcula como presupuesto de renglón variante, a los cuales se tienen las mismas consideraciones de una obra cualquiera, por lo que se le calcula igual los presupuestos independientes excepto el de facilidades temporales.

EL **PI** de **Otros gastos adicionales** se calcula considerando los gastos que dependen de las condiciones específicas de ejecución de los servicios de construcción, cuando sean asumidos por el Contratista / Ejecutor.

El **PI** de **Gastos bancarios** comprende los gastos asociados a la obra por concepto de intereses y comisiones bancarios.

El **PI** de **Seguro** comprende los gastos por las primas de los seguros de cualquier índole que no hayan sido incluidos en otras partidas, determinados por las responsabilidades previstas, las primas y demás aspectos acordados al respecto entre las Partes en el contrato para la ejecución de los servicios de construcción.(5)

El **PI** de **Gastos de transportación de los suministros y medios del constructor** se incluye los gastos de transportación de todos los suministros nacionales y de importación, suministros asociados y bajo especificaciones, combustible, herramientas y demás insumos del contratista, materiales y equipos tecnológicos e institucionales que son objeto de la ejecución de la obra, que deben ser considerados.

El **PI** de **Contribuciones, aportes, pagos de derechos, tributos, y otros pagos** comprende aquellos gastos en que incurre el Contratista / Ejecutor al realizar aportes, contribuciones, pago de derechos y tributos, y otros pagos, establecidos en la legislación vigente y que no están recogidos en otras partidas.

Presupuesto independiente de imprevistos

Utilidad.

Para facilitar más su comprensión y que el usuario del manual vaya familiarizándose con las actividades que va a utilizar en la elaboración de los presupuestos, se muestra ejemplo de los catálogos de precios que conforman los renglones variantes, y del nomenclador de equipos que aparecen en el PRECONS II, en ambas partes se escogen actividades que se realizan en las construcciones subterráneas.

Se muestra las tablas y ejemplos de cálculos de las partidas que conforman el presupuesto.

En el esquema de cálculo presentado se asignan tiempos de depreciación, precios y tarifas que pueden ser cambiados, según sea al caso en cada obra en particular, así como agregar nuevos elementos de gasto que fuesen necesarios.

En las tablas Excel las celdas coloreadas **en azul** son las únicas que pueden ser editadas, las demás se encuentran bloqueadas por seguridad.

Se muestra un ejemplo de una certificación de obra y detalles de cómo se realiza.

Se ofrece una descripción, nuevamente utilizando como base el PRECOSN II, de los sobregrupos donde generalmente aparecen las actividades subterráneas, y otras que también son utilizadas en las obras auxiliares y/o facilidades temporales.

En esa parte, denominada como preámbulos, se describe las actividades que recogen los sobregrupos, forma de medición y conceptos que abarcan.

Se escogieron estos sobregrupos para evitar que el recién estrenado ingeniero de minas constructor, no tenga que navegar por los 45 Sobregrupos con sus 720 hojas que tiene los preámbulos del PRECONS II, para buscar el renglón variante de la actividad que quiere presupuestar.

Esto no es forma definitoria, porque pueden existir actividades específicas que no están en los preámbulos que se reflejan en el Manual, cuando esto ocurra, se recurre al PRECONS II.

Completan este manual, anexos de tablas, conceptos, fórmulas y otros datos que son comúnmente utilizados en la construcción y que pueden ser de utilidad.

Estos datos que se ofrecen, contiene entre otras cosas, conversiones, pesos, índice de consumo, fórmulas para cálculos de áreas, perímetro y volumen de figuras geométricas que usualmente podrían utilizarse, método geométrico de cálculo de una sección ovoidal, etc.

2.3 Validación de la factibilidad y pertinencia del Manual para la Elaboración del Presupuesto de Obra

Se realizó un taller virtual de socialización con especialistas, con el objetivo de valorar la factibilidad y pertinencia del manual elaborado a través de un análisis crítico colectivo.

En el taller se consultaron profesores del ISMM y profesionales de la producción, en todos los casos, relacionados con la ejecución de obras subterráneas. Para su participación en el taller se consideró su experiencia laboral, las características de su trabajo, su categoría docente y grado científico o académicos.

De los 4 profesores que participaron en la socialización, dos tienen categoría de Titulares y dos de auxiliare, tres poseen grado científico de doctor y uno de máster.

En cuanto a los profesionales de la producción todos poseen amplia experiencia en la ejecución de obras subterráneas.

Los objetivos específicos del taller de socialización se encaminaron a valorar y enriquecer las características y contenido del manual, para lo se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Analizar los aciertos y desaciertos relacionados con las orientaciones teóricas y metodológicas del contenido del manual.
- Enriquecer el contenido del manual a partir de recomendaciones, interpretaciones y sugerencias.
- Valorar la factibilidad, pertinencia y utilidad práctica del documento.

Para confrontar ideas con los profesores y profesionales de la producción convocados al análisis, la autora introdujo de forma breve el tema inicialmente y explicó el problema que resuelve el manual, la lógica general de la investigación y la utilidad de su aplicación práctica.

Los participantes realizaron preguntas aclaratorias lo que facilitó la interpretación y condujo al intercambio de criterios y a la valoración acerca de las principales fortalezas y debilidades del manual, así como sugerencias y recomendaciones

Los especialistas opinaron lo siguiente:

- Para su función como ingeniero constructor, tener un manual como éste, dónde se **detalla** las actividades que forman parte en la elaboración de los presupuestos de obra es un instrumento administrativo que apoya el quehacer cotidiano de las diferentes áreas de una empresa, además de que se puede obtener de forma fácil datos que desconocemos, lo encuentro **práctico** y **orientativo**.
- Resulta muy útil contar con un manual que **orienta** a la hora de elaborar un presupuesto de obra, en él, encuentro consignados, metódicamente tanto las acciones como las operaciones que deben seguirse para llevar a cabo ésta tarea. Además, de que puede hacerse un seguimiento adecuado y secuencial de las actividades anteriormente programadas en orden lógico y en un tiempo definido.

- Encuentran éste manual muy **útil**, no sólo para el Ingeniero de Minas, sino para todos los especialistas, incluyendo los Ingenieros en Construcción Civil, y otras carreras afines, porque hay seguridad que en él encontrarán mucha ayuda para el buen desempeño de su labor. Además **Permite** una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información-
- Este manual **ayuda** en el adiestramiento y capacitación del personal encargado de la elaboración de los presupuestos y todo el proceso de contratación en general, **describe** de forma detallada los procesos, evita improvisaciones y/o decisiones apresuradas, a veces incongruentes con las tomadas por otro sector. **Facilita** el trabajo del especialista, con la descripción detallada que podemos encontrar en él-
- El manual permite que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de la preparación técnica y la elaboración de presupuesto. **Reduce** la participación de los niveles altos de la jefatura, limitándola a casos no habituales y dedicando más tiempo a la toma de decisiones no programadas. **Refleja** los procesos con detalles garantizando con ello organización y el nivel de racionalización alcanzado. Igualmente se **establece** como referencia documental para precisar las fallas, omisiones y desempeños de los especialistas involucrados en la elaboración de presupuestos y preparación técnica de una obra. También **Simplifica** el asesoramiento y la capacitación de nuevos graduados y/o racionaliza la ejecución de tareas que cuando no están normalizadas resultan confusas, voluminosas y, por lógica consecuencia, costosas. Además son **guías** del trabajo a ejecutar.
- A pesar que en el estudio de la carrera de Ingeniería Civil se imparte la materia de la elaboración de presupuesto, es de mucha **utilidad** para los ingenieros civiles contar con éste manual, y se recomienda a otros Ingeniero Civiles, no sólo porque aborda temas nuevos, sino, porque presenta de forma clara y organizada muchos datos necesarios en la labor de un Ingeniero Constructor.

Sobre la base de las opiniones de los especialistas, los principales resultados del taller son los siguientes:

- El Manual se reconoce como una propuesta concreta que contribuye al desarrollo de las habilidades profesionales necesarias para un trabajo eficaz de los especialistas constructores de obras subterráneas.
- Los especialistas reconocieron el valor de la propuesta, al integrarse a su accionar para ampliar los conocimientos y la competencia de los ingenieros de minas constructores para la elaboración de presupuestos de obras subterráneas
- El manual para ejecución del presupuesto de obras subterráneas es funcional al permitir de forma práctica acceder a información detallada de cómo confeccionar un presupuesto de ejecución y montaje, los presupuestos independientes y la certificación de la producción de las obras que se ejecutan, actividades indispensables en los procesos de contratación y ejecución de obras.

Las valoraciones y reflexiones permitieron demostrar la validez de los aportes de esta investigación. De igual modo, se significó la pertinencia, impacto y novedad del manual, como parte del perfeccionamiento de la formación técnica del personal del sistema de la construcción y cumplimentado las orientaciones, que sobre esta materia, se expresan en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.

CAPÍTULO III. IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL

3.1 Presupuesto de Obra subterránea

A continuación se muestran las partidas que conforman un Presupuesto de Obra realizado con la ayuda del manual.

Los datos aparecen en el siguiente orden:

- Memoria Descriptiva del Presupuesto de Obra.
- Presupuesto de Construcción y Montaje: incluye el Presupuesto por Renglón Variante, Gastos Directos de Producción y Gastos Generales de Administración.
- Presupuestos Independientes: se compone por el Presupuesto de Transportación de materiales, Presupuesto de Gastos Adicionales, Gastos Bancarios, e Imprevistos.
- Presupuesto General del servicio de construcción.
- Ejemplo de Certificación de Obra del objeto Subterránea.

3.1.1 Memoria Descriptiva del Presupuesto de Obra

Introducción

Esta obra tiene una longitud de 230.00 metros a los que se le agrega 10.00 metros correspondiente a un nicho que se construye a mediado de la galería.

El túnel es de sección transversal de forma ovoidal de 30,79 m, el perímetro total es de 21.28 m y el perímetro sin piso es de 15.18 m.

Se construyen dos calicatas, una de entrada y otra de salida. El emboquillamiento se realiza con prefabricado T26 hasta una longitud de 11 metros cada uno.

El túnel se encuentra ubicado en una zona de argilitas y/o aleurolitas poco meteorizadas y agrietadas, con una clasificación de roca media con un coeficiente de esponjamiento de 1.43.

Para el cálculo del volumen de material arrancado se tuvo en cuenta un 25% de sobre excavación producido por las condiciones geológicas del macizo, el resultado de la voladura y las condiciones técnicas de las maquinas que intervienen en el proceso.

En la excavación del túnel se utiliza el método de arranque de perforación y voladura en la que interviene una máquina barrenadora Jumbo Axera 06 de dos brazos.

Para el cálculo del perfilado se considera 5 cm de espesor de material a arrancar.

En el escombreo dentro del túnel se utiliza un cargador Toro 400 en conjunto con dos camiones volteo de bajo perfil Dumpers.

El laboreo se realiza en dos frentes de trabajo, uno por la calicata de entrada y otro en la calicata de salida.

El mismo se hará en dos turnos de trabajo de 10 horas cada uno, previéndose un avance de dos metros diarios, lo que arroja un tiempo de duración de la obra de seis meses, cinco meses para los trabajos subterráneos y un mes para la construcción de los viales, calicatas y facilidades temporales.

Con el objetivo de agilizar el escombreo y mejorar el rendimiento del Toro 400 se construye un nicho de escombreo con una longitud de 10.00 metros ubicado a 120.00 metros de distancia a partir del emboquille.

En cada boca de túnel se construyen pozos para la sedimentación del material en suspensión procedente del interior del mismo, tanto por las aguas subterráneas o por las utilizadas para la barrenación.

Esto se realiza con el fin de dar tratamiento a las aguas para que se incorporen al medio tanto en ríos como en arroyos.

Para el cálculo de los volúmenes de hormigón a gunitar se adiciona un 30% del volumen inicial por concepto de rebote.

Para el cálculo del Presupuesto de Gastos Adicionales, se tiene en cuenta en los gastos de vigilancia 6 postas con dos turnos de trabajo y dos vigilantes en cada una de ellas.

Para los gastos de transportación del personal se considera el viaje hasta una distancia de 35 km y en la transportación del personal de pase una distancia de 140 km. En los Gastos de Albergamiento se considera un número de 20 hombres albergados.

El suministro de hormigón se realizará desde una planta de elaboración ubicada a 15 km de la obra.

El agua se suministrará desde tanques elevados ubicados a una cota de 20 m por encima de la cota del piso del túnel.

La tubería que conduce el agua dentro del túnel se ubica a una altura de 1.0 m por encima del piso y se sujetará al macizo mediante anclajes de acero.

A partir que solamente se necesita aire comprimido para realizar la actividad de sostenimiento/revestimiento se ubicará un compresor eléctrico estacionario situado en la boca del túnel sobre una plataforma de hormigón en una cota de 0.60 m por encima de la cota de piso del túnel.

La ventilación del túnel se efectúa con un ventilador axial y el método utilizado es el soplante con conductos de ventilación de polietileno de 20 metros de longitud cada uno.

Para el Presupuesto de Imprevisto se acuerda calcular su valor como el 3% del Presupuesto de Construcción y Montaje.

Ciclograma de trabajo

El Ciclograma se realiza con las dos actividades de más envergadura, que son la excavación y el sostenimiento.

Ciclograma de excavación: se trabajará en turnos de 10 horas, de éstas se considera 30 minutos para proceder al cambio de turno.

A partir del estudio de estabilidad y el comportamiento del macizo rocoso, se establece una luz de excavación máxima sin necesidad de sostenimiento y se ajusta a medida que se realizan los trabajos.

El ciclo de excavación está repartido como se muestra en la figura 3.1 y el ciclo de sostenimiento se muestra en la figura 3.2

Figura 3.1 Ciclograma de excavación

Actividades	Tiempo de Duración en horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Replanteo del Frente	0:30										
Barrenación	2:30										
Carga de los barrenos	3:00										
Explosión	0:20										
Ventilación del frente	0:40										
Revisión y Saneamiento	0:30										
Escombreo	2:00										
(*)Ventilación	9:40										
Tiempo de duración del ciclo	**10:00**										

(*) Esta actividad se realiza durante todo el ciclo de excavación menos durante la explosión de los barrenos

Figura 3.2 Ciclograma de sostenimiento

Actividades	Tiempo de Duración en horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Instalación	0:30										
Limpieza de superficie	1:00										
Hormigón	8:00										
Tiempo de duración del ciclo	**10:00**										

Sistema utilizado para la elaboración del presupuesto

Los cálculos del presupuesto se realizaron con la utilización del software SIECONS y la combinación con éste de tablas Excel las cuales se anexan de forma digital.

En los Renglones Variantes que forman parte del presupuesto se modificaron los coeficientes de los equipos así como el suministro de los materiales. Estos coeficientes son:

CPO: 1.20

CPE: 1.1

CET: 1.05

3.2 Presupuesto de Construcción y Montaje

Éste se realiza utilizando el software SIECONS, en éste cálculo no aparecen los Presupuestos Independientes, el valor de los mismos están en el **subtítulo 1.4** por no formar parte de los costos directos tal y como se explica en el manual, en el precio de los Renglones Variantes interviene los OGDO, GGDA, el costo directo de materiales, mano de obra, uso de equipo, utilidad y Gastos Indirectos de Producción. Se muestra la fórmula típica de servicio de construcción y los porcientos que corresponde a cada uno de estos costos.

El informe aparece dividido por los objetos de obra que conforman el presupuesto.

Para obtener el valor de las partidas que conforman los OGDO, GGDA, Presupuestos Independientes se utilizaron tablas Excel que vienen anexadas en formato digital, igualmente se anexan las programaciones cuantitativas de recursos materiales, mano de obra y uso de equipos.

Los datos para el cálculo de los Gastos Indirectos se tomaron de las cuentas del año anterior, según lo establece el PRECONS II.

Es necesario explicar que el formato de los datos que se muestran no es el que se estipula para realizar una tesis porque es interés de la autora que se observen con el formato en que se exporta del software.

3.2.1 Presupuesto por Renglón Variante

ECOSUB
(202020) TÚNEL LA ROSA
Presupuesto Todos (por Actividades)
Base de Datos: PRECONS II (P-98/2008), Publicada el 14/08/08
Modelo: #2 - PRECONS II (Res.199/05) donde el (Ce = Ct - C1) y sin (KoC1,KgC1)
, {(1+Ku)*(1+Ki)*{(A1*C1)+[(1+Ko+Kg)*((A2*C2)+(A3*C3))]}}-(Ku*(A1*C1))

Importe Total: 3408646.24 Importe Sin Suministros: 168159.79

Nota: Los Suministros Especificados Muestran su Precio Original y su Importe se encuentra Afectado por la Elaboración

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
	Ka = 0 Ko = 0.28432398 Kg = 0.06392539 Ki = 0.12359551 Ku = 0.2 A1 = 1A2 = 1 A3 = 1 Zi = 0 Fg = 1 Ze = 0						
..\(..\ )							
01 VIALES					**1**		29839.1410
	Ka = 0 Ko = 0.28432398 Kg = 0.06392539 Ki = 0.12359551 Ku = 0.2 A1 = 1A2 = 1 A3 = 1 Zi = 0 Fg = 1 Ze = 0						
0002	MOV. DE TIERRA						29839.1410
01	*MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS AUXILIARES*						
011	*TRABAJOS PRELIMINARES*						
0112	*DESBROCE*						
011211	DE VEGETACION HTA 4 M ALTURA (INCLUYE	c2		5.3470	3.1000	**- H -**	16.5757

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
	RECOGIDA Y QUEMA)						
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	0.2942	1.817864	21.0270
	012 *EXCAVACIONES*						
	0124 *EN EXPLANACIONES*						
012441	EN ROCA BLANDA SIN TRANSPORTE HORIZONTAL		m3	0.0400	2800.0000	**- H -**	112.0000
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	44.6292	1.817864	3189.2130
0022005458	TOPADOR DE ESTERA DE 191-210 HP	1.0	he	44.4000	14.7470	1.817864	1190.2802
0022414008	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/NEUMATICOS 1.51-2.25 M3	1.0	he	28.2000	44.6292	1.817864	2287.8607
0024204420	MOTONIVELADORA DE 131-150 HP	1.0	he	28.7800	14.7470	1.817864	771.5375
	015 *TERRAPLENES Y PEDRAPLENES (COMPENSADOS Y DE PRESTA*						
	0151 *TERRAPLENES*						
015122	C/CONTROL DE COMPACT SIN EXIGENCIA DE MAXIMA DENSIDAD, SIN EXTENDER POR LA UNIDAD DE TRANSPORTE		m3	0.0824	302.0000	**- H -**	24.8848
0022005436	TOPADOR DE ESTERA DE 151-170 HP	1.0	he	35.7300	4.9810	1.817864	323.5277
0024204400	MOTONIVELADORA DE 96-110 HP	1.0	he	20.4300	2.4696	1.817864	91.7174
0025394786	RODILLO DE ARRASTRE S/NEUMATICOS GRAVEDAD 23.1-43.0 TON	1.0	he	4.8400	2.4696	1.817864	21.7285
0052654362	TRACTOR AGRICOLA DE 41-70 HP	1.0	he	10.8700	2.4696	1.817864	48.7992
0052660003	TRACTOR S/ESTERAS DE 151-170 HP	1.0	he	24.2100	2.4696	1.817864	108.6872
0052661001	GRADA DE DISCOS PARA TRACTOR DE 41-70 HP	1.0	he	1.4200	2.4696	1.817864	6.3749
0054814005	CAMION TANQUE PARA AGUA DE 5001-6000 LT DE CAPACIDAD	1.0	he	25.2100	2.4696	1.817864	113.1765
	016 *CARGA Y ACARREO*						
	0161 *ACARREO TERRESTRE MECANIZADO (I)*						
016111	CON TOPADOR, DE CUALQUIER MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES A 25 M DISTANCIA		m3	0.0260	4010.0000	**- H -**	104.2600
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	41.6839	1.817864	2978.7447
016143	POR TERRAPLEN MEJORADO (VELOCIDAD 20-30 KM/H) HASTA 1 KM DE DISTACIA CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3		c3	0.0000	40.1000	**- - -**	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	1.0	he	28.5300	183.5927	1.817864	9521.7915
016144	POR TERRAPLEN MEJORADO (VELOCIDAD 20-30 KM/H) DISTANCIA ADICIONAL A 1 KM CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3		ck	0.0000	120.3000	**- - -**	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	1.0	he	28.5300	171.7379	1.817864	8906.9544
02	**CALICATA ENTRADA**				**1**		212542.7012
	Ka = 0 Ko = 0.28432398 Kg = 0.06392539 Ki = 0.12359551 Ku = 0.2 A1 = 1A2 = 1 A3 = 1 Zi = 0 Fg = 1 Ze = 0						
0002	MOV. DE TIERRA						212542.7012
	01 *MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS AUXILIARES*						
	011 *TRABAJOS PRELIMINARES*						
	0111 *CHAPEA*						
011111	DE MANIGUA MANUAL		c2	7.3956	1.5000	**- H -**	11.0934
	0112 *DESBROCE*						
011211	DE VEGETACION HTA 4 M ALTURA (INCLUYE RECOGIDA Y QUEMA)		c2	5.3470	25.3500	**- H -**	135.5465
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	2.4068	1.817864	171.9897
	0113 *TALA DE ARBOLES*						
011311	DE 101 A 300 MM DE DIAMETRO CON DESRAIZAMIENTO MECANIZADO		u	0.5555	30.0000	**- H -**	16.6650
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	3.0478	1.817864	217.7975
	012 *EXCAVACIONES*						

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
0126	*EN CANALES*						
012626	EN TIERRA CON ANCHO DE PLATO DE MAS DE 4.00 M		m3	0.0336	274.0000	**- H -**	9.2064
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	1.8608	1.817864	132.9763
0024204420	MOTONIVELADORA DE 131-150 HP	1.0	he	28.7800	1.8608	1.817864	97.3558
0024304776	TRAILLA DE 6.00-11.00 M3	1.0	he	16.6800	11.0891	1.817864	336.2436
0052660001	TRACTOR S/ESTERAS DE 96-110 HP	1.0	he	16.6200	11.0891	1.817864	335.0341
012633	EN ROCA BLANDA CON ANCHO DE PLATO DE MAS DE 4.00 M		m3	0.0507	20045.0000	**- H -**	1016.2815
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	269.4890	1.817864	19257.7455
0024204420	MOTONIVELADORA DE 131-150 HP	1.0	he	28.7800	136.1336	1.817864	7122.2553
0024304776	TRAILLA DE 6.00-11.00 M3	1.0	he	16.6800	811.2452	1.817864	24598.5532
0052660001	TRACTOR S/ESTERAS DE 96-110 HP	1.0	he	16.6200	811.2452	1.817864	24510.0692
016	*CARGA Y ACARREO*						
0161	*ACARREO TERRESTRE MECANIZADO (I)*						
016111	CON TOPADOR,DE CUALQUIER MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES A 25 M DISTANCIA		m3	0.0260	29006.8500	**- H -**	754.1781
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	301.5262	1.817864	21547.1350
016143	POR TERRAPLEN MEJORADO (VELOCIDAD 20-30 KM/H) HASTA 1 KM DE DISTACIA CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3		c3	0.0000	290.0700	**- - -**	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	1.0	he	28.5300	1328.0490	1.817864	68877.4714
016144	POR TERRAPLEN MEJORADO (VELOCIDAD 20-30 KM/H) DISTANCIA ADICIONAL A 1 KM CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3		ck	0.0000	580.1400	**- - -**	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	1.0	he	28.5300	828.1963	1.817864	42953.2878
018	*TRABAJOS AUXILIARES*						
0181	*PERFILADO*						
018112	DE TALUDES EN TIERRA (MECANIZADA)		m2	0.0233	1200.0000	**- H -**	27.9600
0024204400	MOTONIVELADORA DE 96-110 HP	1.0	he	20.4300	11.1434	1.817864	413.8558
03	**CALICATA DE SALIDA**				**1**		427382.6859
	Ka = 0 Ko = 0.28432398 Kg = 0.06392539 Ki = 0.12359551 Ku = 0.2 A1 = 1A2 = 1 A3 = 1 Zi = 0 Fg = 1 Ze = 0						
0002	MOV. DE TIERRA						427382.6859
01	*MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS AUXILIARES*						
011	*TRABAJOS PRELIMINARES*						
0111	*CHAPEA*						
011111	DE MANIGUA MANUAL		c2	7.3956	1.0000	**- H -**	7.3956
0112	*DESBROCE*						
011211	DE VEGETACION HTA 4 M ALTURA (INCLUYE RECOGIDA Y QUEMA)		c2	5.3470	24.2000	**- H -**	129.3974
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	229.7572	1.817864	16418.5041
012	*EXCAVACIONES*						
0124	*EN EXPLANACIONES*						
012453	EN ROCA, CON COMPRESOR Y MARTILLO ROMPEDOR, SIN TRANSPORTE HORIZONTAL		m3	0.0928	2352.0000	**- H -**	218.2656
0022705006	EXCAVADORA UNIVERSAL FRENTE PALA S/ESTERAS 0.91-1.10 M3	1.0	he	27.6200	87.0386	1.817864	4370.1552
0023511935	MARTILLO ROMPEDOR DE 1251-1350 GOLPES/MIN (5-7 KG/GOLP)	1.0	he	3.3900	16299.3600	1.817864	100445.7638
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	1.0	he	13.3000	5433.2290	1.817864	131362.3772
0126	*EN CANALES*						
012626	EN TIERRA CON ANCHO DE PLATO DE MAS DE 4.00 M		m3	0.0336	242.0000	**- H -**	8.1312
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	1.6435	1.817864	117.4462
0024204420	MOTONIVELADORA DE 131-150 HP	1.0	he	28.7800	1.6435	1.817864	85.9858

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
0024304776	TRAILLA DE 6.00-11.00 M3	1.0	he	16.6800	9.7940	1.817864	296.9743
0052660001	TRACTOR S/ESTERAS DE 96-110 HP	1.0	he	16.6200	9.7940	1.817864	295.9060
012633	EN ROCA BLANDA CON ANCHO DE PLATO DE MAS DE 4.00 M		m3	0.0507	13018.0000	**- H -**	660.0126
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	175.0166	1.817864	12506.7264
0024204420	MOTONIVELADORA DE 131-150 HP	1.0	he	28.7800	88.4104	1.817864	4625.4687
0024304776	TRAILLA DE 6.00-11.00 M3	1.0	he	16.6800	526.8541	1.817864	15975.2539
0052660001	TRACTOR S/ESTERAS DE 96-110 HP	1.0	he	16.6200	526.8541	1.817864	15917.7890
012652	EN ROCA HASTA 1.80 M PROFUNDIDAD, MAS 4.0 M ANCHO CON DETONADOR NO ELECTRICO (CARGA MECANIZADA)		m3	0.4480	902.0000	**- H -**	404.0960
0022005436	TOPADOR DE ESTERA DE 151-170 HP	1.0	he	35.7300	51.0070	1.817864	3313.0220
0022705006	EXCAVADORA UNIVERSAL FRENTE PALA S/ESTERAS 0.91-1.10 M3	1.0	he	27.6200	51.0070	1.817864	2561.0319
0023411907	MARTILLO BARRENADOR DE 26-40 MM DIAMETRO DE BARRENO	1.0	he	3.2600	156.2715	1.817864	926.1019
0053104003	CAMION PLANCHA 4.1-5.5 TON	1.0	he	17.2300	4.0006	1.817864	125.3044
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	1.0	he	13.3000	156.2715	1.817864	3778.2683
3834010001	TECTRON 100 (EMULSION) DIAM. 26-32 MM	1.0	kg	1.8000	721.6000	1.148315	1491.5233
3842030001	DETONADOR ELECTRICO DE MICRORETARDO	1.0	u	0.1100	4.0000	1.148315	0.5053
3844010003	CORDON DETONANTE	1.0	ml	0.1900	1200.0000	1.148315	261.8158
3845030002	DETONADOR NO ELECTRICO	1.0	u	1.6800	135.0000	1.148315	260.4378
3845030012	CONECTOR UNIDIRECCIONAL 1.00 ML	1.0	u	1.7500	270.6000	1.148315	543.7845
016	*CARGA Y ACARREO*						
0161	*ACARREO TERRESTRE MECANIZADO (I)*						
016111	CON TOPADOR, DE CUALQUIER MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES A 25 M DISTANCIA		m3	0.0260	23800.0000	**- H -**	618.8000
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	247.4010	1.817864	17679.3327
016143	POR TERRAPLEN MEJORADO (VELOCIDAD 20-30 KM/H) HASTA 1 KM DE DISTACIA CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3		c3	0.0000	238.0000	**- - -**	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	1.0	he	28.5300	1089.6530	1.817864	56513.3889
016144	POR TERRAPLEN MEJORADO (VELOCIDAD 20-30 KM/H) DISTANCIA ADICIONAL A 1 KM CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3		ck	0.0000	476.0000	**- - -**	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	1.0	he	28.5300	679.5281	1.817864	35242.8121
018	*TRABAJOS AUXILIARES*						
0181	*PERFILADO*						
018112	DE TALUDES EN TIERRA (MECANIZADA)		m2	0.0233	600.0000	**- H -**	13.9800
0024204400	MOTONIVELADORA DE 96-110 HP	1.0	he	20.4300	5.5717	1.817864	206.9279
20	**SUBTERRÁNEAS**				**1**		2738881.7073
	Ka = 0 Ko = 0.28432398 Kg = 0.06392539 Ki = 0.12359551 Ku = 0.2 A1 = 1A2 = 1 A3 = 1 Zi = 0 Fg = 1 Ze = 0						
0028	MECANICA						2255.0131
20	*MONTAJE DE EQUIPOS DINAMICOS*						
201	*TURB, MOTOR CI, COMPRE, MAQ RECIPR VAP BOM Y VENTIL*						
2015	*VENTILADOR O EXTRACTOR COMPACTO*						
201504	CENTRIFUGO O AXIAL PESO 1.10-5.00 TM MAG		tm	142.0025	6.0000	**- H -**	852.0150
0059107001	GRUA DE IZAJE SOBRE CAMION DE 3-8 TON	1.0	he	17.8400	4.2578	1.817864	138.0831
203	*GENERADORES EXCITATRICES Y MOTORES ELECTRICOS*						
2031	*GENERADOR ELECTRICO COMPACTO ENFRIADO POR AIRE*						
203102	PESO 3.10-5.00 TM MGP		tm	163.2290	7.0000	**- H -**	1142.6030
5059016502	GRUA PUENTE DE 10 TM	1.0	he	13.8700	4.8510	1.817864	122.3120
15	EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIA						2007659.9855

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
01	*MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS AUXILIARES*						
013	*EXCAVACIONES SUBTERRANEAS*						
0131	*BARRENADO Y VOLADURA EN GALERIAS*						
013123	HORIZONTALES O INCLINADAS C/PENDIENTE HASTA 15 GRADOS, EN ROCA MEDIA FKP 2.1-6.0, AREA >25 M2		m3	1.6433	9237.0000	**- H -**	15179.1621
0023118801	Barrenadora sobre neumáticos electrohidráulica (Jumbo Axera 5-126)	1.0	he	117.6300	1152.2230	1.817864	246386.0729
0053104006	CAMION PLANCHA 8.6-10.0 TON	1.0	he	25.8300	3072.5960	1.817864	144275.0313
0063114305	COMPRESOR DE AIRE MÓVIL DE 8-12 M3/MIN	1.0	he	13.4800	1152.2230	1.817864	28235.0103
3834010001	TECTRON 100 (EMULSION) DIAM. 26-32 MM	1.0	kg	1.8000	14400.0000	1.148315	29764.3236
may2011	DETONADORES NO ELECTRICOS 2MS-7LP	1.0	U	1.5400	6432.0000	1.148315	11374.3811
may2012	CORDÓN DETONANTE DE 42 GRS	1.0	ML	1.2200	6528.0000	1.148315	9145.3640
may2013	CORDÓN DETONANTE DE 5 GRS	1.0	ML	0.1900	7680.0000	1.148315	1675.6212
mayo2010	DETONADOR ELECTRICOS INSTANTÁNEO	1.0	U	1.5000	288.0000	1.148315	496.0721
0134	*MANUAL*						
013413	CON PICO, BARRETA U OTROS EN GALERIA HORIZONTAL O INCLI NADA C/PENDIENTE H/15 GDO EN ROCA MEDIA FKP-2.1-6.0		m3	81.5949	626.4000	**- H -**	51111.0454
0135	*ESCOMBREO CON EQUIPOS*						
013501	EN AREAS MAYORES DE 10 M2 Y DISTANCIA HASTA 250 M		m3	0.5903	29377.7700	**- H -**	17341.6976
0022500004	Pala Cargadora Transportadora sobre neumáticos Toro 400	1.0	he	83.5000	6921.9900	1.817864	1050700.2333
0137	*PERFILADO*						
013702	EN ROCA MEDIA FKP DE 2.1-6.0		m2	2.1640	7820.0800	**- H E**	16922.6531
016	*CARGA Y ACARREO*						
0160	*CARGA*						
016001	DE ESCOMBROS MANUAL		m3	9.2591	240.0000	**- H -**	2222.1840
016031	CARGA MECANIZADA DE ESCOMBROS		m3	0.0580	29377.7700	**- H -**	1703.9107
0022005305	TOPADOR DE ESTERA DE 96-110 HP	1.0	he	26.6900	358.3148	1.817864	17385.0009
0022414005	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/NEUMATICOS 1.26-1.50 M3	1.0	he	21.3700	679.9837	1.817864	26415.8368
0161	*ACARREO TERRESTRE MECANIZADO (I)*						
016111	CON TOPADOR, DE CUALQUIER MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES A 25 M DISTANCIA		m3	0.0260	29377.7700	**- H -**	763.8220
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	305.3820	1.817864	21822.6651
016145	POR CAMINO DE TIERRA (VELOCIDAD 15-20 KM/H) HASTA 1 KM DISTANCIA CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3		c3	0.0000	293.7700	**- H -**	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	1.0	he	28.5300	1515.5500	1.817864	78601.9875
016146	POR CAMINO DE TIERRA (VELOCIDAD 15-20 KM/H) DISTANCIA ADICIONAL A 1 KM CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3		ck	0.0000	587.5500	**- H -**	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	1.0	he	34.4300	1176.2390	1.817864	73619.6805
0164	*ACARREO EN OBRAS SUBTERRANEAS*						
016401	HASTA 2 KM DE DISTANCIA (VELOCIDAD 10-20 KM/H) CON CAMION VOLTEO		c3	0.0000	293.7700	**- H -**	0.0000
0022501001	Transportador Dumper Moaz 7529	1.0	he	41.3500	2162.0470	1.817864	162518.2300
16	SOSTENIMIENTO DE 5 CM						104102.0828
13	*REVESTIMIENTOS*						
137	*OTROS REVESTIMIENTOS*						

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
1372	*CON HORMIGON*						
137221	DE 300KG/CM2 A PRESION EN OBRAS SUBTERRANEAS (GUNITAJE)		m3	10.6526	236.8100	**- H -**	2522.6422
0032120021	Bomba de Hormigón eléctrica SP-702E de 20 m3	1.0	he	19.1600	164.1093	1.817864	5715.9728
0052654341	TRACTOR AGRICOLA HASTA 30 HP	1.0	he	6.5300	164.1093	1.817864	1948.0847
0054504005	CAMION HORMIGONERA DE 3-5 M3	1.0	he	26.2400	123.0819	1.817864	5871.1003
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	1.0	he	23.9800	164.1093	1.817864	7153.9158
mayo2004	HORMIGÓN 30 MPA PARA PROYECTAR	1.0	M3	90.7200	243.9000	1.148315	25408.3148
mayo2005	SIGUNIT L50 AFX (ACELERANTE)	1.0	LT	2.4400	4634.1000	1.148315	12984.2314
mayo2006	FIBRA ESTRUCTURAL X-FIBER 54	1.0	kg	31.2500	536.5800	1.148315	19255.0887
18	*OTROS CONDUCTOS TECNOLOGICOS*						
185	*ESPECIALES*						
1851	*EN OBRAS SUBTERRANEAS*						
185111	INSTALACIONES PRODUCTIVAS PARA USO MULTIPLE EN AREAS >10 M2		ml	20.4874	240.0000	**- H -**	4916.9760
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	1.0	he	4.2200	332.6400	1.817864	2551.8098
23	*PINTURA*						
236	*TRATAMIENTO O PREPARACION DE SUPERFICIES*						
2361	*EN USOS DIVERSOS*						
236101	PREPARACION DE SUPERFICIES CON COMPRESOR (MEDIANTE TECNICA DE ALPINISMO)		m2	1.0985	3643.2000	**- H -**	4002.0552
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	1.0	he	13.3000	419.1064	1.817864	10132.9839
13	*REVESTIMIENTOS*						**17**
137	*OTROS REVESTIMIENTOS*						
1372	*CON HORMIGON*						
137221	DE 300KG/CM2 A PRESION EN OBRAS SUBTERRANEAS (GUNITAJE)		m3	10.6526	680.6400	**- H -**	7250.5857
0032120021	Bomba de Hormigón eléctrica SP-702E de 20 m3	1.0	he	19.1600	471.6835	1.817864	16428.8658
0052654341	TRACTOR AGRICOLA HASTA 30 HP	1.0	he	6.5300	471.6835	1.817864	5599.1907
0054504005	CAMION HORMIGONERA DE 3-5 M3	1.0	he	26.2400	353.7625	1.817864	16874.7366
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	1.0	he	23.9800	471.6835	1.817864	20561.8060
mayo2003	SUPER PLASTIFICANTE B2R9	1.0	LTS	1.6300	2516.6520	1.148315	4710.5520
mayo2004	HORMIGÓN 30 MPA PARA PROYECTAR	1.0	M3	90.7200	701.0181	1.148315	73028.6534
mayo2005	SIGUNIT L50 AFX (ACELERANTE)	1.0	LT	2.4400	13319.3400	1.148315	37319.3163
mayo2006	FIBRA ESTRUCTURAL X-FIBER 54	1.0	kg	31.2500	1542.2400	1.148315	55343.0320
18	*OTROS CONDUCTOS TECNOLOGICOS*						
185	*ESPECIALES*						
1851	*EN OBRAS SUBTERRANEAS*						
185111	INSTALACIONES PRODUCTIVAS PARA USO MULTIPLE EN AREAS >10 M2		ml	20.4874	240.0000	**- H -**	4916.9760
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	1.0	he	4.2200	332.6400	1.817864	2551.8098
23	*PINTURA*						
236	*TRATAMIENTO O PREPARACION DE SUPERFICIES*						
2361	*EN USOS DIVERSOS*						
236101	PREPARACION DE SUPERFICIES CON COMPRESOR (MEDIANTE TECNICA DE ALPINISMO)		m2	1.0985	3643.2000	**- H -**	4002.0552
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	1.0	he	13.3300	419.1064	1.817864	10155.8402
18	BULONADO						215406.5760
04	*HORMIGON FUNDIDO IN SITU*						

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
047	*VARIOS*						
0472	*INYECCION DE PASTA DE CEMENTO*						
047232	COLOCACION DE BULONES HASTA 3 M. DE PROFUNDIDAD DE FORMA MECANIZADA EN TUNELES.		m	0.5253	2570.4000	**- H -**	1350.2311
0023640001	Bulonadora Robolt 06-126 XL	1.0	he	95.2500	973.2908	1.817864	168526.7978
4401020003	CEMENTO GRIS P-350 EN BOLSA DE 50 KG	1.0	sc	4.1600	157.0000	1.148315	749.9875
mayo2007	PLATINA PARA BULON	1.0	U	7.7500	952.0000	1.148315	8472.2677
mayo2008	TUERCA PARA BULÓN	1.0	U	8.6300	952.0000	1.148315	9434.2801
mayo2009	BULÓN CON PUNTA DE 2700 MM	1.0	u	17.7500	952.0000	1.148315	19404.2261
18	*OTROS CONDUCTOS TECNOLOGICOS*						
185	*ESPECIALES*						
1851	*EN OBRAS SUBTERRANEAS*						
185111	INSTALACIONES PRODUCTIVAS PARA USO MULTIPLE EN AREAS >10 M2		ml	20.4874	240.0000	**- H -**	4916.9760
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	1.0	he	4.2200	332.6400	1.817864	2551.8098
19	INSTALACIONES PRODUCTIVAS						9845.0591
18	*OTROS CONDUCTOS TECNOLOGICOS*						
185	*ESPECIALES*						
1851	*EN OBRAS SUBTERRANEAS*						
185111	INSTALACIONES PRODUCTIVAS PARA USO MULTIPLE EN AREAS >10 M2		ml	20.4874	240.0000	**- H -**	4916.9760
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	1.0	he	4.2200	332.6400	1.817864	2551.8098
2701021009	CODO ACERO FORJADO C/ROSCA 2000 LB 45 GDO REF L204 2"	6.0	u	19.1000	2.4000	1.148315	8.7731
2701062009	TEE DE ACERO FORJADO CON ROSCA DE 2" 2000 LB	6.0	u	28.7300	9.6000	1.148315	52.7857
2701272009	UNION ACERO FORJ C/ROSCA 6000 LB UNIV PAT FIG 1660 2"	6.0	u	21.9400	26.4000	1.148315	110.8537
2701521015	CODO DE SOLDAR A TOPE SCH 40 90 GDO RADIO CORTO SW 6"	6.0	u	41.7100	3.3600	1.148315	26.8219
2707021015	PLATILLO ACERO FORJADO CIEGOS CARA LEV 150 LB DE 6"	6.0	u	42.5500	60.0000	1.148315	488.6080
2723600002	ANGULAR DE ACERO ALAS IGUALES GRADO ST-3KP 50X5 MM	6.0	ml	2.5000	381.6000	1.148315	182.5821
2761020015	TUBO ACERO NEGRO SOLD P/AGUA O GAS STAND Y GOST 3262 6"	6.0	tm	650.0000	4.3200	1.148315	537.4114
2762020009	TUBO ACERO GALV SOLD C/ROSCA 60.00 DEX3.50 MM GP 2"	6.0	ml	3.9900	240.0000	1.148315	183.2711
3031143454	TORNILLO MAQ ACERO CAB REDUCIDA CUELLO REDONDO 16X35 MM	6.0	cu	10.6900	2.4000	1.148315	4.9102
3074152624	VALVULA DE BRONCE 6" DE 150 LB/PLG2 EQUIVALENTE 22 ATM	6.0	u	326.9300	1.6800	1.148315	105.1172
3074582014	LLAVE DE PASO MACHO CAB/CUAD Y ROSCA 50 MM (2")	6.0	u	12.3700	7.2000	1.148315	17.0456
3131311209	CARTON AMIANTO COMP P/JTAS GRAFITADO TIPO PARONITA 2 MM	6.0	kg	1.5100	1.2000	1.148315	0.3468
3161098116	ELECTRODOS PARA SOLDAR ACERO DULCE E-6011 DE 4 MM	6.0	kg	1.0500	84.0000	1.148315	16.8802
6763170320	CABLE MULTIC 3/C DE FORRO TERMOPLASTICO 1.5 MM2	6.0	ml	0.3700	240.0000	1.148315	16.9951
6791020001	TAPE EN ROLLOS DE 35 M(UNIDAD DE MEDIDA: UN ROLLO)	1.0	u	0.7000	5.0000	1.148315	4.0191

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
6812031317	INTERRUPT AUTOM CAJA PLAST 3 POLOS TIPO A-3163-T 40 AMP	6.0	u	13.2300	7.2000	1.148315	18.2306
FEB02	CABLE ELECTRICO	1.0	KM	218.8200	0.2400	1.148315	60.3058
may002	LÁMPARA ESTANCA DE 40 W	6.0	U	23.5700	120.0000	1.148315	541.3157
20	VENTILACIÓN						808.0008
33	*AIRE ACONDICIONADO*						
334	*MOVIMIENTO Y CONDUCCION DE AIRE*						
3344	*CONDUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION*						
334415	MONTAJE DE CONDUCTO FLEXIBLE DE 200 A 300 MM (8"-12")		ml	2.5250	240.0000	**- H -**	606.0000
334416	MONTAJE DE ENTRONQUE DE MAQUINA CON LONA.		u	8.4167	24.0000	**- H -**	202.0008
21	PISOS						53839.5827
04	*HORMIGON FUNDIDO IN SITU*						
046	*EN CONSTRUCCIONES ESPECIALES*						
0461	*SUBTERRANEAS*						
046114	EN PISOS CON HORMIGON DE 100 - 250 KG/CM2		m3	14.8520	371.0000	**- H -**	5510.0920
0032321515	VIBRADOR HORM EXTERIOR ELECTRICO 2001-2500 VIBRAC/MIN	1.0	he	2.7800	257.1030	1.817864	1299.3116
0054504005	CAMION HORMIGONERA DE 3-5 M3	1.0	he	26.3300	201.5921	1.817864	9649.0776
may005	HORMIGÓN DE 20 MPA PARA PISO	1.0	M3	78.3600	371.0000	1.148315	33383.3071
047	*VARIOS*						
0477	*TERMINACION DE SUPERFICIE*						
047711	DE HORMIGON A FROTA GRUESA		m2	0.7636	1440.0000	**- H -**	1099.5840
047721	CURADO DE HORMIGON CON SACOS DE YUTE HUMEDOS		c2	3.7034	14.4400	**- H -**	53.4771
0054814005	CAMION TANQUE PARA AGUA DE 5001-6000 LT DE CAPACIDAD	1.0	he	25.2100	3.5364	1.817864	162.0664
4873010002	SACO DE YUTE DE 100 KG	33.0	u	0.5800	1444.0000	1.148315	29.1435
31	*ENCOFRADOS, FALSAS OBRAS Y OTROS TRABAJOS*						
312	*ENCOFRADOS DE MADERA EN CONSTRUCCIONES SUBTERRANEA*						
3127	*EN PISOS*						
312712	DE MAS DE 0.15 M DE ESPESOR		m2	1.4949	1440.0000	**- H -**	2152.6560
3022051911	PUNTILLAS DE HIERRO CON CABEZA DE 2 1/2" CAL 12	1.0	kg	0.6400	35.0000	1.148315	25.7223
4661510001	MADERA PINO US TOSCO	5.0	pt	0.8800	2351.0000	1.148315	475.1452
23	EMBOQUILLE 2						49594.8281
04	*HORMIGON FUNDIDO IN SITU*						
046	*EN CONSTRUCCIONES ESPECIALES*						
0461	*SUBTERRANEAS*						
046101	RELLENO ENTRE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y EL MACIZO DE TUNELES CON HORMIGON 50 KG/CM2		m3	15.7390	174.0000	**- H -**	2738.5860
0032120012	BOMBA DE HORMIGON POR AIRE DE 8 M3/H DE CAPACIDAD	1.0	he	9.6700	120.5820	1.817864	2119.6801
0032310002	VIBRADOR HORM SUMERGIBLE ELECTRICO 51-70 MM DIAM CABEZA	1.0	he	2.8900	120.5820	1.817864	633.4928
0054504005	CAMION HORMIGONERA DE 3-5 M3	1.0	he	48.1700	90.4365	1.817864	7919.2083
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	1.0	he	23.9800	361.7460	1.817864	15769.3681
may004	HORMIGÓN DE 10 MPA PARA RELLENO	1.0	M3	72.2400	175.0000	1.148315	14516.9976
05	*IZAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON Y DE*						
054	*TRABAJOS DE INGENIERIA*						
0540	*OBRAS SUBTERRANEAS*						
054011	IZAJE DE ARCOS NERVADOS DE 0.1 -5.0 TM ALTURA HASTA 6 M		u	11.6767	30.0000	**- H -**	350.3010
0022415428	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL	1.0	he	26.7200	16.2162	1.817864	787.6747

Código	Descripción	Usos	U.M	Precio	Cantidad	C. Elab	Total
	S/ESTERAS DE 2.01-2.25 M3						
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	1.0	he	4.2200	16.2162	1.817864	124.4007
2724502825	PLANCHUELA DE ACERO GOST 103-57	1.0	tm	410.0000	0.9000	1.148315	423.7282
3161098210	ELECTRODOS PARA SOLDAR ACERO DULCE E-6013 DE 2.5 MM	1.0	kg	1.0000	9.0000	1.148315	10.3348
4461524317	PIEZA TP-1	1.0	u	14.3000	30.0000	1.148315	492.6271
054012	TRANSPORTACION DE ARCOS NERVADOS		ml	0.0309	22.0000	- H -	0.6798
0022415428	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/ESTERAS DE 2.01-2.25 M3	1.0	he	26.7200	0.2439	1.817864	11.8488
0059104002	GRUA DE IZAJE SOBRE NEUMATICOS DE 9-14 TON	1.0	he	29.5400	0.2439	1.817864	13.0993
054021	IZAJE DE PANEL DE 0.1-5.0 TM ALTURA HASTA 6.00 M		u	11.0779	60.0000	- H -	664.6740
0022414005	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/NEUMATICOS 1.26-1.50 M3	1.0	he	21.4300	30.7692	1.817864	1198.6703
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	1.0	he	4.2200	30.7692	1.817864	236.0424
2724502825	PLANCHUELA DE ACERO GOST 103-57	1.0	tm	410.0000	1.8000	1.148315	847.4564
3161098210	ELECTRODOS PARA SOLDAR ACERO DULCE E-6013 DE 2.5 MM	1.0	kg	1.0000	18.0000	1.148315	20.6697
4461524318	PIEZA TP-2	1.0	U	10.1000	60.0000	1.148315	695.8789
054022	TRANSPORTACION DE PANELES		ml	0.0231	22.0000	- H -	0.5082
0022414005	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/NEUMATICOS 1.26-1.50 M3	1.0	he	27.2900	0.1830	1.817864	9.0762
0059104002	GRUA DE IZAJE SOBRE NEUMATICOS DE 9-14 TON	1.0	he	29.5400	0.1830	1.817864	9.8245
24	REHABILITACIÓN DE ESCOMBRERAS						5337.8245
01	*MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS AUXILIARES*						
016	*CARGA Y ACARREO*						
0161	*ACARREO TERRESTRE MECANIZADO (I)*						
016111	CON TOPADOR, DE CUALQUIER MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES A 25 M DISTANCIA		m3	0.0260	3140.0000	- H -	81.6400
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	1.0	he	39.3100	32.6403	1.817864	2332.4834
32	*AREAS VERDES*						
321	*CONSTRUCCION DE AREAS VERDES*						
3211	*PREPARACION DEL TERRENO*						
321150	EXTENDIDO MECANIZADO DE TIERRA VEGETAL DE 0.15-0.30 M		c2	0.0000	14.2500	- - -	0.0000
0002209412	TIERRA VEGETAL PARA SIEMBRA ORNAMENTAL	1.0	m3	6.0600	320.6250	1.148315	2231.1616
0024204400	MOTONIVELADORA DE 96-110 HP	1.0	he	20.4300	1.9750	1.817864	73.3513
3219	*SIEMBRA DE CESPED*						
321910	POR SEMILLAS		c2	2.0848	14.2500	- H -	29.7084
0002209414	SEMILLAS DE CESPED SILVESTRES	1.0	kg	23.8800	16.1923	1.148315	444.0214
2494020005	ARENA SILICE BLANCA LAVADA Y CLASIFICADA CALIDAD "A"	1.0	m3	18.5600	0.0399	1.148315	0.8503
322	*MANTENIMIENTO DE JARDINERIA*						
3221	*RIEGO DE AGUA*						
322121	CON CAMION TANQUE EN AREAS VERDES EN GENERAL		c2	0.4625	14.2500	- H -	6.5906
0054814007	CAMION TANQUE PARA AGUA DE 7001-8000 LT DE CAPACIDAD	1.0	he	29.5700	2.5676	1.817864	138.0175
25	ACHIQUE DE AGUA						31289.3349
01	*MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS AUXILIARES*						

018	*TRABAJOS AUXILIARES*						
0182	*AGOTAMIENTOS*						
018211	CON BOMBEO DIRECTO (GASTO HASTA 2000 LT/MIN)		m3	0.0868	50000.0000	**- H -**	4340.0000
0034110003	BOMBA PARA AGUA CENTRIFUGA 201-600 L/MIN DIESEL	1.0	he	5.1300	2889.8100	1.817864	26949.3349

3.2.2 Otros Gastos Directos de Producción

Para éstos cálculos se utilizaron las tablas Excel habilitadas en el libro auxiliar.

Concepto de Otros Gastos Directos	CUP	CUC	Total	%
Agua al servicio de la obra.	89.93	0.00	89.93	0.02%
Almacenaje de recursos materiales.	49308.27	0.00	49308.27	10.40%
Carga y descarga de recursos materiales.	999.50	0.00	999.50	0.21%
Electricidad al servicio de la obra.	17418.40	0.00	17418.40	3.68%
Gastos de aseo de los trabajadores.	2389.50	0.00	2389.50	0.50%

Concepto de Otros Gastos Directos	CUP	CUC	Total	%
Gastos en la actividad de replanteos.	37274.55	0.00	137274.55	28.97%
Gastos de protección e higiene del trabajo.	2546.90	0.00	2546.90	0.54%
Gastos de transferencia horizontal y vertical.	7116.05	0.00	7116.05	1.50%
Gastos menores de materiales, combustibles	8483.64	0.00	8483.64	1.79%
Gastos relacionados con la limpieza de la obra.	16363.83	0.00	16363.83	3.45%
Mermas del proceso de producción.	20776.93	0.00	20776.93	4.38%
Otros Gastos menores de materiales.	999.50	0.00	999.50	0.21%
Paradas de los equipos de construcción.	136021.16	0.00	136021.16	28.70%
Pruebas y control de calidad.	73669.00	0.00	73669.00	15.55%
Reparaciones y mantenimientos de equipos.	438.09	0.00	438.09	0.09%
	473895.24	**0.00**	**473895.24**	

3.2.3 Gastos Generales de Administración

Concepto de Gastos Generales Directos	CUP	CUC	Total	%
Gastos de Comercialización y Coordinación para la entrega de Materiales a Obra.	32962.00	0.00	32962.00	30.94%
Gastos de Preparación Técnica.	36480.32	0.00	36480.32	34.24%
Gastos Generales y de Admón. de la Obra.	37104.92	0.00	37104.92	34.82%
	106547.24	**0.00**	**106547.24**	

3.2.4 Presupuestos Independientes

Concepto de Gastos Generales Directos	CUP	CUC	Total	%
Gastos de Transportación.	236624.59	7289.25	229335.34	6.94
Gastos Adicionales.	95328.42	0.00	95328.42	2.80
Gastos Bancarios.	7179.23	0.00	7179.23	0.21
Imprevistos.	59826.95	0.00	59826.95	1.76

3.2.5 Presupuesto General del servicio de Construcción

ECOSUB
Resumen General del Servicio de Construcción
202020 TÚNEL LA ROSA
Base de Datos: PRECONS II (P-98/2008), Publicada el 14/08/08
#2 - PRECONS II (Res.199/05) donde el (Ce = Ct - C1) y sin (KoC1,KgC1)

Concepto			Total	CUP	CUC	
C.D. Material Total:	**Costos Base**		329818.9251	329818.9251	0.0000	
C.D. M.Obra Total:	**Construcción**		83197.0788	83197.0788	0.0000	
C.D. Equipo Total:	**y Montaje**		1583546.7356	1486863.7170	96683.0186	
C.D. Base Total (CB):	**% vs (c2 + c3)**		**1996562.7395**	**1899879.7209**	**96683.0186**	
Mat. Aux. y Peq. Materiales:	*0.000000%*		*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	***>P I***
Otros Gastos Directos:	*28.432398%*		*473895.2412*	*473895.2412*	*0.0000*	***>P II***
Gastos Gen. Directos:	*6.392539%*		*106547.2415*	*106547.2415*	*0.0000*	***>P II***
Total Otros Directos:			**580442.4827**	**580442.4827**	**0.0000**	
Costo Directo Total (CDT):			**2577005.2222**	**2480322.2036**	**96683.0186**	
Gastos Indirectos y Producción Bruta de Años Anteriores						
Gastos Gen. de Admón:			*5227180.04*	*5227180.04*	*0.00*	***>P II***
Gastos Ind. Producción:			*9750653.73*	*9750653.73*	*0.00*	***>P II***
Producción Bruta:			*53870188.96*	*53870188.96*	*0.00*	***>P II***
Coef. Asig. Gastos Ind.:	***% vs CDT***		*0.123596*			
Costo Indirecto:	12.359551%		**318506.2634**	**318506.2634**	**0.0000**	
Costo Total:			**2895511.4856**	**2798828.4670**	**96683.0186**	
Costo de Elaboración:			**2565692.6285**			
Utilidad:	20.00%		**513138.5257**	**513138.5257**	**0.0000**	
Construcción y Montaje:			**3408650.0113**	**3311966.9927**	**96683.0186**	**89.52%**

M. Aux.(Ka)	OGD (Ko)	GGD (Kg)	C. Ind.(Ki)	Utilidad (Ku)
0.0000	0.28432398	0.06392539	0.12359551	0.2000

{(1+Ku)*(1+Ki)*{(A1*C1)+[(1+Ko+Kg)*((A2*C2)+(A3*C3))]}}-(Ku*(A1*C1))

Coeficientes para Desglose del Salario					Ajustes de los Costos			U.M Téc. y Fin		Cantidad
Ant.	A. Esp.	Vac.	S. Soc.	Imp.S.S	Mat.(A1)	M. Ob. (A2)	Equipo (A3)	**Fin:**	m2	1.00
0.1000	0.3000	0.0909	0.1400	0.2500	1.0000	1.0000	1.0000	**Técnica:**	m2	1.00

Presupuestos Independientes y % vs Construcción Montaje

	Fac. Temp.	Trasport.	G. Adic.	G. Banc.	Seguro	Imprev.	Otros	**Total**
CUP:	0.00	229335.34	95328.42	7179.23	0.00	59826.95	0.00	**391669.94**
CUP (%):	**0.0000%**	**6.7280%**	**2.7967%**	**0.2106%**	**0.0000%**	**1.7552%**	**0.0000%**	**11.4905%**
CUC:	0.00	7289.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**7289.25**
CUC (%):	**0.0000%**	**0.2138%**	**0.0000%**	**0.0000%**	**0.0000%**	**0.0000%**	**0.0000%**	**0.2138%**
Total:	0.00	236624.59	95328.42	7179.23	0.00	59826.95	0.00	**398959.19**
Total (%):	**0.0000%**	**6.9419%**	**2.7967%**	**0.2106%**	**0.0000%**	**1.7552%**	**0.0000%**	**11.7043%**

Presupuestos Independ.:	**398959.1913**	**391669.9413**	**7289.2500**	**10.48%**
Otros Pactos:	**0.0000**	**0**	**0**	**0.00%**
Total General:	**3807609.2026**	**3703636.9340**	**103972.2686**	

3.2.6 Resumen consolidado

ECOSUB

(202020) TÚNEL LA ROSA

Resumen de la Obra por Tipo de Presupuesto y Moneda

C O S T O S

Tipo de Presupuesto	*Importe*	*% vs CyM*	*CUC*	*CUP*
Construcción y Montaje.	3408646.24	100.00	96683.07	3311963.17
Gastos de Transportación.	236624.59	6.94	7289.25	229335.34
Gastos Adicionales.	95328.42	2.80	0.00	95328.42
Gastos Bancarios.	7179.23	0.21	0.00	7179.23
Imprevistos.	59826.95	1.76	0.00	59826.95
Total de la Obra:	**3807605.43**		103972.32	3703633.11
Importe por Unidad Técnica ($/m^2):	3807605.43		103972.32	3703633.11
Importe por Unidad Fin ($/m^2):	3807605.43		103972.32	3703633.

3.2.7 Programación Cuantitativa de Recurso

A continuación se agrega las tablas que contienen la cantidad de recursos materiales, mano de obra y uso de equipo que forman parte del costo directo del Renglón Variante.

Tabla 3.1 Mano de Obra

Código	Descripción	Um	Cantidad	Precio	Importe
0000000211	Ayudante de construcción del grupo salarial II	Hh	31097.11	1.91	59395.36
0000000213	Ayudante del grupo salarial IV	Hh	176.84	2.29	404.97
0000000261	Ayudante de alpinista del grupo salarial IX	Hh	604.77	3.42	2068.32
0000004053	Jardinero del grupo salarial III	Hh	1.71	2.12	3.63
0000004054	Jardinero del grupo salarial II	Hh	81.08	1.91	154.86
0000010083	Albañil del grupo salarial V	Hh	272.50	2.44	664.90
0000010084	Albañil del grupo salarial IV	Hh	144.00	2.29	329.76
0000010143	Armador estructura hormigón del grupo salarial IV	Hh	33.90	2.29	77.63
0000010181	Artillero del grupo salarial V	Hh	1111.33	2.44	2711.64
0000011513	Carpintero encofrador del grupo salarial V	Hh	544.72	2.44	1328.97
0000011881	Colocador de eslinga del grupo salarial III	Hh	0.31	2.12	0.65
0000012864	Electricista instalador del grupo salarial IV	Hh	960.00	2.29	2198.40
0000015363	Jardinero del grupo salarial V	Hh	6.70	2.44	16.34
0000016921	Especialista alpinista del grupo salarial XII	Hh	604.77	3.86	2334.42
0000016923	Mecánico montador del grupo salarial VII	Hh	137.34	2.93	402.40
0000016924	Mecánico montador del grupo salarial V	Hh	137.34	2.44	335.10
0000021083	Pailero del grupo salarial VI	Hh	96.00	2.72	261.12
0000021223	Plomero del grupo salarial V	Hh	994.80	2.44	2427.31
0000023033	Soldador del grupo salarial VI	Hh	993.90	2.72	2703.41
0000024002	Gunitador del grupo salarial VII	Hh	1834.90	2.93	5376.26
Total			**39834.01**		**83195.45**

Tabla 3.2 Equipos

Código	Descripción	Um	Cantidad	Precio	Importe
0022005305	Topador de estera de 96-110 hp	He	358.31	26.69	9563.42
0022005436	Topador de estera de 151-170 hp	He	55.99	35.73	2000.45
0022005448	Topador de estera de 171-190 hp	He	1656.77	39.31	65127.97
0022005458	Topador de estera de 191-210 hp	He	14.75	44.40	654.77
0022414005	Cargador de cucharon frontal s/neumáticos 1.26-1.50 m3	He	710.94	21.37	15195.63
0022414008	Cargador de cucharon frontal s/neumáticos 1.51-2.25 m3	He	44.63	28.20	1258.54
0022415428	Cargador de cucharon frontal s/esteras de 2.01-2.25 m3	He	16.46	26.72	439.81
0022500004	Pala cargadora transportadora sobre neumáticos toro 400	He	6921.99	83.50	577986.18
0022501001	Transportador dumper moaz 7529	He	2162.05	41.35	89400.66
0022705006	Excavadora universal frente pala s/esteras 0.91-1.10 m3	He	138.05	27.62	3812.82
0023118801	Barrenadora sobre neumáticos electrohidráulica (jumbo axera 5-126)	He	1152.22	117.63	135536.04
0023411907	Martillo barrenador de 26-40 mm diámetro de barreno	He	156.27	3.26	509.45
0023511935	Martillo rompedor de 1251-1350 golpes/min (5-7 kg/golp)	He	16299.36	3.39	55254.83
0023511943	Martillo rompedor de 1051-1150 golpes/min (8-12kg/golp)	He	938.41	3.27	3068.60
0023640001	Bulonadora robolt 06-126 xl	He	973.29	95.25	92705.95
0024204400	Motoniveladora de 96-110 hp	He	21.16	20.43	432.29
0024204420	Motoniveladora de 131-150 hp	He	242.80	28.78	6987.65
0024304776	Traílla de 6.00-11.00 m3	He	1358.98	16.68	22667.83
0025394786	Rodillo de arrastre s/neumáticos gravedad 23.1-43.0 ton	He	2.47	4.84	11.95
0032120012	Bomba de hormigón por aire de 8 m3/h	He	120.58	9.67	1166.03
0032120021	Bomba de hormigón eléctrica sp-702e de 20 m3	He	635.79	19.16	12181.79
0032310002	Vibrador horm. sumergible eléctrico 51-70 mm	He	120.58	2.89	348.48
0032321515	Vibrador horm. exterior eléctrico 2001-2500	He	257.10	2.78	714.75
0034110003	Bomba para agua centrifuga 201-600 l/min	He	2889.81	5.13	14824.73
0052654341	Tractor agrícola hasta 30 hp	He	635.79	6.53	4151.73

Código	Descripción	Um	Cantidad	Precio	Importe
0052654362	Tractor agrícola de 41-70 hp	He	2.47	10.87	26.84
0052660001	Tractor s/esteras de 96-110 hp	He	1358.98	16.62	22586.29
0052660003	Tractor s/esteras de 151-170 hp	He	2.47	24.21	59.79
0052661001	Grada de discos para tractor de 41-70 hp	He	2.47	1.42	3.51
0053104003	Camión plancha 4.1-5.5 ton	He	4.00	17.23	68.93
0053104006	Camión plancha 8.6-10.0 ton	He	3072.60	25.83	79365.14
0053204006	Camión de volteo de 8.1 -10.0 m3	He	6972.55	29.53	205866.55
0054504005	Camión hormigonera de 3-5 m3	He	768.87	28.84	22176.64
0054814005	Camión tanque para agua de 5001-6000 lt	He	6.01	25.21	151.41
0054814007	Camión tanque para agua de 7001-8000 lt	He	2.57	29.57	75.92
0059104002	Grúa de izaje sobre neumáticos de 9-14 ton	He	0.43	29.55	12.61
0059107001	Grúa de izaje sobre camión de 3-8 ton	He	4.26	17.84	75.96
0063114304	Compresor de aire móvil 8-12 m3/min	He	7894.46	14.65	115662.56
0063114305	Compresor de aire móvil de 8-12 m3/min	He	1152.22	13.48	15531.97
0080310000	Soldador eléctrico por motor 100-550	He	1377.55	4.22	5813.24
5059016502	Grúa puente de 10 tm	He	4.85	13.87	67.28
Total					**1583546.99**

Tabla 3.3 Materiales

Código	Descripción	Um	Cantidad	Precio	Importe
2494020005	Arena sílice blanca lavada y clasificada	M3	0.04	18.56	0.74
2701021009	Codo acero forjado c/rosca 2000 lb 45 gdo	U	2.40	3.18	7.64
2701062009	Tee de acero forjado con rosca de 2" 2000 lb	U	9.60	4.79	45.97
2701272009	Unión acero forj c/rosca 6000 lb univ pat	U	26.40	3.66	96.54
2701521015	Codo de soldar a tope sch 40 90 gdo radio "	U	3.36	6.95	23.36
2707021015	Platillo acero forjado ciegos cara lev 150	U	60.00	7.09	425.50

Código	Descripción	Um	Cantidad	Precio	Importe
2723600002	Angular de acero alas iguales grado st-3kp	Ml	381.60	0.42	159.00
2724502825	Planchuela de acero gost 103-57	Tm	2.70	410.00	1107.00
2761020015	Tubo acero negro sold p/agua o gas stand	Tm	4.32	108.33	468.00
2762020009	Tubo acero galv sold c/rosca 60.00 dex3.50	Ml	240.00	0.67	159.60
3022051911	Puntillas de hierro con cabeza de 2 1/2" cal 12	Kg	35.00	0.64	22.40
3031143454	Tornillo maq acero cab reducida cuello	Cu	2.40	1.78	4.28
3074152624	Válvula de bronce 6" de 150 lb/plg2	U	1.68	54.49	91.54
3074582014	Llave de paso macho cab/cuad y rosca 50 mm (2")	U	7.20	2.06	14.84
3131311209	Cartón amianto comp p/jtas grafitado tipo paronita 2 mm	Kg	1.20	0.25	0.30
3161098116	Electrodos para soldar acero dulce e-6011 de 4 mm	Kg	84.00	0.18	14.70
3161098210	Electrodos para soldar acero dulce e-6013 de 2.5 mm	Kg	27.00	1.00	27.00
3834010001	Tectrón 100 (emulsión) diam. 26-32 mm	Kg	15121.60	1.80	27218.88
3842030001	Detonador eléctrico de microretardo	U	4.00	0.11	0.44
3844010003	Cordón detonante	Ml	1200.00	0.19	228.00
3845030002	Detonador no eléctrico	U	135.00	1.68	226.80
3845030012	Conector unidireccional 1.00 ml	U	270.60	1.75	473.55
4401020003	Cemento gris p-350 en bolsa de 50 kg	Sc	157.00	4.16	653.12
4461524317	Pieza tp-1	U	30.00	14.30	429.00
4461524318	Pieza tp-2	U	60.00	10.10	606.00
4661510001	Madera pino us tosco	Pt	2351.00	0.18	413.78
4873010002	Saco de yute de 100 kg	U	1444.00	0.02	25.38
6763170320	Cable multic 3/c de forro termoplástico 1.5 mm2	Ml	240.00	0.06	14.80
6791020001	Tape en rollos de 35 m(unidad de medida: un rollo)	U	5.00	0.70	3.50
6812031317	Interrupt autom caja plast 3 polos tipo a-3163-t 40 amp	U	7.20	2.21	15.88
Feb02	Cable eléctrico	Km	0.24	218.82	52.52
May002	Lámpara estanca de 40 w	U	120.00	3.93	471.40
May004	Hormigón de 10 mpa para relleno	M3	175.00	72.24	12642.00
May005	Hormigón de 20 mpa para piso	M3	371.00	78.36	29071.56

Código	Descripción	Um	Cantidad	Precio	Importe
May2011	Detonadores no eléctricos 2ms-7lp	U	6432.00	1.54	9905.28
May2012	Cordón detonante de 42 grs	Ml	6528.00	1.22	7964.16
May2013	Cordón detonante de 5 grs	Ml	7680.00	0.19	1459.20
Mayo2003	Súper plastificante b2r9	Lts	3392.25	1.63	5529.37
Mayo2004	Hormigón 30 mpa para proyectar	M3	944.92	90.72	85722.97
Mayo2005	Sigunit l50 afx (acelerante)	Lt	17953.44	2.44	43806.40
Mayo2006	Fibra estructural x-fiber 54	Kg	2078.82	31.25	64963.12
Mayo2007	Platina para bulón	U	952.00	7.75	7378.00
Mayo2008	Tuerca para bulón	U	952.00	8.63	8215.76
Mayo2009	Bulón con punta de 2700 mm	U	952.00	17.75	16898.00
Mayo2010	Detonador eléctricos instantáneo	U	288.00	1.50	432.00
Total					**327489.27**
0002209412	Tierra vegetal para siembra ornamental	M3	320.63	6.06	1942.99
0002209414	Semillas de césped silvestres	Kg	16.19	23.88	386.67
Total					**2329.66**

3.3 Certificación de la Producción

Se muestra la certificación de los trabajos que corresponden al objeto de obra subterránea.

ECOSUB
Certificación de Obras 06001/13/00001
Obra: TÚNEL LA ROSA
Objeto: 20 SUBTERRÁNEAS

Del 00/00/00 hasta el 00/00/00 emitida el 00/00/00
Prov.: HOLGUIN **Munic.:** MAYARI
CAE: XXXX **DPA:** XXXX **Brigada:** 00001 BRIGADA 4 CIVIL **Cliente**: XXXX

Base de Datos: PRECONS II (P-98/2008), Publicada el 14/08/08
Modelo: #2 - PRECONS II (Res.199/05) donde el (Ce = Ct - C1) y sin (KoC1,KgC1) , {(1+Ku)*(1+Ki)*{(A1*C1)+[(1+Ko+Kg)*((A2*C2)+(A3*C3))]}}-(Ku*(A1*C1))

Ka = 0 Ko = 0.28432398 Kg = 0.06392539 Ki = 0.12359551 Ku = 0.2 A1 = 1A2 = 1 A3 = 1 Zi = 0 Fg = 1 Ze = 0

Código	Descripción	U.M	Uso	Costo	Precio	Cantidad	C. Elab.	Importe
0028 MECANICA								***2255.0131***
201504	CENTRIFUGO O AXIAL PESO 1.10-5.00 TM MAG	tm		78.1150	142.0025	6.000000	- H -	852.0150
0059107001	GRUA DE IZAJE SOBRE CAMION DE 3-8 TON	he	1.0		17.840000	4.257800	1.817864	138.0831
203102	PESO 3.10-5.00 TM MGP	tm		89.7916	163.2290	7.000000	- H -	1142.6030
5059016502	GRUA PUENTE DE 10 TM	he	1.0		13.870000	4.851000	1.817864	122.3120
15 EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIA								***2007659.9877***
013123	HORIZONTALES O INCLINADAS C/PENDIENTE HASTA 15 GRADOS, EN ROCA MEDIA FKP 2.1-6.0, AREA >25 M2	m3		0.9040	1.6433	9237.000000	- H -	15179.1621
0023118801	Barrenadora sobre neumáticos electrohidráulica (Jumbo Axera 5-126)	he	1.0		117.630000	1152.223000	1.817864	246386.0729
0053104006	CAMION PLANCHA 8.6-10.0 TON	he	1.0		25.830000	3072.595000	1.817864	144275.0313
0063114305	COMPRESOR DE AIRE MÓVIL DE 8-12 M3/MIN	he	1.0		13.480000	1152.223000	1.817864	28235.0103
3834010001	TECTRON 100 (EMULSION) DIAM. 26-32 MM	kg	1.0		1.800000	14400.000000	1.148315	29764.3248
may2011	DETONADORES NO ELECTRICOS 2MS-7LP	U	1.0		1.540000	6432.000000	1.148315	11374.3816
may2012	CORDÓN DETONANTE DE 42 GRS	ML	1.0		1.220000	6528.000000	1.148315	9145.3644
may2013	CORDÓN DETONANTE DE 5 GRS	ML	1.0		0.190000	7680.000000	1.148315	1675.6212
mayo2010	DETONADOR ELECTRICOS INSTANTÁNEO	U	1.0		1.500000	288.000000	1.148315	496.0721
013413	CON PICO, BARRETA U OTROS EN GALERIA HORIZONTAL O INCLI NADA C/PENDIENTE H/15 GDO EN ROCA MEDIA FKP-2.1-6.0	m3		44.8850	81.5949	626.400000	- H -	51111.0454
013501	EN AREAS MAYORES DE 10 M2 Y DISTANCIA HASTA 250 M	m3		0.3247	0.5903	29377.770000	- H -	17341.6976
0022500004	Pala Cargadora Transportadora sobre neumáticos Toro 400	he	1.0		83.500000	6921.990000	1.817864	1050700.2333
013702	EN ROCA MEDIA FKP DE 2.1-6.0	m2		1.1904	2.1640	7820.08000	- H E	16922.6531
016001	DE ESCOMBROS MANUAL	m3		5.0934	9.2591	240.000000	- H -	2222.1840
016031	CARGA MECANIZADA DE ESCOMBROS	m3		0.0319	0.0580	29377.7700	- H -	1703.9107
0022005305	TOPADOR DE ESTERA DE 96-110 HP	he	1.0		26.690000	358.314800	1.817864	17385.0009

0022414005	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/NEUMATICOS 1.26-1.50 M3	he	1.0		21.370000	679.983700	1.817864	26415.8368
016111	CON TOPADOR, DE CUALQUIER MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES A 25 M DISTANCIA	m3		0.0143	0.0260	29377.7700	- H -	763.8220
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	he	1.0		39.310000	305.382000	1.817864	21822.6651
016145	POR CAMINO DE TIERRA (VELOCIDAD 15-20 KM/ H) HASTA 1 KM DISTANCIA CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3	c3		0.0000	0.0000	293.770000	- H -	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	he	1.0		28.530000	1515.550000	1.817864	78601.9875
016146	POR CAMINO DE TIERRA (VELOCIDAD 15-20 KM/H) DISTANCIA ADICIONAL A 1 KM CON CAMION DE VOLTEO HASTA 10 M3	ck		0.0000	0.0000	587.550000	- H -	0.0000
0053204006	CAMION DE VOLTEO DE 8.1 -10.0 M3	he	1.0		34.430000	1176.239000	1.817864	73619.6805
016401	HASTA 2 KM DE DISTANCIA (VELOCIDAD 10-20 KM/H) CON CAMION VOLTEO	c3		0.0000	0.0000	293.770000	- H -	0.0000
0022501001	Transportador Dumper Moaz 7529	he	1.0		41.350000	2162.047000		
16 SOSTENIMIENTO DE 5 CM								***104102.0853***
137221	DE 300KG/CM2 A PRESION EN OBRAS SUBTERRANEAS	m3		5.8600	10.6526	236.810000	- H -	2522.6422
0032120021	Bomba de Hormigón eléctrica SP-702E de 20 m3	he	1.0		19.160000	164.109300	1.817864	5715.9728
0052654341	TRACTOR AGRICOLA HASTA 30 HP	he	1.0		6.530000	164.109300	1.817864	1948.0847
0054504005	CAMION HORMIGONERA DE 3-5 M3	he	1.0		26.240000	123.081900	1.817864	5871.1003
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	he	1.0		23.980000	164.109300	1.817864	7153.9158
mayo2003	SUPER PLASTIFICANTE B2R9	LTS	1.0		1.630000	875.600000	1.148315	1638.9073
mayo2004	HORMIGÓN 30 MPA PARA PROYECTAR	M3	1.0		90.720000	243.900000	1.148315	25408.3159
mayo2005	SIGUNIT L50 AFX (ACELERANTE)	LT	1.0		2.440000	4634.100000	1.148315	12984.2320
mayo2006	FIBRA ESTRUCTURAL X-FIBER 54	kg	1.0		31.250000	536.580000	1.148315	19255.0895
185111	INSTALACIONES PRODUCTIVAS PARA USO MULTIPLE EN AREAS >10 M2	ml		11.2700	20.4874	240.000000	- H -	4916.9760
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	he	1.0		4.220000	332.640000	1.817864	2551.8098
236101	PREPARACION DE SUPERFICIES CON COMPRESOR (MEDIANTE TECNICA DE ALPINISMO)	m2		0.6043	1.0985	3643.200000	- H -	4002.0552
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	he	1.0		13.300000	419.106400	1.817864	10132.9839
17 REVESTIMIENTO DE 15 CM								***258743.4268***
137221	DE 300KG/CM2 A PRESION EN OBRAS SUBTERRANEAS	m3		5.8600	10.6526	680.640000	- H -	7250.5857
0032120021	Bomba de Hormigón eléctrica SP-702E de 20 m3	he	1.0		19.160000	471.683500	1.817864	16428.8658
0052654341	TRACTOR AGRICOLA HASTA 30 HP	he	1.0		6.530000	471.683500	1.817864	5599.1907
0054504005	CAMION HORMIGONERA DE 3-5 M3	he	1.0		26.240000	353.762500	1.817864	16874.7366
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	he	1.0		23.980000	471.683500	1.817864	20561.8060
mayo2003	SUPER PLASTIFICANTE B2R9	LTS	1.0		1.630000	2516.652000	1.148315	4710.5523
mayo2004	HORMIGÓN 30 MPA PARA PROYECTAR	M3	1.0		90.720000	701.018100	1.148315	73028.6565
mayo2005	SIGUNIT L50 AFX (ACELERANTE)	LT	1.0		2.440000	13319.340000	1.148315	37319.3178
mayo2006	FIBRA ESTRUCTURAL X-FIBER 54	kg	1.0		31.250000	1542.240000	1.148315	55343.0342
185111	INSTALACIONES PRODUCTIVAS PARA USO MULTIPLE EN AREAS >10	ml		11.2700	20.4874	240.000000	- H -	4916.9760

	M							
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	he	1.0		4.220000	332.640000	1.817864	2551.8098
236101	PREPARACION DE SUPERFICIES CON COMPRESOR (MEDIANTE TECNICA DE ALPINISMO)	m2		0.6043	1.0985	3643.200000	- H -	4002.0552
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	he	1.0		13.330000	419.106400	1.817864	10155.8402
18 BULONADO								***215406.5776***
047232	COLOCACION DE BULONES HASTA 3 M. DE PROFUNDIDAD DE FORMA MECANIZADA EN TUNELES.	m		0.2890	0.5253	2570.40000	- H -	1350.2311
0023640001	Bulonadora Robolt 06-126 XL	he	1.0		95.250000	973.290800	1.817864	168526.7978
4401020003	CEMENTO GRIS P-350 EN BOLSA DE 50 KG	sc	1.0		4.160000	157.000000	1.148315	749.9875
mayo2007	PLATINA PARA BULON	U	1.0		7.750000	952.000000	1.148315	8472.2681
mayo2008	TUERCA PARA BULÓN	U	1.0		8.630000	952.000000	1.148315	9434.2804
mayo2009	BULÓN CON PUNTA DE 2700 MM	u	1.0		17.750000	952.000000	1.148315	19404.2269
185111	INSTALACIONES PRODUCTIVAS PARA USO MULTIPLE EN AREAS >10 M	ml		11.2700	20.4874	240.000000	- H -	4916.9760
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	he	1.0		4.220000	332.640000	1.817864	2551.8098
19 INSTALACIONES PRODUCTIVAS								***9845.0592***
185111	INSTALACIONES PRODUCTIVAS PARA USO MULTIPLE EN AREAS >10 M2	ml		11.2700	20.4874	240.000000	- H -	4916.9760
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	he	1.0		4.220000	332.640000	1.817864	2551.8098
2701021009	CODO ACERO FORJADO C/ROSCA 2000 LB 45 GDO REF L204 2"	u	6.0		19.100000	2.400000	1.148315	8.7731
2701062009	TEE DE ACERO FORJADO CON ROSCA DE 2" 2000 LB	u	6.0		28.730000	9.600000	1.148315	52.7857
2701272009	UNION ACERO FORJ C/ROSCA 6000 LB UNIV PAT FIG 1660 2"	u	6.0		21.940000	26.400000	1.148315	110.8537
2701521015	CODO DE SOLDAR A TOPE SCH 40 90 GDO RADIO CORTO SW 6"	u	6.0		41.710000	3.360000	1.148315	26.8219
2707021015	PLATILLO ACERO FORJADO CIEGOS CARA LEV 150 LB DE 6"	u	6.0		42.550000	60.000000	1.148315	488.6080
2723600002	ANGULAR DE ACERO ALAS IGUALES GRADO ST-3KP 50X5 MM	ml	6.0		2.500000	381.600000	1.148315	182.5821
2761020015	TUBO ACERO NEGRO SOLD P/AGUA O GAS STAND Y GOST 3262 6"	tm	6.0		650.000000	4.320000	1.148315	537.4114
2762020009	TUBO ACERO GALV SOLD C/ROSCA 60.00 DEX3.50 MM GP 2"	ml	6.0		3.990000	240.000000	1.148315	183.2711
3031143454	TORNILLO MAQ ACERO CAB REDUCIDA CUELLO REDONDO 16X35 MM	cu	6.0		10.690000	2.400000	1.148315	4.9102
3074152624	VALVULA DE BRONCE 6" DE 150 LB/PLG2 EQUIVALENTE 22 ATM	u	6.0		326.930000	1.680000	1.148315	105.1172
3074582014	LLAVE DE PASO MACHO CAB/CUAD Y ROSCA 50 MM (2")	u	6.0		12.370000	7.200000	1.148315	17.0456
3131311209	CARTON AMIANTO COMP P/JTAS GRAFITADO TIPO PARONITA 2 MM	kg	6.0		1.510000	1.200000	1.148315	0.3468
3161098116	ELECTRODOS PARA SOLDAR ACERO DULCE E-6011 DE 4 MM	kg	6.0		1.050000	84.000000	1.148315	16.8802
6763170320	CABLE MULTIC 3/C DE FORRO TERMOPLASTICO 1.5 MM2	ml	6.0		0.370000	240.000000	1.148315	16.9951
6791020001	TAPE EN ROLLOS DE 35 M(UNIDAD	u	1.0		0.700000	5.000000	1.148315	4.0191

	DE MEDIDA: UN ROLLO)							
6812031317	INTERRUPT AUTOM CAJA PLAST 3 POLOS TIPO A-3163-T 40 AMP	u	6.0		13.230000	7.200000	1.148315	18.2306
FEB02	CABLE ELECTRICO	KM	1.0		218.820000	0.240000	1.148315	60.3058
may002	LÁMPARA ESTANCA DE 40 W	U	6.0		23.570000	120.000000	1.148315	541.3157
20 VENTILACIÓN								***808.0008***
334415	MONTAJE DE CONDUCTO FLEXIBLE DE 200 A 300 MM (8"-12")	ml		1.3890	2.5250	240.000000	- H -	606.0000
334416	MONTAJE DE ENTRONQUE DE MAQUINA CON LONA.	u		4.6300	8.4167	24.000000	- H -	202.0008
21 PISOS								***53839.5841***
046114	EN PISOS CON HORMIGON DE 100 - 250 KG/CM2	m3		8.1700	14.8520	371.000000	- H -	5510.0920
0032321515	VIBRADOR HORM EXTERIOR ELECTRICO 2001-2500 VIBRAC/MIN	he	1.0		2.780000	257.103000	1.817864	1299.3116
0054504005	CAMION HORMIGONERA DE 3-5 M3	he	1.0		26.330000	201.592100	1.817864	9649.0776
may005	HORMIGÓN DE 20 MPA PARA PISO	M3	1.0		78.360000	371.000000	1.148315	33383.3084
047711	DE HORMIGON A FROTA GRUESA	m2		0.4200	0.7636	1440.000000	- H -	1099.5840
047721	CURADO DE HORMIGON CON SACOS DE YUTE HUMEDOS	c2		2.0372	3.7034	14.440000	- H -	53.4771
0054814005	CAMION TANQUE PARA AGUA DE 5001-6000 LT DE CAPACIDAD	he	1.0		25.210000	3.536400	1.817864	162.0664
4873010002	SACO DE YUTE DE 100 KG	u	33.0		0.580000	1444.000000	1.148315	29.1435
312712	DE MAS DE 0.15 M DE ESPESOR	m2		0.8223	1.4949	1440.000000	- H -	2152.6560
3022051911	PUNTILLAS DE HIERRO CON CABEZA DE 2 1/2" CAL 12	kg	1.0		0.640000	35.000000	1.148315	25.7223
4661510001	MADERA PINO US TOSCO	pt	5.0		0.880000	2351.000000	1.148315	475.1452
23 EMBOQUILLE 2								***49594.8288***
046101	RELLENO ENTRE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y EL MACIZO DE TUNELES CON HORMIGON 50 KG/ CM2	m3		8.6580	15.7390	174.000000	- H -	2738.5860
0032120012	BOMBA DE HORMIGON POR AIRE DE 8 M3/H DE CAPACIDAD	he	1.0		9.670000	120.582000	1.817864	2119.6801
0032310002	VIBRADOR HORM SUMERGIBLE ELECTRICO 51-70 MM DIAM CABEZA	he	1.0		2.890000	120.582000	1.817864	633.4928
0054504005	CAMION HORMIGONERA DE 3-5 M3	he	1.0		48.170000	90.436500	1.817864	7919.2083
0063114304	COMPRESOR DE AIRE MOVIL 8-12 M3/MIN	he	1.0		23.980000	361.746000	1.817864	15769.3681
may004	HORMIGÓN DE 10 MPA PARA RELLENO	M3	1.0		72.240000	175.000000	1.148315	14516.9982
054011	IZAJE DE ARCOS NERVADOS DE 0.1 -5.0 TM ALTURA HASTA 6 M	u		6.4233	11.6767	30.000000	- H -	350.3010
0022415428	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/ESTERAS DE 2.01-2.25 M3	he	1.0		26.720000	16.216200	1.817864	787.6747
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	he	1.0		4.220000	16.216200	1.817864	124.4007
2724502825	PLANCHUELA DE ACERO GOST 103-	tm	1.0		410.000000	0.900000	1.148315	423.7282
3161098210	ELECTRODOS PARA SOLDAR ACERO DULCE E-6013 DE 2.5 MM	kg	1.0		1.000000	9.000000	1.148315	10.3348
4461524317	PIEZA TP-1	u	1.0		14.300000	30.000000	1.148315	492.6271
054012	TRANSPORTACION DE ARCOS NERVADOS	ml		0.0170	0.0309	22.000000	- H -	0.6798
0022415428	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/ESTERAS DE 2.01-2.25 M3	he	1.0		26.720000	0.243900	1.817864	11.8488
0059104002	GRUA DE IZAJE SOBRE NEUMATICOS DE 9-14 TON	he	1.0		29.540000	0.243900	1.817864	13.0993
054021	IZAJE DE PANEL DE 0.1-5.0 TM	u		6.0939	11.0779	60.000000	- H -	664.6740

	ALTURA HASTA 6.00 M						
0022414005	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/NEUMATICOS 1.26-1.50 M3	he	1.0	21.430000	30.769200	1.817864	1198.6703
0080310000	SOLDADOR ELECTRICO POR MOTOR 100-550 AMPERES S/JORNAL	he	1.0	4.220000	30.769200	1.817864	236.0424
2724502825	PLANCHUELA DE ACERO GOST 103-	tm	1.0	410.000000	1.800000	1.148315	847.4565
3161098210	ELECTRODOS PARA SOLDAR ACERO DULCE E-6013 DE 2.5 MM	kg	1.0	1.000000	18.000000	1.148315	20.6697
4461524318	PIEZA TP-2	U	1.0	10.100000	60.000000	1.148315	695.8789
054022	TRANSPORTACION DE PANELES	ml	0.0127	0.0231	22.000000	- H -	0.5082
0022414005	CARGADOR DE CUCHARON FRONTAL S/NEUMATICOS 1.26-1.50 M3	he	1.0	27.290000	0.183000	1.817864	9.0762
0059104002	GRUA DE IZAJE SOBRE NEUMATICOS DE 9-14 TON	he	1.0	29.540000	0.183000	1.817864	9.8245
24 REHABILITACIÓN DE ESCOMBRERAS							***5337.8246***
016111	CON TOPADOR, DE CUALQUIER MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES A 25 M DISTANCIA	m3	0.0143	0.0260	3140.00000	- H -	81.6400
0022005448	TOPADOR DE ESTERA DE 171-190 HP	he	1.0	39.310000	32.640300	1.817864	2332.4834
321150	EXTENDIDO MECANIZADO DE TIERRA VEGETAL DE 0.15-0.30 M	c2	0.0000	0.0000	14.250000	- - -	0.0000
0002209412	TIERRA VEGETAL PARA SIEMBRA ORNAMENTAL	m3	1.0	6.060000	320.625000	1.148315	2231.1616
0024204400	MOTONIVELADORA DE 96-110 HP	he	1.0	20.430000	1.975000	1.817864	73.3513
321910	POR SEMILLAS	c2	1.1468	2.0848	14.250000	- H -	29.7084
0002209414	SEMILLAS DE CESPED SILVESTRES	kg	1.0	23.880000	16.192300	1.148315	444.0214
2494020005	ARENA SILICE BLANCA LAVADA Y CLASIFICADA CALIDAD "A"	m3	1.0	18.560000	0.039900	1.148315	0.8504
322121	CON CAMION TANQUE EN AREAS VERDES EN GENERAL	c2	0.2544	0.4625	14.250000	- H -	6.5906
0054814007	CAMION TANQUE PARA AGUA DE 7001-8000 LT DE CAPACIDAD	he	1.0	29.570000	2.567600	1.817864	138.0175
25 ACHIQUE DE AGUA							***31289.3349***
018211	CON BOMBEO DIRECTO (GASTO HASTA 2000 LT/MIN)	m3	0.0478	0.0868	50000.000000	- H -	4340.0000
0034110003	BOMBA PARA AGUA CENTRIFUGA 201-600 L/MIN DIESEL	he	1.0	5.130000	2889.810000	1.817864	26949.3349

Sub - Total Actividades: 2 738 881.72

Sub - Total Const. y Montaje: 2 738 881.72

Independientes:	**%**	**Importe**
Transportación de Suministros:	8.6395	23 6624.5877
Gastos Bancarios:	0.2621	7179.2300
Gastos Adicionales:	3.4806	95 328.4200
Imprevistos:	2.1844	59 826.9500
Sub-Total Independientes:		398 959.1877

Total Certificación: 3 137 840.91

Elaborado: Especialista de la Obra (Nombre completo, cargo, firma, fecha y cuño)

Revisado: Jefe Técnico de la UEB (Nombre completo, cargo, firma, fecha y cuño)

Conforme: Inversionista (Nombre completo, cargo, firma, fecha y cuño)

CONCLUSIONES

Una vez desarrollado éste trabajo y puesto en práctica con la elaboración de un presupuesto de obra sirviendo como guía se concluye que :

- El manual:
  - Recopila de manera organizada los procedimientos y partidas que conforman un presupuesto de obra.
  - Reduce en buena proporción la improvisación porque todo está escrito y detallado.
  - Aclara dudas con respecto a qué hacer en un momento determinado.
  - Puede ser utilizado como una herramienta de control.
  - Es un instrumento informativo al que se puede recurrir en cualquier momento.
  - Se produce un ahorro de tiempo a la hora de efectuar la preparación técnica de una obra, debido a que las instrucciones ya están dadas.
  - Describe en detalle la secuencia de los procedimientos como igualmente las normas a cumplir por el especialista encargado de la elaboración de un presupuesto de obra.
  - Sirve de consulta si necesita algunos datos de uso frecuente en la construcción.
  - Permite de forma práctica acceder a información detallada de cómo confeccionar un presupuesto de ejecución y montaje y los presupuestos independientes.
  - Ofrece al Ingeniero de Minas constructor detalles de cómo realizar la certificación de la producción de las obras que se encarga de ejecutar.
- La versión en formato digital está diseñada de manera que puede ser fácil el acceso con sólo un clic en el índice al ítem que se quiere consultar, evitando que el usuario tenga que desplazarse por todo el documento hasta llegar a su objeto de interés.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones llegadas se recomienda:

- Que los Ingenieros de Minas Constructores consulten el manual a la hora de elaborar un presupuesto de obra.
- Efectuar actualizaciones periódicas del manual debido al lógico desarrollo de los procesos técnicos en la construcción.
- Utilizar el manual como guía y consulta no sólo en la elaboración del presupuesto de obra sino también a la hora de efectuar desgloses y cálculos de índices de consumos, pesos, conversiones y otras actividades usuales en la construcción.
- Que se analice la utilidad del manual para su uso con fines docentes en el ISMM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González H (1999) http//www.manual de procedimientos administrativos. MPD/ 02/, www.google.com. Mayo 2013 (6)
2. Ministerio de Industria y Energía. México. Colectivo de Autores (2012) Manual de Procedimiento.http://salud.edomexico.gob.mx/intranet/uma/doctos/guia_para_manual_de_procedimientos.pdf. Mayo 2013
3. -- Colectivo de Autores (2012). Manual de entrenamiento minero. http://www.dealermin.cl/archivos/manual_entrenamiento_minero.pdf. Mayo 2013
4. Manual del Preswin (7)
5. Manual del Siecons (8)
6. Ministerio de Finanzas y Precios. Indicaciones para el Proceso Inversionista. Resolución No. 91/06
7. Ministerio de Finanzas y Precios. PRECONS II. Resolución 199 del 2005 (5)
8. -- Resolución N^{o} 400/2009
9. -- Resolución N^{o} P-98/2008
10. Ministerio de la Construcción. Colectivo de autores. Manual del constructor de edificaciones. Ciudad de La Habana 2004 (9)
11. -- Colectivo de autores. PROCESO DE CONTRATACIÓN DE OBRAS Ciudad de La Habana 2003 (10)
12. Ministerio de Minas y Energía. Guatemala (2012) http://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2012/05/MANUAL-DE-PROCEDIMIENTOS-DIRECCI%C3%93N-GENERAL-DE-MINERIA.pdf. Mayo 2013
13. Pulido, E. 2005. Guía Práctica para el cálculo de presupuestos (11)
14. Pulido, E. 2005. Métodos para una buena utilización del SIECONS
15. Sistema de Gestión de la Calidad. Normas ISO 9000 del 2000
16. -- Requisitos. Norma ISO 9001:2008

17. Tapia.J(2012).Guía técnica para elaborar o actualizar manuales de procedimientos.http://www.profeco.gob.mx/juridico/Documentos/CGA/Manuales/GT-EAMP-610/GT-EAMP-610.pdf Mayo 2013 (2)
18. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. 2012. CD de Monografías (3)

Manual para la Elaboración de Presupuestos de Obras Subterráneas

Odalis Rodríguez Ricardo

ÍNDICE……...1

INTRODUCCIÓN……..4

¿CÓMO USAR EL MANUAL?..... 5

CAPÍTULO I. PRECONS II……6

¿Qué es el PRECONS II?..... 6

Renglones Variantes……. 7

CAPÍTULO II. PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE 9

2.1. Presupuesto por Renglones Variantes y/o Unidades de Obra....……10

2.2. Gastos directos e indirectos de producción……. 12
2.2.1. Costos Directos de Materiales 13
2.2.2. Costos Directos de Mano de Obra 14
2.2.3. Costos Directos de Uso de Equipos de la Construcción 15
2.2.4. Otros Gastos Directos de Obra (OGDO) 17
2.2.5. Gastos Generales Directos de Obra (GGDO) 30
2.2.6. Gastos Indirectos de Obra 31

CAPÍTULO III. PRESUPUESTOS INDEPENDIENTES 33

3.1. Facilidades Temporales..... 33
3.1.1. Límites de cálculos del PI de facilidades temporales 34

3.2. Otros gastos adicionales…….. ..... .35

3.3. Gastos bancarios……..... .36

3.4. Seguro. ..... .36

3.5. Gastos de transportación de los suministros y medios del constructor…..37

3.6. Contribuciones, aportes, pagos de derechos, tributos y otros pagos. 37

3.7. Presupuesto independiente de imprevistos 38

3.8. Utilidad……38

CAPÍTULO IV. CERTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN 40

4.1. Certificación de Obra……. 40

4.2. Esquema para el cálculo del precio del servicio de construcción…… 42

CAPÍTULO V. COSTO DEL USO DE LOS EQUIPOS EN LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE 43

5.1. El Fondo Horario Productivo Programado y el Fondo Horario de Explotación. 43

5.2. Coeficientes…. 45
5.2.1. Coeficiente de pérdida por la obra (CPO) 45
5.2.2. Coeficiente de Pérdida por el Equipo (CPE) 45
5.2.3. Coeficiente del Estado Técnico (CET) 46

5.3. Traslado, carga y descarga de recursos….. 48

CAPÍTULO VI. PROCEDIMIENTOS 49

6.1. Cálculo del costo total de actividades de transferencias de recursos…….49

6.2. Procedimiento para el cálculo del costo total de actividades de replanteo 51
6.2.1. Construcción de vallas de replanteo 55

6.3. Cálculo de los gastos indirectos de obra…… 56

ANEXOS 60

ANEXO 1. TÉRMINOS Y DEFINICIONES 60

ANEXO 2. PREÁMBULOS DEL PRECONS II MÁS UTILIZADO EN OBRAS SUBTERRÁNEAS 63
Sobregrupo-01. Movimiento de tierra 63
Sobregrupo-03. Elementos de ladrillos, bloques y paneles 70
Sobregrupo-04. Hormigón fundido in situ 71
Sobregrupo-05. Izaje de elementos prefabricados 76
Sobregrupo-08. Elementos estructurales de acero 77
Sobregrupo-13. Revestimientos 78
Sobregrupo-18. Otros conductos tecnológicos 79
Sobregrupo-20. Montaje de equipos dinámicos 79
Sobregrupo-26. Equipos complementarios eléctricos y de instrumentación 80

Sobregrupo-30. Acero para refuerzo 81
Sobregrupo-31. Encofrado, falsas obras y otros trabajos 83
Sobregrupo-32. Áreas verdes 85

ANEXO 3. DATOS VARIOS RECOPILADOS 87
Algunas equivalencias entre distintas medidas usuales en la construcción 87
Conversiones 87
Volumen 87
Presión 88
Masa 88
Longitud 88
Otras conversiones 88
Pisos 89
Tabla 1. Muro y Tabiques de Bloques y Ladrillos U/M m^2 89
Tabla 2. Equivalente de Calibre Conductores T.W 89
Tabla 3. Recubrimiento de Elementos de Hormigón 90
Tabla 4. Paredes 90
Tabla 5. Morteros 91
Tabla 6. Desencofre 91
Tabla 7. Gastos de Madera Auxiliares 91
Tabla 9. Coeficiente de esponjamiento 93
Tabla 10. Conversiones de madera 93
Tabla 11. Madera necesaria por m^2 de encofrado 94
Tabla 12. Acero 94
Tabla 13. Equivalencia entre unidades 94
Tabla 14. Índices de consumo de cemento en actividades más comunes 95
Tabla 15. Equivalencias entre calibradores americanos y métricos para cables eléctricos 96
Tabla 16. Pesos y ángulos de reposo de materiales 97
Tabla 17. Tuberías 97
ÁREAS y VOLÚMENES DE FIGURAS GEOMÉTRICAS 98
ESQUEMA DE CÁLCULO DE UNA SECCIÓN OVOIDAL 103

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 104

INTRODUCCIÓN

Para el Ingeniero en Minas constructor es totalmente nuevo los temas referentes a la elaboración de presupuestos y certificación de las actividades que se ejecutan.

Durante el estudio de su carrera recibe conocimientos sobre las actividades propiamente inherentes de la minería, y aunque forma parte de ellos algunos temas de construcción, esto no es suficiente cuando su actividad se transforma en constructor, a la que generalmente se dedican los Ingenieros Civiles y Arquitectos. Estos profesionales sí reciben durante el estudio de su carrera y posterior desarrollo de su trabajo amplios conocimientos, además cuentan con disímiles publicaciones que le ayudan al desarrollo de su labor, no obstante igual pueden hacer uso de éste manual, el cual le servirá de gran ayuda.

El Ingeniero en Minas constructor desconoce las normativas y regulaciones que se utilizan, así como datos a los que en diversas ocasiones tiene que hacer uso.

Es por ello que se crea éste manual, con el fin que le sea de utilidad y le sirva de guía en su desempeño como Ingeniero constructor.

¿CÓMO USAR EL MANUAL?

Utilizando la experiencia de años de trabajo en la construcción, éste manual tiene como base fundamental las normativas del PRECONS, seleccionando los temas de más utilización en el laboreo subterráneo y otras actividades que se pueden ejecutar en la superficie, aparejadas a estas mismas labores. De esta forma se garantiza una mejor interpretación de los procesos que hay que realizar para la elaboración de un presupuesto.

Primeramente se da una información básica sobre el PRECONS II, de qué forma está concebido como regulación, luego se ofrecen los pasos para la elaboración de los presupuestos, en los que también se incluye una descripción de la conformación de las tablas Excel o libro auxiliar para los cálculos de las distintas partidas que conforman los presupuestos. Seguidamente se incorpora conceptos, definiciones, preámbulos que más se utilizan, y se agrega la recolección de datos y fórmulas.

Éste manual no sólo va a ser útil para el Ingeniero en Minas constructor, sino a todos los especialistas en general que se convierten en constructores y a los Ingenieros Civiles también.

CAPÍTULO I. PRECONS II

¿Qué es el PRECONS II?

Es la abreviatura con que se conoce el "**Sistema de Precios de la Construcción**", integrado por la "Instrucción del Sistema de Precios de la Construcción", la "Normativa de la Ficha de Gasto en Pesos Convertibles", y la "Documentación Complementaria" y es quien regula el método de formación de precios de la Construcción, establece el contenido, formas de elaboración y presentación de los presupuestos de los servicios de construcción, montaje y otros de la Construcción, que intervienen en la ejecución de la obra, y que son convenidos en las etapas de conceptualización y de ejecución, así como define los diferentes instrumentos para su utilización, análisis y aprobación. Está complementada por los subsistemas o listas de costos y precios y el conjunto de procedimientos siguientes:

- Subsistema o Lista de Costos de Renglones Variantes.
- Lista de Precios de Materiales de Construcción al cierre de la edición del PRECONS II.
- Lista de Tarifas Horarias de Mano de Obra.
- Lista de Costos Horarios de Uso de Equipos de la Construcción.
- Subsistema o Lista de Indicadores Técnico – Económicos.
- Subsistema o Lista de Costos de Unidades de Obras Genéricas y Predeterminadas.
- Normas Presupuestarias para el cálculo de los Renglones Variantes.
- Prontuario sobre el Proyecto de Organización de Obras.
- Procedimiento para el cálculo del Costo Horario de uso de equipos.
- Procedimiento para el cálculo del costo total de las maquinarias que se emplean en la construcción.
- Procedimiento para el cálculo del costo total de las actividades de transferencias de recursos materiales y equipos a montar en obra.

- Procedimiento para el cálculo del costo total de las actividades de replanteo.
- Procedimiento para el cálculo de los gastos indirectos.

Renglones Variantes

La lista de Costos de Renglones Variantes contiene los Preámbulos de los distintos sobregrupos. Como parte de la Lista de Precios de Materiales de la Construcción se incluyen en la misma los productos semielaborados y los juegos de productos de la construcción considerados en las normas presupuestarias. Se organizan primero en Sobregrupos y luego en Subgrupos.

Sobregrupo: agrupación de trabajos de construcción y montaje vinculados por la similitud de funciones y operaciones de trabajo.

Subgrupo: agrupación de trabajos de construcción y montaje que integran un grupo y que se diferencian entre sí, fundamentalmente, por el surtido de los materiales que se emplean en cada uno de ellos y en algunos casos por el tipo de trabajo a ejecutar y las condiciones en que estos se realizan.

Los Renglones Variantes son el contenido principal de los presupuestos de construcción, que se explica en el siguiente capítulo.

Los sobregrupos se identifican con un código de dos números, los grupos con códigos de tres números, los subgrupos con códigos de cuatro números y por último el Renglón Variante que tiene un código de seis números.

El precio del Renglón Variante no está definido en el PRECONS II, éste se forma según las condiciones de trabajo de los equipos que aparecen en las normas que lo componen, el tipo de obra, **Otros Gastos Directos de Obra (OGDO)**, **Gastos Generales De Administración (GGDA)** y las condiciones salariales de la mano de Obra y los recursos asociados, o sea los gastos directos de producción.

A continuación se muestra un ejemplo de la composición de los Renglones Variantes en la actividad de excavación subterránea.

Listado de Precios de las Actividades

Modelo: #1 - PRECONS I (Res.V-64/98) donde el Ce = Ct sin (C1, KaC1, KiC1) --> (1+Ka)*(1+Ki)*{(A1 * C1)+ [(1+Ku)*((A2*C2) + (A3*C3))]}

Base de Datos: PRECONS II (P-98/2008)

M. Aux.(Ka)	OGD (Ko)	GGD (Kg)	C. Ind.(Ki)	Utilidad	Mat.(A	M.Ob.	Equipo	Coef. de Elab. de Recursos Materiales	Mano de O	Equipos
0.0000	0.50000000	0.45000000	0.12500000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.125000	1.350000	1.350000

Código	Renglón Variante	U.M	COSTOS DIRECTOS Mat.	M. O.	C. Eq.	Precio	SIN M	H	E	M y H	M y E	H y E	Horas Trabajo H. H.	H. E.	H.
01 MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS AUXILIARES															
013 EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS															
0131 BARRENADO Y VOLADURA EN GALERÍAS															
013111	HORIZONTALES O INCLINADAS C/PENDIENTE HASTA 15 GRADOS, EN ROCA BLANDA FKP HASTA 2. ÁREA HASTA 10 M^2	m^3	1.8726	1.7100	13.2241	22.2677	20.1610	19.9592	4.4152	17.8525	2.3085	2.1067	2.5860	2.2880	4.87
013112	HORIZONTALES O INCLINADAS C/PENDIENTE HASTA 15 GRADOS, EN ROCA BLANDA FKP HASTA 2.	m^3	1.8726	0.9613	18.5652	28.4675	26.3608	27.1697	3.4045	25.0630	1.2978	2.1067	1.4100	0.9600	2.37
013113	HORIZONTALES O INCLINADAS C/PENDIENTE HASTA 15 GRADOS, EN ROCA BLANDA FKP HASTA 2.	m^3	1.8726	0.9231	16.1602	25.1692	23.0625	23.9229	3.3528	21.8162	1.2462	2.1067	1.3500	0.8800	2.23
013121	HORIZONTALES O INCLINADAS C/PENDIENTE HASTA 15 GRADOS, EN ROCA MEDIA FKP 2.1-6.0. ÁREA HASTA 10 M^2	m^3	2.6950	1.7807	14.0303	24.3767	21.3449	21.9728	5.4358	18.9410	2.4039	3.0319	2.6970	2.4360	5.13
013122	HORIZONTALES O INCLINADAS C/PENDIENTE HASTA 15 GRADOS, EN ROCA MEDIA FKP 2.1-6.0.	m^3	2.6950	0.9479	17.7233	28.2380	25.2061	26.9584	4.3116	23.9265	1.2797	3.0319	1.3890	0.9320	2.32

CAPÍTULO II. PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

El Presupuesto de construcción (en lo adelante Presupuesto) es el resultado de la valoración de todas las acciones que se prevén realizar para llevar a cabo los trabajos de construcción y montaje de las partes que componen una obra, objetos de obra, agrupaciones productivas y otras partes, en sus distintos alcances, sobre la base de los acuerdos entre el Cliente y el Contratista / Ejecutor o el Proyectista.

Los valores de los Presupuestos deben ser definidos por los requerimientos de una documentación técnica que será la base para que el Contratista / Ejecutor pueda presentar la oferta de presupuesto y se establezcan entre las partes las demás condiciones contractuales que correspondan a la etapa de trabajo en que se esté realizando la contratación de los servicios de construcción.

El Presupuesto no incluye el importe de los equipos o equipamiento de la inversión destinados a las agrupaciones productivas, los que son tecnológicos, institucionales, de climatización, mobiliario, elementos de decoración y aquellos otros que constituyen la dotación inicial de la inversión; presupuestándose, sólo su instalación o montaje cuando sea necesario.

En la elaboración de los Presupuestos de ofertas de ejecución del Contratista / Ejecutor, tomando en cuenta el Proyecto de Organización de Obra, aplica lo siguiente:

ETAPA DE OFERTA	SUBSISTEMA DE PRECIOS
Oferta basada en Anteproyecto / Soluciones Principales / Diseño Básico	**Indicadores Técnico Económicos o Unidades de Obra Genéricas**
⇩	⇩
Oferta basada en Ingeniería de Detalle y Diseño Ejecutivo	**Unidades de Obra Predeterminadas y Específicas / Renglones Variantes**

Estos presupuestos pueden estar desglosados en partes y/o ser solo un presupuesto general de obra.

Es muy importante señalar que el control de presupuesto es vital para conocer qué operaciones están costando más de lo calculado y las causas de ello, poder definir las alternativas para solucionar el problema y mantener los beneficios, detectar a priori dónde se pueden reducir los costos. Se conoce en todo momento cuál es el costo que va llevando la obra, etc.

Cuando es necesario ejecutar actividades que no están previstas en el presupuesto, o por razones justificadas se excede la cantidad, entonces se realizan cuántos suplementos sean necesarios. Previo acuerdo con el cliente.

El presupuesto general de la obra es el resultado de la suma de los presupuestos de todos y cada uno de los objetos de obra y agrupaciones productivas que componen la obra.

Éste tendrá una memoria descriptiva, elaborada por el Proyectista o el Contratista / Ejecutor, según sea el caso, donde se caracterizarán los aspectos más importantes de su conformación, las modificaciones realizadas a sus elementos componentes y su formulación, así como todos aquellos detalles que contribuyan a una mejor comprensión del mismo y faciliten su auditoria.

2.1. Presupuesto por Renglones Variantes y/o Unidades de Obra

Los presupuestos por Unidades de Obra de todo tipo y Renglones Variantes se conforman por:

- Lista de cantidades, con código, descripción y unidad de medida, costos unitarios e importe para cada uno de los objetos de obra y/o agrupaciones productivas.
- Lista de cantidades, con código, descripción y unidad de medida, costos unitarios e importe para toda la obra.
- Programaciones cuantitativas, con relación de los recursos normados en mano de obra, materiales y uso de equipos de construcción, de cada uno de los objetos de obra y agrupaciones productivas, así como de la obra en general.

- Cantidad de recursos de materiales, mano de obra y uso de equipos, no previstos en los costos unitarios de los Renglones Variantes, resultantes de la aplicación de los procedimientos que complementan esta Instrucción y de las decisiones del Proyecto de Organización de Obra acordado (modificaciones, adiciones o supresión de recursos).
- Presupuesto general de la obra, con relación y suma de cada uno de los objetos de obra y/o agrupaciones productivas, resultante de la aplicación de los costos unitarios y de los procedimientos que se explican en éste manual.

Los listados de cantidades, revisten de gran importancia para la elaboración del presupuesto y se calculan sobre la base de la documentación técnica, contienen la relación de trabajos a ejecutar, con su código, descripción similar a la de los documentos y listas correspondientes del PRECONS II, unidades de medida y cantidades.

Luego de la elaboración de los listados de cantidades, se puede obtener las programaciones cuantitativas aplicando las Normas Presupuestarias correspondientes, detallando las cantidades totalizadas y diferenciadas de materiales y horas de trabajo de la mano de obra y de los equipos de construcción. Dato éste que permite calcular el fondo salarial, tiempo de parada de equipos, mermas de almacenaje de materiales, carga y descarga, transferencia vertical y horizontal, etc. Para poder calcular los **Otros Gastos Directos de Obra** y **Gastos Generales De Administración**, y los **Presupuestos Independientes**.

En los Renglones Variantes están los costos unitarios, son aquellos que sirven de unidad para conformar el presupuesto y son la base a partir de la cual se conforman por agregación los costos de las Unidades de Obra y de los Indicadores Técnico – Económicos (5).

Los costos que intervienen en el precio del Renglón Variante se detallan más adelante.

Las Unidades de Obra se integran o agregan por uno o varios Renglones Variantes para conformar los costos de construcción así como los recursos que se utilizan. Se

hacen con un grupo de actividades que se ejecutan de forma regular en una etapa constructiva, como por ejemplo, las actividades que se realizan en la excavación subterránea, o el revestimiento, ventilación, etc. Incluso se puede hacer comprendiendo todas las actividades que intervienen en la ejecución de un metro de túnel, creando un precio fijo o cerrado. Siendo ésta una forma más fácil del cobro de la producción. Además de económica, porque implica menos uso de papel, horas técnicas, etc.

2.2. Gastos directos e indirectos de producción

Los gastos directos e indirectos de producción que tienen lugar en la ejecución de una obra se clasifican en:

Gastos Directos de producción que comprenden:

- Materiales.
- Mano de Obra.
- Uso de Equipos.
- Otros Gastos Directos de Obra (OGDO).
- Gastos Generales Directos de Obra (GGDA).

Gastos Indirectos de Producción que comprenden:

- Gastos Indirectos de Obra.

Es importante conocer que el contenido de las partidas de costos directos, que componen los costos de los **Renglones Variantes** del PRECONS II se basa en las premisas siguientes:

- Materiales: se consideran sus precios de adquisición a la salida de fábrica, puestos sobre el medio de transporte. Se tiene en cuenta para los materiales de importación los precios de los suministradores a la salida de sus almacenes.
- Tarifas salariales y costo horario de uso de equipos de construcción: se enmarca a las establecidas en las Listas de Tarifas Horarias de Mano de Obra y de Costo.

- Horario de Uso de Equipos de la Construcción: incluyen las disposiciones vigentes en materia tributaria, incrementos salariales por autorizaciones especiales, antigüedad, descanso retribuido, seguridad social y otras autorizadas expresamente por el Ministerio de Finanzas y Precios. Estas tarifas son afectadas por los CPO, CPE y CET.

2.2.1. Costos Directos de Materiales

Comprende:

- Materiales colocados: son los que forman parte integrante de la obra. Ejemplos: piedra, hormigón, barras de acero, cables, tuberías y otros.
- Materiales auxiliares: los utilizados durante la ejecución de la obra sin que formen parte integrante de la misma. Ejemplos: madera, moldes de encofrados y otros.
- Materiales complementarios: los aditivos y otros materiales que influyen en la calidad de la ejecución, sin que su utilización se haga evidente en la obra.
- Materiales semielaborados: los que llegan a la obra en estado de elaboración parcial.
- Materiales prefabricados: los elementos que se utilizan totalmente elaborados y que no pierden su condición individual después de colocados. Ejemplos: prefabricados de hormigón, elementos de carpintería y otros.
- Porcentaje de mermas normadas de los materiales en el proceso de su colocación, según lo establecido en los respectivos preámbulos del PRECONS II.
- Costo del consumo de agua para la preparación del hormigón en la obra.

Por **Precios de Suministros** se comprende el valor por unidad de medida de un producto, material, elemento prefabricado u otro suministro en condiciones de entrega a la salida del almacén del suministrador, no incluyendo los gastos de transportación a obra.

Los suministros son aquellos productos o materiales integrantes del valor de construcción y montaje, que están considerados en el PRECONS II de dos formas:

- Los que están dentro de las Normas Presupuestarias que se denominan suministros o materiales asociados, considerados dentro de los costos de los Renglones Variantes.
- Los que no están dentro de las Normas Presupuestaria, por tanto tampoco están incluidos dentro de los costos de los Renglones Variantes que se denominan suministros o materiales bajo especificaciones. Estos son los que se agregan a la hora de confeccionar el listado de cantidades.

En las Listas de Costos de Renglones Variantes se consideran las dos alternativas siguientes:

Costo Total: incluye todos los suministros o materiales asociados, con sus precios al cierre de la edición del PRECONS II.

Costo sin Material: no incluye ningún precio de suministros o materiales, sólo considera el costo directo PRECONS II de la Mano de Obra y el Uso de Equipos.

Debido a que los suministros o materiales asociados señalados en el PRECONS II responden a una selección representativa de los productos que se utilizan en la construcción, es la alternativa de Costo sin Material la que generalmente se utiliza a la hora de confeccionar el listado de cantidades del Presupuesto por la fluctuación de los precios y tipología de los materiales que se lleva a obra.

El suministro de material puede ser modificado en el Renglón Variante, el uso de software informáticos permite eliminar los materiales que trae por defecto el Renglón Variante elaborado en la instrucción del PRECONS II y se agrega el nuevo material con descripción y precios reales.

2.2.2. Costos Directos de Mano de Obra

Estos costos comprenden todos los gastos en que incurre el personal ocupado en la ejecución de los trabajos de construcción y montaje o servicios de construcción de la obra, por los conceptos de salarios, las disposiciones vigentes en materia tributaria, incrementos salariales por autorizaciones especiales, antigüedad, descanso retribuido, seguridad social y otras autorizadas, según la legislación vigente.

En la resolución N^0 214/2003 del Ministerio de Finanzas y Precios se resuelve aplicar **coeficientes de reducción** a los costos directos de uso de mano de obra y uso de equipo según el tipo de obra que se ejecuta.

A continuación se muestra un ejemplo de estos coeficientes en la Fig. 1.1.

Variantes de Coeficientes de Ajuste

Tipo de Obra	Materiales	M. de Obra	Equipo	A. Especiales	Antiguedad
Otras Obras sin A. Especial y sin Antigüedad (Con Eq. Propios	1.0000	0.7100	0.9215	0.0000	0.0000
Otras Obras sin A. Especial y sin Antigüedad	1.0000	0.7100	0.9500	0.0000	0.0000
Otras Obras sin A. Especial y con Antigüedad. (Con equipos p	1.0000	0.7900	0.9312	0.0000	0.1000
Otras Obras sin A. Especial y con Antigüedad	1.0000	0.7900	0.9600	0.0000	0.1000
Obra del Turismo donde no se Paga Antigüedad	1.0000	0.8600	0.9700	0.3000	0.0000
Obra del Turismo donde se Paga Antigüedad	1.0000	0.9300	0.9800	0.0000	0.1000
Otras Obras con A. Especial y sin Antigüedad	1.0000	0.9300	0.9800	0.3000	0.0000
Otras Obras con A. Especial y Antigüedad	1.0000	1.0000	1.0000	0.3000	0.1000
Tuneles sin Antigüedad y sin Especiales	1.0000	1.0650	0.9500	0.0000	0.0000

Fig1.1. Escalatorias salariales

Partiendo de la escalatoria correspondiente que se escoge según el tipo de obra que se ejecuta es el fondo horario de uso de equipo y de salario que crea el Presupuesto, porque ésta afecta directamente el gasto directo de producción de Mano de Obra, uso de Materiales y Equipos.

2.2.3. Costos Directos de Uso de Equipos de la Construcción

Comprende los gastos de:

- Combustibles, lubricantes y de energía eléctrica en los equipos de construcción que lo requieran.
- Salarios de las tripulaciones permanentes que son los operadores y ayudantes de los equipos de construcción más los recargos laborales y sociales e impuestos, así como todos los pagos que recibe el personal adicionalmente, según la legislación vigente.
- Depreciación, en horas, de los equipos de construcción representativos de cada tarifa, de acuerdo al valor depreciable, según su vida útil.

- Reparaciones y mantenimiento, incluye los salarios y sus recargos e impuestos, piezas, materiales, baterías y otros insumos, y cualquier otro gasto para las reparaciones y mantenimientos de los equipos de construcción.
- Neumáticos, para los equipos de construcción que los requieran.
- Seguros de los equipos de construcción.
- Impuestos y otros. Incluye el impuesto sobre el transporte terrestre y otros gastos propios de determinadas actividades y para equipos de la construcción que lo requieran.

En la resolución N^0 P-98/2008 del Ministerio de la Finanzas y Precios, en los anexos 1,2 y 3, se deroga el procedimiento de Cálculo del Costo Horario del Uso de Equipos, las normativas para el cálculo en CUC y el Costo Horario del uso de Equipos.

A continuación se muestran algunos ejemplos de los equipos utilizados en las construcciones subterráneas que aparecen en el nomenclador de equipos del PRECONS II.

Código	Equipo	UM	Precio Unit.	CUP	CUC
0022600001	**R**etro JCB 3cx de 0.25 m3 de capacidad	he	20.340000	15.360000	4.980000
0022005448	**T**opador de estera de 171-190 hp	he	39.310000	31.530000	7.780000
0022414005	**C**argador de cucharon frontal s/ neumáticos 1.26-1.50 m3	he	21.420000	15.570000	5.860000
0023118911	**M**aq barren s/neum 2 brazos 0.7-1.0 ml/min	he	64.350000	45.580000	18.770000
0022500004	**P**ala Cargadora Transportadora sobre Neumáticos Toro 400	he	83.580000	58.740000	24.840000
0023118801	**B**arrenadora sobre neumáticos Electrohidráulica (Jumbo Axera 5-126)	he	89.480000	92.380000	25.250000
0023880002	**R**ozadora SM-200 sobre esteras	he	122.160000	89.130000	33.030000
0023880003	**R**ozadora KSP-32 (sobre esteras)	he	132.640000	97.420000	35.220000
0023640001	**B**ulonadora Robolt 06-126 XL	he	96.310000	65.950000	30.360000
0032120021	**B**omba de Hormigón eléctrica SP-702E	he	19.160000	14.840000	4.320000
0032120023	**B**omba de Hormigón eléctrica BSA-702D	he	19.000000	14.740000	4.260000
0022501001	**T**ransportador Dumper Moaz 7529	he	41.350000	31.450000	9.900000

No se incluyen los traslados y montajes de los equipos de construcción, la transportación de éstos hasta el área de la obra y su montaje para dejarlo en disposición de ser utilizados. No se incluyen tampoco los gastos de su desmontaje.

El traslado de todos los equipos de construcción desde sus bases hasta los puntos donde son utilizados, así como el retorno de los mismos cuando éste sea a sus bases, será cuantificado a través del Presupuesto Independiente de "Transportación de suministros y medios diversos del constructor", donde se incluyen todos los gastos que intervienen en el proceso, tanto para aquellos equipos que pueden hacerlo sin necesidad de otros equipos de apoyo, así como para aquellos que sí los requieren. La valoración del traslado de los equipos cuando se ejecute con medios propios del contratista / ejecutor se hará al costo. (5)

2.2.4. Otros Gastos Directos de Obra (OGDO)

En cada uno de los gastos, se explica la forma en que se llevó su cálculo a las hojas Excel que forman parte de éste manual.

Los OGDO comprenden, entre otros, los gastos siguientes:

- **Pruebas y control de calidad de los servicios de construcción realizados, incluye gastos de mano de obra, materiales y servicios de terceros.**

Los suministros a recepcionar en obra, presentan múltiples características en dependencia de la tecnología o especialidad de que se trate, así como de la forma en que se contrataron. Las áreas de compra e ingeniería de la empresa son las encargadas de elaborar los métodos necesarios para la recepción, inspección y ensayo de los suministros de obra.

Aquí se tiene en cuenta lo especificado en las normas ISO, por eso independientemente de si existe o no un sistema de gestión de la calidad en la empresa, si tiene que existir un plan de calidad de obra.

Para determinar estos gastos hay que considerar las pruebas y certificación de la calidad de hormigones in situ que incluye, la adquisición de varillas y conos de Abraham, probetas enceradas, la construcción y adquisición de piscina para probetas material para identificarlas, etc.

Se debe tener en cuenta los gastos según tarifas de las Empresas y Laboratorios de terceros, de tenerse laboratorio propio hay que considerar los gastos que éste acarrea incluido la dosificación y el equipamiento.

Otras pruebas y/o verificación de certificación de calidad expedida de todos los materiales nacionales. Ejemplo: resistencia de aceros de todo tipo, áridos en general, aditivos aceleradores y retardadores del fraguado cuando no vienen incluidos en el precio del hormigón premezclado.

Adquisición de documentación relacionada con ese fin. Ejemplo: regulaciones técnicas de la construcción, normas cubanas, u otros documentos solicitados a fabricantes de productos de terceros países si son cobrados al Contratista. (5)

A través de la programación de obra que forma parte del proyecto de organización, se obtiene la duración de la obra (en meses). Se calcula el gasto de cada Ítem (Gastos para pruebas de calidad) según los planes de calidad de la obra, o, en su defecto, basados en la cantidad de hormigones, morteros, etc. y guiados por la experiencia en estos tipos de ensayos.

Aunque se presentan precios preestablecidos estos son susceptibles a cambios, deben usarse los que realmente se establecen para la obra en cuestión. (Ver libro auxiliar)

- **Mermas del proceso de producción de la construcción no comprendidas en los Costos Directos de Materiales en los Renglones Variantes.**

Según el PRECONS en sus preámbulos existen varios sobregrupos que tienen definido un % para considerar las mermas estos son: sobregrupos 02, 03, 04, 06, 12, 13, 14, 16, 17, 24 y 30.

Las mermas de los sobregrupos no contemplados en los Renglones Variantes y definidos en la Instrucción Presupuestaria se consideran en el PRECONS dentro del 12.5 % de indirectos.

También se producen mermas fuera del proceso constructivo, por ejemplo las que se producen en la transportación y que son producto de una mala manipulación de

estos materiales, como los áridos, que aunque se utilice el tapacete siempre hay una merma producto de la transportación. (5)

Las mermas del proceso de producción de la construcción no comprendidas en los Costos Directos de Materiales en los Renglones Variantes se dividen en tres etapas:

1- Proceso productivo.

2- Transporte del suministrador a la obra.

3- Manipulación en obra.

Se consideran las mermas que están dentro de las normas presupuestarias. Los datos se dan en % de pérdida en las tres etapas antes mencionadas.

Para facilitar los cálculos se agrupan los materiales en grandes grupos que presentan una misma merma, a los cuales se les calcula su valor por sumatoria simple de sus valores en la programación cuantitativa.

Se tiene en cuenta en cada etapa las mermas producidas por las causas siguientes:

Proceso Productivo: mermas producidas en la aplicación o en la ejecución de trabajos. Ejemplo: mortero que cae en la ejecución de muros y revoques, proyección, pérdidas al cortar los cables, las tuberías, etc.

Transportación: mermas producidas por poca estanqueidad de los medios de transportes el cual produce derrames, pérdidas por la acción del aire al hacer volar materiales como la arena y áridos finos, roturas que se producen irremediablemente en la transportación, tanto por descuido como por lo deteriorado de los pavimentos y caminos.

Manipulación en obra: al trasladar los materiales del almacén al lugar de pre elaboración o colocación se producen mermas por derrames, accidentes.

- **Gastos de materiales, mano de obra y uso de equipos en la actividad de replanteos en la obra.**

La cantidad de materiales, mano de obra y equipos necesarios para ejecutar la actividad de replanteos en obra, se calcula a través del **PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DEL COSTO TOTAL DE ACTIVIDADES DE REPLANTEO Y CONSTRUCCIÓN DE VALLAS DE REPLANTEO.**

En el caso requerido se hacen los ajustes correspondientes a la depreciación por tiempo de uso de los equipos topográficos y tecnológicos.

Los equipos automotores se afectan por los **Coeficientes de las Pérdidas en la Obra (CPO), las Pérdidas por la Máquina (CPE) y el Coeficiente del Estado Técnico (CET).** En la columna (Deprec. Meses) se coloca la cantidad de meses en la cual se deprecia la herramienta o equipo en cuestión y en la columna (Tiempo de uso en Meses) se asienta la cantidad de meses que se usa la herramienta o equipo en cuestión.

En el esquema de cálculo que se presenta, se asignan tiempos de depreciación, precios y tarifas que se pueden cambiar y agregar nuevos elementos de gastos según la particularidad de cada obra.

- **Gastos de transferencia horizontal y vertical de recursos materiales para construcción, montaje y de equipos a montar en el área de la obra (ver Capítulo VI).**

Para calcular estos gastos, debido a su complejidad, se utiliza el método de resumir los traslados y transferencias según la forma en que se realice. Éstas pueden ser: a vagón, Manual, Winche, Grúa, Montacarga y Mini Cargador, aunque se pueden incluir otras formas.

Se instaura en la hoja de cálculo del libro auxiliar correspondiente a éste ítem, una columna de cantidad donde se asientan los m^3 a trasladar por cada uno de los métodos especificados. Para calcular el volumen se utilizan métodos alternativos o índices de experiencia.

Se establece una celda de datos para el volumen total a trasladar el cual se puede obtener por datos de la cuantitativa que ofrece el presupuesto, y se realizan los cálculos correspondientes para llevarlos a m^3.

En la columna capacidad se asienta el volumen en m^3 que es capaz de transportar el medio en un viaje o recorrido, lo que sirve para obtener un aproximado de número de viajes. Por otra parte, se asienta la norma de tiempo en minutos que demora un viaje o recorrido total (ida y regreso), de lo cual se obtiene el tiempo total necesario en horas. Como algunos de estos medios necesitan cargadores para ejecutar el traslado, se calcula las horas cargador como las horas de estos medios multiplicados por 2 cargadores como promedio.

Los traslados que se acometen con equipos se les afectan por los **CPO, CPE y CET,** los cuales hay que especificar en cada caso.

- **Carga y descarga de recursos materiales para construcción y montaje y equipos a montar en obra, incluye salarios pagados durante la descarga, con todos los recargos vigentes, y los equipos necesarios para su realización (ver Capítulo VI).**

Todos los materiales que llegan a obra tienen que ser descargados y en ocasiones hasta cargarlos en el almacén del suministrador, además hay que cargarlos en el almacén de obra para llevarlos hasta donde son utilizados. Estas cargas al igual que los traslados internos pueden ser efectuadas por distintos medios: A vagón, Manual, Grúa, Montacarga y Mini Cargador, aunque se pueden incluir otras formas.

En la hoja de cálculo de estos gastos se acondicionan celdas donde se fijan las tarifas, las normas y los **CPO, CPE Y CET** en caso que sean equipos.

En la columna de U/M se especifica la unidad de medida y en la celda señalada como Volúmenes de materiales a cargar o descargar se refleja la cantidad en m^3 de materiales susceptibles a cargas y descargas obtenidos mediante la programación cuantitativa. En la columna Volumen en M^3 se asienta también los resultados de los cálculos de esos materiales para los que se utilizan métodos alternativos o índices de experiencia.

En el conjunto de columnas Forma de carga (Indicar %) se indica en cada caso él % del volumen total a ser cargado o descargado por ese medio o forma, en ningún caso sobrepasará el 100%.

- **Almacenaje de recursos materiales para construcción y montaje y equipos a montar, incluye gastos de salarios, impuestos y otros gastos del personal encargado de la actividad, los materiales de oficina utilizados, depreciación de equipos utilizados, mermas que se producen en el almacenaje y manipulación en el área de la obra.**

En toda obra existen gastos de almacenaje, para su cálculo se realiza un listado de aquellos elementos que se consideran gastos para esta actividad. Esta lista puede ser variada.

Éste concepto abarca gastos por la adquisición o construcción de los anaqueles y góndolas para almacenar los materiales bajo techo así como mostradores, mesas y buroes, tarjetas y material de oficina, construcción de palets, cajones, etc.

En los almacenes a cielo abierto: se debe considerar el trabajo realizado para evitar contaminación de los áridos. Ejemplo: compactación de suelos o pisos de hormigón, paredes de bloques para su separación conocidas como estrellas.

Góndolas para almacenar tuberías, maderas para separar del piso, paletas, palas, picos, lonas, etc.

En el aparte de operaciones se lista acciones como: devolución de pallets, devolución de contenedores, apertura de bultos y reclamaciones, a las cuales se les ha dado un valor de tarifa que puede ser cambiada según sea convenido.

Equipos a montar: en éste concepto se tienen en cuenta los gastos de montaje de cabrestantes, diferenciales, silos, etc.

Debe incluirse los gastos de salarios más impuestos de todo el personal desde el encargado de almacén, estibadores cardistas, etc.

En otros gastos del personal encargado de la actividad se debe considerar: material de oficina, la depreciación de los equipos utilizados como computadoras, medios de protección, cinturones, guantes, etc.

Mermas que se producen en la acción de entrada y salida del almacén de los materiales.

Debe de diferenciarse éste gasto de las mermas que se producen en el acto de colocación definitiva en la obra.

Aquí básicamente se consideran las mermas por manipulación y roturas no intencionadas, estos gastos se determinan a partir de un % del valor de los productos almacenados, se estima que éste % oscila entre 0.8 y 1.2%, no se consideran en éste cálculo los productos de acero metales nobles como: perfiles, laminados, plancha, tuberías, puntillas, tornillos, fitería, etc., y todos los gastos incurridos por el enhuacalaje y desenhuacalaje, apertura de bultos y su comprobación contra el conduce, los gastos por reclamaciones, operaciones para la devolución de palets, big-bags, contenedores, etc. (5)

Como en algunos casos éste gasto es solo la depreciación del medio, se instaló una celda con la duración de la obra en meses, una columna donde se asientan las cantidades necesarias en obra de cada uno de los elementos listados, una columna de depreciación en meses donde se coloca el tiempo en que está normado que se deprecie cada uno de los elementos y unas columnas con el precio en MN y CUC, el cual también puede ser variado en consecuencia de los precios de facturación u ofertas. Con esos datos la tabla calcula el monto de los gastos de almacenamiento.

Se tiene en cuenta una casilla para el elemento Mermas en el cual se pone el % de mermas producidos en el almacenamiento por roturas o mermas propias por el tiempo de almacenaje, éste % es de un valor de 0.8% o inferior, en ese caso en la columna de depreciación se coloca el valor total de los materiales almacenados.

- **Paradas de los equipos de construcción como consecuencia del proceso de ejecución de la obra.**

Como consecuencia que las obras no son un proceso productivo continuo, se producen paralizaciones de actividades que son imposibles de eliminar por lo que siempre hay diferencias entre las horas equipos que arroja la cuantitativa y las horas programadas en el proyecto de organización de obras.

Para el cálculo de estas horas y su incidencia en el costo se establece una hoja de cálculo, la cual contiene una columna en la que se listan los equipos que intervienen

en la obra. Estos equipos pueden ser escogidos de una lista de equipos de la construcción que se presenta debajo de la tabla, le sigue una columna con las horas que se obtiene de la programación de la obra según el plan de organización de obra, seguido de las horas que según la cuantitativa da por presupuesto, por lo que una simple resta brinda las horas del equipo paralizado en obra.

Como el equipo paralizado no consume lo mismo que operando se realizan los ajustes correspondientes a las tarifas del PRECONS se eliminan los gastos que no se realizan como es el gasto de combustible y otros. En el listado que aparece debajo de la tabla se pueden encontrar las tarifas ajustadas a éstas condiciones, que con un simple copiar y pegar se puede pasar a la tabla de cálculo. También se puede recurrir al nomenclador de equipos del PRECONS II con las tarifas actualizadas emitidas en el año 2010.

- **Reparaciones y mantenimientos de otros equipos de construcción de uso común en las obras.**

A los equipos de uso común que están en las obras se les tiene que dar mantenimiento y hacerles reparaciones menores, esto hace que la empresa incurra en gastos, basada en índices fundamentados, lo que es una práctica común, no solo en Cuba, sino también en otros países.

Este índice representa el valor de servicio técnico (VST) necesario para mantener el equipo en buen estado técnico. Constituye un 12% anual del valor inicial del equipo, se subdivide en dos: gastos de fuerza de trabajo con un 25% y gasto de materiales insumos y piezas de repuestos con el restante 75%.

En la hoja de cálculo de éste costo se habilitan dos columnas: una con la cantidad de equipos y otra con el valor inicial. Como en ocasiones éste valor es difícil de determinar se toma como bueno el valor actual de un equipo similar.

Al final de la hoja se refleja los meses de duración de la obra con lo que la formulación puede calcular la depreciación de los distintos equipos y se obtiene el costo de estas reparaciones y mantenimientos.

- **Gastos de protección e higiene del trabajo de acuerdo al plan elaborado para la obra, que incluye medios de protección personal, salarios, materiales y otros, incurridos en la instalación y desmontaje de los medios de protección colectivos, como: mallas, barandas y otros**

Se utiliza como base el Listado de Medios de Protección que aparece en la Resolución 81/98, se introduce datos como cantidad de trabajadores expuestos a condiciones que hacen necesario el uso de cada medio de protección, así como la duración de la obra y los meses en los cuales se deprecia cada medio en particular, el cual viene dado en la misma 81/98. Con los precios de cada medio se efectúa el cálculo de los costos.

Sus aspectos más significativos a considerar son:

- Medios de Protección Individuales.
- Medios de Protección Colectivos incluidos, los servicios médicos, la protección contra incendio.
- Las señalizaciones y vallas relacionadas con el tema.

Debe determinarse los gastos materiales, mano de obra y equipos que genera esta actividad.

- **Gastos menores de materiales, combustibles y grasas para la obra**

Se tiene en cuenta herramientas, materiales y productos diversos que son de uso común en toda la obra como son: el oxígeno, acetileno, estopa y otros, sólo si no han sido considerados en los precios de construcción.

Esta partida corresponde a un listado de los gastos de herramientas necesarios para la ejecución de la obra valorada, teniendo en cuenta la vida útil de estas herramientas y el tiempo de duración planificado, que constituye la parte que se deprecia en el tiempo programado.

Materiales y productos diversos de uso común de la obra. Se corresponde a un listado de todos los materiales necesarios en la obra y en las Áreas de Apoyo (mecanización, áreas de talleres de carpintería, acero, canteras, etc.

No se debe olvidar considerar el alambre N^0.22 para reforzar los encofrados, el utilizado N^0.18 como guía en el cableado, el electrodo que en el Sobregrupo 18 no aparece en muchos de los RV.

En resumen, los materiales y productos diversos corresponden a un listado valorado que debe salir del análisis de cada uno de los sobregrupos del PRECONS, que aparecen en el presupuesto en la partida precios de construcción.

Ejemplos:

Sobregrupo 08: elementos Estructurales de Acero: electrodo no considerado en los Renglones Variantes, cepillo de alambre, etc.

Sobregrupo 23: pinturas: brochas, estopas, sosa cáustica, tanques para la inmersión de elementos de carpintería en reparaciones, lijas, espátulas, ceras productos que sirven para sellar, compresores, pistolas, rodillos, etc., aserrín u otro material para proteger superficies de salpicaduras.

Sobregrupo 13 y 14: estopas, solución de ácido sulfúrico, cubos, artesa o cajones de albañil, etc.

Sobregrupo 17: paños o badanas para proteger el niquelado de los accesorios de muebles sanitarios, bancos o burros para in situ hacer rosca, cortar niples, tarrajas, mordazas, etc.

Sobregrupo 07: paños de lana sobre mesa para efectuar cortes de cristales.

En ello entran aquellos materiales de uso común que por ser de difícil cálculo se habían puesto como materiales auxiliares y pequeño material, para ello se ha realizado un listado que puede ser incrementado.

El gasto de estos medios se obtiene en la hoja Excel, en la cual se introduce la cantidad necesaria, con los meses de duración y el costo unitario.

- **Electricidad al servicio de la obra y comunicaciones, según tarifas vigentes.**

Comunicaciones

Se considera a nivel de obra a partir de los gastos por éste concepto de la Empresa dividido entre el total de trabajadores obteniéndose un índice que se multiplica por el

promedio trabajadores/mes y por # de meses de duración de obra. También puede deducirse teniendo en cuenta los teléfonos, tronking, correo electrónico, etc.

Electricidad

Éste gasto se determina a partir de la demanda de alumbrado y fuerza calculada para la obra y las tarifas establecidas. Se calcula según tarifas vigentes y en el caso de la electricidad en obra se tiene en cuenta los grupos electrógenos.

- **Agua al servicio de la obra (excepto la de la elaboración de los hormigones en obra).**

En éste cálculo se tiene en cuenta las actividades que comúnmente consumen agua en la construcción: morteros, actividad social, curado de hormigones, pruebas hidráulicas, probetas, limpieza herramientas, riego de áreas verdes, limpieza general de obra y otros gastos. Se adjuntan las normas de consumo usualmente utilizadas de cada una de las actividades.

En la columna de cantidades se coloca la cantidad de cada una de las actividades en las unidades de medida planteadas, solo resta colocar el precio del agua según la forma de entrega porque éste puede variar.

La hoja de cálculo se encarga de convertir todo el consumo a m^3 por lo que el precio será el de un m^3.

Para determinar éste gasto es imprescindible conocer la fuente de adquisición de la misma, pues según ellas las tarifas varían.

Una vez definida se obtiene el gasto el m^3 agua, según tarifa.

En éste gasto lo más difícil es determinar el volumen de consumo en obra, a continuación se dan algunas orientaciones:

- Morteros: pueden considerarse el índice de consumo de agua para los hormigones de 100 a 150 Rbk 0.10 m^3/m^3 mortero o 0.20 m^3/m^3 mortero.
- Necesidades sociales: se considera 90 litros/trabajador promedio.
- Curado de hormigones: se considera 1 litro/ m^2 superficie a tratar.

- Limpieza de herramientas, equipos y útiles relacionada con el hormigón o los morteros: se considera 0.050 m^3 de agua/m^3 de hormigón o mortero.
- Riego de siembra y de mantenimiento en las áreas verdes: se considera los índices oficiales por m^2 entregados en el folleto del Seminario II que se anexa.
- Pruebas hidráulicas sobregrupos 16,17, 18: éste volumen se determina a partir de los ml de tuberías según sus diámetros obtenidos de la programación cuantitativa, con éste dato es fácil determinar el volumen de agua para llenar esta tubería, éste volumen se incrementa en un 5%, un 3% de pérdidas y un 2% por longitud equivalente por codos, válvulas, tees, yees, crucetas, etc.
- Piscinas recreativas: su volumen deben darlo el proyecto.
- Piscinas o reservorios para el curado de probetas, humedecer losas cerámicas: su cálculo se determina a partir de la necesidad para la obra, estos volúmenes son incrementados en un 20% ó 30% por concepto de evaporación y absorción.
- Limpieza general para la entrega de la obra.

Los métodos de curado más conocidos son 5, de ellos tres requieren de agua. Éstos son:

- Curado mediante riego: éste se realiza durante los 3 primeros días cada 3 horas mínimo y no menos de una vez por la noche, los días posteriores a los 3 primeros no menos de 3 veces en el día hasta un tiempo total mínimo de 7 días para el cemento portland.
- Mediante humedecimiento de las superficies: por medios físicos, sacos, arena, aserrín, etc. con una frecuencia similar al punto anterior.
- Curado a vapor: éste se realiza generalmente en los prefabricados en planta.

NOTA: Los tiempos mínimos de curado se incrementan en un 50% cuando el elemento esté expuesto directamente al sol en días sucesivos en el verano o cuando el curado se realice con aguas salinas, alcalinas y sulfatadas.

Para la limpieza de encofrados metálicos se necesita 6 l/m^2 y para humedecer los encofrados de madera se necesita 1 l/m^2.

- **Gastos relacionados con la limpieza de la obra.**

Por éste concepto se definen los gastos de recogida, transferencia horizontal y vertical hasta un lugar apropiado y la carga al camión de:

Desechos y escombros: para una mejor interpretación definimos por desechos lo no aceptado, el residuo y por escombro al conjunto de desechos, cascotes que resultan de una obra de ingeniería o de un edificio arruinado o derribado.

En el PRECONS se identifica como residuo, lo que en los preámbulos se consideran como mermas que son parte del material de desecho de la obra.

- Todo el material producto de demoliciones donde debe incluirse la demolición de las facilidades temporales.
- Los gastos de demolición de medios de protección colectivos.
- La recogida de todo material de embalaje de todos los materiales devolución de contenedores.
- Los gastos de limpieza de residuos o demoliciones de áreas exteriores utilizadas para la explotación de concreteras, patios de prefabricado, bases de grúas, etc.
- Los gastos de recogida y carga de los envases de áreas verdes.

En estos gastos no se incluye el gasto del agua ya que fue calculado en el punto anterior. Por lo que solo se calcula el transporte y la mano de obra para la limpieza.

El cálculo está basado en un análisis empírico, dependiente del área de la obra y los m^3 por m^2 de escombros que genera la misma, en una obra como promedio se producen entre 0.10 y 0.20 m^3 por m^2 de superficie.

Para el cálculo de los recorridos de los camiones y la necesidad de cargadores, se utiliza el criterio de conocer distancia a la escombrera y la velocidad de los transportes.

Para poder desglosar lo que se transporta en camión Plancha y plataforma así como lo que se carga se establece por cientos del total, los cuales se indica en la columna % de distribución, las tarifas de cada uno de los equipos se introducen en la columna tarifa.

- **Gastos de aseo de los trabajadores.**

Se tiene en cuenta los productos que por lo general se distribuyen en la construcción de una obra subterránea, el incremento del personal indirecto y de administración y el tiempo de duración pensando en que normalmente se realiza una distribución mensual.

Para éste concepto se elabora un listado valorado a partir de los índices por trabajador según se establece en la Resolución 81/98.

Llenando cada una de las celdas se obtienen los gastos de aseo para la obra, los precios y cada una de las variables pueden ser cambiadas así como incrementar o reducir la cantidad de productos del listado.

2.2.5. Gastos Generales Directos de Obra (GGDO)

Comprende los siguientes gastos:

- **Gastos de comercialización y coordinación para la entrega de materiales a obra:** incluye gastos de transporte, comunicaciones, salarios, materiales de oficina y otros gastos necesarios del personal responsabilizado con esta tarea.
- **Gastos de preparación técnica, elaboración de ofertas:** comprende los gastos de salarios, impuestos y otros gastos del personal responsabilizado con estas actividades, gastos de artículos y medios de oficina, de computación, de comunicación y transporte utilizados, dietas, etc.
- **Gastos Generales y de Administración de la Obra:** comprende gastos de materiales, combustible, energía, salarios, recargos laborales y sociales e impuestos, gastos de comunicaciones, transporte, depreciación y mantenimiento de equipos, muebles, enseres e inmuebles utilizados. (5)

Para los **Gastos Generales de Obra** se usa un mismo criterio para los tres sub grupos **Gastos de Comercialización**, **Gastos de Preparación Técnica** y **Gastos de Administración**, éste es el de dividir los gastos en Transporte, Comunicaciones, Materiales de Oficina, Electricidad y Salarios.

Salario: éste gasto se determina a partir del total de trabajadores de la Filial y el salario promedio mensual de los indirectos de la Filial (personal dirigente, técnicos y administrativos). Con éstas dos informaciones obtenemos el índice de salario mensual indirecto por trabajador el cual se multiplica por el promedio de trabajadores de la obra y por el número de meses de duración de la obra para tener los gastos de salario por administración.

Gastos de comunicaciones: que corresponden a los servicios de la Filial y Casa Matriz. Se determina por el mismo procedimiento anterior a partir del promedio de trabajadores de la Filial considerando un 20% de incremento para la Casa Matriz y otros.

Transporte: por éste concepto se determinan los gastos, fletes, dietas del personal de dirección a nivel de Filial y Obra. Se calcula por el mismo procedimiento anterior.

Tratamientos legales: por éste concepto se determinan los gastos por aprobaciones, sellos, cuños, etc.

Depreciaciones: éste concepto se calcula a través de la información del área económica de totales de gastos de la Filial y de igual forma el salario.

Mantenimiento: éste gasto se determina a partir de un análisis técnico económico (presupuesto) de las instalaciones consideradas como inversión a nivel de Filial. Los gastos que debe asumir la obra por estos conceptos se determina igual al procedimiento del salario.

Solo en los gastos de administración se incluyen además los de Mobiliario y Depreciación.

Para los cálculos se necesita el dato de duración de la obra y las horas que se trabajan diariamente, por lo demás se realizan con los mismos criterios de cálculo que se usa en los cálculos de Otros Gastos Directos de Obra.

2.2.6. Gastos Indirectos de Obra

Comprende:

- Reposición de herramientas, utensilios y similares, materiales y productos que son de uso común a varias obras.
- Gastos Generales y de Administración de la Organización Constructora, dirección y control de la producción de las actividades económicas y de aseguramiento, así como almacenes y talleres centrales que comprende los gastos de materiales, combustibles, energía, salarios, recargos laborales y sociales e impuestos, gastos de comunicaciones, transporte, tramitaciones legales, depreciación y mantenimiento de equipos, muebles, enseres y edificaciones utilizadas en esta actividad y que constituye gastos generales de obra y de la organización constructora (contratistas y ejecutores).
- Gastos de vigilancia y protección no vinculados directamente con la obra.

Para el cálculo de estos gastos se sigue la metodología de la instrucción presupuestaria (ver procedimiento en el CAPÍTULO VI). Los datos a introducir en la hoja son: Costos Directos, Presupuestos Independientes, Gastos Indirectos de Producción (cuenta 731 del año anterior), Gastos Generales de Administración (cuenta 822 del año anterior) y el valor de la Producción Bruta anual de la Empresa del año anterior.

Con ellos se determina el coeficiente de distribución y se obtienen los gastos indirectos de obra. Como se aprecia para llegar a calcular los **Gastos Indirectos** se debe tener el valor de los **Presupuestos Independientes**, el cual no puede ser estimado porcentualmente porque no se tendría una cifra de construcción y montaje definida.

CAPÍTULO III. PRESUPUESTOS INDEPENDIENTES

También forman parte del costo total de la obra los siguientes gastos, que se agrupan en otras partidas, éstas se analizan y calculan por separado en **Presupuestos Independientes** (PI) que responden a condiciones específicas de ejecución de cada obra y que son:

- Facilidades Temporales.
- Otros gastos adicionales.
- Gastos bancarios.
- Seguros de la Obra.
- Imprevistos.
- Transportación de suministros y medios diversos del constructor.
- Contribuciones, aportes, pagos de derechos, tributos y otros pagos.

3.1. Facilidades Temporales

Comprende las edificaciones e instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de la obra, tales como:

- Almacenes de materiales.
- Pañoles de herramientas.
- Talleres a pie de obra, que no constituyan inversiones.
- Redes técnicas de agua, electricidad, alcantarillado y otras necesarias para la ejecución de la obra.
- Baños y taquillas.
- Cocinas y comedores.
- Oficinas del Contratista / Ejecutor.
- Vías de acceso y circulación en el área de la obra.
- Cercas y garitas.

En dependencia de las características de la obra, éstas se determinan por un proyecto o documentación técnica equivalente de organización de obra.

No se consideran facilidades temporales las instalaciones y edificaciones siguientes:

- Instalaciones industriales, como las plantas de premezclado, de prefabricado, talleres de pailería, de elaboración de acero, carpintería y otros similares.
- Edificaciones sociales para el descanso de trabajadores albergados en dormitorios, comedores, cocina, baños, taquillas, áreas de recreación, vías de acceso y circulación para las mismas.

Estas edificaciones e instalaciones se consideran inversiones y se tratan por los procedimientos vigentes al efecto. (5)

Las **Facilidades Temporales** se calculan como presupuesto de Renglón Variante, a los cuales se les tienen las mismas consideraciones de una obra cualquiera, por lo que se le calcula igual los presupuestos independientes excepto el de Facilidades Temporales.

3.1.1. Límites de cálculos del PI de Facilidades Temporales

Las magnitudes no pueden sobrepasar los límites proporcionales sobre el Costo Total (sin incluir los presupuestos independientes), según los por cientos que se indican a continuación:

Presupuesto Independiente de Facilidades Temporales

Grupos de obra y actividades	%
Viviendas	3
Industriales	4
Educacionales	3
Salud	3
Otras Edificaciones	3
Viales	2

Grupos de obra y actividades	%
Vías Férreas	2
Hidráulicas	4
Hidrológicas	2
Marítimas	3
Dragado	3
Obras Subterráneas	**2**
Redes de Comunicaciones	2
Montaje de Equipos Tecnológicos	6
Reparación y Mantenimiento	1

Cuando para las **Facilidades Temporales** se utilicen activos fijos tangibles de la entidad constructora (contenedores, caravanes, etc.), el **Presupuesto Independiente** de **Facilidades Temporales** se calcula aplicando la amortización (depreciación), correspondiente a los mismos, según lo regulado al respecto, por el período de ejecución de la obra, así como los gastos corrientes relacionados con el uso y explotación de estos. (5)

Para los siguientes **Presupuestos Independientes** y los conceptos que se señalan, las magnitudes totales sumadas de todos ellos, no pueden sobrepasar el límite del 10 % sobre el Costo Total (sin incluir los PI).

3.2. Otros gastos adicionales

Se considera los gastos que dependen de las condiciones específicas de ejecución de los servicios de construcción, cuando son asumidos por el Contratista / Ejecutor, como:

- Montajes y desmontajes de los equipos de construcción.
- Transporte de personal diario al área de la obra, según lo regulado al respecto.
- Transporte de personal de pase y de vacaciones y los gastos de dieta, según lo regulado al respecto.

- Gastos de albergamiento en los siguientes conceptos, en correspondencia con la cantidad de albergados que acuerden las partes: avituallamiento, condiciones de vida, salario e impuestos relacionados con la actividad, aseo del campamento, vigilancia, reparaciones corrientes, servicio de agua, electricidad, depreciación de instalaciones y otros específicos que se acuerden entre las partes.
- Servicios de vigilancia y seguridad.
- Otros gastos de transporte de: agua en cayos y otros lugares, donde no existan redes o instalaciones que aseguren el abasto de agua y sea necesario su transportación, material sobrante, desechos, escombros y todos los relacionados con la limpieza de la obra.
- Otros específicos que se incurran en la ejecución de la obra y que son convenidos entre el Cliente y el Contratista / Ejecutor. (5)

3.3. Gastos bancarios

Comprende los gastos asociados a la obra por concepto de intereses y comisiones bancarias que se definen como:

- Intereses bancarios: son aquellos gastos que son necesarios enfrentar con una entidad bancaria o financiera, como resultado del financiamiento crediticio para la ejecución de la obra que puede ser parcial o total. Estos gastos dependen de la situación que presente el financiamiento de la obra sobre la base de las formas y plazos de pago convenidos. Se determinan como resultado de aplicar las tasas de interés vigente al gasto promedio presupuestado requerido, según lo pactado en el contrato y en correspondencia con la duración de la obra.
- Comisiones bancarias: incluyen todos los pagos que son necesarios realizar por los servicios bancarios y/o regulaciones específicas al respecto que se puedan identificar con la obra dada, excepto los por cientos a pagar por los movimientos de cuentas en pesos cubanos y pesos convertibles, según la legislación vigente**.**

3.4. Seguro

Comprende los gastos por las primas de los seguros de cualquier índole que no hayan sido incluidos en otras partidas, determinados por las responsabilidades

previstas, las primas y demás aspectos acordados al respecto entre las Partes en el contrato para la ejecución de los servicios de construcción. (5)

3.5. Gastos de transportación de los suministros y medios del constructor

Comprende los importes por concepto de la aplicación de las tasas de márgenes comerciales que paga el Contratista / Ejecutor al Suministrador cuando corresponda de acuerdo a lo establecido, así como los gastos que se consideran a partir de las distancias acordadas en el contrato a recorrer desde el almacén o centro de recepción hasta la obra, aplicándoles las tarifas y regulaciones de transportación vigentes aprobadas por el Ministerio de Finanzas y Precios acorde al tipo de transporte (automotor, ferroviario, marítimo y/o aéreo) que se utilice y según clasifiquen las cargas. Además se consideran en estas partidas los gastos por concepto de traslado de todos los equipos de construcción desde sus bases hasta los puntos donde son utilizados, así como el retorno de los mismos cuando éste sea a sus bases.

En los presupuestos se incluyen los gastos de transportación de todos los suministros nacionales y de importación, suministros asociados y bajo especificaciones, combustible, herramientas y demás insumos del contratista, materiales y equipos tecnológicos e institucionales que son objeto de la ejecución de la obra, que son considerados.

Esta consideración depende de lo siguiente:

- En el presupuesto elaborado por el Proyectista, los que son de interés del Cliente que se valoren.
- En las ofertas del Contratista / Ejecutor los que las partes convinieron que son obligación y responsabilidad del Contratista / Ejecutor.

3.6. Contribuciones, aportes, pagos de derechos, tributos y otros pagos

Comprende aquellos gastos en que incurre el Contratista / Ejecutor al realizar aportes, contribuciones, pago de derechos y tributos y otros pagos, establecidos en la legislación vigente y que no están recogidos en otras partidas. Esta partida se refleja con el nombre de “Otros Presupuestos Independientes”.

3.7. Presupuesto independiente de imprevistos

- Riesgos en las estimaciones de costos, del tiempo de ejecución, de rendimientos y en la elaboración de presupuestos y ofertas.
- Variaciones económicas, aumentos o disminuciones, en los precios de adquisición de suministros y en el costo horario de uso de equipos. La magnitud de estas contingencias se acuerda entre las partes, sobre la base de establecer un porcentaje de variación a los costos o de renegociar el contrato ante variaciones significativas de los precios.
- Otras condiciones específicas o no previsibles con precisión en la contratación del servicio de construcción.

Cuando por las características de la obra **sea necesario sobrepasar los límites señalados para los Presupuestos Independientes**, previo acuerdo de las partes, los organismos a los que se subordinan éstas, presentan por escrito los criterios que fundamenten dicha necesidad al Ministerio de la Construcción, que analiza todos los elementos y emite su dictamen en un plazo de 30 días naturales a partir de la fecha en que se reciban, de no existir acuerdo entre las Partes, los límites máximos son los por cientos indicados para cada caso.

Se excluyen de la aplicación de límites porcentuales:

- Los gastos de transportación de suministros y medios diversos del constructor.
- Los gastos por la transportación de personal de pase, de vacaciones y los gastos de dieta.
- El seguro.
- Los gastos por contribuciones, aportes, pago de derechos y tributos y otros pagos, previstos en “Otros Presupuestos Independientes”. (5)

3.8. Utilidad

La “Utilidad”, comprende la ganancia que le corresponde al Contratista / Ejecutor por los servicios de construcción y demás trabajos o actividades de su responsabilidad en la ejecución de la obra.

El margen de utilidad es del 20 por ciento del costo total deduciendo los presupuestos independientes y los importes de todos los suministros que forman parte del valor de Construcción y Montaje de todos los materiales comprados o de producción propia del Contratista / Ejecutor y del Cliente.

CAPÍTULO IV. CERTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1. Certificación de Obra

Es el documento confeccionado por el Contratista / Ejecutor como consecuencia de un acto de medición del trabajo ejecutado de construcción y el de montaje de las obras que se ejecutan, debidamente valorado, según se consideró en el Presupuesto acordado. Las certificaciones de obra también abarcan los gastos que corresponden a la transportación de suministros y medios diversos del constructor, las facilidades temporales, gastos bancarios, seguros, imprevistos, contribuciones, aportes, pago de derechos, tributos y otros pagos, y otros gastos adicionales identificados en el PRECONS II y convenidos con el Cliente en contrato. La certificación de obra contiene obligatoriamente los datos siguientes:

- Nombre y código de la empresa y de la unidad ejecutora.
- Nombre y código de la obra y del objeto de obra que se certifica.
- Nombre y código del Cliente.
- Período que abarca la certificación.
- Aprobación de la persona del Contratista / Ejecutor autorizada para ello, con sus nombres y apellidos, firma y cuño.
- Aprobación del representante del cliente autorizado para ello, con sus nombres y apellidos, firma y cuño.
- Fecha de emisión de la certificación. (5)

La forma de certificar se acuerda en el contrato, asegurando que sea auditable mediante la comparación de lo presupuestado y lo contratado, con lo certificado y lo realmente ejecutado.

En la propia lista se incluyen también los productos y materiales cuando son tratados como suministros bajo especificaciones, con sus códigos de identificación, descripciones, unidades de medida y cantidades, indicando el código del Renglón Variante a que están asociados.

Ejemplo:

. .

Certificación de Obras 06026/12/00400

Obra: TUNEL LA ROSA

Objeto: 01 BOCA # 1

Desde el 00/00/00 hasta el 00/00/00, emitida el 00/00/00

Prov.: HOLGUIN INVERSIONES

Munic.: MAYARI

Brigada: **Cliente:**

CAE: 1111111 **DPA: 11111**00400 BRIGADA # 4 MAYARI 400 00400 00400 XXXXX

Base de Datos: PRECONS II (P-98/2008), Publicada el 14/08/08
Modelo: #2 - PRECONS II (Res.199/05) donde el (Ce = Ct - C1) y sin (KoC1,KgC1) , {(1+Ku)*(1+Ki)*{(A1*C1)+[(1+Ko+Kg)*((A2*C2)+(A3*C3))]}}-(Ku*(A1*C1))

Ka = 0 Ko = 0.18985926 Kg = 0.15189193 Ki = 0.12359551 Ku = 0.2 A1 = 1A2 = 0.71 A3 = 0.9125 Zi = 0 Fg = 1 Ze = 0

Código	Descripción	U.M	Uso	Costo	Precio	Cant.	C. Elab.	Importe
0002 MOV. DE TIERRA								***2627.4703***
013413	CON PICO, BARRETA U OTROS EN GALERIA HORIZONTAL O INCLI NADA C/PENDIENTE H/15 GDO EN ROCA MEDIA FKP-2.1-6.0	m^3		31.8684	57.6530	12.00	- H -	691.8360
013601	CARGA DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIONES EN GALERIAS HORIZONTALES O INCLINADAS HASTA 15 GRADOS	m^3		2.1698	3.9253	18.00	- H -	70.6554
013612	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN EN POZOS Y GALERIAS INCLINADAS C/PENDIENTE >15 GRADOS	m1		0.2441	0.4416	2700.00	- H -	1192.3200
031161	DE 0.15 M ESPESOR RELLENOS Y ASENTADOS CON MORTERO	m^2		3.0885	5.5874	7.00	- H -	39.1118
4401012011	CEMENTO GRIS	TOM	1.0		95.580000	0.129	1.148315	14.1585
037112	BÓVEDAS DE 0.15 M ESPESOR ASENTADO CON MORTERO	m2		1.6437	2.9734	28.00	- H -	83.2552
4401012011	CEMENTO GRIS	TOM	1.0		95.580000	0.258	1.148315	28.3170
312421	CURVOS HASTA 5.00 M DE ALTURA	m^2		12.1149	18.1363	28.00	M H -	507.8164
	Sub - Total Actividades:							2627.47
	Sub - Total Const. y Montaje:							2627.47

Independientes:	**%**	**Importe**
Transportación de Suministros:	16.2559	427.1200
Gastos Adicionales:	17.0263	447.3600
Sub-Total Independientes:		874.4800

Total Certificación: $ **3501.95**

ELABORADO: _____ CARGO: TÉCNICO

APROBADO: _____ CARGO: JEFE DE DPTO TÉCNICO

APROBADO: _____ CARGO: INVERSIONISTA

4.2. Esquema para el cálculo del precio del servicio de construcción

	Conceptos de gastos
1	Materiales
2	Mano de Obra
3	Uso de Equipos
4	Otros gastos directos de Obra
5	Gastos Generales de Obra
6	**TOTAL GASTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN (1+2+3+4+5)**
7	Gastos Indirectos de Obra
8	**TOTAL GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN (7)**
9	**SUBTOTAL DE GASTOS (6+8)**
10	Presupuesto Independiente Facilidades Temporales
11	Presupuesto Independiente Otros Gastos Adicionales
12	Presupuesto Independiente Gastos Bancarios
13	Presupuesto Independiente Seguros de la Obra
14	Presupuesto Independiente de Imprevistos
15	Presupuesto Independiente Transportación de Suministros y Medios diversos del Constructor
16	Presupuesto Independiente Contribuciones, aportes pago de derechos y tributos y otros pagos
17	**SUBTOTAL PRESUPUESTOS INDEPENDIENTES (10+11+12+13+14+15+16)**
18	**COSTO TOTAL (9+17)**
19	**UTILIDAD 20% (18-17-1)**
20	**Precio del Servicio de Construcción (18 + 19)**

CAPÍTULO V. COSTO DEL USO DE LOS EQUIPOS EN LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

5.1 El Fondo Horario Productivo Programado y el Fondo Horario de Explotación

Se establece el **Fondo Horario Productivo Programado (FHP)** tomado de la Programación Cuantitativa, obtenida del presupuesto de la obra como resultado de aplicar las Normas Técnicas de Rendimiento Horario del Equipo correspondientes a las actividades a realizar y según el resultado del Balance Tecnológico. A éste resultado se le aplicarán los ajustes necesarios, teniendo en cuenta las decisiones tomadas en el Proyecto de Organización de Obras, que afectan al rendimiento de los equipos, por lo que es necesario considerar en el incremento de los costos.

Las Máquinas estacionadas en obra que presentan complejidad para su traslado, montaje y desmontaje (movilización – desmovilización) y que su utilización prevista según proyecto resulta imprescindible se mantengan paralizadas durante una etapa, que no justifica su movimiento (técnico – económico). Se pacta de mutua conveniencia la forma de pago de la Tarifa a aplicar, la cual se ajusta sólo al gasto real especifico en esas condiciones, detallándose los gastos para la etapa.

Para establecer los Fondos Horarios ajustados, después de obtener el Fondo Horario Productivo de la Programación Cuantitativa se consideran los incrementos en horas que se producen durante la ejecución debido a las pérdidas por las condiciones de ejecución y organización de la obra, por aprovechamiento de la tecnología y por el estado técnico de la maquinaria.

Estas pérdidas se recogen a través de un grupo de coeficientes que se explican más adelante.

Las Pérdidas en la Obra

Causas:

- Desbalance Tecnológico.
- Dificultades en el área de trabajo (operación) por presencia de obstáculos, edificaciones, desagüe y conductoras, tendido eléctrico, tránsito, etc.

- Estado de las áreas de trabajo, nivelación, limpieza fundamentalmente en las áreas de voladuras.
- Drenaje de las áreas de trabajo, que evitan inundaciones de excesiva permanencia.
- Exigencias ecológicas (realización de trabajos constructivos sin afectar o modificar el entorno natural).
- Mantenimiento de la zona de carga, descarga y de los accesos.
- Cambio del lugar de trabajo (cambio de operación).
- Retrasos por falta de replanteo, analizándose la responsabilidad de las partes según el caso.
- Falta de aseguramiento (Materiales, elementos prefabricados, etc.), definiendo la responsabilidad según contrato.
- Estado de los caminos por donde se realizan las transportaciones.
- Otras causas no inherentes a la máquina, debidamente justificadas.

Las Pérdidas por la Máquina

Causas:

- Mantenimiento Técnico Diario (abastecimiento de combustible).
- Mantenimiento Técnico y la lubricación (según ciclo).
- Mantenimiento Técnico y el Diagnóstico (según ciclo).
- Rotura fortuita.
- Cambio de Aditamento.
- Paralización por necesidad de ajustes.
- Idoneidad entre el equipo y la operación que realiza.
- Destreza del operador.
- Falta de operador.

- Fiabilidad Técnica.
- Vigencia Técnica.
- Otras causas, propias de las máquinas.

5.2 Coeficientes

5.2.1 Coeficiente de pérdida por la obra (CPO)

Éste coeficiente, **asociado a las condiciones de organización, ejecución y dirección de la obra**, tiene su incidencia en los aspectos indicados, los cuales no son inherentes al equipo y está determinado por las características **y complejidad** del trabajo a realizar y del proyecto de organización acordado entre las partes.

A continuación se muestran los indicadores a considerar y los rangos correspondientes:

Excelentes Condiciones de Organización y Ejecución de la Obra. Rango del coeficiente: 1.05 - 1.10.

Buenas Condiciones de Organización y Ejecución de la Obra. Rango del coeficiente: 1.11 - 1.20.

Regulares Condiciones de Organización y Ejecución de la Obra. Rango del coeficiente: 1.21 - 1.35.

Malas Condiciones de Organización y Ejecución de la Obra. Rango del coeficiente: 1.36 - 1.50.

5.2.2 Coeficiente de Pérdida por el Equipo (CPE)

Éste coeficiente abarca las causas normales que interrumpen el trabajo de una máquina que realiza su operación en un régimen (idóneo) en correspondencia con sus características tecnológicas, bajo una operación media (experiencia – destreza del operador).

Es conocido además como el coeficiente de adaptación o del Buen Aprovechamiento de la Tecnología, máquina Nueva con Fiabilidad Tecnológica y máquina en Uso con Rendimiento Técnico Económico Normales, Fiabilidad y vigencia Tecnológica.

Tabla 5.1 Coeficiente de Pérdida por el Equipo

Indicadores		RANGO DEL COEFICIENTE	
		(1) CDT = 0.80	(2)CDT = 0.70
	Excelente aprovechamiento de la Tecnología	1.00 ÷ 1.05	1.05 –1.10
	Buen aprovechamiento de la tecnología	1.06 ÷ 1.10	1.11 – 1.15
	Regular aprovechamiento de la tecnología	1.11 ÷ 1.15	1.16 – 1.25
	Mal aprovechamiento de la tecnología	1.16 ÷ 1.20	1.26 – 1.40

5.2.3 Coeficiente del Estado Técnico (CET)

Un Estado Técnico situado entre Regular y Malo afecta notablemente el rendimiento de las Máquinas hasta el punto de hacerlas ineficaces en su vida técnica y económica.

Cuando por una necesidad, sin posibilidades de otro tipo, sea impostergable utilizar máquinas bajo estas condiciones, es necesario observar lo siguiente:

- El tiempo de rotura real que presenta la máquina (no superior al 12% FHE).
- Su posibilidad de cumplir con las Normas de Trabajo, previstas en el catálogo vigente "Rendimiento de Máquinas de la Construcción".
- Fondo Horario Productivo **(UP)** el cual debe situarse en el Rango que haga Rentable la Explotación de la Máquina.
- Vigencia Tecnológica.

La aplicación de un coeficiente por éste concepto afecta directamente el Fondo Horario Productivo (FHP) que se obtiene en la Programación Cuantitativa, baja los rendimientos previstos y determina un crecimiento del Fondo Horario de Explotación (FHE) por lo que éste incremento debe obtener un tratamiento diferenciado.

El Fondo Horario Productivo (FHP) es afectado a partir del estado técnico del equipo según la Tabla 5.2

Tabla 5.2 Coeficiente del Estado Técnico (CET)

Indicadores	RANGO DEL COEFICIENTE
1. Máquinas Nuevas con Vigencia y Fiabilidad Tecnológica con **CDT = 0.80**	1.0 - 1.05
2. Máquinas en Uso con Vigencia y Fiabilidad Tecnológica que determinan un **CDT =0.70**	1.06 - 1.20
3. Máquinas en Uso con bajo grado de Vigencia y Fiabilidad Tecnológica que determinan un **CDT = 0.69 ÷ 0.55**	1.21 - 1.35
4. Máquinas en Uso con muy bajo grado de Vigencia y Fiabilidad Tecnológica que determinan un **CDT = 0.54 ÷ 0.40**	1.36 - 1.50

Si fuera necesario utilizar Máquinas con parámetros (**CDT**) inferiores a los indicados, el rango del coeficiente es pactado entre las partes de mutuo acuerdo.

Se considera el **CDT = 0.70 como aceptable**, los inferiores a **CDT = 0.69 ÷ 0.55 Mal** y **CDT = 0.54 ÷ 0.40 Muy Mal**, **el CDT = 0.40 no tiene condiciones para trabajar**.

El Fondo Horario en Explotación (FHE) es el tiempo que la máquina está en la obra para realizar el trabajo o la operación programada, **y a partir del cual se calcula el costo total de equipo del presupuesto de la obra.**

Para obtener el **FHE**, el **FHP** se afecta por la aplicación de los coeficientes arriba señalados en la forma siguiente:

FHE = FHP x CPO x CPE x CET

Dónde:

CPO. Coeficiente de Pérdida por la Obra.

CPE. Coeficiente de Pérdida por el Equipo.

CET. Coeficiente del Estado Técnico.

Los coeficientes que permiten calcular el **FHE** se basan en los resultados estadísticos obtenidos en los últimos años por la Dirección de Equipos del Ministerio de la Construcción.

Las magnitudes a aplicar de los coeficientes se acuerdan entre las partes, según los rangos previstos.

5.3 Traslado, carga y descarga de recursos materiales para construcción y montaje y de equipos a montar en el área de la obra (Transferencia Horizontal y Vertical)

Por éste concepto se determinan los gastos por uso de máquinas en la obra para realizar la carga en el almacén de ésta, su traslado y la descarga en el punto de entrega a los puestos de trabajo de todos los materiales y/o equipos a montar en el área de la obra.

Se determina éste gasto a partir de la definición de qué tipo de carga se trata, cuál es la máquina más apropiada para su manipulación y traslado. Ejemplo**:** grúas, elevadores (montacargas), manipuladores telescopios, camiones, etc.

Una vez definida la máquina y el rendimiento horario según la Norma de Trabajo oficial si existiera, o la que se pacte de mutuo acuerdo, más el volumen y características del material y/o equipo a cargar o descargar, se establece el FHP, al cual se le aplica el procedimiento descrito con anterioridad para alcanzar el FHE, que es valorado por la Tarifa Horaria que le corresponda. (5)

Cuando es necesaria la confección de un nuevo precio y la introducción de un nuevo equipo se procede según la Resolución N^{o} 98/2008 del Ministerio de Finanzas y Precios.

CAPÍTULO VI. PROCEDIMIENTOS

6.1 Cálculo del costo total de actividades de transferencias de recursos materiales y equipos a montar en obra

Objetivo: definir y establecer los conceptos y partidas requeridas para el cálculo del costo total de las actividades de transferencias de recursos materiales y equipos a montar en obra.

Alcance: es aplicable para la determinación del costo total de las actividades de transferencias de recursos materiales y equipos a montar en obra.

Documentación requerida

- Diseño de Ingeniería Básica o de Detalles.
- Proyecto de Organización de Obra.
- Normas de Rendimiento de Equipo de Construcción y Complementarios.
- Normas de Rendimiento de Mano de Obra.
- Tarifas Horarias de Equipos de Construcción y Complementarios.
- Tarifas Horarias de Mano de Obra.

Definiciones

Área de la Obra: extensión del territorio dentro de cuyo perímetro debe desarrollarse la construcción y el montaje del conjunto de instalaciones subordinadas a un mismo objetivo de producción o servicios.

Transferencia: consiste en trasladar todas los recursos materiales y equipos a montar dentro del área de la obra, considerándose los costos de desplazamiento en el área de la obra de los materiales de construcción, equipos tecnológicos y no tecnológicos, exceptuando las transferencias en pozos y galerías.

Las transferencias se clasifican en horizontales y verticales y los gastos varían de acuerdo a la magnitud de la obra porque están en dependencia de las distancias del

almacén al punto de entrega a los puestos de trabajo, y de acuerdo a la altura de la edificación.

Los desplazamientos de los materiales o equipos a montar en el área de la obra a considerar son desde el almacén o punto de recepción en la obra hasta los puntos de entrega a los puestos de trabajo de materiales o productos semielaborados o pre ensamblados, definidos por el Proyecto de Organización de Obra.

En las obras de reparaciones, rehabilitación, remodelaciones y mantenimiento se debe tener en cuenta las restricciones del objeto de obra, como el uso de una sola vía para acceder a otros pisos y locales, imposibilidad de usar equipos complementarios para el movimiento y manipulación de los materiales, baja capacidad de los elevadores y escaleras, etc.

Desarrollo

Partidas fundamentales de las actividades de transferencias de recursos materiales y equipos a montar en obra:

- Costo del Uso de Mano de Obra.
- Costo del Uso de Equipos de Construcción y Complementarios.
- Costo del Uso de Mano de Obra.

Se consideran los gastos de salario correspondiente al personal designado para esta tarea, acorde con la calificación del personal que interviene en la actividad con todos los recargos establecidos.

Se determina el tiempo consumido en esta actividad basado en las normas de trabajo del Catálogo de Normas del MICONS para cada tipo de material, las distancias promedio desde el almacén de materiales hasta el punto de entrega a los puestos de trabajo y los volúmenes a desplazar.

El gasto final será la aplicación de las tarifas de fuerza de trabajo a éste volumen de horas por calificación del personal que interviene en la actividad.

Costo del Uso de Equipos de Construcción y Complementarios

Se consideran los costos por el uso de equipos de construcción y complementarios destinados a esta actividad: winches, moto volquetas, vagón, camiones planchas, tractor agrícola, grúas de todo tipo, cabrestantes, etc.

Se determina el tiempo consumido (ver Capítulo VI) en esta actividad basado en la programación según necesidad de días de permanencia de los equipos de construcción y complementarios para cada tipo de material, la distancias promedio desde el almacén de materiales hasta el punto de entrega a los puestos de trabajo y los volúmenes a desplazar.

El gasto final será la aplicación de las tarifas de uso de equipos de construcción y complementarios a éste volumen de horas por tipo de equipo que interviene en la actividad.

Para su valoración se utilizan las tarifas de uso de equipos vigentes o los valores de arrendamiento o alquiler de los equipos y medios de cualquier tipo utilizados. En el caso que no sea factible determinar estos valores por las tarifas vigentes, por su inexistencia u otra razón fundamentada, se utilizará el precio que acuerde el Contratista / Ejecutor y el Cliente, pudiéndose utilizar consideraciones de analogía con tarifas vigentes de otros equipos similares.

Se adicionan los gastos de combustibles y otros gastos de uso y explotación cuando éstos no están incluidos en los valores anteriores.

6.2 Procedimiento para el cálculo del costo total de actividades de replanteo

Objetivo: definir y establecer los conceptos y partidas requeridas para el cálculo del costo total de las actividades de replanteo en la ejecución de obras.

Alcance: es aplicable para la determinación del costo total de las actividades de replanteo en la ejecución de obras.

Documentación requerida

- Diseño de Ingeniería Básica o de Detalles.
- Proyecto de Organización de Obra.

- Metodología de formación de tarifas de servicios técnicos de Proyección, Diseño, Ingeniería y otros servicios técnicos.
- Normas de Rendimiento de Equipo de Construcción.
- Tarifas Horarias de Equipos Topográficos vigentes.
- Tarifas Horarias de Equipos de Construcción vigentes.
- Tarifas Horarias de Equipos Ligeros vigentes.

Definiciones

Replanteo: consiste en trasladar todas las medidas que aparecen reflejadas en los planos de la construcción, al lugar donde va a ser construida, basándose en cuatro operaciones fundamentales: medir, nivelar, trazar y alinear.

En la construcción se pueden presentar varios tipos de replanteos como son, entre otros:

- Replanteo de movimiento de tierra y accesos viales.
- Replanteo de cimentaciones aisladas y corridas.
- Replanteo de redes lineales.
- Replanteo de obras subterráneas.
- Alineación y nivelación de elementos prefabricados.
- Replanteo de equipos tecnológicos.
- Replanteo en Obras Marítimas.

Desarrollo

Partidas fundamentales de las actividades de replanteo en la ejecución de obras a determinar:

- Costo del Uso de Materiales y Herramientas.
- Costo del Uso de Equipos Topográficos.
- Costo del Uso de Personal Técnico y Mano de Obra.

- Costo del Uso de Otros Equipos.
- Costo de Otros Gastos Específicos.

Costo del Uso de Materiales y Herramientas

Se consideran los materiales y herramientas inherentes de la actividad como madera para estacas y tablas, puntillas, cintas métricas de 50 y 100 m, hilo de nylon, mandarrias, machete, serrucho, escuadras, creyones grasos, lápiz, nivel de burbuja, calculadora de bolsillo, libreta de replanteo, manguera transparente, etc. Se tiene en cuenta, para el caso de las herramientas, el tiempo de vida útil de acuerdo al periodo de ejecución de la obra.

Costo del Uso de Equipos Topográficos

Se consideran los equipos topográficos, su depreciación en obra, mantenimiento y verificación de los mismos o alquiler según tarifas de teodolitos, niveles, miras, jalones, trípodes, planchetas, así como cualquier otro equipo, instrumento o medio especializado o no, que sea necesario para la realización del servicio técnico y que se haya convenido con el Cliente su utilización.

Los valores de éste componente se calculan sobre la base de la programación del tiempo de uso de cada tipo de equipo o medio a emplear acordado en contrato para la realización del servicio técnico.

Costo del Uso de Personal Técnico y Mano de Obra

Se consideran los gastos de salario correspondiente a la comisión de estudio con todos los recargos establecidos, por lo general compuesta por un Jefe de la Comisión, Instrumentista, cadeneros y chofer del auto asignado a la comisión. Además, se tiene en cuenta la utilización de mano de obra para realizar trochas o eliminar obstáculos que impidan el trabajo, que si la comisión no es propia de la entidad Contratista \ Ejecutora las tarifas a utilizar son las establecidas por la metodología de formación de tarifas de servicios técnicos de proyección, ingeniería, investigaciones ingenieras aplicadas a la construcción y otros servicios técnicos.

Costo del Uso de Otros Equipos

Se considera los costos por el uso de equipos de construcción destinados a realizar trochas o eliminar obstáculos que impidan el trabajo, así como los gastos correspondientes al uso del auto asignado a la comisión.

Para su valoración se utilizan las Tarifas de Uso de Equipos vigentes o los valores de arrendamiento o alquiler de los equipos y medios de cualquier tipo y/o animales utilizados. En el caso que no sea factible determinar estos valores por las tarifas vigentes, por su inexistencia u otra razón fundamentada, se utiliza el precio que acuerde el Contratista \ Ejecutor y el Cliente, pudiéndose considerar analogía con tarifas vigentes de otros equipos similares.

En los equipos de transporte el tiempo de uso será el contemplado en funciones de trabajo y en el traslado del personal hacia, desde o en el lugar de prestación del servicio técnico o del objetivo inversionista. No se incluye el tiempo en que el equipo de transporte pernocte en el lugar de trabajo, con excepción de los equipos arrendados o utilizados por la comisión de estudio que considere en su valor por uso, algún recargo o cobro por éste motivo.

Se adicionan los gastos de combustibles y otros gastos cuando éstos no son incluidos en los valores anteriores.

Costo de Otros Gastos Específicos.

Se consideran los costos por otros gastos específicos en que incurra la comisión de estudio, que no estén considerados en el alcance de los costos de los servicios técnicos comprendidos en los procedimientos de valoración o tarifas de la metodología, formación de tarifas de servicios técnicos de proyección, ingeniería, investigaciones ingenieras aplicadas a la construcción y otros servicios técnicos, o ser costos adicionales que incrementan los precios de los servicios técnicos contratados.

Ejemplo: gastos relacionados con la caja de calor para la conservación de los instrumentos y accesorios.

6.2.1 Construcción de vallas de replanteo

Definición: construcción provisional generalmente de madera, que bordea perimetralmente cada objeto de obra. La valla de replanteo se enmarca a partir de los puntos de control altimétricos y planimétricos los cuales responden a los ejes de coordenadas del Plano General de la Obra.

La construcción de la valla se hace a cierta distancia prudencial del objeto de obra con el objetivo de no coincidir o interferir con los trabajos a realizar. Se tiene en cuenta los siguientes criterios:

- Accesos o fraccionamientos de la valla.
- Almacenamiento provisional futura de materiales de construcción.
- Dimensiones de los cimientos y su profundidad.
- Equipos que realizan las excavaciones y sus parámetros.
- Movimiento y almacenamiento de los materiales producto de la excavación.
- Zonas de Trabajo.

A partir de las normas de trabajo vigentes definidas en el Catálogo de Normas de Trabajo del MICONS se determina la cantidad de recursos necesarios para la construcción y/o desarme de la vallas de replanteo para la ejecución de la obra según lo mostrado en la tabla 6.1

Tabla 6.1 Cálculo para un metro lineal

Código	Descripción	m	Norma de tiempo(hr)	fuerza de trabajo
020001	Arme de valla en tierra		0.0941	1 carpintero g VI 1 ayudante g II
020115	Arme de valla en terreno altamente compactado o rocoso		0.1333	1 carpintero g VI 1 ayudante g II
020002	Desarme de valla		0.0588	1 ayudante g II
020059	Arme de valla en obras subterráneas		0.1333	1 carpintero g VI 2 ayudante g II
024021	Desarme de valla en obras subterráneas		0.04	1 carpintero g V 1 ayudante g II

Los materiales necesarios por ml de valla de replanteo se calculan según la tabla 6.2

Tabla 6.2 Materiales para un ml de valla de replanteo

	UM	1 Uso	3 Usos
Tablas	M^3/ml	0.0345	0.0115
Palos	M^3/ml	0.01035	0.00345
Estacas	M^3/ml	0.01035	0.00345
Puntillas2½”	Kg/ml	0.01778	0.005926
Puntillas 3”	Kg/ml	0.0381	0.05715
Puntillas 4”	Kg/ml	0.0381	0.05715

En los casos en que es necesario la utilización de una máquina herramienta (sierra circular u otro similar) se calcula el costo de equipo, a partir de la tarifa aprobada para el mismo teniendo en cuenta las horas de trabajo empleadas en la actividad.

Una vez conocido el costo de cada partida (materiales, mano de obra y equipos) se determina el costo de los metros lineales de vallas de replanteo a construir.

6.3 Cálculo de los gastos indirectos de obra

Definición: los Gastos Indirectos de Producción son aquellos que no pueden identificarse con una producción o servicio específico.

En el caso de la ejecución de obras, los gastos indirectos de obra son aquellos que tienen lugar en la entidad constructora durante el proceso constructivo y no pueden vincularse o identificarse con una obra en específico.

Para determinar en el presupuesto de una obra, que nivel de gastos indirectos le corresponde del total de estos gastos registrados a través de las cuentas contables en la entidad constructora que la ejecuta, se establece un coeficiente mediante el cual se asigna a la obra dada la magnitud que le pertenece.

Para ello es necesario contar con tres elementos:

- El valor registrado en las cuentas contables de la entidad que recogen los gastos indirectos, al cierre del año precedente a la ejecución de la obra.

- El valor promedio de la producción bruta anual al cierre del año precedente a la ejecución de la obra.
- El monto de los gastos directos y de los presupuestos independientes calculados del presupuesto al cual se le va a determinar los gastos indirectos a través del coeficiente de asignación.

El volumen de los gastos indirectos de la entidad constructora está conformado por gastos indirectos de producción y de administración y están registrados en las siguientes cuentas contables.

Gastos Indirectos de Producción (cuenta 731). En esta cuenta se registran todos aquellos gastos que están vinculados directamente al proceso productivo de la entidad, pero no es posible identificarlos directamente con la obra. El valor de la misma se determina por los débitos registrados en ella.

Gastos Generales y de Administración (cuenta 822). Los valores que se registran en esta cuenta están identificados con la dirección y control del proceso productivo. El valor de la misma se determina por los débitos registrados en ella.

La sumatoria de los valores registrados en ambas cuentas, dividido por el volumen de producción promedio de la entidad constructora no podrá ser superior al 11 %; si lo fuera, será necesario acotarlo a éste.

La magnitud que se obtenga, ya sea por el resultado de las cuentas o por acotar el valor al 11%, se resta al valor promedio anual de la producción bruta para obtener un importe que no considera los gastos indirectos de la entidad **(PSGI).**

Para calcular el coeficiente de asignación, se relaciona el monto de los gastos directos y de los presupuestos independientes de la obra con el resultado del importe obtenido que no considera los gastos indirectos de la entidad.

El coeficiente de asignación resultante para cada caso determina la estructura participativa de cada presupuesto. Al multiplicar cada coeficiente por el total de gastos indirectos de la entidad constructora se obtiene el monto de gastos indirectos que corresponde asignar a cada uno de los presupuestos de obra de la organización.

De esta manera los gastos indirectos de la entidad constructora, se convierten en gastos indirectos de obra, cuando se distribuyen e incorporan a los presupuestos de cada una de las obras. (5)

Ejemplo: al cierre del año, el volumen promedio de ejecución de una empresa constructora fue de 15000.0 MP y registró en sus cuentas contables las siguientes magnitudes de gastos indirectos:

- **Gastos Indirectos de Producción (cuenta 731) 600 MP**
- **Gastos Generales de Administración (cuenta 822) 1050 MP**

La empresa está calculando los presupuestos de las siguientes obras y hasta el momento los resultados de los gastos directos y de los presupuestos independientes de cada una de ellas es como indica en la tabla 6.1

Tabla 6.1 Gastos directos y de los presupuestos independientes de la Empresa

Obras	***Importes calculados de los costos directos y de los Presupuestos independientes (MP)***
Obra A	5000
Obra B	4000
Obra C	2000
Obra D	1350
Obra E	1000

Desarrollo

Se calcula el total de gastos indirectos de la entidad constructora, como:

Total de gastos Indirectos = 600 MP + 1050 MP = 1650 MP

Se comprueba que la magnitud obtenida no sea superior al 11% del volumen de producción promedio:

Volumen de Producción = 15000 MP 1650/15000 = 0.11

Se deduce del importe del Volumen de Producción el valor de los gastos indirectos para obtener un importe que no considera los gastos indirectos **(PSGI**):

PSGI = 15000 – 1650 = 13350

Una vez obtenidos los resultados anteriores se calculan los coeficientes de asignación, relacionando los Importes calculados de los costos directos y de los Presupuestos independientes de cada obra con el **PSGI** obtenido según se muestra en la tabla 6.2.

Tabla 6.2 Importes calculados

Obras	***Importes calculados de los costos directos y de los PI (MP)***	***Coeficientes de asignación ((2)/13350)***
1	***2***	***3***
Obra A	5000	0.37
Obra B	4000	0.30
Obra C	2000	0.15
Obra D	1350	0.10
Obra E	1000	0.08

Los gastos indirectos a considerar en los presupuestos de cada una de las obras se obtienen al multiplicar cada uno de los coeficientes de asignación por el total de gastos indirectos registrados de la entidad constructora.

Obras	***Coeficientes de asignación)***	***Gastos indirectos (MP) ((2) * 1650)***
1	***2***	***3***
Obra A	0.37	***610.5***
Obra B	0.30	***495.0***
Obra C	0.15	***247.5***
Obra D	0.10	***165.0***
Obra E	0.08	***132.0***

ANEXOS

Anexo 1. Términos y definiciones

Éste anexo relaciona las definiciones de aquellos términos utilizados en los documentos del PRECONS II que aparecen o no, explícitamente definidos en los mismos.

Agrupación Productiva: conjunto de maquinarias, equipos, materiales y otros elementos de fijación, ensamblaje e interconexión, destinados a la realización de un proceso tecnológico parcial o total; comprende el equipamiento que realiza procesos parciales de carácter integral dentro del proceso general productivo o que realiza procesos independientes completos de carácter auxiliar. Las Agrupaciones Productivas pueden extenderse a varios Objetos de Obra y corresponden a la parte tecnológica o instalación de una obra a diferencia de los Objetos de Obra que corresponden a la parte edificación o construcción similar.

Certificación: Documento en el que se asegura el trabajo realizado, su valoración y demás aspectos relacionados con la etapa o parte del servicio de construcción ejecutado de acuerdo con las condiciones establecidas al efecto en el contrato. Es el documento que después de aprobado sirve de base para los cobros del Contratista / Ejecutor.

Cliente: persona jurídica que solicita, contrata y paga por los servicios de construcción y otros que son necesarios para la ejecución de la inversión, ejecutados o prestados por los participantes del proceso inversionista. Responsable de la supervisión y control de los servicios contratados y del cumplimiento de sus propios compromisos.

Contratista / Ejecutor: entidades y organizaciones que prestan los servicios de construcción, montaje y otros tipos de servicios de la Construcción y puede subcontratar o dirigir otros servicios por necesidades de la inversión y/o solicitud del Cliente.

Etapas: parte en que se descompone un objeto de obra o agrupación productiva en función de un orden lógico del proceso de ejecución, que contiene en forma

agrupada, un conjunto de Renglones Variantes que se relacionan entre sí por afinidad en el carácter de los trabajos.

Etapa de conceptualización: son las etapas de la documentación técnica de proyectos / diseño / Ingeniería comprendidas antes de la Ingeniería Básica o Diseño Básico. En general abarca las etapas de Ideas Conceptuales o Preliminares, Anteproyecto o Soluciones Principales, Proyectos Tecnológicos y otros, que en dependencia del tipo de objetivo inversionista, que están comprendidos en esta fase de la proyección, ingeniería o diseño.

Juego de Producto: conjunto de materiales agrupados bajo una unidad de medida necesaria para la realización de trabajos constructivos.

Minicompactos y Medicompactos: son equipos de pequeñas y medianas dimensiones de estructura compacta y capacidad limitada.

Norma Presupuestaria: normas que contienen las cantidades físicas de los tres factores de producción de la construcción y el montaje, materiales, mano de obra y uso de equipos de construcción, necesarios para ejecutar una unidad de medida del Renglón Variante.

Objeto de Obra: edificación u otra construcción que compone una inversión, a la que se le reconoce una función diferenciada y límites físicos precisos y que, en función de estos, posee presupuesto y documentación de proyectos propios. A diferencia de las Agrupaciones Productivas, que se corresponden con la parte tecnológica de las obras, los Objetos de Obra tienen en cuenta o consideran la parte de construcción civil, incluyendo en éste concepto las instalaciones, independientes de la tecnología, que son propias de cada edificación, tales como: alumbrado, tomacorrientes de uso general, hidrosanitarias y otras.

Obra: conjunto de objetos de obra (edificaciones) y agrupaciones productivas (instalaciones) en construcción y montaje.

Presupuesto de la Construcción: el presupuesto de los servicios de construcción es un estimado resultante de la valoración de las partes que componen una obra, Objetos de Obra, Agrupaciones Productivas y otras partes para la realización del

servicio de construcción por el Contratista / Ejecutor y la satisfacción del contrato con el Cliente. Incluye las condiciones y aspectos complementarios o específicos que se convienen en contrato.

Proyectos, Ingeniería o Diseños para Inversiones: denominaciones referidas a servicios técnicos de distintas especialidades afines que presta el Proyectista a los participantes del proceso inversionista para la ejecución de las inversiones, o partes de ellas acorde a su especialización y conocimientos.

Servicio de Construcción: servicios que se requieren para construir y/o montar la obra, reuniendo trabajos, materiales y equipamiento para traducir las especificaciones técnico - económicas establecidas por la documentación técnica de proyecto / ingeniería / diseño en objetivos materiales concretos. Puede incluir otros servicios relacionados con la ejecución de los proyectos de inversión, según lo que se acuerde entre el Contratista / Ejecutor y el Cliente.

Tarifa Horaria o por Unidad de Tiempo: método de cálculo empleado para determinar el precio de los trabajos o servicios especificados en la misma, mediante la fijación y cobro de una determinada cantidad por cada hora o plazo de tiempo y por cada volumen de recursos, que son necesarios para realizar el servicio de construcción y/o técnico de que se trate. (Tomado del PRECONS II)

Anexo 2. Preámbulos del PRECONS II más utilizado en obras subterráneas

Sobregrupo – 01. Movimiento de tierra

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican todos los trabajos de movimiento de tierra y demás trabajos auxiliares que se hayan de ejecutar en todo tipo de obra.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados

Grupo 1.Trabajos Preliminares

Los trabajos comprendidos por los Renglones de éste grupo son aquéllos que se necesitan ejecutar con antelación a los que están incluidos en los restantes grupos de éste sobregrupo y que se describen en los conceptos siguientes:

- **Chapea**: comprende los trabajos de corte de la vegetación.
- Vegetación ligera: Es aquella que se encuentra en terrenos de poca vegetación y de pequeño tamaño, tales como hierbas, matojos, etc.
- **Vegetación tupida**: es aquella que se encuentra en terrenos de mucha vegetación y con árboles o arbustos hasta 100 mm de diámetro (plantas herbáceas o de tallos semiduros como por ejemplo el marabú).
- **Descepe manual**: consiste en arrancar de raíz con pico piocha, plantones de hierba y otros arbustos. En todos los trabajos de chapea está considerada la recogida y la quema del producto.
- **Desbroce**: quitar la vegetación del terreno del área de la obra, incluyendo arbustos hasta 100 mm de diámetro, así como el desraizamiento por medios mecanizados, procediendo posteriormente, a la recogida y destrucción por el fuego del producto del desbroce.
- **Tala de árboles:** comprende los trabajos necesarios para la eliminación de árboles, ubicados bien en el área de la obra o fuera de ella; y que constituyen obstáculos para su ejecución. Incluye la extracción de raíces y otras partes y su destrucción por el fuego. El diámetro del árbol se medirá a una altura de 1.50 m. sobre el nivel del terreno natural.

Grupo 2. Excavaciones

En los Renglones de éste grupo se incluye los trabajos necesarios para realizar la extracción de suelo y rocas para ejecutar una obra y pueden ser de distintos tipos: en fosos, en zanjas, para pilarotes, en explanaciones, en dragado, en canales, en préstamo y especiales; incluyendo la extracción del material, su colocación sobre el medio de transporte, o en el caso de que no sea necesario transportarse fuera del área de la obra, su colocación y extensión a la distancia del borde de la excavación establecida en las especificaciones, o en otro lugar adecuado. Estos trabajos se relacionan a continuación:

- **Fango:** se considera y clasifica como fango una capa de tierra con alto contenido de arcilla y muy húmeda, que puede ser moldeada con los dedos, de fácil extracción y difícil manipulación.
- **Tierra:** se considera y clasifica como tierra una capa de grava suelta, arena, arcilla seca, margas, gredas, etc. o combinaciones de las mismas, que pueden ser extraídas del lugar, sin alterar previamente su cohesión.
- **Roca blanda o intermedia**: se consideran y clasifican como roca blanda o intermedia las formaciones de roca que no están descompuestas ni desintegradas, y que pueden ser removidas si se altera previamente su cohesión, sin el empleo de explosivos. Se consideran entre ellas las arcillas esquistosas, esquistos, areniscas, serpentinas, pizarras, rocas blandas, calizo arcillosas, etc.
- **Roca dura:** se consideran y clasifican como roca dura las formaciones o lechos sólidos que, para ser removidos, necesitan el uso de explosivos o equipos de alta potencia, tales como: martillos rompedores o topadoras con desgarrador acoplado de 410 HP o más, etc., pero con bajo rendimiento.
- **Excavación en fosos:** son los trabajos de excavación ejecutados dentro de un área limitada en todos sus lados por el terreno natural, en cuya área se dificulta el uso de algunos de estos equipos pesados empleados comúnmente en la excavación y en las que, para poder utilizarlos algunas veces, es necesario la construcción de obras auxiliares.
- **Excavaciones en zanjas:** son las excavaciones que se realizan en forma estrecha y alargada, con paramentos laterales, verticales o inclinados, debiendo tener

generalmente perfilado el fondo con el objeto de ubicar conductos, drenes, galerías, filtros, cimentaciones, etc.

- **Excavaciones para pilarotes:** son las que se ejecutan con perforadora rotaria hasta 3 m. de profundidad y 800 mm. de diámetro para utilizar dicho hueco en la construcción del referido elemento estructural.
- **Excavaciones en explanaciones:** se entiende por excavación en explanaciones los trabajos en áreas que, por su amplitud no presenten restricciones a la operación normal de los equipos de movimiento de tierra.
- **Excavaciones en canales:** son las excavaciones que se realizan con el objeto de construir los conductos o cauces artificiales “a cielo abierto”; de secciones y profundidades variables, que se usan para conducir el agua.
- **Excavaciones en préstamos:** comprende la excavación necesaria, fuera del área de la obra, con el propósito de obtener material apto para su utilización en la misma, por no existir en la obra como producto de sus excavaciones la cantidad requerida de material o que éste no cumpla con los requisitos de calidad especificados. No están incluidos en estos Renglones los trabajos preparatorios del préstamo, tales como: desbroce, descortezado y su acarreo, accesos, etc., ni los de reacondicionamiento final del terreno al finalizar la explotación del mismo, por lo cual en caso de requerirse cualquiera de estos trabajos se presupuestan aparte, utilizando los Renglones correspondientes a los mismos.
- **Excavaciones especiales:** son consideradas así, aquellas excavaciones que se realizan en lugares donde se producen limitaciones específicas por su ubicación.

Ejemplo: zona urbana densamente poblada que obliga a realizar la excavación con compresor y martillo rompedor; construcciones próximas que obligan a tomar especial cuidado en el uso de explosivos.

Grupo 3. Excavaciones subterráneas

Incluye los trabajos para realizar las excavaciones bajo la superficie del terreno natural para la construcción de túneles, galerías, etc.; comprende la ejecución de los barrenos según un patrón proyectado, la colocación del explosivo y la voladura del mismo; la extracción del material obtenido por la voladura o escombreo y el perfilado para obtener la sección proyectada, siempre que se realicen en esta forma.

Clasificación de rocas

Para facilitar la compresión de las descripciones de los Renglones Variantes de excavaciones subterráneas, a continuación se indica la clasificación de las rocas por su dureza:

FKP hasta 2	Roca blanda
FKP de 2.1-6	Roca Media
FKP mayor de 6	Roca Dura

Grupo 4. Rehinchos o rellenos

Incluye los trabajos que son necesarios ejecutar para llenar el espacio que se ha producido como resultado de la excavación; para llenar depresiones naturales existentes en el terreno o para llenar espacios producidos como resultado de construcciones ejecutadas, con la finalidad de obtener un nivel determinado.

- **Rehincho en zanjas de conductos soterrados:** el material a utilizar para estos trabajos puede ser el obtenido al realizar las excavaciones u otro material de préstamo de mejor calidad, siempre que el mismo cumpla las especificaciones de proyecto, incluye el trabajo de compactación del material, cuando esto es requerido, si será sometido a carga o no. Se exceptúan los Renglones 014131 y 014132 que no lo requieren, por no estar sometido a carga.
- **Rehincho o relleno en cimientos o entre zapatas:** con el material especificado con el proyecto. Incluye el trabajo de compactación del material.
- **Rellenos generales:** con materiales producto de las propias excavaciones u otro material de préstamo; en depresiones naturales, excavaciones realizadas para préstamos u otros fines o en espacios producidos por construcciones ejecutadas. Incluye los trabajos de nivelación y compactación de la superficie final.

Grupo 5. Terraplenes y Pedraplenes

Incluye los trabajos que son necesarios ejecutar para construir sobre la superficie del terreno previamente preparado, una capa de tierra, piedra u otro material similar, con una sección, ancho y espesor definidos.

- **Terraplenes:** se entiende por terraplén una estructura de tierra, levantada sobre la superficie del terreno, con el propósito de utilizarlo para vías, explanaciones, presas, aeropuertos o similares. Incluye el tendido, riego, compactación y perfilado del material, de acuerdo con la sección y especificaciones del proyecto.
- **Pedraplenes:** se entiende por pedraplén una estructura de piedra, levantada sobre la superficie del terreno, con el propósito de utilizarlo para vías, presas, espigones u otro tipo de obra; incluye el tendido, conformación y compactación del material, de acuerdo con la sección y especificaciones del proyecto.
- **Enrocamiento o escollera:** se entiende por enrocamiento o escollera una estructura de piedra seleccionada, colocada sobre una superficie previamente preparada, con el fin de protegerla de la erosión, de las olas, las lluvias, las corrientes, las mareas, etc.
- **Filtros compactados:** se entiende por filtros compactados a las estructuras constituidas por capas de grava y/o arena graduadas, que sirven de transición entre las zonas impermeables y permeables; se utilizan en la protección de paramentos de presas, diques, estructuras y drenes contra la acción de las infiltraciones. Incluye la colocación, conformación y computación del material de acuerdo con la sección proyectada.

Grupo 6. Carga y Acarreo

Incluye los Renglones para los trabajos de carga de distintos materiales y para el acarreo de los mismos mediante distintos medios de transporte por distintos tipos de vías y a distancias variables.

Los trabajos considerados en el subgrupo **Acarreo a vagón** (de material y escombro) se utilizan solamente en aquellos casos en que se justifique su uso, por ejemplo; material que se encuentra depositado en el área de la obra al comienzo de la misma y que es necesario trasladar a otro lugar; en obras que no disponen de almacén en el área de la misma y se requiere transportar los materiales desde el lugar donde se encuentran hasta la obra a vagón, de igual forma se aplican para el cálculo de las transferencias horizontales en la Obra cuando éstas excedan las

distancias limites establecidas y su magnitud se reflejará en el presupuesto independiente de Otros Gastos Adicionales.

Sobre el acarreo de escombros es conocido que en los Renglones Variantes de demoliciones se ha considerado el acarreo a vagón hasta el medio de transporte o punto de acopio, si por las características de la Obra éste acarreo es insuficiente se acuerda entre cliente y contratista presupuestar la diferencia a través de los Renglones de **Acarreo a vagón** y su cuantía se reflejará en el presupuesto independiente de Otros Gastos Adicionales.

En el caso de materiales obtenidos producto de excavaciones, la carga está incluida en el precio del Renglón (excepto excavaciones subterráneas).

Los **subgrupos Acarreo Terrestre, Acarreo sobre el Agua y Acarreo en Obras Subterráneas,** comprenden los trabajos de traslado de materiales sueltos producto de excavaciones, demoliciones u otros, a la distancia indicada en el Renglón o la distancia especificada en el proyecto, por el medio que se trate: terrestre, marítimo o terrestre-subterráneo.

El subgrupo **Mediante Técnicas de Alpinismo** abarca los trabajos que se realizan mediante estas técnicas las que surgen por la necesidad del hombre de escalar las montañas, para lo cual se ha desarrollado un determinado equipamiento especial para facilitar dicho fin. En la construcción se emplean en la ejecución de trabajos de reparación, reconstrucción y mantenimiento de edificaciones.

Grupo 7. Trabajos en pozos

Están comprendidos en éste grupo todos los trabajos necesarios para la construcción de pozos: perforaciones con máquina de percusión o rotaria, la hinca de camisas definitivas o la hinca y extracción de camisas provisionales, la colocación de materiales para filtros y los aforos. Además, se incluye la reperforación cuando se requiere restituir la sección a pozos ya existentes, deteriorada al transcurrir varios años de ejecutados.

- **Perforación de pozos:** se entiende por perforación de pozos los trabajos de excavaciones en distintos tipos de suelos, que se ejecuten de sección

generalmente circulares, de diámetro reducido y profundidades variables, realizadas con máquinas destinadas a dichos trabajos. Las mismas pueden ser de percusión o rotarias, e incluyen la colocación del material producto de la perforación al borde de ella.

- **Hinca de camisas:** estas se realizan con la máquina perforadora, con la finalidad de soportar el material del suelo de manera permanente, evitando así el derrumbre del mismo. Se considera utilizada el 100 % de la camisa.
- **Hinca y extracción de camisas:** estas se realizan con la máquina perforadora con la finalidad de soportar el material del suelo, de manera provisional, durante la perforación. Se considera que el 80 % de la camisa se recupera.
- **Colocación de filtros**: incluye los trabajos para colocar manualmente, los materiales indicados en el proyecto.
- **Aforos**: consiste en la medición del caudal de agua mediante el medio indicado en el Renglón.
- **Reperforación con máquina rotaria o de percusión:** consiste en volver a perforar pozos existentes con la finalidad de restituir o ampliar la sección del mismo.

Grupo 8. Trabajos auxiliares

- **Perfilado de Taludes:** comprende la remoción del material sobrante por encima de la sección proyectada, desplazándolo y regándolo donde se requiera, o fuera de los taludes.
- **Perfilado y nivelación de explanaciones**: comprende la remoción del material sobrante por encima de la sección proyectada, desplazándolo y regándolo donde se requiera, posteriormente humedeciéndolo y compactándolo, hasta obtener la sección requerida.
- **Perfilado de Relleno con macadam o con arena en obras subacuáticas:** comprende la remoción del material sobrante por encima de la sección proyectada, colocándolo donde se requiera para completar dicha sección o en otro lugar adecuado, con el fin de obtener una superficie apropiada para soportar estructura, bajo el agua.

- **Agotamientos**: comprende la extracción o disminución del nivel de agua producto de filtraciones por bombeo directo, de manera que permita o facilite, principalmente, la ejecución del movimiento de tierra y las cimentaciones de las obras.

Sobregrupo-03. Elementos de ladrillos, bloques y paneles

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican todos los trabajos realizados en elementos a base de ladrillos, bloques y paneles ligeros, en cualquier tipo de obra.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados

Comprende las diferentes construcciones con bloques de hormigón o barro, ladrillos de cerámica roja: corrientes, prensados, huecos, bloques de Siporex, o piedra natural rústica, también incluye los trabajos con paneles ligeros de distintos materiales.

Grupo 0. Demoliciones o Desmontajes

Están comprendidos en éste grupo los trabajos que son necesarios realizar para eliminar elementos constructivos de ladrillos, bloques o paneles, con vista a la reconstrucción o reparación de los mismos, u otra finalidad.

En los Renglones de éste grupo está considerado la recogida y carga sobre el medio de transporte del producto de la demolición, o su colocación en el lugar de acopio, entendiéndose por éste un área en la obra o próxima a ella, donde no se interfiera la ejecución.

Grupo 1. Muros o tabiques y pilares o machones

Muros o tabiques: se denominan las construcciones verticales, aisladas o no que pueden soportar cargas limitadas o tienen una función divisoria o decorativa, cuya longitud sea mayor de 3 veces su espesor o ancho, medidos en planta.

Grupo 7. Arcos, bóvedas y cúpulas

Arcos y bóvedas: están comprendidos en éste grupo todas las construcciones de bloques o ladrillos de arcos sencillos, ya son de medio punto, rebajados o peraltados.

Así mismo, están comprendidas las bóvedas de la misma forma, pero denominadas de cañón seguido o corto.

Están comprendidos en esta actividad los trabajos de replantear, fijar y colocar en posición los bloques o ladrillos con el empleo del mortero para el asentamiento. La cara de asentamiento se coloca perpendicular al radio del arco o bóveda.

Todos los arcos y bóvedas son construidos sobre cofres con curvaturas perfectamente trazadas.

4. Forma de medición

La unidad de medida de cada Renglón están en m, m^2 ó u según su función.

Las áreas o longitudes se fijan basadas en las cotas de los planos; las aberturas o áreas parciales como puertas, ventanas, rejas, etc. se descontarán del área total en todos los casos. Cuando existan huecos o vacíos no ocupados se descontarán cuando el área de cada uno de ellos excede a 1 m^2 o cuando la suma de las áreas sea mayor del 15% del área total.

En el caso de los muros y tabiques se mide en m^2 (largo x altura); en el de los pilares o machones en m de altura; en el de los arcos en m de la longitud el arco y en el de las bóvedas en m^2 de la superficie desarrollada. Por último, en trabajos varios tales como ranuras, cajuelas y pases se mide en m. las primera y en u las segundas y los terceros

Sobregrupo-04. Hormigón fundido in situ

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican las construcciones de hormigón fundido in-situ en todo tipo de obra.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados

Los Renglones de éste sobregrupo que se utilizan para el vertido del hormigón hidráulico, no tienen considerado el suministro de dicho material. Se suministra bajo especificación en una de las cuatro variantes siguientes:

1. Mezclado en obra de forma totalmente manual.
2. Mezclado en obra con una hormigonera estacionaria.

3. Mezclado en obra con una planta CH-30 o similar.

Para éstas variantes se relaciona una selección representativa de hormigones atendiendo a las diferentes dosificaciones y resistencias, considerando que han sido elaborados en todos los casos por el constructor en la obra de forma totalmente manual, por medio de una hormigonera estacionaria o por medio de una planta de hormigón premezclado, según sea el caso.

4. Mezclado en una planta perteneciente a un productor industrial. En éste caso se utilizan los precios aprobados para dicho producto vigentes al momento de su utilización.

El hormigón hidráulico en los cuatro casos expuestos se ha clasificado de la manera siguiente:

Por la dosificación empleada

a) Hormigón 100 % de piedra

b) Hormigón 100 de gravilla

Por la resistencia característica

Rbk 50 kg/cm^2 Rbk 200 kg/cm^2

Rbk 100 kg/cm^2 Rbk 250 kg/cm^2

Rbk 150 kg/cm^2 Rbk 300 kg/cm^2

Por la adición de un producto

1. - Sin aditivo

2. - Con aditivo (solamente en resistencias igual o mayor a 175 Kg/cm^2

Al elaborar el presupuesto, se considera un 1 % como merma normada para cada m^3 de hormigón a verter.

Grupo 0. Demoliciones o Desmontajes

Por los Renglones de éste grupo se presupuestan y certifican las demoliciones realizadas con explosivos, de forma mecanizada o de forma manual con distintas herramientas, en elementos estructurales de hormigón.

En los Renglones de éste grupo está considerado la recogida y carga sobre el medio de transporte del producto de la demolición, o su colocación en el lugar de acopio, entendiéndose por éste un área en la obra o próxima a ella, donde no se interfiera la ejecución. En ésta área se deposita el producto de la demolición para proceder posteriormente a cargarlo sobre el medio de transporte.

Grupos 1, 2, 3, 4, 5 y 8: Los trabajos de estos grupos se relacionan a continuación.

- Preparación de la mezcla de hormigón en dependencia del lugar de su producción.
- Recepción de la mezcla de hormigón en la obra (incluye transferencia horizontal y vertical en los casos necesarios).
- Vertido del hormigón manual, con bomba o con grúa y cubo.
- Distribución de la mezcla de hormigón en el encofrado, en camadas horizontales, de 150 a 300 mm. de espesor en hormigón armado y de 450 mm. en hormigón masivo.
- Compactación o vibrado de la mezcla de hormigón.
- Enrasado de la superficie de hormigón.
- Cuidado del cofre.
- Curado del hormigón durante las 72 horas posteriores al hormigonado. Ésta operación será considerada en Renglón Variante independiente.
- Toma de muestras y ensayo de las mismas, con vista a garantizar la obtención de la calidad requerida. Ésta operación está comprendida en los Costos Indirectos de Obra y Empresa (Artículo 49 Instrucción PRECONS).

Grupo 6: en construcciones especiales, los trabajos que comprende se relacionan en cada subgrupo.

Subgrupo 1. Subterráneas

Subgrupo 2. Revestimiento de pozos

Comprenden los mismos trabajos de los grupos señalados anteriormente. Se aplica a construcciones como techos de túneles, bóvedas y similares en las cuales el

hormigón generalmente se coloca por medio de una bomba, entre un cofre y el terreno natural para formar los distintos elementos.

Subgrupo 3. En juntas

En Junta se rellena con el material especificado por el proyectista, generalmente se utiliza mortero u hormigón de gravilla con la plasticidad adecuada para facilitar la colocación.

La compactación del hormigón generalmente habrá hay realizarla con fija, a no ser que la dimensión de la junta permita el uso del vibrador.

Los restantes trabajos son similares a los señalados anteriormente.

Colocación de juntas: se denomina así a la actividad de colocar el elemento de sellaje (cobre, goma, madera, etc.) en una junta, sea de contracción, expansión o construcción.

Subgrupo 4. Pases y Reservaciones

En éste caso se tendrá especial cuidado en la preparación de la superficie de hormigón del elemento, así como la superficie del equipo o parte tecnológica, con la que va a estar en contacto el hormigón; tomándose las precauciones siguientes:

- Retirar la capa superficial del hormigón fraguado, bien con martillo neumático o manualmente con cincel y martillo.
- Limpieza del polvo depositado en la superficie soplando la misma con aire comprimido.
- Mantener húmedas las superficies que han de estar en contacto con el hormigón que se ha de verter, desde 24 horas previas a realizar el vertido.
- Soplar las superficies con aire comprimido para eliminar el residuo de humedad, en el momento del vertido.
- Vertido del hormigón, mortero o pasta de cemento, compactándolo y verificando que el espacio esté completamente lleno.

Subgrupo 5. Hormigón Ciclópeo

A éste Subgrupo corresponde los mismos trabajos relacionados para los grupos 1, 2, 3, 4, 5 y 8. También incluye la colocación del rajón el cual está contenido en el Renglón Variante como recurso asociado.

Subgrupo 6. Mediante Técnicas de Alpinismo

En éste caso se considera el vertido del hormigón utilizando estas técnicas, auxiliados de un equipamiento especial.

Grupo 7. Varios

Subgrupo 0. Trabajos especiales

Subgrupo 1. Barrenos en estructura de hormigón

Comprende los trabajos siguientes:

- Colocación del equipo en el lugar.
- Preparación de la superficie a barrenar.
- Replanteo de los huecos a realizar.
- Perforación.
- Colocación de tapón provisional.

Subgrupo 2. Inyección de pasta de cemento

Subgrupo 3. Inyección de mortero cemento y arena

Comprende los trabajos siguientes:

- Prueba de permeabilidad previa.
- Preparación y colocación de niples.
- Inyección de acuerdo a la dosificación de proyecto.
- Control de las presiones en la etapa de inyección.
- Limpieza y acondicionamiento de equipos y accesorios.

Subgrupo 4. Empotramiento de camisas con manguito para inyecciones

- Colocación del equipo en el lugar.

- Colocación de la camisa.
- Colocación del tapón provisional.

Subgrupo 7. Terminación de superficie

- Conformación de la superficie.
- Aplicar frota gruesa, regla o marcador según el caso.

Se utiliza en trabajos tales como: calles, aceras, accesos, etc., donde se requiere darle terminación a la superficie de hormigón.

Subgrupo 8. Curado del Hormigón

Es la operación por medio de la cual se mantiene húmedo y a temperatura adecuada, superior a 10 grados centígrados, el hormigón para que la hidratación del cemento continúe en las mejores condiciones.

Sobregrupo 05. Izaje de elementos prefabricados

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican todos los izajes de elementos prefabricados en todo tipo de obra, de acuerdo a los distintos montajes que cubre los grupos de que consta.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados

Grupo 0. Desmontajes

Por éste grupo se presupuestan y certifican el desmonte de los elementos prefabricados con vista a su recuperación y conservación.

Grupo 4. Trabajos de ingeniería

Los Renglones Variantes del presente grupo comprenden el izaje de elementos prefabricados pertenecientes a objetos de obra tales como presas, canales, obras subterráneas, muros de contención etc. y trabajos como colocación de vigas y losas de puentes, etc. Se toma en cuenta a la hora de confeccionar los Renglones Variantes, las siguientes complejidades:

I. Condición de terreno normal. Se aplica cuando la característica principal de los terrenos donde se trabajan es de relieve llanos y secos, así como el terreno interior a la excavación es seco.

II. Condición de terreno montañoso. Se aplica al tipo de relieve ondulado (anguloso de inclinaciones mayores de la relación 1:3 por cualquier eje). Se incluyen además aquellos terrenos llanos y secos cubiertos por cantos rodados.

III. Condición de terreno húmedo. Se aplica a los terrenos interiores de la excavación de naturaleza húmeda. Ésta humedad puede deberse al alto nivel del manto freático o a las precipitaciones atmosféricas.

Sobregrupo-08. Elementos estructurales de acero

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican todas las construcciones de elementos estructurales de acero corrientes y normales en todo tipo de obra.

Trabajos que abarca y conceptos considerados

Grupo 0. Desmontajes

Considera los Desmontajes de estructuras de acero para su recuperación o eliminación si fuese necesario, a través de diversas técnicas.

En los Renglones de éste grupo está considerado la recogida y carga sobre el medio de transporte del producto del desmontaje, o su colocación en el lugar de acopio, entendiéndose por éste un área en la obra o próxima a ella, donde no se interfiera la ejecución.

Montaje: comprende todas las tareas necesarias para colocar un elemento estructural en su posición definitiva y se divide en dos etapas:

I. **Erección:** abarca las tareas de replanteo, nivelación, izaje, alineación o aplome y fijación primaria con pernos o auxilio en la soldadura por puntos de los elementos estructurales.

II. **Terminación:** es la fijación definitiva y la verificación final del montaje.

Fortificación con arcos: arcos de acero de distintos perfiles diseñados para fortalecer las galerías mineras.

Pre ensamblaje: el ensamblaje y unión de las piezas (en un área previamente acondicionada junto al lugar de izaje) por tornillos o soldaduras.

Grupo 7. Trabajos varios

En éste grupo se incluyen aquellas actividades no incluidas en los grupos anteriores y que en algunos casos complementan las indicadas en aquéllos. Entre ellas se encuentran el revestir elementos estructurales con chapa, el reforzamiento de estructuras utilizando diversas técnicas, etc.

Grupo 9. Reparaciones

Éste grupo refleja los trabajos que se realizan sobre los elementos estructurales de acero para restituirle sus propiedades originales.

Forma de medición. La unidad de medida técnica en la mayoría de los Renglones Variantes es la tonelada métrica (tm).

Sobregrupo-13. Revestimientos

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican todos los trabajos de revestimientos, en todo tipo de obra, exceptuando los que se ejecutan en los pisos, los cuales corresponden al sobregrupo 14.

Grupo 7. Otros Revestimientos

En éste grupo se incluye el gunitaje o revestimiento con hormigón aplicado a presión, mediante bombas y requiere la instalación del equipamiento previamente al comienzo de estos trabajos. Éste tipo de revestimiento se aplica a la construcción de túneles. También se incluyó el revestimiento con mortero a presión en distintos elementos estructurales (chorreo o gunitaje).

Forma de medición: para el cálculo de la cantidad de unidades de medida las áreas o longitudes se fijan basándose en las cotas de los planos respectivos tomados en su verdadera magnitud, o sea, desarrolladas y si es necesario con la ayuda de operaciones matemáticas corrientes.

Sobregrupo-18. Otros conductos tecnológicos

***Campo de* aplicación:** por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican los montajes de tubería tecnológica y otras similares en todo tipo de obra.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados.

Grupo 0. Demoliciones o Desmontajes

Incluye los trabajos necesarios para realizar la desinstalación o desmontaje de conductos y piezas de conexión con la finalidad de eliminarlos total o parcialmente y sustituirlos por otras en buen estado.

Grupo 5. Especiales

Comprende trabajos con alguna particularidad en algún tipo de obra, por ejemplo: En obras subterráneas las instalaciones productivas para uso múltiple.

Forma de medición: los Renglones Variantes de éste sobregrupo se miden en toneladas métricas (t), unidades (u), metros lineales (m), ó múltiplo de éstos según el caso. La colocación o desmontaje de tuberías se mide por el peso en t o por los metros lineales colocados o desmontados.

Sobregrupo-20. Montaje de equipos dinámicos

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican los montajes de equipos dinámicos en todo tipo de obra.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados.

- **Equipos compactos:** se consideran como tal los equipos suministrados en forma integral completamente ensamblados, revisados y listos para el montaje.
- **Equipos no compactos:** son aquellos equipos suministrados, desarmados en piezas, conjuntos o partes totalmente terminadas y listas para su ensamblaje y montaje.

Grupo 0. Desmantelamientos o Desmontajes

Abarca los trabajos necesarios a realizar para el Desmontaje de equipos dinámicos.

Grupo 1. Turbina, motor de combustión interna, compresor, máquina reciprocante de vapor, bomba y ventilador (compactos)

El montaje de estos equipos comprende los trabajos siguientes: erección, alineación, nivelación, acoplamiento y fijación.

Grupo 3. Generadores, Excitatrices y Motores Eléctricos

Éste grupo agrupa los trabajos de ensamblaje, erección, alineación, nivelación, acoplamiento y fijación de los equipos mencionados.

Forma de medición: la unidad de medida de los Renglones Variantes de éste sobregrupo es la tonelada métrica (t), la cual expresa el peso del equipo que se ha de realizar su montaje.

Sobregrupo - 6. Equipos complementarios eléctricos y de instrumentación

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican la instalación y el montaje de equipos complementarios eléctricos y de instrumentación en todo tipo de obra.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados

Grupo 0. Desmontajes. En éste grupo se consideran los Renglones para el desmontaje de los equipos complementarios eléctricos y de instrumentación, cuyo montaje aparece en los restantes grupos de éste sobregrupo.

Grupo 1. Luminarias. Comprende los trabajos de instalación, fijación y conexión de luminarias. En el caso de instalación de luminarias colgadas a cable mensajero, se incluye la instalación de dicho cable de acuerdo a lo especificado en el precio presupuestario correspondiente.

Grupo 2. Equipos de protección y control bajo voltaje. Comprende los trabajos siguientes:

1. Colocación del equipo en el lugar definitivo del mismo.
2. Replanteo y nivelación.
3. Fijación de soportes.

4. Instalación del equipo.

Forma de medición: en éste sobregrupo la cantidad de unidades de medida se expresa en unidades (u).

Sobregrupo – 30. Acero para refuerzo

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican todos los trabajos en que interviene el acero de refuerzo, de grado estructural, en todo tipo de obra.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados

Conceptos generales: para presupuestar o certificar el acero de refuerzo se utilizan los Renglones de elaboración manual o mecanizada (grupos 1 ó 2), conjuntamente con los de colocación y ensamblaje (grupo 5).

Los Renglones de elaboración: tienen incluido el acero como material, no así los de colocación, para no producir duplicidad.

Los Renglones de colocación: tienen incluido el alambre de amarre y los tacos de separación de las barras de acero.

Grupo 1. Elaboración manual

Éste grupo comprende los trabajos de manipulación, corte y doblado de barras de acero con máquina manual.

- **Acero para refuerzo:** se entiende por acero refuerzo, las barras de acero, de diámetro y longitud variable, con un límite elástico y coeficiente de trabajo especificado.
- **Aros:** se llaman aros a los mochos o pedazos de cabillas de diámetro que oscila entre 6 y 16 mm los cuales se doblan de diversas formas: cuadrada, rectangular, redonda o poligonal y que tienen por objeto mantener en posición las cabillas de refuerzo, formando jaulas, soportando además parte de los esfuerzos de flexión a que están sometidas las mismas. Cuando intervienen en columnas, se conocen como zunchos, en vigas o arquitrabes se denominan estribos.

- **Pedestales:** se conocen como pedestales aquellos elementos estructurales de sección poligonal situados por lo general bajo el nivel del terreno y que sirven para transmitir las cargas de las columnas a los cimientos.
- **Losas planas, inclinadas o curvas:** reciben ésta denominación aquellos elementos estructurales que se apoyan sobre muros de carga, vigas o arquitrabes y que se utilizan para cubrir locales de edificios, naves u otras construcciones. Cuando tengan una inclinación menor de un 33% son consideradas como planas. Cuando tengan una sección en forma de arco, elíptica, parabólica o semicircular, se denominan losas curvas.
- **Losas de formas especiales:** son aquellas que no están comprendidas en las definiciones del párrafo anterior como las onduladas, segmentos esféricos, en zigzag, etc.
- **Tímpanos:** son aquellos elementos estructurales verticales o muros de hormigón reforzado, esbeltos; que tienen por función transmitir y distribuir su propio peso y la carga que soportan, desde el extremo superior del edificio hasta los cimientos. Van unidos a las placas y otros elementos estructurales, formando un todo con los mismos.

Grupo 2.- Elaboración mecanizada: comprende los trabajos de manipulación, corte y doblado de barras de acero con máquina eléctrica.

Grupo 5.- Colocación y ensamblaje: abarca los trabajos de manipulación y amarre de las barras mediante diferentes técnicas, así como la colocación de los tacos separadores para dejar colocado el refuerzo.

Forma de medición

Grupo 1 - Elaboración manual.

Grupo 2 - Elaboración mecanizada.

Grupo 5 - Colocación y ensamblaje.

Grupo 9 - En obras de restauración.

En los Renglones de estos cuatro grupos la unidad de medida es la Tonelada Métrica (t) y la cantidad de cada uno de los Renglones se calcula por el peso del acero de refuerzo, según los datos de la documentación del proyecto.

Grupo 6. Soldadura.

Subgrupo 1. De baño.

Subgrupo 3. Por arco eléctrico, se utiliza como unidad de medida la unidad (u).

Subgrupo 4. Eléctrica, se utiliza como unidad de medida el metro (m).

Sobregrupo-31. Encofrado, falsas obras y otros trabajos

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican todas las construcciones de encofrado, falsas obras y otros trabajos auxiliares en las distintas obras.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados: comprende las diferentes construcciones de encofrado a cielos abiertos, subterráneos, marítimos-fluviales y metálicos a base de elementos modulares. El número de usos de los moldes de madera y metálicos aparecen indicados en la norma presupuestaria de cada Renglón Variante.

Encofrado: se entiende por encofrado los moldes construidos con madera, plywood, metal, bagazo, etc., que se emplean para conformar y mantener en posición el hormigón de los distintos elementos estructurales, desde su colocación o vertido hasta que adquiera la resistencia mínima para soportar su propio peso, incluyendo además toda la madera u otro material necesario para sostener y darle la rigidez requerida a los moldes. Están incluidos en éste sobregrupo los trabajos de madera o metal dedicados a valla de replanteo, entibamiento y acodalamiento.

Grupos 1, 2 y 3. Encofrados de madera a cielo abierto, en construcciones subterráneas y en obras marítimas y fluviales: los Renglones de estos tres grupos abarcan los trabajos de construcción de los moldes, incluyendo el engrase y posterior remoción.

La construcción de los moldes comprende el corte, preparado, ensamblaje y fijado del material en su posición definitiva, así como su engrase en los casos que sea necesario. Incluye además, el desencofre y limpieza general y traslado de los mismos.

Grupo 4. Encofrados metálicos

Los Renglones abarcan la selección de los moldes y transferencias en un radio de 25 m replanteo; colocación de paneles fijados con las grampas de montaje; corte y montaje de la tubería de tranque horizontal; colocación de tensores interiores, colocación de puntales, alineamiento y nivelación del molde, desencofre total del molde, limpieza general y traslado hasta 25 m para su posterior traslado fuera de la obra. También se considera en éste grupo los trabajos de colocación de encofrados mediante técnicas de alpinismo.

Grupo 6. Otros trabajos

Los Renglones de éste grupo abarcan trabajos no incluidos en los restantes grupos de éste sobregrupo, entre los cuales se encuentran actividades a cielo abierto y subterráneas, tales como: arme y desarme de valla de replanteo, entibamiento, acodalamiento, medios auxiliares para la ejecución de los trabajos, como son: construcción y desmontaje de plataforma de trabajo, arme y desarme de andamios, así como reforzamiento estructural arriostrado y apuntalamiento en obras de demoliciones. Estos dos últimos se utilizan cuando existe peligro de derrumbe en la obra. Se incluyen en éste grupo trabajos varios necesarios en la actividad de encofrado. Ejemplo limpieza de madera en general.

Forma de medición: los encofrados en general se miden en m^2 y su área se calcula por la superficie de contacto, de acuerdo a los planos y sin descontar los huecos dejados para pases. Se exceptúan de lo anterior los siguientes:

El encofrado de pisos, aceras y badenes: se mide por el área terminada de cada elemento, en metros cuadrados (m^2).

El encofrado de contenes y la valla de replanteo: se miden en metros lineales (m).

Los andamios que se utilizan en el interior de las edificaciones se medirán en (m^2) de su proyección en planta cada vez que necesiten ser armados para trabajos en techos y largo por alto para trabajos muros.

Los andamios que se utilizan para la ejecución de los trabajos en fachadas exteriores se medirán en (m^2) de su proyección en fachada (largo x alto). Cuando para ejecutar el movimiento de los mismos hacia otra posición para continuar la realización de los trabajos no sea necesario su desarme, se considerará para su medición y certificación un 15% del área de su proyección en planta o en fachada, según sea el caso.

Para los andamios de madera, la cantidad de madera a emplear se suministra en cada caso en dependencia del diseño del andamio y considerando como mínimo 5 usos para la misma.

Para los andamios metálicos la cantidad de m^2 a emplear se suministra en cada caso en dependencia del diseño del andamio y considerando como mínimo 125 usos para los mismos.

Sobregrupo-32. Áreas verdes

Campo de aplicación: por los Renglones de éste sobregrupo se presupuestan y certifican todos los trabajos en áreas verdes en todo tipo de obra.

Trabajos que abarcan y conceptos considerados.

Grupo 1. Construcción de áreas verdes

Están comprendidos en éste grupo todos los trabajos que son necesarios realizar para la preparación de la tierra para las áreas verdes: la construcción de césped, plantación de árboles y jardinería.

Para ejecutar los mismos se requiere hacer las actividades siguientes:

- Preparación del terreno. Incluye el desbroce y replanteo, así como la nivelación y tendido de tierra vegetal.
- Plantación de árboles. Comprende la apertura de huecos, siembra de árboles, tendido de tierra vegetal.

- Construcción de césped. Comprende la siembra de semillas y panes
- Plantación de jardinería. Comprende la preparación de canteros, siembra de plantas herbáceas y arbustivas.

Forma de medición: la cantidad de unidades se medirán en u, m, m^2, o múltiplos de ellas según el caso.

ANEXO 3. DATOS VARIOS RECOPILADOS

Algunas equivalencias entre distintas medidas usuales en la construcción

- Tejas acanaladas de 3 x 6 x 6 mm 0.83 x m^2
- Caballetes 1.12 x m^2
- Mosaicos de 20 x 20 cm 25.00 x m^2
- Mosaicos 25 x 25 cm 16.00 x m^2
- Azulejos 11 x 11 cm 81.00 x m^2
- Azulejos 15 x 15 cm 40.00 x m^2
- Azulejos 20 x 20 cm 25.00 x m^2
- Matajuntas de 15 cm 7.00 x ml
- Losa de azotea 14 x 28 cm 28.00 x m^2
- Teja criolla de 400 mm 25.00 x m^2
- Teja criolla de 280 mm 38.00 x m^2
- Tejas francesas 15.00 x m^2
- Por cada 1000 pies de madera de cofre se requiere aproximadamente 23 kg de puntilla.

Conversiones

- 1 m^2 = 1 000 000 mm^2 = 10^6 mm^2
- 1 mm^2 = 0.000 001 m^2 = 10^{-6} m^2
- 1 m^2 = 10 000 cm^2 = 10^4 cm^2
- 1 m^2 = 100 dm^2
- 1 dm^2 = 0.01 m^2 = 10^{-2} m^2
- 1 In^2 = 0.00064516 m^2
- 1 m^2 = 1 550.003 In^2
- 1 pie^2 = 0.0929 m^2= 9.29 x 10^{-2} m^2
- 1 m^2 = 10.76391 pie^2

Volumen

- 1 m^3 = 1 000 000 000 mm^3 = 1 x 10^9 mm^3
- 1 mm^3 = 0.000 000 001 m^3 = 1 x 10^{-9} m^3
- 1 m^3 = 1 000 000 cm^3 = 1 x 10^6 cm^3
- 1 cm^3 = 0.000 001 m^3 = 1 x 10^{-6} m^3
- 1 m^3 = 1 000 dm^3 = 1 x 10^3 m^3
- 1 dm^3 = 0.001 m^3 = 1 x 10^{-3} m^3
- 1 In^3 = 0.0001639 m^3
- 1 m^3 = 61 023.74 In^3
- 1 pie^3 = 0.02831605 m^3
- 1 m^3 = 35.31467 pie^3
- 1 m^3 = 1000 lts
- 1 m^3 = 264.1794 gls
- 1 gln = 3.785 306 lts

- Una tonelada de gasolina especial tiene 1364.22 lts y una tonelada de petróleo tiene 1198.5 lts

Presión

1.- Kilogramos de Fuerza por → sustituye centímetro cuadrado (Kgf/cm^2)
- Mega Pascal → Mpa = 1 Kgf/cm^2 = 0.0980665 Mpa

2.- Kgf/mm^2 → Mega pascal (Mpa) → 1 Kgf/mm^2 = 9.80665 Mpa

Masa

- 1 ton = 2 240 lbs = 20 Clots = 1 016.048 Kg
- 1 lb = 10 oz = 0.45359 Kg
- 1 oz = 16 g = 0.02834 Kg
- 1 g = 0.0022 lb
- 1 Kg. = 2.2046
- 1 ton^3 (1000Kg) = 2204.6341 lb

Longitud

- 1 cm = 0.3937 - pulg = 0.0328 pies = 0.0109 yrd
- 1 dm = 3.937 - pulg = 0.3280 pies = 0.1093 yrd
- 1 m = 39.370113 - pulg = 3.2808 pies = 1.0936 yrd
- 1 dm = 328.00 - pulg = 10.9363 yrd
- 1 Kg = 3280.90 - pulg = 1093.63 yrd

Otras conversiones

- Arena = 1 450 Kg/m^3
- Pintura Vinyl = 6 m^2 = 1gln
- Piedra = 1 400 Kg/m^3
- Pintura Aceite = 5 m^2 = 1 gln
- Polvo de Piedra = 1 500 Kg./m
- Pintura Barniz = 8 m^2 = 1 gln
- 1 m^3 de gasolina pesa 750 kg
- 1 m^3 de Diesel pesa 800 kg
- 1 ton de cemento a granel tiene 20 saco
- 1 m^3 de áridos tiene 12 vagones de albañilería
- 1 saco de cemento p 350 pesa 42 kg
- Puerta Española con marco 35 pie de madera
- Puerta Española sin marco 25 pie de madera
- Marco de puerta 10 pie de madera
- Ventana Miami 1.40 x 1.20 35 pie de madera
- Ventana Miami 0.70 x 1.20 21 pie de madera
- Ventana Miami 0.70 x 0.60 15 pie de madera
- 1 m^3 = 424 pie
- Una libra de puntillas de 1” tiene 500 u
- Una libra de puntillas de 1½” tiene 250 u

- Una libra de puntillas de 2” tiene 120 u
- Una libra de puntillas de 2 ½” tiene 96 u
- Una libra de puntillas de 4” tiene 20 u
- Una libra de puntillas de 5” tiene 15 u

Pisos

➢ Losas Hidráulicas	0.25 x 0.25	16 u x m^2
➢ Losas de Barro	0.14 x 0.28	28 u x m^2
➢ Azulejos	0.11 x 0.11	83 u x m^2
➢ Azulejos	0.15 x 0.15	40 u x m^2
➢ Azulejos	0.20 x 0.20	25 u x m^2.
➢ Rodapiés	0.25 x 0.125	4 u x ml

Tabla 1. Muro y Tabiques de Bloques y Ladrillos U/M m^2

Clase	MATERIALES POR UNIDAD DE MEDIDA									
	Cemento Kg	Arena m^3	Recebo m^3	CAL Ton	Bloque		Ladrillo Corriente		Ladrillo Hueco	
					U	m^2	U	m^2	U	m^2
Bloques Hormigón	21.31	0.057	0.017	0.004	12.6	10.4	——	——	——	——
Ladrillo Corriente	29.08	0.094	0.034	0.004	——	——	55	1.04	——	——
Ladrillo Hueco	32.33	0.091	0.035	0.004	——	——	——	——	55	1.04

Tabla 2. Equivalente de Calibre Conductores T.W

Nº A.W.G T.W	Diámetros		Sección Transversal mm^2	Amperes	
	N.C.M	MM		Cobre	Aluminio
22	———	0.64	0.326	———	———
20	———	0.80	0.517	———	———
18	———	1.00	0.820	———	———
16	———	1.30	1.310	———	———
14	———	1.60	2.100	15.0	12.0
12	———	2.00	3.300	20.0	15.5
10	———	2.60	5.200	30.0	23.0
8	16.910	3.20	8.400	40.0	31.0
6	26.251	4.10	13.30	55.0	42.5
4	41.740	5.20	21.20	70.0	54.0
2	66.370	6.50	43.60	95.0	73.5
1/0	105.500	8.20	53.50	125.0	97.0

Nº A.W.G T.W	Diámetros		Sección Transversal mm^2	Amperes	
	N.C.M	MM		Cobre	Aluminio
2/0	133.100	9.30	67.70	145.0	112.5
3/0	167.500	10.4	85.20	165.0	128.0
4/0	211.600	11.7	107.50	195.0	151.0
250	250.000	12.7	127.00	215.0	166.5
300	300.000	13.9	152.00	240.0	175.5
350	350.000	15.0	177.80	266.0	196.0
400	400.000	16.4	202.00	280.0	217.0
500	500.000	17.9	253.00	320.0	248.0
750	750.000	22.0	380.00	400.0	310.0
1000	1000.00	25.41	507.00	455.0	353.0

Tabla 3. Recubrimiento de Elementos de Hormigón

CIMIENTO	Sobre Excavación sin preparación Con Excavación preparada C/Sello	7.0 cm 5.0 cm
LOSAS	Ambiente Normal Expuesta Lluvia Losas Prefabricadas En presencia de Atmósfera Agresiva	2.0 cm 1.5 cm 3.0 cm
VIGAS COLUMNAS TIMPANOS	Ambiente Normal, expuesta a lluvia Elementos Prefabricados Se pueden reducir los valores señalados para los fundidos en el lugar	3.0 cm 4.0 cm 0.5 cm
MUROS DE CONTENCIÓN	Paredes. Cara en contacto con el material Cara a la Intemperie En estructuras o elementos sometidos a la acción de aguas marinas	 4.0 cm 3.0 cm 5.0 cm

Tabla 4. Paredes

Bloques de 0.20; 0.15; y 0.10 x 0.40	13 U x m^2
Ladrillos en Citaron. 0.30	95 U x m^2
Ladrillos en Citaron. 0.15	50 U x m^2
Ladrillos Alicatados 0.10	30 U x m^2

Tabla 5. Morteros

Mortero para la colocación de bloques	Ancho 0.20 m Ancho 0.15 m Ancho 0.10 m	0.030 m^3 x m^2 0.028 m^3 x m^2 0.023 m^3 x m^2
Mortero para la colocación de ladrillos	Ancho 0.30 Ancho 0.15 Ancho 0.10	0.10 m^3 x m^2 0.05 m^3 x m^2 0.03 m^3 x m^2

Tabla 6. Desencofre

- Muros (Peso Propio)	- De 1 a 2 días
- Costos de vigas y Columnas	- De 1 a 3 días
- Losas	- De 7 días.
- Fondos de Vigas (Luz menor 7 ml)	- De 21 días
- Fondos de Vigas (Luz mayor 7 ml)	- De 28 días

Tabla 7. Gastos de Madera Auxiliares

- En Zapatas	- 30% del Total de la Madera
- En Muros	- 40% del Total de la Madera
- En Columnas	- 65% del Total de la Madera
- En Vigas	- 60% del Total de la Madera
- En Placas	- 50% del Total de la Madera

Tabla 8. Peso en kg. Por unidad de algunos productos utilizados en la construcción

PRODUCTOS	**PESO Kg**
- Ladrillo 29 x 14 x 6.5 cm	4.75
- Ladrillo 25 x 14 x 6.5 cm	3.45
- Losa de Barro 29 x 14 x 1.25 cm	0.92
- Tejas Criolla 44 x 19.5 x 2.5 cm	2.85
- Tejas francesas 42 x 25 x 1.5 cm	3.15
- Tejas de fibro Standard	21.0
- Tejas de fibro liberación	22.0
- Mosaicos de 25 x 25	3.00
- Mosaico de 30 x30	5.50
- Azulejos de 10 x 10 x 0.65	0.13
- Azulejos de 15 x 15 x 0.65	0.28
- Losa Antiácida 11 x 11 x 0.8	0.22
- Bloques de Hormigón de 10 x 20 x 40	11.00

PRODUCTOS	PESO Kg
Bloques de Hormigón de 15 x 20 x 40	16.00
Bloques de Hormigón de 20 x 20 x 40	21.00
❋ Tanques de Fibro de tapa estrecha	
- Tanques de 175 gls. con Ø 1.02 x 1.02 m	123.00
- Tanques de 200 gls. con Ø 1.08 x 1.08 m	125.00
- Tanques de 300 gls. con Ø 1.22 x 1.22 m	199.00
- Tanques de 400 gls. con Ø 1.29 x 1.29 m	249.00
- Tanques de 500 gls. con Ø 1.38 x 1.38 m	313.00
- Tanques de 750 gls. con Ø 1.49 x 1.49 m	454.00
❋ Tubo de acueducto SIOME L=500.	
○ Diámetro de 400 mm. con 16¨	1 165.00
○ Diámetro de 500 mm. con 20¨	1 405.00
○ Diámetro de 600 mm. con 24¨	1 785.00
○ Diámetro de 800 mm. con 32¨	2 927.00
○ Diámetro de 1000 mm. con 40¨	4 465.00
❋ Tubo de alcantarillado SIOME L=250	
○ Diámetro de 400 mm. con 16¨	437.00
○ Diámetro de 500 mm. con 20¨	636.00
○ Diámetro de 600 mm. con 24¨	967.00
○ Diámetro de 800 mm. con 32¨	1 663.0
○ Diámetro de 1000 mm. con 40¨	2 715.00
○ Diámetro de 1200 mm. con 48¨	4 075.00
○ Diámetro de 1400 mm. con 56¨	5 671.00
○ Diámetro de 1600 mm. con 64¨	7 590.00
❋ Tubo centro acero L=6.14 – 8.14 m	
○ Diámetro de 400 mm. con 16¨	1 190.00
○ Diámetro de 500 mm. con 20¨	1 525.00
○ Diámetro de 600 mm. con 24¨	1 842.00
○ Diámetro de 750 mm. con 30¨	2 432.00
○ Diámetro de 900 mm. con 36¨	2 958.00
❋ Losas Spiroll.	
○ De 0.15 x 1.159 x 6.00 m	1 700.00
○ De 0.20 x 1.159 x 6.00 m	1 980.00
○ De 0.30 x 1.159 x 6.00 m	2 380.00
○ De 0.15 x 1.159 x 7.50 m	2 150.00
○ De 0.20 x 1.159 x 7.50 m	2 460.00
○ De 0.15 x 1.159 x 9.00 m	2 580.00
○ De 0.20 x 1.159 x 9.00 m	2 950.00
○ De 0.30 x 1.159 x 9.00 m	3 180.00
○ De 0.30 x 1.159 x 12.00 m	4 780.00
- Tubos de AoGo de ½¨ x 6.00 m. de longitud	1.20
- Tubos de AoGo de ¾¨ x 6.00 m. de longitud	1.92
- Tubos de AoGo de 1¨ x 6.00 m. de longitud	2.80
- Tubos de AoGo de 1¼¨ x 6.00 m. de longitud	3.89

PRODUCTOS	PESO Kg.
- Tubos de AoGo de 1½¨ x 6.00 m. de longitud	4.00
- Tubos de AoGo de 2¨ x 6.00 m. de longitud	4.88
- Tubos de AoGo de 2½¨ x 6.00 m. de longitud	5.78
- Tubos de AoGo de 3¨ x 6.00 m. de longitud	4.88
- Tubos de AoGo de 4¨ x 6.00 m. de longitud	6.64
- Tubos de AoGo de 5¨ x 6.00 m. de longitud	8.34
- Tubos de AoGo de 6¨ x 6.00 m. de longitud	10.85

Tabla 9. Coeficiente de esponjamiento

Clase de Suelo	Estado actual del Material	Natural	Transformada Esponjado	Compact
Arena	Natural	1.00	1.11	0.95
	Esponjado	0.90	1.00	0.86
	Compactado	1.05	1.17	1.00
Tierra Coman y Mat. Húmedo	Natural	1.00	1.25	0.90
	Esponjado	0.80	1.00	0.72
	Compactado	1.11	1.39	1.00
Arcilla y Rocoso	Natural	1.00	1.43	0.90
	Esponjado	0.70	1.00	0.63
	Compactado	1.11	1.59	1.00
Rocas	Natural	1.00	1.50	1.30
	Esponjado	0.67	1.00	0.87
	Compactado	0.77	1.15	1.00

Se toma el coeficiente “Estado actual” con “Transformado a” corresponde al Estado que queremos llevar el material de que se trata.

Tabla 10. Conversiones de madera

- 1 metro	3.2808 pies
- 1 pies	0.3048 metros
- 1 m^3	424 pies de tabla
- 1 pies de madera en tabla	0.00236 m^3 de madera

❋ Para calcular los P^2 de madera se toma el medio del tronco, se toma el perímetro en pulgadas lo divides entre 5, el resultado lo multiplicas por sí mismo, luego el resultado se multiplica por el largo (en pies) y se divide entre 12 = $Pies^2$ de Madera

Tabla 11. Madera necesaria por m^2 de encofrado

- En cimientos	De 15 a 25 pies
- En muros	De 25 a 30 pies
- En columnas	De 30 a 35 pies
- En vigas	De 35 a 40 pies
- En vigas T	De 40 a 50 pies
- En placas	De 25 a 30 pies
- Pisos y aceras	De 20 a 25 pies
- Escaleras	De 25 a 30 pies
- Andamios	De 25 a 30 pies

❋ El cálculo aproximado se puede suponer que un m^3 de hormigón necesita 200 de madera y de los cuales un 60% aproximadamente se usan como Madera Auxiliar. La Pérdida Total de Madera se calcula aproximadamente en un 25% cada vez que se utilice en un nuevo encofrado.

Tabla 12. Acero

Ø Pulg	Ø mm	Ø cm	Área cm^2	Peso Kg./m
¼¨	6	1.995	0.283	0.25
⅜¨	9.5	2.995	0.785	0.56
½¨	12.7	3.990	1.327	.994
⅝¨	15.9	4.987	2.010	1.552
¾¨	19.1	5.985	3.142	2.235
⅞¨	22	6.982	3.810	2.98
1¨	25.4	7.980	4.908	3.973
1¼¨	32.3	———	7.547	6.404
1½¨	35.8	———	11.341	7.907
2¨	50.9	———	20.348	———
2¼¨	51.9	———	20.750	———
2½¨	63.8	———	31.970	———
3¨	76.2	———	45.603	———

❋ 1.00 Tn de Acero necesita 8 Kg de Alambre Galvanizado Nº 18

Tabla 13. Equivalencia entre unidades

Unidad	Equivale	Unidad	Equivale
ha	0.074caballería	Kgf	9.81 N
botella	0.75 lts	kg/m	0.672 lb/pie
braza	1.8288 m	G	0.0022 lb
caballería	134 202.085 m²	Hp	75 kgf
cordel	20.352 m	Kg	2.203 lb
gls	3.78 lts	kg/m²	0.205 lb/pie²

Unidad	Equivale	Unidad	Equivale
gls	231 plg³	kg/m³	0.624 lb/pie³
gls	5 botellas	kg/m³	0.283×10^{-4} ton/pie³
ha	0.01 km²	kN	1 000 N
ha	10 000 m²	MN	10^6 N
hectolitro	100 lts	Mpa	10^6 Pa
km²	100 ha	Ton	10 000 N
lts	1.33 botellas	kg/cm³	0.001 ton/cm³
lts	0.264 gls	kg/cm³	10^6 kg/m³
lts	1.0 dm³	kg/cm³	10^3 ton/m³
m	39.37 plg	Parihuela	0.04 m³
m	3.28 pie	Carretilla	2 parihuelas
m²	10.7638 pie²	Kg	0.01 kN
m²	1 549.99 plg²	Ton	1 000 kg
m³	61 023.38 plg³	Atm	1.033 kg/cm²
m³	423.45 pie tabla	kgf/cm²	10 000 Pa
m³	35.29 pie³	kgf/cm²	100 kPa
m³	264.2 gls	kgf/cm²	0.1 Mpa
m³	12.5 carretillas	kg/cm²	0.001 ton/cm²
m³	1000 lts	kg/cm²	10 000 kg/m²
milla	1602.2 m	Onza	28.38 g
parihuela	0.04 m³	Joules/s	Watt
pie	0.3048 m	Lb	16 onzas
pie	12 plg	Lb	454 g
pie tabla	2.3597×10^{-3} m³	N/m	Joules
pie²	929 cm²	Ton	10 kN
pie²	0.0929 m²	Ton	0.01 MN
pie³	0.0283 m³	kg/cm²	10 ton/m²
plg	0.0254 m	Lb	0.454 kg
plg	2.54 cm	Onza	0.0625 lb
plg²	6.45 cm²	kN	100 kg
plg³	0.163×10^{-4} m³	kg/cm²	0.1 N/mm²
plg³	16.387 cm³	kg/cm²	100 kN/m²
vara	0.848 m	Quintal	45.37 kg
yarda	0.9144 m	Kg	0.001 ton

Tabla 14. Índices de consumo de cemento en actividades más comunes

ACTIVIDAD	INDICE x UM	INDICE DE CEMENTO EN KG
derretido en piso	1m2	4.5
Estuco	8.3 m2	50
pulido de piso	8.3 m2	50

ACTIVIDAD	INDICE x UM	INDICE DE CEMENTO EN KG
levante de muros de 0.10	0.23 m3/m2	280/m3
levante de muros de 0.15	0.028 m3/m2	280/m3
resano grueso en muro	0.015 m3/m2	211/m3
resano grueso en placa	0.015 m3/m2	302/m3
resano fino en muro	0.005 m3/m2	242/m3
resano fino en placa	0.005 m3/m2	300/m3
derretido en azulejos	1m2	3.5
enchape en azulejos	0.025/m3	242/m3
enchape de losas	0.025m3/m2	300/m3
piso de mortero	0.050m3/m2	302/m3
salpique con arena artificial	0.005m3/m2	289/m3
colocación de rodapié	0.003m3/m2	242/m3
repello rústico	0.022m3/m2	369/m3
arenado en placa	0.005m3/m2	362/m3
macizado de bloques	0.003m3/bloques	260/m3
muros de ladrillos en citara	0.0050m3/m2	188/m3
muros de ladrillos en citaron	0.10m3/m2	188/m3
colocación de maestras en piso	0.040m3/m2	180/m3
pintura de aceite	7m2/litros	
pintura de carburo	5m2/litros	
pintura vinyl	6m2/litros	

Tabla 15. Equivalencias entre calibradores americanos y métricos para cables eléctricos

CALIBRE AMERICANO	MM^2	CALIBRE AMERICANO	MM^2
20	0.517	2	33.361
18	0.823	1/0	53.476
16	1.308	2/0	67.431
14	2.08	3/0	85.029
12	3.308	4/0	107.22
10	5.261	5/0	135.176
8	8.365	6/0	170.457
6	13.302		
4	21.151		

Tabla 16. Pesos y ángulos de reposo de materiales

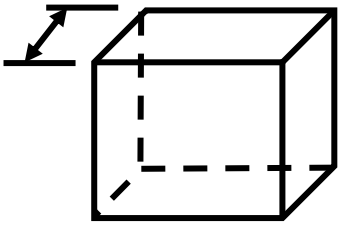
Clase de material	Talud	Ángulo de reposo	Peso x m^3	
			kg	kN
- Cenizas secas	1:1	45°00'	640	6.40
- Cenizas bituminosas secas	1:1	45°00'	720	7.20
- Arcilla en grumos seca	1:1.33	36°52'	1000	10.00
- Arcilla húmeda, plástica	1:3	18°26'	1760	17.60
- Arcilla y gravas, secas	1:1.33	36°52'	1605	16.05
- Arcilla, arena y grava, seca	1:1.33	36°52'	1605	16.05
- Tierra seca y suelta	1:1.33	36°52'	1220	12.20
- Tierra seca y compacta	1:1.33	36°52'	1530	15.30
- Tierra ligeramente húmeda suelta	1:1.33	36°52'	1250	12.50
- Tierra húmeda compacta	1:1	45°00'	1460	14.60
- Tierra, fango blando fluido	1:3	18°26'	1740	17.40
- Tierra fango blando compacto	1:3	18°26'	1860	18.60
- Grava seca de 1 plg	1:1.33	36°52'	1670	16.70
- Fragmento de caliza seca de 1 plg	1:1	45°00'	1360	13.60
- Arena limpia y seca	1:1.5	36°41'	1440	14.40
- Arena de río seca	1:1.5	36°41'	1700	17.00
- Arena, escoria seca	1:1.5	36°41'	930	9.30
- Fragmento de arenisca	1:1	45°00'	1440	14.40
- Fragmento de pizarra	1:1.33	36°52'	1780	17.80
- Escoria, bancos de 1 plg a 2 $^1/_2$ plg	1:1.33	36°52'	1285	12.50
- Escoria, cernida $^3/_{16}$ plg	1:1.33	36°52'	1380	18.80
- Escoria triturada 1 plg a 2 plg	1:1.33	36°52'	1380	13.80

Tabla17. Tuberías

Diámetro del tubo	**Área m^2 /m de longitud**
Tubería de 25 mm (1”)	0.08
Tubería de 38 mm (1 1/2”)	0.12
Tubería de 50 mm (2”)	0.16
Tubería de 63 mm (2 1/2”)	0.20
Tubería de 76 mm (3”)	0.24
Tubería de 89 mm (3 1/2”)	0.28
Tubería de 100 mm (4”)	0.32

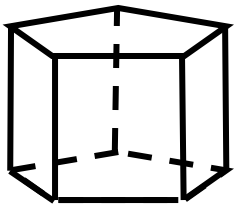
ÁREAS Y VOLÚMENES DE FIGURAS GEOMÉTRICAS.

HEXAEDRO o CUBO



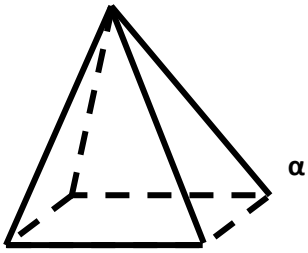
$$A = 6 \times a$$
$$V = a^3$$

PRISMA



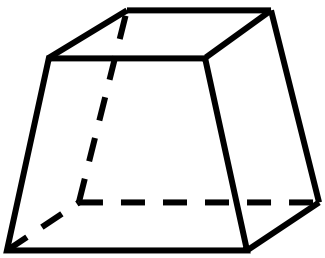
$$Alateral = Perímetro \times Arista$$
$$ATotal = ALateral \times ABase$$
$$V = ABase \times h$$

PIRÁMIDE REGULAR

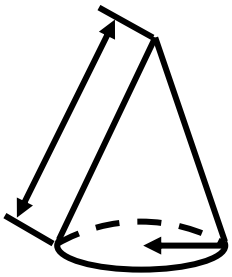


$$AL = A \times L = \frac{Perímetro \times a}{2}$$
$$AT = AL \times ABase$$
$$V = \frac{ABase \times a}{2}$$

TRONCO DE PIRÁMIDE



$$A = AL = \frac{Perímetro\ Base \times a}{2}$$
$$AT = AL + ABase$$
$$V = h\frac{(B+b)+\sqrt{B \times b}}{3}$$



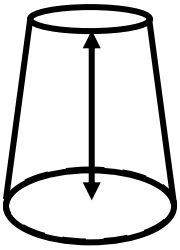
CONO

$$Ah = \pi \times r \times g$$

$$AT = \pi \times r(g + r)$$

$$V = \frac{\pi \times r^2 \times h}{3}$$

TRONCO DE PIRÁMIDE O TRUNCADO



$$AL = \pi(R + r)g$$

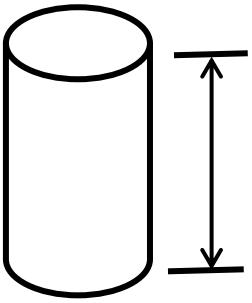
$$AT = \pi \times r[R + g] + \pi \times r[r + g]$$

$$V = \pi \frac{h[R^2 + r^2 + R + r]}{3} \quad o$$

$$V = \frac{\pi \times h}{12}[D^2 + (D \times d) + d^2] \quad o$$

$$V = 0.2618 \times h(D^2 + (D \times d) + d^2)$$

CIINDRO RECTO

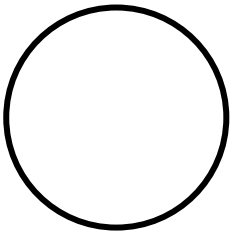


$$AL = 2\pi \times h$$

$$AT = \pi \times r(h + r)$$

$$V = \pi\, r^2 \times h$$

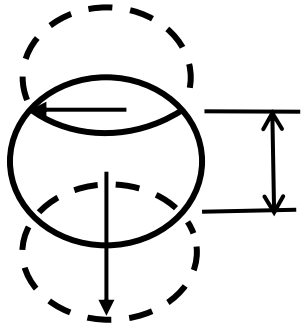
ESFERA



$$A = 4\,\pi\, r^2$$

$$V = \frac{4\,\pi\, r^3}{3}$$

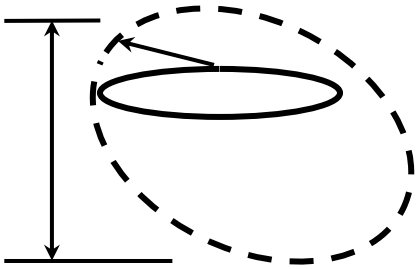
ZONA ESFÉRICA



$$A = 2\,\pi \times R \times h$$

$$V = \frac{\pi\, h}{6}\left[h^2 + 3\,R^2 + 3 \times r^2\right]$$

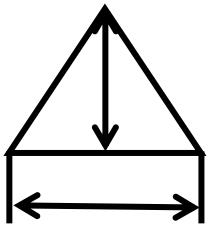
CASQUETE ESFÉRICO



$$A = 2\,\pi\, r \times h$$

$$V = \pi\, h^2\left(r - \frac{h}{3}\right)$$

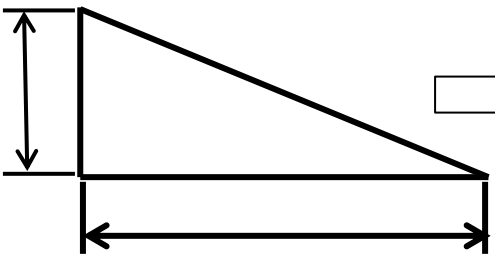
TRIÁNGULO



$$Perimetro = \Sigma\ de\ sus\ tres\ lados$$

$$A = \frac{B \times h}{2}$$

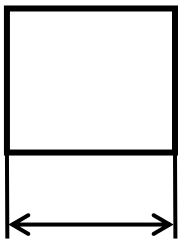
TRIÁNGULO EQUILÁTERO



$$Perímetro = Lados \times 3$$

$$A = \frac{Lado \times Altura}{2}$$

$$A = \frac{1}{2} b \times h$$

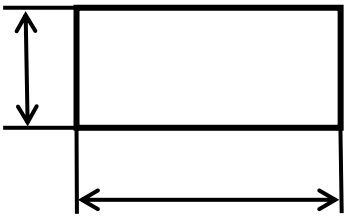


CUADRADO

$$Perímetro = \sum de\ sus\ 4\ lados$$

$$A = Lado\ al\ Cuadrado$$

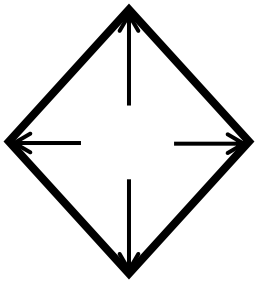
RECTÁNGULO



$$Perímetro = \sum de\ sus\ 4\ lados$$

$$A = B \times h$$

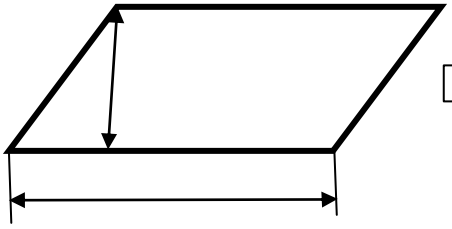
ROMBO



$$Perímetro = \sum de\ sus\ 4\ lados$$

$$A = \frac{Diagonal \times Diagonal}{2}$$

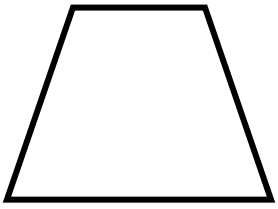
ROMBOIDE



$$Perímetro = \sum de\ sus\ 4\ lados$$

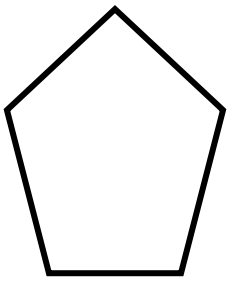
$$A = B \times h$$

TRAPECIO



$$Perímetro = \sum de\ sus\ 4\ lados$$

$$A = \frac{\sum Base \times h}{2}$$

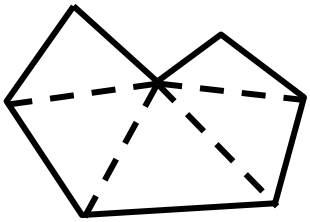


POLÍGONO REGULAR

$$Perímetro = \sum de\ sus\ lados$$

$$A = \frac{perimetro \times Apotema}{2}$$

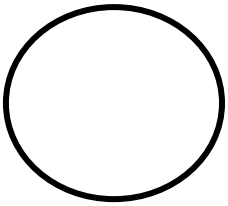
SUPERFICIE IRREGULAR



$$Perímetro = \sum de\ sus\ lados$$

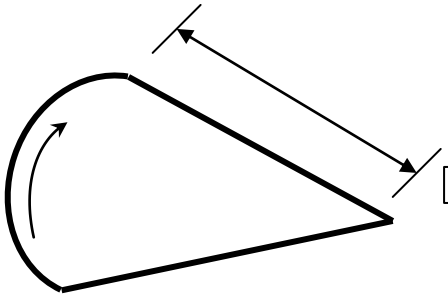
$$A = Se\ descompone\ en\ triangulos$$

CIRCULO



$$Perim = 2\pi\ r$$

$$A = \pi\ r^2$$

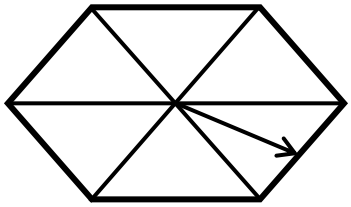


SECTOR CIRCULAR

$$Perim = Arco + 2 \times radio$$

$$A = \pi \frac{r^2 + n^0\ de\ grado}{360}$$

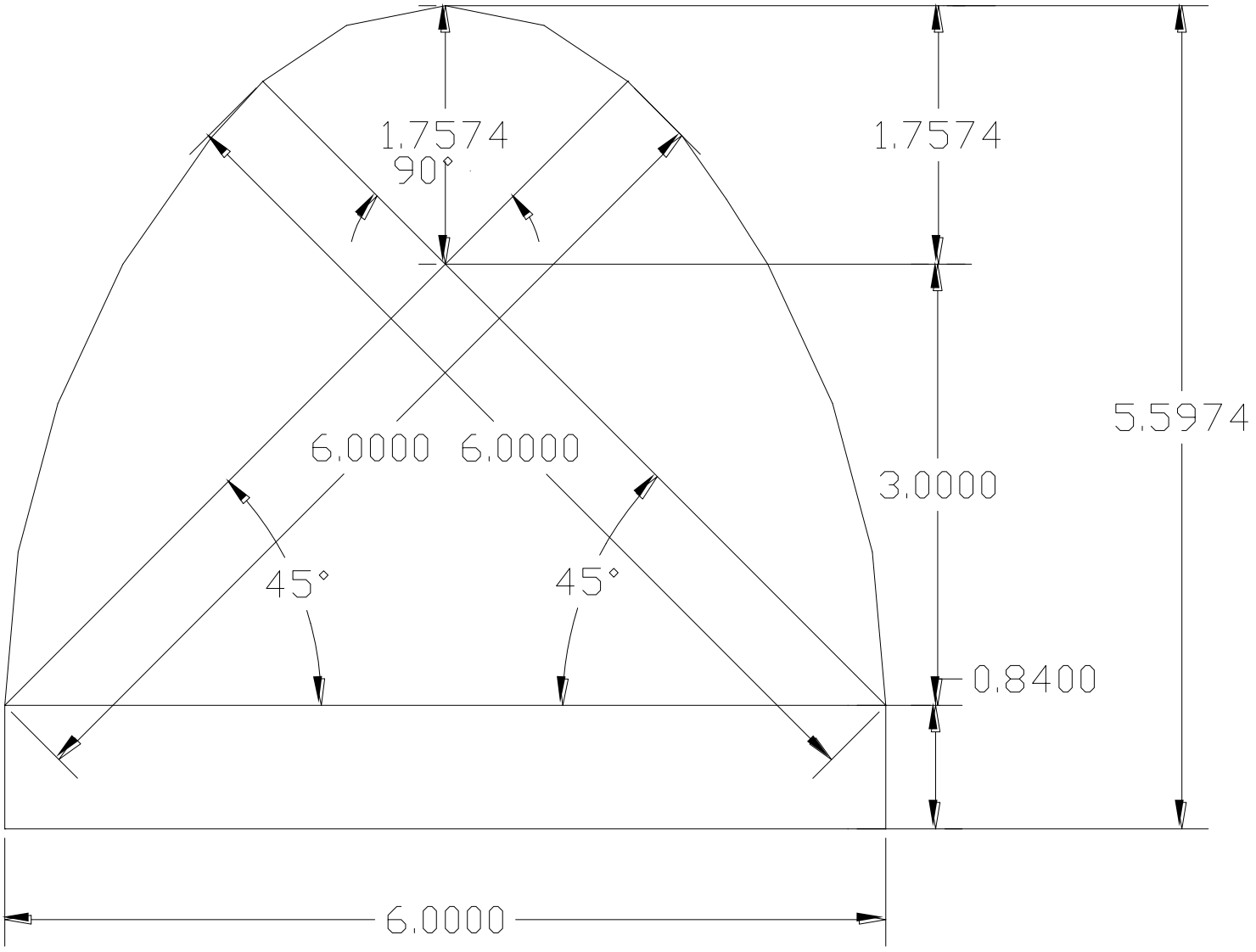
HEXÁGONO



$$Perimetro = \sum de\ sus\ 6\ lados$$

$$A = \frac{perimetro \times Apotema}{2}$$

Nota: Apotema es la suma del área de todos los triángulos que componen la figura.



ESQUEMA DE CÁLCULO DE UNA SECCIÓN OVOIDAL

Conocido el ancho A y la altura H, se pueden determinar los demás parámetros.

1. **Altura del arranque del piso (parte recta)"H_O"** $H_O = H - 0.793 \times A$
2. **Área de sección transversal "S"** $S = A \times H - 0.19 \times A^2$
3. **Perímetro sin incluir el piso "Psp"** $Psp = 2 \times H + 0.445 \times A$
4. **Perímetro con el piso " Pcp "** $Pcp = 2 \times H + 1.445 \times A$

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Corporación UNECA SA. Colectivo de autores. Ciudad de La Habana (1997) Manual para la preparación técnica de obras
2. González H (1999) http//www.manual de procedimientos administrativos. MPD/ 02/, www.google.com. Mayo 2013 (6)
3. Gobierno de Canarias. Colectivo de Autores (2012) Manual Técnico de Galerías.http://www.gobiernodecanarias.org/industria/temas/minas/Manual_Tecnico_Galerias.pdf. Mayo 2013
4. Ministerio de Minas y Energía. Guatemala. Colectivo de Autores (2012) Manuales. http://www.simco.gov.co/Portals/0/archivos/AME_MANUAL.pdf. Mayo 2013
5. Ministerio de Finanzas y Precios. Indicaciones para el Proceso Inversionista. Resolución No. 91/06
6. Ministerio de Finanzas y Precios. PRECONS II. Resolución 199 del 2005 (5)
7. -- Resolución N^{o} 400/2009
8. -- Resolución N^{o} P-98/2008
9. Ministerio de la Construcción. Colectivo de autores. Manual del constructor de edificaciones. Ciudad de La Habana 2004 (9)
10. --Colectivo de autores. PROCESO DE CONTRATACIÓN DE OBRAS Ciudad de La Habana 2003 (10)
11. -- COMITÉ DE CONTRATACIÓN. Resolución Ministerial N^{o}.683/2004
12. -- Regulaciones de la Construcción. RC
13. Ministerio del Trabajo. Protección e Higiene del trabajo. Resolución 101/83
14. Norma Cubana. Edificaciones. Normas para su desempeño. Definición, cálculo de índices de áreas y volúmenes. NC-ISO 9836: 2006
15. --Edificaciones. Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos. Parte 1: Requisitos básicos. 674-1: 2009 (4)
16. --Edificaciones. Normas para el desempeño. Principios para su preparación y factores a considerar. NC-ISO 6241: 2002
17. Reglamento del Proceso Inversionista. Decreto Ley No. 5/77

18. Rodríguez Pérez, R J. Ciudad de La Habana 2002. EL CONTRATISTA GENERAL DE OBRA
19. Rodríguez, O (2009) ECOH. Manual del Especialista en Obras de Ingeniería (Primera Versión)
20. Rodríguez, O (2011) ECOPP. Manual del Especialista en Obras de Ingeniería (Segunda Versión)
21. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. 2012. CD de Monografías (3)