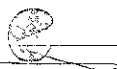
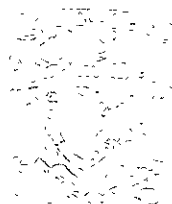


Fundamentos para la Comprensión Del Software De Análisis de Costos Unitarios

Por
Arq. Luis Rodrigo Canudas González





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

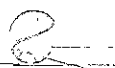
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Agradezco a todos y a cada uno de mis amigos y compañeros de trabajo que me han ofrecido su amistad y han compartido conmigo sus conocimientos y sabiduría a lo largo de toda mi vida.

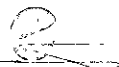
A Mi amada esposa Verónica, porque siempre has sido paciente conmigo y me has dado el tiempo para realizar este trabajo, a ti preciosa con todo mi amor.

A Nuestro hija o hijo, que lleva mi esposa en su vientre, porque nunca pudiste llegar en mejor momento, has sido engendrado con inmenso amor y por fin en un México democrático, nos hace infinitamente felices tu existencia.



Contenido

Introducción	7
Capítulo 1	
Tópicos Generales	9
Capítulo 2	
El Software de Análisis de Costos	21
Capítulo 3	
Métodos de Clasificación	39
Capítulo 4	
Insumos y Factores	55
Capítulo 5	
Matrices	85
Capítulo 6	
Factor de Sobre – Costo y Presupuesto	157
Conclusión	169
Notas y Consideraciones del Autor	171
Bibliografía	173
Índice Temático	175



Introducción

El objeto de esta tesina es el de apuntar los conceptos básicos en el desarrollo de los análisis unitarios para la industria de la construcción, tomando en cuenta un software o programa informático como herramienta fundamental para la elaboración de los mismos, de tal manera que definiremos los conceptos más comunes del tema, enfocándolos a la filosofía que estos paquetes nos ofrecen y refiriéndonos de manera particular al sistema PRE-CoS (Presupuestación y Costos.). Debo hacer notar que esta tesina no es un manual de dicho sistema, sino que más bien, será un complemento al marco teórico para el entendimiento conceptual del proceso de elaboración de análisis unitarios y presupuestos, ejecutado por el analista profesional con la ayuda de sus herramientas, ya que sin éstas, entre otras cosas, le sería casi imposible alcanzar la eficiencia que lo introduzca a la competitividad que hoy en día el medio le demanda.

Partiremos con los conceptos generales de la administración y los conocimientos básicos de sistemas de contabilidad de costos en la industria en general, los cuales nos mostrarán un panorama genérico de la ingeniería de costos, toda vez que nos situará en la problemática específica de nuestra industria, encontraremos el verdadero valor que nos ofrece el sistema de costos unitarios y observaremos también que el conjunto de tan variados y complejos procesos constructivos que intervienen en nuestros proyectos son determinantes, no sólo para los análisis unitarios, sino también para la



selección de este sistema que hoy por hoy y salvo en contados casos no adoptan los constructores.

Comprenderemos el "enigma" que entraña la informática, materia que ha venido a revolucionar la administración y operación del sistema de análisis unitario, ofreciendo tecnología de punta a precios accesibles para el que menos y que sin duda y definitivamente nos beneficia, sin embargo esta tecnología nos plantea nuevos retos, problemas que se derivan de la orientación tan específica de la misma, plantearemos estos de forma general y estrictamente relacionados con el tema, para conocer y comprender las opciones que se ofrecen en el software de análisis unitario.

Explicaremos en qué consiste el sistema, cómo se define a través de la informática, software, para entender el carácter global que éste le imprime, tras esta conceptualización, encontraremos de forma detallada la terminología, conceptos, cálculos y operaciones en general, nunca perdiendo de vista el enfoque del software, es decir, el marco teórico fundamental en operación dentro del sistema de informática. Como veremos no todos los software operan de la misma manera, pero nos daremos cuenta que todos han sido desarrollados bajo los mismos principios, y que no todos están orientados para obtener los mismos resultados, ya que, como debe entenderse, la industria atiende a diversos sectores y apunta a diversas metas y objetivos.

Pues bien, como se observará la estructura de esta tesina parte de lo general, para comprender el sentido del sistema, a lo particular, para conocer los conceptos básicos de manera concreta, ambos nos introducirán al tema, enumerando los conocimientos necesarios para administrar y operar, tanto el sistema, como la herramienta del análisis unitario y presupuestación, que en la industria de la construcción hoy en día tanto se requiere.



Capítulo 1

Tópicos Generales

Con el objeto de relacionar y ubicar el sistema de análisis unitarios en su justo medio es conveniente conocer sobre algunos temas de carácter más amplio, que si bien cierto no son el tema principal de esta tesina, no podemos pasarlos por alto, ya que estos sin duda, o le dan origen o se mantienen paralelos en su desarrollo, proceso y operación. La comprensión de estos tópicos incidirá directamente en el criterio que nos formemos del mismo, de tal manera que nos permita imprimirle nuestra propia personalidad de acuerdo a nuestras necesidades y así obtener la información en cantidad y calidad que deseemos, dándonos la certeza necesaria, misma a la que todos debemos aspirar.

Los tópicos que describiremos son los siguientes: Planeación y desarrollo de proyectos; Contabilidad de costos; Procesos y procedimientos constructivos; Obra privada y obra pública; Informática y bases de datos y por último, Términos y conceptos generales; Sería conveniente que el lector en la medida de lo posible se preparara más sobre estos tópicos, aunque ciertamente existan otros de igual o mayor importancia, ya que como lo mencionamos antes, aquí sólo los trataremos como referencia. Por el momento pareciera no ser necesario tener los conocimientos con la profundidad que los mismos sugieren, sin embargo sería positivo conocer por lo menos los conceptos generales más profundamente, para que nos permitan no



sólo operar el sistema, sino que nos proporcionen de una buena vez la capacidad para interpretarlo y valorar convenientemente la información que de éste se desprende.

Planeación y Desarrollo de Proyectos

En la administración de empresas existen diferentes trabajos como lo son la planeación, organización, dirección y control, que permiten a los directivos de las empresas establecer y desarrollar sus alcances, metas y objetivos, así como la forma en la que operan. En la planeación y desarrollo de un proyecto, aunque sólo sea éste uno de los varios proyectos que se realicen, la administración del proyecto se desarrolla con los mismos principios, ciertamente sujeto a las directrices generales de la misma, sin embargo y toda vez establecidas éstas, el proyecto en específico se planea y desarrolla como una unidad, única e independiente, exclusivamente compartiendo los recursos que de la administración general se requieran, el administrador convoca a un grupo de profesionales con diversas especialidades para así plantear las metas, objetivos, alcances presupuestos etc. del proyecto, para realizar de inicio, el estudio de factibilidad y viabilidad, bajo esta perspectiva resulta fundamental la intervención de un especialista en costos el cual sin duda intervendrá, aprobando o desaprobando la rentabilidad del proyecto; aunque tal vez sea cierto que la decisión final no le corresponda directamente, la información que aporte será determinante para la aprobación, planeación y desarrollo futuro del proyecto.

Pongamos como ejemplo a una empresa constructora que se dedica a la construcción de vivienda, misma que posee entre otros un terreno que comprara años atrás con el objeto de construir vivienda popular, y que dado el actual desarrollo urbano de esa zona, la dirección general considerara que es el momento adecuado para invertir en el desarrollo de un proyecto, pero que por el desarrollo y urbanización de la zona con los años le ha ofrecido una nueva posibilidad, la de construir un centro comercial, la problemática del caso no nada más se limita a la planeación y desarrollo del proyecto, que por si solos ya son complicados, sino que también, tal vez requiera de la modificación y/o adecuación de la estructura de la empresa para desarrollarlo. Los especialistas, entre ellos el de costos, no solamente se encontrará con el problema del proyecto, sino que tendrá que analizar los recursos con que actualmente cuenta,



recursos financieros y operacionales en general, para dar cabida al nuevo funcionamiento que le plantea dicha problemática; si el especialista opta por los recursos y sistemas adecuados, éste y otros problemas no representarían en ningún momento dificultad alguna y la solución no significará un gasto excesivo para la empresa.

Contabilidad de Costos

Los objetivos de un sistema de contabilidad de costos están básicamente enfocados en las tres siguientes necesidades primarias: 1. - Obtención de los valores de los inventarios de manufactura en proceso y de artículos terminados (información que resulta necesaria para determinar las utilidades); 2. - Obtención de información para el control de costos; 3. - Obtención de datos para las decisiones sobre ingresos (por ejemplo variación de precio, renuncia a un producto no rentable, etc.); Sin embargo no todos los sistemas se montan con la finalidad de lograr estas tres metas por lo que será preciso dar respuesta, entre otras, a las siguientes preguntas: (a). - Qué es lo que se desea lograr con el sistema; (b). - Hasta qué punto se piensa que el sistema consigue lograr esto; (c). - Debería lograr algo más; (d). - El sistema sirve para cumplir del modo más eficiente posible la finalidad o finalidades que se le han asignado. Sin duda estas cuestiones se irán despejando en la medida que definamos, el tipo de empresa, el sector en la que se desenvuelve, la estructura de la misma, etc.; en tanto empecemos describiendo los tipos de sistemas de contabilidad de costos.

Tradicionalmente los sistemas de contabilidad de costos se dividen en tres tipos que son: Costos por órdenes de trabajo, Costos por proceso, Costos estándar o tipo; de los dos primeros solamente diremos que reciben el nombre de métodos de costos "históricos", porque están concebidos con la finalidad de proporcionar estimaciones de los costos "reales" y que el objetivo de estos consiste en determinar las cantidades gastadas en la fabricación de los productos, y en utilizar esas cantidades para calcular los costos unitarios, y por tanto, los valores de inventario. El sistema de costos estándar se diferencia del sistema de costos históricos en que parte del costo unitario, en vez de calcularse a partir de los datos de costos históricos, se determina el costo calculando la cantidad que "debería" costar el producto; Estas estimaciones de costos se realizan sobre el entendido de las especificaciones de materiales y de los procesos de producción, el costo estándar representa un costo "normal", a veces

un costo "objetivo", es decir el costo que le asegurara a la empresa obtener el (costo - beneficio) que persigue, por lo menos en este ámbito, ya que existen otros factores, dado el tema de esta tesina consideramos conveniente marginarlos.

No se puede distinguir el sistema de costos estándar del sistema de costos por proceso o de órdenes de trabajo; los costos estándar se pueden utilizar conjuntamente con ambos sistemas, la distinción que debe hacerse es entre el sistema de costos históricos y el de costos estándar aunque, incluso en este caso, un sistema contable de costos puede consistir en una combinación de costos históricos y costos estándar. (Por ejemplo, los costos de los materiales pueden ser históricos y los de la mano de obra y gastos indirectos pueden ser estándar.).

Como se podrá intuir, los procesos de fabricación de muchas compañías son de tal índole que no resulta práctico ni el sistema puro de costos de tarea ni un sistema puro de procesos de elaboración, como puede ocurrir, por ejemplo, en el caso de una compañía constructora en la que para desarrollar un proyecto requiere de la producción de una gran variedad de productos (conceptos.). Con los más variados procesos de fabricación, que a veces pueden resultar verdaderamente complejos, de hecho lo son, por lo cual la gran mayoría de estas empresas resuelven el problema utilizando el sistema de costos estándar, sin embargo si la administración de la empresa deseara calcular los costos "reales" los podría resolver con una combinación de sistemas con el fin de obtener estos datos. Normalmente en la industria de la construcción al sistema de costos estándar, se le denomina sistema de costos de análisis unitarios o costos unitarios, centro y tema de esta tesina, pero no debemos dejar de observar que de acuerdo a las tantas peculiaridades que la industria de la construcción tiene, ésta interpretará al sistema desde su particular punto de vista.

Procesos y Procedimientos Constructivos

Como sabemos el ámbito en el que se desarrollan principalmente las empresas constructoras son los siguientes: la construcción de obras de infraestructura, la construcción de obras de urbanización y la construcción de obras de edificación, cada una de ellas con sus diferentes especialidades, algunas compañías contemplan dentro de sus actividades uno o dos de estos campos, difícilmente todos, y otras quizás exclusivamente alguna especialidad. El profesional de la



construcción tiene los conocimientos generalizados para laborar indistintamente en cualquiera de ellos, pero ciertamente será difícil que posea los conocimientos especializados en todos estos ámbitos, el analista de costos no escapa a esta premisa, no puede ser un experto en todo, sin embargo el analista de costos podrá rodearse de los elementos que considere necesarios tales como, literatura (manuales, publicaciones etc.), profesionales especializados (arquitectos, ingenieros, técnicos, etc.), que le proporcionen la información adecuada para realizar sus análisis.

Tal vez en este momento resulte adecuado diferenciar entre lo que es un proceso y lo que es un procedimiento, entendamos que un procedimiento se refiere al proceder particular en la que se fabrica un determinado "producto" o "concepto de trabajo" (por ejemplo un muro de tabique.), Si en nuestro caso fuese tener como producto final un edificio, el proceso constructivo sería el planteamiento en conjunto de los procedimientos que intervienen en la ejecución del mismo, entre ellos como ya dijimos la construcción de ese muro de tabique, pero si nuestro producto final fuese el de una barda, uno de los procedimientos sería la fabricación de la mezcla que se necesita para la elaboración del muro y el proceso constructivo pasaría a ser la producción de la barda; pareciera que la definición más propia es la que se describe en el primer ejemplo, sin embargo y como veremos más adelante, el sistema de análisis unitario considera como aceptable también el concepto que se vierte en el segundo ejemplo; hasta el momento hemos descrito el problema de forma simple, pero la verdadera dimensión del problema que enfrenta el analista de costos estriba en que las obras consisten de muchos procesos y que los procedimientos que se utilizan en estos variarán de unos a otros y por si fuera poco estos procesos también llegan a tener diferencias substanciales provocadas por las circunstancias específicas de cada obra, por lo que resulta prácticamente imposible desarrollar una base de datos universal que sea operante para todos los casos.

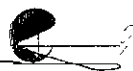
Los procesos y procedimientos, se fundan y establecen de acuerdo a los recursos que utilizan, como son, los tecnológicos, humanos, materiales, financieros y el tiempo; los cuales tendrían que interactuar en absoluta armonía para desarrollar el objeto para el que fueron creados, pero con armonía, no se quiere decir que todos estos tengan el mismo peso, así, las compañías constructoras, pondrán especial interés y cuidado en alguno de ellos, dependiendo de sus metas y objetivos, en tanto que irremediablemente, si es una de sus metas principales la de maximizar las utilidades a costa de minimizar sus

costos y gastos. Pues bien como ya lo hemos mencionado los costos unitarios se basan en el análisis sistemático de los procesos y procedimientos constructivos con la finalidad, entre otras, de obtener sus costos, pero acaso sería factible pensar que si el analista de costos tiene toda esta información puesta sobre su escritorio, no pueda identificar los procesos, procedimientos y recursos que en el desarrollo de un proyecto sean susceptibles a optimizar, claro, y es aquí donde radica su importancia, no sólo ofrece información para alimentar el planteamiento del proyecto, sino que además la concentra para ser tomada por la administración para la programación y control en el desarrollo del mismo.

Obras Pública y Privada

Hemos hablado del ámbito general en el que se desenvuelven las empresas, pero no hemos precisado el sector para el que trabajan, lo que se ha planteado anteriormente bien pudiera operar para empresas que se desarrollan en ambos sectores, sin embargo es conveniente establecer y puntualizar algunos enfoques que de estos sectores se puede deducir. Las empresas que trabajan para el sector privado generalmente suelen desarrollar totalmente los proyectos que construyen, mientras que los que operan en el sector público generalmente no, ya que o son contratados para la elaboración de los proyectos o bien son únicamente contratados para su construcción o supervisión, aunque en realidad existen algunas excepciones; de este simple hecho y como ha de suponerse, las empresas constructoras se ven en la necesidad de estructurarse administrativamente de manera diferente, orientando, entre otros, sus sistemas de costos a distintas metas y objetivos.

Una de las peculiaridades más importantes de las empresas que trabajan para el sector público, es que deben responder a la ley de adquisiciones y obras públicas vigente, que les determina los procedimientos para operar con las instituciones gubernamentales, es por este motivo que los análisis unitarios y presupuestos se convierten en su arma esencial para hacerse del trabajo suficiente; pero, y sin generalizar, las empresas convierten al sistema de análisis unitarios en la herramienta que les provee únicamente de los requisitos que las instituciones les requieren, dejando en un segundo término el desarrollo de los verdaderos análisis objetivos, que sin duda tarde o temprano, de una u otra forma, tendrán que elaborar; es decir, presupuestan para obtener el contrato exclusivamente y luego



realizan los costos internos con los que administran y desarrollan los proyectos, concretamente piensan, una cosa es lo que la compañía cobra al cliente y otra muy distinta lo que está dispuesta a pagar a sus trabajadores y proveedores, pareciera esta situación razonable, pero si realmente se es objetivo, nos daremos cuenta que el problema no radica simplemente en la duplicidad del trabajo, lo cual evidentemente representa un gasto extra, sino que también se mal interpreta y se hace mal uso del sistema, lo cual sin duda impactará los costos de fabricación, en el mejor de los casos únicamente provocaría perder el contrato, pero en caso de obtenerlo, tal vez tendría que trabajar sin beneficios, lo que finalmente pondrá en tela de juicio su capacidad y en grave peligro la vida de la empresa.

Informática y Bases de Datos

En los últimos tiempos, los sistemas de informática se han desarrollado en tal forma, que actualmente ofrecen avances que tan sólo unos años atrás el más capacitado de los usuarios jamás se hubiera imaginado, la amplia expectativa que estos han despertado a colaborado, entre otras cosas, al perfeccionamiento de sistemas para el intercambio y operación de la más compleja y variada información, que de momento resulta difícil comprender, nuestra época exige más y mejor información y la informática, sin duda hoy, se ha encargado de administrarla. La modernización de los equipos y lenguajes de generación han permitido, el desarrollo de aplicaciones (software) casi para todas las áreas, además de encontrarse ya a precios accesibles en el mercado; por lo que hoy en día resulta difícil suponer, que hasta en el despacho del profesional independiente no se encuentren y se haga uso de esta herramienta tan representativa de nuestra época. Como ya lo hemos dejado entrever los sistemas de costos unitarios y presupuestación son sistemas informáticos, es decir que se basan en la elaboración y mantenimiento de grandes y especializadas bases de datos, donde se resumen, por así decirlo, los conocimientos de los procesos y procedimientos productivos en general, concepto principal del que parte el analista de sistemas para el diseño de sus aplicaciones, así pues el analista programador orienta sus esfuerzos de diseño a las necesidades y resultados específicos que el usuario o administrador determine, el aspecto más importante de la técnica de análisis de sistemas, es tratar a los datos como el elemento primordial en observación, y considerar a la aplicación (software) como el "procesador" de estos, iniciando con un examen concienzudo de la información de entrada y salida, determinando las características que

se describen en estos "documentos", con el objetivo inicial de simplificar y hacer al sistema lo más flexible posible.

Las aplicaciones de análisis unitarios y presupuestación que para la industria de la construcción existen en el mercado, están fundados en las necesidades generales de los constructores, por lo que difícilmente se les encontrarán cualidades específicas, para la solución de este problema tan evidente los paquetes ofrecen conectividad con otros en los que se puede personalizar la información requerida. Sin embargo y no se puede dejar de comentar que la gran mayoría de los software que se encuentran en el mercado están definitivamente, orientados para las empresas que operan en el sector público, quizás porque responden a los estudios de mercado que estos programadores elaboran, y aunque los mismos argumentan que sus sistemas son perfectamente adaptables a las constructoras que trabajan para el sector privado, observaremos la grave tendencia de hacer del sistema un gran procesador de textos con cualidades especiales, lo cual desgraciadamente no siempre es culpa suya, enfocándolo exclusivamente a la captura eficiente y rápida de datos. En tanto que solamente unos cuantos desarrolladores enfocan sus aplicaciones a la ayuda eficaz y objetiva para la tarea de análisis de costos, lo que debería ser su principal y fundamental razón.

Términos y Conceptos Generales

En esta pequeña sección puntualizaremos y diferenciaremos, según el caso, algunos términos y conceptos que de los tópicos anteriores se han derivado, así como también describiremos y definiremos algunos otros, dado que en la estructura de los siguientes capítulos no se les pudo dar cabida, pero a los cuales constantemente nos referiremos.

Administrar

Acción orientada a planear, organizar, dirigir y controlar, los recursos de un proceso o proyecto en general, con el objeto de ordenarlos y proporcionarles un sentido lógico y armónico entre ellos, y coadyuven en la obtención de mejores resultados.

Sistema contable de costos históricos

Método concebido con la finalidad de proporcionar estimaciones de los costos "reales" con el objeto de determinar las cantidades gastadas en la fabricación de los productos, y en utilizar esas



cantidades para calcular los costos unitarios, y por tanto, los valores de inventario.

Sistema de costos unitarios

También llamado sistema de costos estándar, método que parte del costo unitario, determinando éste, calculando la cantidad que "debería" costar los conceptos de trabajo dentro de un proyecto; estas estimaciones de costos se realizan tomando como base los sistemas, procesos y procedimientos constructivos así como las especificaciones de materiales, el costo unitario representa el costo "normal" y en ocasiones un costo "objetivo" que deberá alcanzar la empresa para lograr sus metas y objetivos.

Sistema informático

Es el conjunto de variables, reglas y principios del proceso, esquematizado, por la información de entrada, la cual será procesada con la finalidad de obtener algún producto o conjunto de resultados, mismos que son representados por la información de salida.

Analista de costos

Profesional que analiza los procesos y procedimientos que intervienen en el desarrollo de un proyecto, con la finalidad de estimar los costos del mismo.

Especialista en costos

Profesional que administra, analiza, interpreta y programa los costos de un proyecto, teniendo la sensibilidad necesaria para reflejar la realidad, con el propósito de conocer la factibilidad y viabilidad del mismo, así como la de controlar los costos y gastos que se ejerzan durante su desarrollo.

Concepto de trabajo

Se le llama así al conjunto de operaciones que se realizan en un proceso durante su desarrollo, de acuerdo a los planos y especificaciones, con el objeto principal de establecer, entre otros, los alcances y unidad de medición, que para su pago o cobro se requieran.

Especificaciones

Son los requerimientos detallados, exigidos en los proyectos, que deberán definir con claridad y exactitud los alcances de los conceptos de trabajo, descripción del proceso y procedimiento, unidad y

materiales que intervienen, indicando características y calidades específicas de los mismos.

Unidad de obra

Es la unidad de medición indicada en las especificaciones, para cuantificar el concepto de trabajo con fines de pago o cobro.

Insumos

Materias primas necesarias para la realización de un proceso, en la industria de la construcción se consideran como tales los siguientes: materiales, mano de obra, maquinaria o equipo y herramienta.

Costo directo

Es la suma de los costos primos, (materiales y mano de obra) necesarios para la fabricación de un determinado producto; en la industria de la construcción dentro del costo también se incluyen, la maquinaria o equipo y herramienta, es decir que es el costo que representa la inversión directa que se hace en la construcción de un proyecto.

Gasto indirecto o Costo Indirecto

Es la suma de gastos que se realizan para administrar la fabricación de un producto, en la industria de la construcción, normalmente se dividen en gastos de administración central y gastos de administración de campo, también pueden ser considerados dentro de este gasto indirecto, el financiamiento, fianzas y seguros, que para el desarrollo y de acuerdo a las circunstancias el constructor considere conveniente, estos gastos no deberán representar en ningún momento una inversión directa.

Costo unitario

Es la suma o integración de los costos directos y los gastos indirectos, que participan en la fabricación o construcción de un concepto de trabajo por unidad de obra determinada, lo que representa para el constructor el importe total que tiene que erogar por los conceptos de administración y fabricación del mismo.

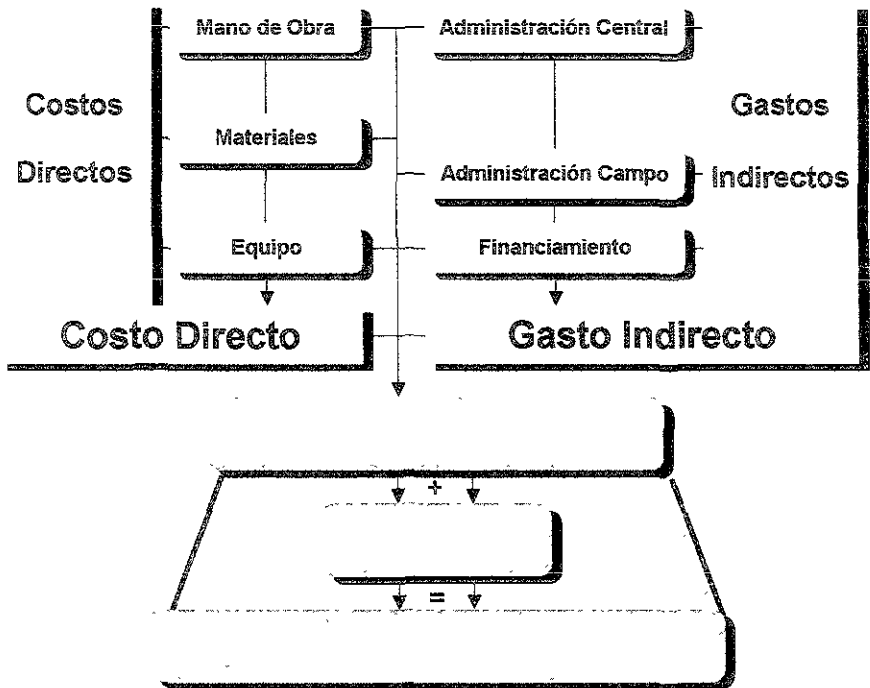
Precio unitario

Es la suma o integración de los costos directos y los gastos indirectos, que participan en la fabricación o construcción de un concepto de trabajo por unidad de obra determinada, más la utilidad



de la empresa, propósito principal de su trabajo, también llamado precio de venta porque es el precio que pagará el contratante al contratado por la realización de dicho concepto de trabajo.

Para distinguir los elementos generales que componen un precio unitario observe el siguiente esquema.



Dosificación

Es la graduación, expresada como la cantidad por unidad determinada, de cada uno de los materiales que intervienen en la ejecución de cualquier concepto de trabajo, en dicha cantidad se incluirán, según el caso, desperdicios, traslapos, etc.

Rendimiento

Es la relación que existe entre la energía que produce, ya sea el hombre o la máquina, y la energía que tiene o que se le suministra, es decir que la cantidad necesaria de horas / hombre o máquina para producir cualquier concepto de trabajo es lo que determina su rendimiento. En la mano de obra normalmente se considera en jornales / hombre, así por ejemplo, si un albañil con su ayudante



fabrica 1.00 m^2 de aplanado cada hora, su rendimiento en jornales se calcularía, $1\text{h} \div 8\text{h (jornal)} = 0.125$ y se expresaría como $0.125 \text{ m}^2 \setminus$ jornales / hombre.

Mando Intermedio

Se trata de todo aquel personal, cabos y maestros de obra principalmente, que administran, es decir, planea, organiza, dirige y controla algún proceso productivo de manera directa e inmediata.



Capítulo 2

El Software de Análisis de Costos

El software de análisis de costos unitarios y presupuestación en la actualidad debe ser la herramienta por excelencia del profesional de costos en la construcción, especialmente para el analista de costos, herramienta que le aportará una serie de beneficios que repercutirán directamente, tarde o temprano en su mejor desempeño.

Los analistas de sistemas en el desarrollo del software abordan el problema enfocándolo al mayor número de usuarios, teniendo como consecuencia un sistema que ofrece prestaciones generalizadas, sin embargo y como ya lo hemos comentado, en el desarrollo de cualquier proyecto los factores que intervienen son resueltos en la aplicación sobre la base de los mismos fundamentos teóricos, el presente capítulo tiene como objeto el de conocer los conceptos generales que el analista de sistemas contempla en el desarrollo de éstas, también mostraremos, su funcionamiento, pero como es de entenderse sería muy complicado que en unas cuantas páginas describamos todos los paquetes que existen en el mercado, por lo que nos concretaremos a comentar el concepto de estos en forma general, y para entender mejor su funcionamiento entraremos en detalle, señalando el concepto y estructura de PRE-CoS, esperamos que la información que se presente aquí nos permita comprender el verdadero propósito del sistema, así como también nos aporte las



bases para confrontarlo objetivamente con las políticas y normas de nuestras empresas, quizás tan sólo como apoyo para la toma de nuestras decisiones al respecto.

Análisis del Sistema Informático

Los diseñadores en general, para la realización de algún proyecto, comúnmente parten separando o desglosando la problemática que se origina con el mismo, tal vez porque en realidad son expertos en la materia, sin embargo para el analista de sistemas esto no siempre resulta del todo objetivo, por lo que necesariamente su primer trabajo será para este caso, el de estudiar amplia y profundamente en qué consiste el sistema contable de costos estándar, para que su primer planteamiento corresponda a las necesidades intrínsecas para lo que éste último fue creado, sólo y en la medida en que se conozca y domine el tema, el analista de sistemas podrá establecer las bases necesarias en las que se sustente su diseño, marginando así entre otras, las posibles interpretaciones, sobre todo y toda vez que considere las necesidades específicas de los usuarios. Pues bien la calidad del sistema informático estará en función directa de los conocimientos que se tengan sobre la materia, pero como se comprenderá, aquí es donde apenas comienza su trabajo, porque también tendrá que analizar mas a fondo, entre otras cosas, la operación del sistema así como los recursos con que cuentan los usuarios, pareciera no ser tan complicado, sin embargo cuando las aplicaciones *no pueden ser dirigidas a un sólo usuario el problema verdaderamente se complica*, los usuarios constructores no son, ni podrán ser completamente homogéneos y es precisamente por este motivo la importancia de apegarse lo máximo posible a la esencia del sistema contable de costos estándar.

El analista de sistemas con el propósito de definir sus planteamientos, tendrá que cuestionarse y ponderar, entre otras cosas las siguientes: cantidad y calidad de la información que requiere ser suministrada al sistema, qué datos requiere ser *procesada por el mismo*, qué información se necesita para ser procesada con otras aplicaciones, presentación de la información tanto en pantalla como impresa, quiénes intervienen en su operación, etc. Como vemos, en el marco teórico, los datos de entrada y salida así como el conocimiento que se tenga sobre los usuarios son los aspectos más importantes a considerar, mismos que determinarán los problemas que el analista en conjunción con el programador tendrá



que solucionar, la facilidad de operación tanto para el capturista como para el analista de costos, la presentación de la información, la facilidad de acceso a los datos, protección de la información, etc. serán objetivos que sin duda tendrá que satisfacer totalmente la aplicación; Únicamente hemos citado algunos aspectos, pero aún así, puede comprender porqué ninguna aplicación es igual a otra, ya que resulta evidente que cada desarrollador enfoca y pondera los factores que intervienen en su diseño de manera diferente.

Enfoques generales del software

El enfoque principal que debería tener la aplicación es la de poder crear con ella una base de datos que contenga los elementos necesarios para la organización, análisis y desarrollo de los costos unitarios que con más frecuencia se utilizan, es decir que permita introducir y almacenar información de acuerdo a necesidades específicas, ya que no todos los constructores se desenvuelven en el mismo ámbito, ni tampoco tienen la misma especialidad, si consideramos correctamente esta premisa, estaremos de acuerdo en que estas acciones son fundamentales para tener una buena aplicación, ya que de la certeza que tengamos sobre nuestra información, dependerá la eficiencia y eficacia para el desarrollo de las actividades posteriores, tales como la presupuestación, estimación, programación y control de costos e inventarios y finalmente los buenos resultados (utilidades), normalmente objeto principal de nuestros esfuerzos.

En todas y cada una de las aplicaciones se puede conformar una base de datos más o menos consistente, pero en tanto que unas sólo ofrecen gran capacidad de captura, otras se preocupan de que a través de ésta se analice, mientras algunas otras no le dan tanta importancia a la base de datos, otras se preocupan más por mostrar la información de ésta, que tanto podría ayudarnos en la toma cotidiana de decisiones, algunos otros sistemas enfocan y tratan por separado los análisis de costos unitarios y la presupuestación, poniendo especial atención en el analista de costos. La gran variedad de enfoques que muestran los paquetes nos muestra importantes diferencias, sin embargo en la actualidad son desarrollados más o menos con la misma tecnología, lo que los provee de la misma capacidad en términos de velocidad de captura y volumen de archivo, aunque si somos estrictos, la velocidad de respuesta del sistema dependerá del equipo que destine el usuario para su trabajo, si bien



es cierto que para algunas aplicaciones el equipo puede representar una limitante técnica para otras no; por el momento consideramos conveniente no profundizar en ello, ya que partimos del concepto de que cada una de las diferentes aplicaciones se encuentra operando en su propio ambiente.

El enfoque general que la gran mayoría de las aplicaciones tiene, parte de la idea errónea que para desarrollar un buen sistema, se tiene que presupuestar rápido, dejando en un segundo plano la información básica necesaria y que sea el analista el responsable de la organización de ésta, como si no fuera suficiente el trabajo que *significa seleccionarla y analizarla*. Si se ocupa una herramienta como ésta no es únicamente para simplificarle su trabajo, sino para que en realidad le permita alcanzar la eficiencia requerida, el verdadero problema que se presenta en el manejo del sistema de análisis de costos unitarios, donde la información es tan vasta, es la de lograr una base de datos lo suficientemente confiable que nos sirva en la elaboración, no sólo de un presupuesto, sino en el costeo de varios proyectos que a la larga facilite el trabajo y para que lo realice con mayor calidad y entonces si quizás más rápido. La aplicación debe estar al servicio del sistema (análisis de costos unitarios) y como consecuencia al servicio del analista de costos, no por querer simplificar su operación debe inutilizar el verdadero idea del sistema, ya que esto no nos conducirá a la obtención de resultados positivos ni al logro de las metas y objetivos.

El concepto de PRE-CoS

PRE-CoS significa presupuestación y costos, pero como hemos de entender, el nombre no precisa el orden en el que se aborda el problema, ni mucho menos describe su funcionamiento, la aplicación parte y se sustenta en las rutinas para la creación de una o varias bases de datos "maestras", es decir que este enfoque le permite gran *flexibilidad en el diseño de las mismas, de acuerdo a las necesidades particulares de cada constructor, no perdiendo su capacidad para lograr una base de datos de considerables proporciones*, profundicemos un poco más en esta idea y pongamos como ejemplos a un constructor o constructora que le piden cotizar exclusivamente la instalación eléctrica de un edificio, y contara con una base de datos única, tendría en la misma, análisis de costos de estructura, albañilería, instalaciones, acabados, aire acondicionado, etc.; Dicha base contaría por lo menos con 2000 análisis, ciertamente el sistema



lo permite, sin embargo el usuario tendría que seleccionar entre todos estos únicamente las que necesita para elaborar su presupuesto, complicando y retardando su trabajo. Supongamos por ahora que lo que tiene que cotizar es una pequeña casa habitación, él podría diseñar una base de datos con los análisis de costos más comunes para el caso, lo que no nada más simplifica su trabajo en la elaboración del presupuesto, sino que le permitiría orientar los mismos de acuerdo a las condiciones especiales para este tipo de obra y ahora si al procesar su presupuesto los ajustes en los análisis resultasen casi nulos. Para concluir con esta idea quisiera señalar dos aspectos importantes, el primero referente a los presupuestos, el software permitirá utilizar análisis unitarios de cualquiera de estas bases de datos en sus presupuestos, exclusivamente mencionaremos hasta aquí ya que lo comentaremos más ampliamente cuando habiemos de los presupuestos. La segunda se refiere al diseño de bases de datos, trabajo que solamente puede ser desarrollado por un profesional en costos, de acuerdo a sus necesidades y utilizando su criterio, siendo el software exclusivamente la herramienta para procesarlo.

Otro enfoque del software es el de considerar a cada una de las bases de datos como si fuera una revista, ya que cuenta con la opción de crear las versiones de costos que consideremos convenientes, es decir, costos históricos de los materiales, manos de obra, cuadrillas, costos horarios, básicos y costos unitarios, presentados en forma de catálogos y que pueden observarse fácilmente en el monitor como ser listados a través de una impresora, la información sobre el costo que poseen estos no es exclusivamente sobre su importe total, sino que presenta la composición del mismo, de tal manera que según el caso, encontraremos los importes de materiales, mano de obra, equipo, herramienta, cargos fijos, cargos por consumo etc. ofreciéndonos principalmente el acceso rápido a la información básica que se necesita cotidianamente, además la de observar y revisar la consistencia de la misma, también podremos hacer comparativas de los costos ya que podremos tener acceso a versiones de costos realizadas tiempo atrás, parecieran estos poca cosa, pero en realidad en el transcurso de las obras se requiere de esta información y la mayoría de las veces de manera inmediata, el software también cuenta con rutinas especiales para trabajar con las versiones de costos, entre algunas de ellas podemos mencionar, la de copiar, eliminar, respaldar así como la capacidad para incrementar por medio

de índices el costo de los insumos, todos a la vez o por familia, de cualquier versión de costos y para cualquier base de datos.

Como resultado principal de estos dos enfoques, el sistema está orientado a la creación de bases de datos, pero con el propósito de lograr que estén perfectamente ordenadas así como sean altamente confiables, la aplicación pone especial interés en dos tipos de usuarios, sabemos que por un lado acostumbramos poner a trabajar a un capturista para que introduzca información elemental, la mayoría de las veces el capturista no es un analista de costos y si bien nos va quizás tenga algún conocimiento relacionado con los costos, es por este motivo que el sistema propone una estructura simple, donde cada elemento es llamado por su nombre, es decir cuando se teclea el nombre de un material, es que previamente se eligió el catálogo de materiales, no se utilizan claves y los conceptos se localizan por su nombre, al cemento gris se le encuentra por "cemento gris" y no por "MAG0001" operando así en todos los catálogos, el sistema ofrece un método de clasificación que consiste en la asignación de una familia para cada elemento del catálogo sean estos insumos o matrices, dichas familias también se encuentran separadas, las familias de los básicos están en un catálogo y la familia de los equipos están en otro, este esquema permite que la captura de información la realice personal no especializado, lo que nos conduce a requerir menos adiestramiento en la operación del sistema, por otro lado encontramos al especialista y/o analista en costos, para el cual el sistema ofrece una herramienta tal que le permite en una misma acción analizar e interpretar el resultado, presentándole en la pantalla toda la información referente a la matriz que se esté analizando, cada que se introduce un nuevo elemento en la matriz, mostrará su nombre, unidad y costo, éste último de acuerdo a la versión de costos que selecciono, solicitándole la dosificación o rendimiento para ese caso y mostrándole el importe, también podrá observar los totales desglosados que por concepto de materiales, mano de obra, equipos, etc. que arroje dicho análisis, es decir que el sistema de captura está diseñado para analizar el costo, no exclusivamente para capturarlo. También en atención a los usuarios el sistema ofrece una serie de prestaciones como son las de poder modificar, copiar, eliminar, imprimir, presentar resúmenes, localizar por orden alfabético o por familia, ayudas en línea, etc. en cada una de sus partes y secciones.

Si se tienen diseñadas y armadas las bases de datos maestras necesarias el siguiente paso es presupuestar, la idea que el sistema propone es considerar al presupuesto como una base de datos que



funciona exclusivamente para una determinada obra, ya que los análisis unitarios utilizados para el mismo se verán seriamente afectados por las circunstancias especiales y volúmenes específicos de dicha obra. El sistema parte de poder trasladar los elementos y análisis unitarios necesarios de cualquier base de datos maestra, para conformar el presupuesto y su propia base, la cual podrá ser ajustada de la misma forma y con las mismas rutinas que ya hemos comentado, de tal manera que las bases de datos maestras no sufran modificación alguna, ubicados en el presupuesto de obra, también se podrá crear nuevos análisis unitarios y cualquiera de sus elementos, pero estos únicamente pertenecerán a la base de dicho presupuesto, por lo que el sistema dispone de una rutina especial para trasladar los análisis que deseemos, a la base de datos maestra que seleccionemos.

Por el momento nos hemos referido solamente al manejo de las bases de datos, tanto maestras como la del presupuesto, pero no hemos comentado como se trabajan en los presupuestos. El sistema tiene la capacidad de crear tantos presupuestos como necesiten y la forma de localizarlos también es a través de un catálogo, cada que se crea un nuevo presupuesto la aplicación crea una nueva base de datos con la información y elementos necesarios, donde lo único que no existe son los análisis de costos unitarios, ya que de aquí pueden ser elaborados o jalados de las bases maestras, para empezar a conformar el presupuesto se presenta dos opciones, ya sea dando de alta desde el catálogo de análisis de costos unitarios del presupuesto o de la base maestra, donde serán seleccionados los conceptos de trabajo necesarios, cuando se dan de alta los conceptos a partir del catálogo de la base maestra transfiere automáticamente la matriz y sus elementos a la base del presupuesto.

La organización tradicional del presupuesto se da sobre la base a las partidas de obra, por lo que hay que crear las mismas en un catálogo, ya que el sistema la solicitará, así como el número de orden, cantidad (volumen de obra), clave e indirectos del concepto que se esté dando de alta; el número de orden se refiere a la posición que tomara el concepto dentro de la partida, a su vez la partida tendrá un número de orden dentro del presupuesto, lo que nos permitirá organizar el presupuesto como queramos; los costos de los insumos son transferidos al presupuesto cuando éste fue creado ya que en ese instante el sistema pedirá que seleccione una versión de costos y podrán ser modificados a través de los catálogos de insumos, también el sistema posee una rutina especial donde exclusivamente serán

mostrados los insumos que en el presupuesto intervienen con la información de sus volúmenes totales, con el fin de poder mercadearlos de acuerdo a los mismos. Los gastos tales como los gastos indirectos, financiamiento y utilidad, podrán ser calculados, ya sea sumados o en cascada, según se necesite, y podrán cargarse como uno sólo para todo el presupuesto, sin embargo se cuenta con las opciones de incluir uno para cada partida.

Como resultado de la elaboración del presupuesto se podrán obtener los siguientes reportes, los cuales se verán a través del monitor o imprimirlos, se podrá observar el presupuesto en el orden designado y con sus costos directos y gastos indirectos, el resumen del mismo con su importe desglosado, los listados de insumos con sus volúmenes e índices de obra (explosión de insumos), el resumen de partidas de obra con importes e índices de participación, podrá imprimirse el catálogo de conceptos, es decir sin precios e importes, el presupuesto total, ya sea a costo directo o precio unitario, también podrá imprimirse un presupuesto exclusivo con el importe de la mano de obra, así como uno con el de los materiales y otro con los de la maquinaria o equipo, la explosión de recursos total del presupuesto o por partida de obra, y por último las matrices de cuadrillas, costos horarios, básicos y análisis unitarios que participen en el presupuesto.

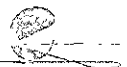
Consideremos la siguiente sección donde se mostrará la estructura del sistema con el objeto de poder identificar algunos de los conceptos que hasta el momento se han descrito.

La estructura de PRE-CoS

Para mostrar la estructura del sistema partiremos de su esquema general y continuaremos con la descripción de sus menús más importantes, por lo que se presentaran las pantallas del software correspondientes, seguidas de una breve explicación. Observe el esquema en la página siguiente:



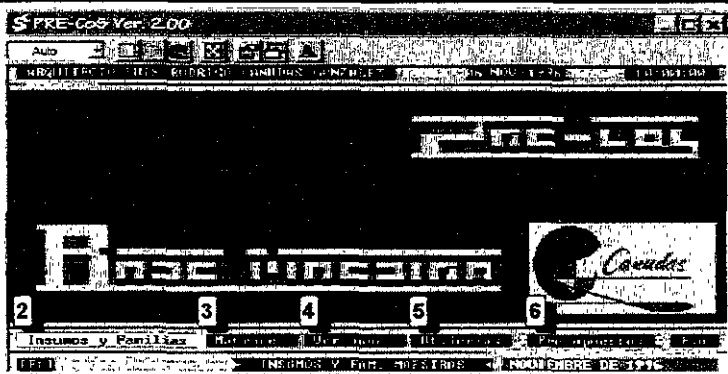
Esquema General



Menú Principal

PANTALLA

00

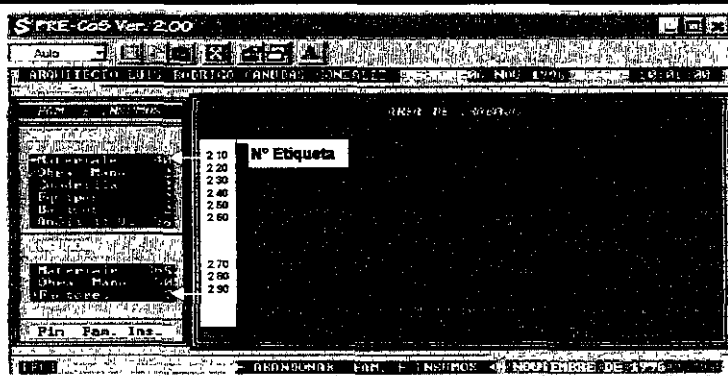


Este es el primer menú que presenta el sistema, donde se podrá observar las dos secciones principales en que se divide, por un lado encontramos la base maestra (familias e insumos, matrices, versiones y utillerías maestras), y por el otro el presupuesto. Se puede seleccionar cualquiera de estas etiquetas, una vez seleccionada el sistema presentara un nuevo menú que mostrará las opciones de trabajo correspondientes a cada una de ellas.

Menú de Insumos y Familias

PANTALLA

00

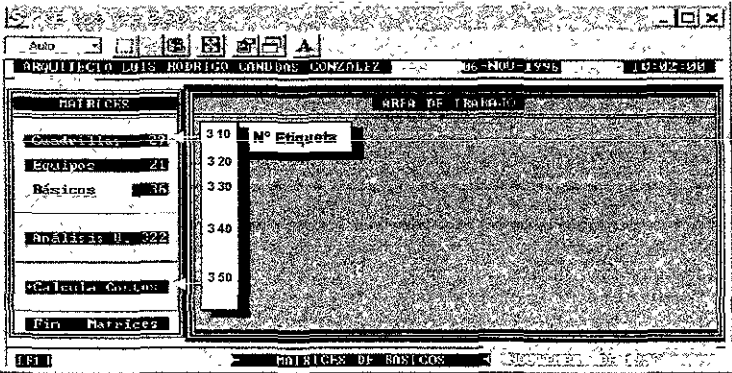


Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta [Insumos y Familias] del menú principal, las opciones que se tienen en esta sección son para trabajar con los 6 catálogos de familias y los 3 catálogos de insumos, el número que se presenta el lado izquierdo de cada etiqueta representa la cantidad de conceptos de cada catálogo, la etiqueta inferior [Fin Ins. Fam.] sirve para abandonar esta sección.



Menú de Matrices

PANTALLA

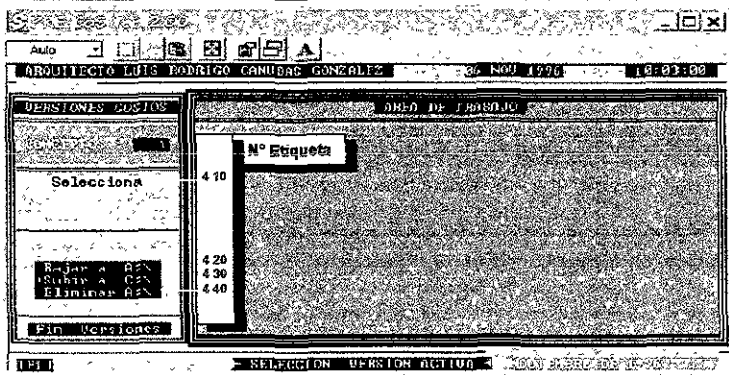


00

Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta [Matrices] del menú principal, las opciones que se tienen en esta sección son para trabajar con los 4 catálogos de matrices, el número que se presenta el lado izquierdo de cada etiqueta representa la cantidad de elementos de cada catálogo, la etiqueta [Calcula Costos] recalcula todas las matrices y la etiqueta inferior [Fin Matrices] sirve para abandonar esta sección

Menú de Versiones de Costos

PANTALLA

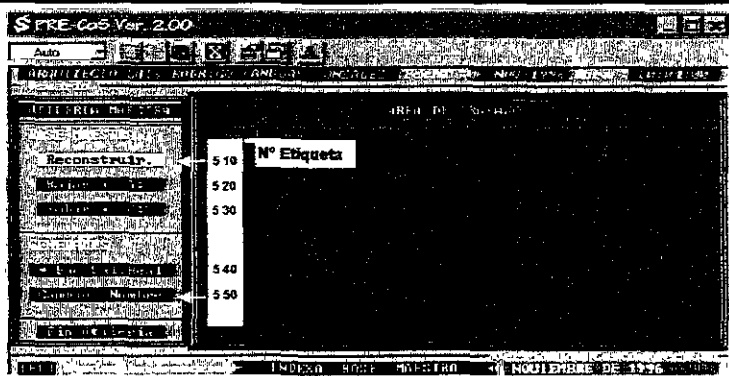


00

Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta [Versiones] del menú principal, las opciones que se tienen en esta sección son para trabajar con las versiones de costos, las cuales podrán ser modificadas, eliminadas, respaldadas, restauradas etc., el número en la parte superior izquierda es la cantidad de versiones existentes, la etiqueta inferior [Fin Versiones] sirve para abandonar esta sección.

Menú de Utilería

PANTALLA

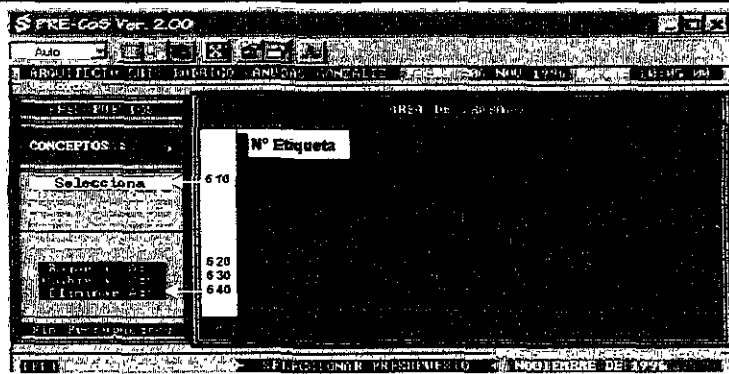


00

Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta **[Utilerías]** del menú principal, las opciones que se tienen en esta sección son para indexar (ordenar), respaldar y restaurar la base de datos maestra, éstas dos últimas en el drive A. \ y C: \, cambio de nombre del usuario y el cálculo del Factor del Salario Real. La etiqueta inferior **[Fin Utilería]** sirve para abandonar esta sección.

Menú de Presupuestos

PANTALLA



00

Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta **[Presupuestos]** del menú principal, las opciones que se tienen en esta sección son para trabajar con los presupuestos, los cuales podrán ser modificados, respaldados y restaurados etc., el número en la parte superior izquierda es la cantidad de presupuestos existentes, la etiqueta inferior **[Fin Presupuestos]** sirve para abandonar esta sección.

Selecciona el Presupuesto

PANTALLA

Auto [Icons] [A]

CASA HABITACION DUPLEX 26-NOV-1996 16:08:08

PRESUPUESTOS		PRESUPUESTOS	
Nombre del Contrato	Nombre del Cliente		
CASA HABITACION DUPLEX	SR. MARCO ABEL G.		
CONDOMINIO ALPICO	SINDICATO P.E.R.		
COMPLEJO DE OFICINAS: 7 NIV.	DR. SAMIER DE LA TORRE		
LOCAL COMERCIAL	CONSTRUCCION MARCOS S.R.L.C.U.		
	LIC. PEDRO MARABETE		

Presupuesto seleccionado

El: 26NOV Fecha El: 26NOV1996 Fecha Com: 26NOV1996
 Dirección: CONDOMINIO ALPICO Dirección Dpto.: CORDOBA

COMPLETO: 1 1 DE 1

TECLAS	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]

[F1] SELECCIONE ALGUNA FUNCION [F12]

10

El catálogo de presupuestos se desplegará en la pantalla una vez que se haya elegido la etiqueta [Selecciona] del menú presupuestos, las funciones que se tienen dentro de este catálogo son las que se muestran en la parte inferior de la pantalla, activadas con las teclas de función [F1, F2, etc.], para seleccionar el presupuesto con el que se desea trabajar, nos colocamos sobre la etiqueta del mismo y pulsa la tecla de función [F3].

Menú de Presupuesto: "xxx"

PANTALLA

Auto [Icons] [A]

CASA HABITACION DUPLEX 26-NOV-1996 16:08:08

Presupuestar Anuncios Matices Materiales Programas Listados Fin

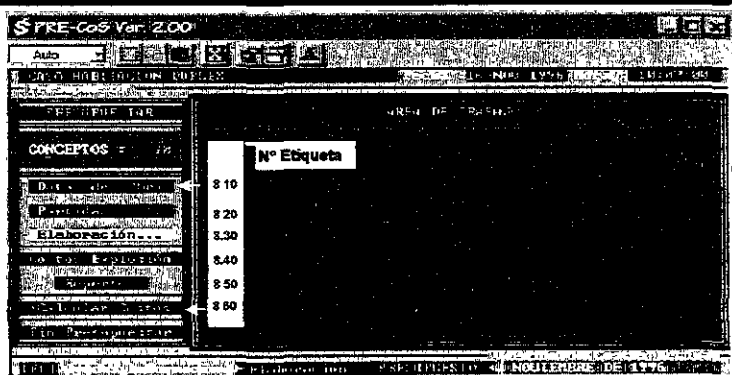
[F1] SELECCION DE PRESUPUESTO [F12]

00

Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado el presupuesto deseado, las opciones que se tienen en este menú son para trabajar con el presupuesto y su Base de Datos. Las etiquetas marcadas con el número 10 y 11 no se encuentran aún disponibles en el sistema y la etiqueta [Fin] sirve para regresar al menú anterior, que en realidad es la Base de Datos Maestra.

Menú Presupuestar: "xxx"

PANTALLA

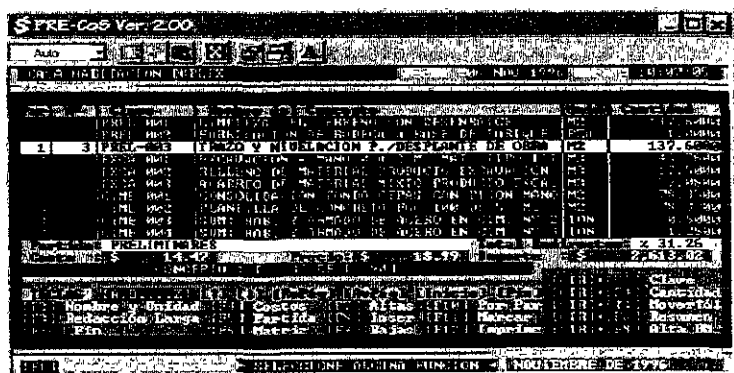


00

Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta [Presupuestar] del menú presupuesto: "xxx", las opciones que se tienen en esta sección son para elaborar el presupuesto, crear las partidas, elaborar el catálogo desde alguna base maestra o la base del presupuesto, modificarlo etc. el número en la parte superior es la cantidad de conceptos de este presupuesto. La etiqueta inferior [Fin Presupuestar] sirve para abandonar esta sección.

Catálogo del Presupuesto: "xxx"

PANTALLA

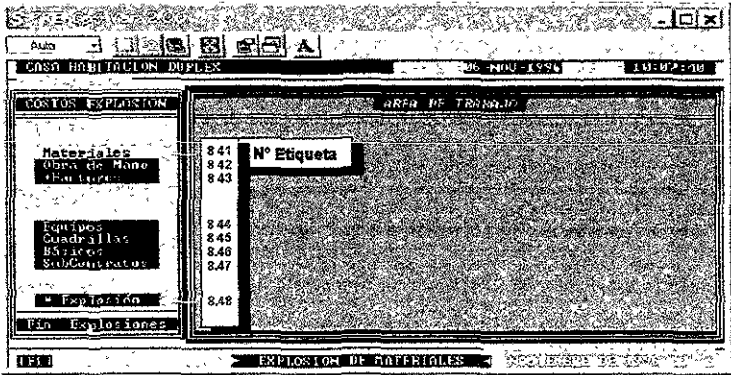


30

Este catálogo nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta [Elaboración...] del menú presupuestar: "xxx", las opciones que se tienen en este catálogo son para dar de alta, modificar, etc. conceptos en el presupuesto, a través de las teclas de función [F1, F2, etc.], para abandonar éste basta con pulsar la tecla [ESC] y nos regresará al menú anterior.

Menú Costos de Insumos

PANTALLA

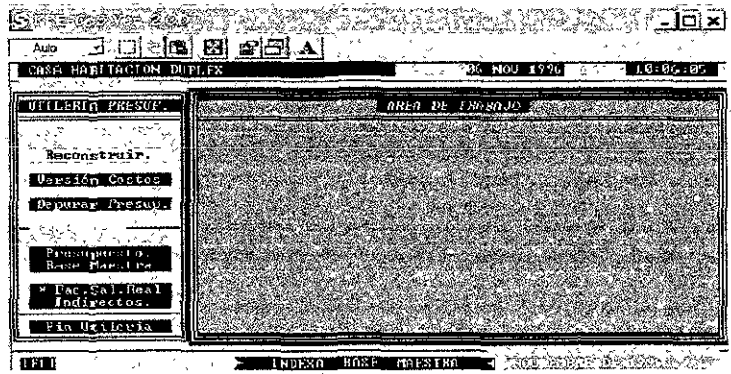


40

Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta [Costos Explosión] del menú presupuestar, las opciones que se tienen en esta sección son por un lado para introducir el costo de los insumos, así como para observar y trabajar con la explosión de insumos, también se presenta la explosión de las cuadrillas, equipos y básicos para conocer sus volúmenes de obra. La etiqueta inferior [Fin Costos] sirve para abandonar esta sección

Menú Utilería del Presupuesto: "xxx"

PANTALLA

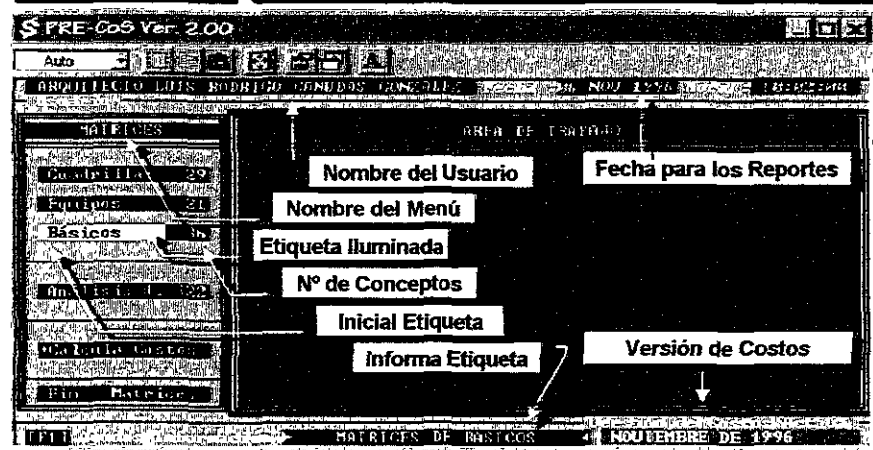


00

Este menú es el que nos muestra el sistema una vez que se haya seleccionado la etiqueta [Utilerías] del menú presupuesto "xxx", las opciones que se tienen en esta sección son para indexar (ordenar), seleccionar una versión de costos, depurar la base del presupuesto, copiar una matriz a la base maestra y el cálculo del F.S.R. e indirectos. La etiqueta inferior [Fin Utilería] sirve para abandonar esta sección.

Pantalla 3 00

Descripción y Operación del Menú



Los dos primeros renglones de esta pantalla no son del sistema, ya que en realidad pertenece a la ventana de Windows 95, si no consideramos estos el primer renglón del sistema en realidad sería donde aparece el nombre del usuario, fecha y hora, los cuales aparecerán en todas las pantallas. La pantalla generalmente está dividida en dos partes, la primera a la izquierda donde aparecen las etiquetas del menú vertical, para identificar de qué menú se trata en la parte superior se encuentra el nombre del mismo, en la otra parte de la pantalla se observará el área de trabajo, la cual domina la pantalla, y es en donde se desplegarán los catálogos y/o trabajos terminales que se seleccionen, por último en la parte inferior de la pantalla y a todo su largo, se dedica a las ayudas, del lado izquierdo a través de la tecla [F1], en la parte central siempre se nos estará informando sobre lo que se esté ejecutando en el momento y en el lado izquierdo nos indica las teclas con las que se opera en este caso el menú y en otros casos mostrará la versión de costos con la que se está trabajando en ese momento

Existen dos formas básicas para seleccionar la etiqueta que deseemos, la primera es moverse con las flechas izquierda [←], derecha [→], arriba [↑] y abajo [↓], las cuales iluminarán la etiqueta correspondiente una vez iluminada se pulsara la tecla [J] lo que nos pasara a la actividad elegida. La segunda forma de seleccionar la etiqueta estriba en pulsar la letra o símbolo inicial de las mismas lo cual nos pasara automáticamente a la actividad seleccionada.



información de cada uno de los conceptos, concretamente con el que se encuentre iluminado. [F2] sirve para cambiar el nombre, redacción corta del concepto, así como su unidad, [F3] sirve para cambiar la redacción larga del concepto, [F4] sirve para mandar a calcular este concepto, [F5] sirve para cambiar la familia de clasificación, [F6] sirve para mostrarnos, en otra pantalla, el desglose de la matriz, [F7] sirve para dar de alta un nuevo concepto en el catálogo, [F8] sirve para dar de alta un nuevo concepto en el catálogo, pero haciendo una copia idéntica del concepto iluminado, [F9] sirve para eliminar un concepto del catálogo, siempre y cuando el mismo no haya sido utilizado, es decir que el N° de usos aparezca en cero, [F10] nos permitirá ver únicamente los conceptos del catálogo que pertenezcan a una familia en particular, previamente seleccionada, [F11] marcará los conceptos que indiquemos con el fin de poder imprimir sólo estos. [F12] nos permitirá imprimir el catálogo y/o la matriz del concepto, por último la tecla [ESC] nos permitirá abandonar el catálogo para regresar al menú original.

De esta pantalla se deriva otras, como por ejemplo cuando se desea cambiar la redacción larga aparecerá una ventana mostrando la misma, cuando se quiere ver la matriz se presentaran todos los elementos componentes de la misma, donde podremos modificar, agregar, eliminar, etc., otros, en los siguientes capítulos conforme se vaya definiendo el marco teórico se irán describiendo estas pantallas y su funcionamiento.



Capítulo 3

Métodos de Clasificación

En este capítulo aprenderemos sobre los conceptos que se necesitan para la clasificación de las bases de datos, mismos que nos deberán permitir el manejo eficiente de éstas dentro del sistema, describiremos los componentes más comunes, catálogos, familias y claves, que se necesitan para definir un método clasificación, lo que significa que ninguno de estos tres componentes representa por sí solo un método, sin embargo los explicaremos por separado y en este orden presentando ejemplos sencillos que nos muestren su conformación, además de la forma general en que operan dentro de las aplicaciones.

Todas las aplicaciones utilizan algún método de clasificación, pero mientras algunas utilizan dos componentes, otras utilizarán tres, lo que sí es un hecho es que se deberán definir los datos del concepto, tales como son su tipo de elemento, familia y sub - familia, con el objeto de encontrarlo rápidamente así como de trabajar con información clasificada para poder imprimirla y en algunos casos indexarla; de acuerdo a lo anterior y dependiendo de los componentes que se utilicen las aplicaciones determinaran su método de clasificación adquiriendo así cada una su propio carácter.



Generalidades

Las claves alfanuméricas son el componente de clasificación que suele ser más utilizado debido a que en antaño las bases de datos se manejaban y archivaban en cuadernos o libros, donde la única manera para localizar un determinado concepto era hojeando dicho documento para encontrar su clave, sin la cual podríamos decir que prácticamente hubiera sido imposible ubicarlo, sin embargo con el manejo de herramientas tales como la informática y las computadoras, utilizar claves como componente fundamental de clasificación para una base de datos en la actualidad francamente resulta arcaico, aunque estas claves se conforman de manera simple, aprenderse de memoria o referirse a un catálogo específico representa una gran dificultad y pérdida de tiempo, de tal manera que en la actualidad las aplicaciones deberían utilizar los componentes de clasificación más adecuados para esta tecnología logrando métodos de clasificación más flexibles, que nos permitan la localización inmediata de los conceptos, individualmente o por grupos y que por otro lado no dejen a merced del usuario toda la responsabilidad en la operación para organizarla. Algunas aplicaciones organizan en un sólo catálogo sus conceptos y mediante la clave de cada uno de estos establecen tanto su tipo de elemento como su familia y sub - familia, este único catálogo permite capturar la información "más rápidamente", ya que aparentemente no hay que estar seleccionando algún otro para cada tipo de elemento, sin embargo y como se podrá comprobar en las siguientes secciones, este método hace rígida su clasificación.

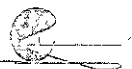
Entre tanto, otras aplicaciones organizan sus conceptos en varios catálogos por lo que no resulta necesario definir el tipo de elemento, también suponen que la forma más sencilla de organizar cualquier listado es en orden alfabético y que para clasificar sus conceptos basta con asignarle una familia y/o sub - familia, como se podrá observar este método es bastante simple y por tanto más flexible, guiará al usuario dentro de la aplicación para que no cometa los errores tan comunes en la agrupación de elementos y conceptos del sistema, permitiéndole localizar conceptos individualmente o en grupo, basara su flexibilidad en el diseño de los catálogos de las familias necesarios y no en las claves tan engorrosas y difíciles de operar.



Catálogos

En primera instancia definamos el termino, un catálogo es una memoria, inventario o lista de elementos puestos en un orden determinado. En un sistema de análisis de costos unitarios y presupuestos se requieren ordenar una gran variedad de elementos, incluso los que sirven para ordenar internamente a estos mismos, es decir los grupos o familias, estos elementos son los siguientes: Familias (mano de obra, materiales, cuadrillas, equipos, básicos y análisis unitarios), Insumos (factores, mano de obra y materiales), Matrices (cuadrillas, equipos, básicos y análisis unitarios), Sub - contratos, Versiones de costos, Presupuestos, Partidas, Explosiones de insumos (mano de obra, materiales, cuadrillas y básicos) y por último el presupuesto. Ya sea que se elabore un catálogo para cada elemento o se agrupen varios en uno sólo, la forma en que la mayoría de las aplicaciones ordenan los conceptos de un catálogo es alfabéticamente, lo que sin duda facilita la búsqueda de los mismos. Uno de los graves problemas que se presentan en estos listados se refiere a su redacción, ya que para presentarlos en la pantalla ésta no puede ser demasiado larga, para resolver el problema las aplicaciones permiten definir dos tipos de redacción, una corta para presentar el listado en pantalla y otra larga que complementa la información del mismo, sin embargo éste no es el único problema, si consideramos que en los diferentes elementos a veces requieren de redacciones cortas similares, para ilustrar el problema pongamos como ejemplo: pensemos en un concepto con una redacción corta como la siguiente "Concreto F`C = 250 kg./cm²" la pregunta será entonces, ¿el concepto se trata de un material, de la matriz de un básico o de la matriz de un análisis unitario?, Cuando esto sucede en un sistema con catálogos separados el problema realmente no existe ya que si se abre el catálogo de materiales pues entonces se tratara de un material, en cambio si sucede en un sistema con un sólo catálogo la confusión si se presenta, y la única forma de resolverlo es agregándole dicha información al concepto, es decir mostrar en pantalla el tipo de elemento del que se trata, lo que entre otras cosas reducirá el espacio para mostrar otros datos importantes, además de que sin duda complicara la lectura del catálogo, así como dará pie al usuario inexperto a cometer errores substanciales en la base de datos.

Una de las ventajas que podría representar el tener ordenados los conceptos en un sólo catálogo es la poder cambiar rápido y al gusto el



tipo de elemento de cada concepto, es decir y volviendo al ejemplo anterior, el concepto "Concreto F' C = 250 kg/cm²" con una simple marca, podrá definirse como material, básico o análisis unitario. Aunque esto complicara ya no sólo la lectura del catálogo sino también la conformación y lectura de las matrices donde participe. Las preferencias que el usuario tenga sobre la forma en que se deba manejar un sistema dependerán de sus propias habilidades, en tanto nosotros podemos decir que un sistema en el que existen varios catálogos y que además cada uno de sus conceptos esté claramente definidos, conformara un sistema más puro, más fácil de operar y responderá al 100% y sin distorsionar el sistema de análisis de costos estándar, que a final de cuentas es lo importante.

Los catálogos sirven por lo general para localizar los conceptos que el sistema requiere pero en ocasiones algunas aplicaciones nos permiten observar información adicional sobre el concepto como es el caso de PRE-CoS, observemos la siguiente pantalla y su descripción.

Pantalla 2.70

Catálogo de Materiales

PRE-CoS Ver. 2.00

ARQUITECTO GILLES RUBRICO GRANUDAS GONZALEZ 26 NOV 1976 10:02:05

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO
SOLERA 1.20" X 1.8" No. LIMA	TRM	18.00
SOPORTE DE FIERRO ANGULO	PZA	10.25
SOQUETE DE BARRILLA	PZA	1.50
TABLON DE FIERRO BLOCK 9X14X25CM	PZA	0.80
TABIQUE BARRO 5.5 X 12.5 X 2.5 CM	PZA	0.45
TABLADO BARRO 5.5 X 12.5 X 2.5 CM	PZA	0.45
TANQUE DE TAPA BLANCO	PZA	70.00
TAPA BOLSIL No. 4211 BLSLH	TRM	15.00
TAPA LISA DADO No. 4303	TRM	12.00
TAPA PORO	LFO	28.00

SELECCIONE ALGUNA FUNCION

Para llegar a este catálogo se selecciono la etiqueta [Insumos y Familias] del menú principal, en la parte izquierda de la pantalla se conservaran las etiquetas de este segundo menú así como el elemento seleccionado (etiqueta iluminada) que en este caso es [Materiales], sin embargo el catálogo de materiales no se desplegara en la pantalla sino hasta después de que se seleccione una versión de costos, ya que como se puede observar cada concepto aparece con su importe, en la parte inferior izquierda de la pantalla la aplicación

nos mostrará el nombre de la versión de costos que seleccionamos, en este caso **[NOVIEMBRE DE 1996]**, de inicio los datos que aparecen en el catálogo son únicamente el nombre del concepto, unidad y costo total, pero también se mostrará información adicional del concepto seleccionado (el iluminando), como lo es el costo de adquisición, otros costos del insumo, la familia con en el que se clasifico y la cantidad de veces que el concepto ha sido utilizado en las matrices.

Sabemos que en este caso el catálogo tiene **365** materiales dados de alta, mismos que la aplicación ordenara alfabéticamente, pero en la pantalla únicamente serán mostrados diez conceptos a la vez, por lo que para localizar algún concepto en especial podremos desplazarnos de uno en un con las teclas, arriba [**↑**] y abajo [**↓**], de diez en diez con las teclas [**Repág**] y [**Avpág**] y al primer y último concepto del catálogo con las teclas [**Inicio**] y [**Fin**] respectivamente, sin embargo una manera más simple de localizar un concepto consiste en teclear las letras iniciales del nombre del concepto y la aplicación se encargara de colocarnos sobre el mismo, veamos la pantalla anterior **270** en la que se localizo el concepto **[TABLARROCA NORMAL DE 1.22 M. X 2.44 M. 12 MM]**, cuando tecleamos la letra "T" la aplicación nos colocara en el primer concepto con esta inicial, en este caso sobre el concepto **[TABICON VIBRO BLOCK 9X14X28CM]**, pero al teclear "TABL" la aplicación se situara sobre el concepto mostrado en la pantalla, nótese que las letras que se van tecleando están iluminadas en otro color.

En el sistema **PRE-CoS** estos catálogos adquieren una importancia relevante y se les puede considerar como **Catálogos Activos**, ya que una vez que se despliegan, también se puede trabajar con y dentro de ellos, es decir que se pueden ejecutar, a través de las teclas [**Fx**], una serie de funciones como son las modificaciones al nombre, unidad, costo del insumo sólo en la versión elegida, así como su familia; también se puede dar de alta, copiar y eliminar algún concepto, además de poderse imprimir todo el catálogo o por familia, pero su real importancia radica en que no se requiere salir de alguna actividad o catálogo para trabajar con o en otro, pongamos como ejemplo: Si pulsamos la tecla [**F5**] en el **Catálogo de Materiales**, la aplicación desplegara en la pantalla el **Catálogo de Familias de Materiales** en el que se podrá trabajar con todas sus funciones, sin tener la necesidad de abandonar el catálogo original con el cual se está trabajando.



Familias

Si los catálogos nos sirven para clasificar los diferentes tipos de elementos del sistema, las familias nos servirán para clasificar los conceptos de cada uno de estos, lo que no necesariamente significa tener una de familia para cada catálogo, las familias se utilizarán únicamente para los elementos componentes de los análisis de costos unitarios incluyendo una para estos últimos, debo aclarar que la gran mayoría de las aplicaciones solamente se preocupan en clasificar en familias a los materiales y análisis, de hecho como ya comentamos, los clasifican con métodos distintos, sin embargo hay que considerar que cuando se planea elaborar una base de datos, por pequeña que ésta sea, su organización resulta fundamental por lo que un buen diseño en la clasificación de los conceptos incidirá directamente en la eficiencia con la que se maneje, así pues las aplicaciones prevén una forma de clasificación, pero será el usuario especialista en costos el encargado de desarrollar el diseño de ésta.

Las clasificaciones de los conceptos que deben elaborarse por lo general en un sistema de análisis de costos estándar, son para elementos como las manos de obra, materiales, cuadrillas, equipos, básicos y análisis unitarios, por lo que habrá que elaborar un catálogo de familias para cada uno de ellos, debemos entender que difícilmente podríamos mostrar en esta tesina su desarrollo, ya que sin duda necesitaríamos escribir todo un tratado al respecto, sin embargo describiremos brevemente algunos de los aspectos más importantes que deben ser considerados para su diseño.

Familias de Mano de Obra

Normalmente no son muchas las manos de obra que se requieren para la elaboración de cuadrillas o de alguna otra matriz, quizás podamos contar a lo mucho con 100 y éstas ya son demasiadas, por lo que tal vez pareciera que no tiene ningún sentido clasificarlas en familias, pero si tomamos en cuenta que las aplicaciones tienen la opción de aumentar sus costos a través de un índice y si se presenta el caso de que éste variara según su jerarquía, tenerlas clasificadas en familias facilitaría enormemente dicho trabajo, para lo que tendríamos que elaborar los conceptos de esta familia de acuerdo a las jerarquías de la mano de obra que tengamos, permitiéndonos también la impresión parcial del catálogo de manos de obra. Por otro lado también podríamos clasificarlas por zona salarial, no hay que perder de vista que el diseño de estas familias debe responder a las



necesidades específicas de acuerdo al alcance y objeto de nuestras empresas.

Familias de Materiales

El catálogo de materiales generalmente es de los más grandes en una base de datos ya que existe una inmensa variedad de productos en el mercado, así como gran diversidad en sus medidas, calidad, colores etc., por lo que un buen diseño del catálogo de las familias de los materiales resulta importante y mucho más complejo, principalmente su diseño dependerá de la cantidad de materiales requeridos en la base de datos, pero es muy conveniente elaborar desde un principio una clasificación que rebase las expectativas de la base de datos en cuestión, podremos partir de grandes familias como pueden ser Aceros, Aglutinantes, Cementantes, Eléctricos, Maderas, Paneles, etc. sin embargo, en la medida que dividamos cada una de éstas lograremos una base de datos más flexible y que cumpla con nuestras exigencias, Por ejemplo los Aceros podríamos dividirlos en Aceros Corrugados, Aceros estructurales, Perfiles Tubulares, Clavos etc., y al los Aceros Corrugados a su vez en los de Alta y Baja Resistencia y así sucesivamente, ya que al igual que en las manos de obra, las familias de materiales nos permitirán indexar los costos e imprimirlos de acuerdo a estas clasificaciones, lo que nos facilitara entre otras cosas su mercadeo y la disposición rápida de información clasificada.

Familias de Cuadrillas

Las cuadrillas son matrices de mano de obra por lo que al igual que ésta última existirán pocas en la base de datos, quizás de 50 a 100 matrices, y a diferencia de las manos de obra y materiales, su costo no se puede indexar directamente, ya que el mismo es el resultado del cálculo de las manos de obra que intervienen en la misma, sin embargo el fin de clasificarlas podría tener como objeto diferenciar las cuadrillas en las que se está considerando mando intermedio y las que no, también podríamos clasificarlas por tipo el actividad que desarrollan, o una combinación de ambas, en cuyo caso las aplicaciones nos permitirán imprimir los catálogos y/o matrices por cada una de estas clasificaciones ahorrándonos tiempo e insumos de impresión.



Familias de Equipos

En los equipos se agrupan los análisis de costos horarios de maquinaria, mismos a los que generalmente separamos en dos grandes grupos, maquinaria ligera y maquinaria pesada, pero en realidad éstas no nos proporcionan una clasificación adecuada, como es lógico para poder clasificar eficazmente cualquier elemento se requiere no solamente del conocimiento sobre el mismo sino de los procesos y procedimientos en los que operan, esto sucede especialmente con la maquinaria, en este caso recomendamos clasificarla de acuerdo a los conocimientos que se posean sobre la misma, es decir si la actividad de su empresa es altamente especializada, seguramente tendrá los conocimientos necesarios para clasificarlas por su Capacidad, Tonelaje, Rendimiento etc. pero si la actividad de su empresa no lo es, posiblemente le resulte más conveniente clasificarla exclusivamente por su actividad, pongamos como ejemplo : Excavaciones, Pavimentos, grúas, etc. Considere que la finalidad de clasificarlas es la de poder imprimir información seleccionada, además de que en algunas aplicaciones se permite indexar los costos de adquisición por familias, lo que no necesariamente siempre podría resultar conveniente.

Familias de Básicos

Los básicos son matrices auxiliares que sirven para la elaboración de análisis de costos unitarios, tales como Cimbras, Concretos, Mezclas, etc. por lo que clasificarlas resulta sumamente simple ya que podemos utilizar estos mismos rubros, como ya lo hemos comentado entre más dividida esté su clasificación, el sistema tarde que temprano reedituara en su mejor desempeño, por lo que podríamos todavía separar las Cimbras en Metálicas, y de Madera, de Triplay o de Tarima, etc. a los Concretos podríamos repartirlos en Concretos de Resistencia Normal o Resistencia Rápida, de tal forma que nos permitan seleccionar únicamente la información que necesitamos para su impresión, en el catálogo de básicos sus costos no pueden ser indexados directamente ya que se tratan de costos compuestos o matrices.

Familias de Análisis Unitarios.

Los análisis unitarios son matrices que pueden contener o englobar a todos los elementos de la base de datos y que determinan los conceptos de trabajo que se requieren para la construcción de un



proyecto cualesquiera, la forma más común de clasificar estos conceptos es con base a las partidas de obra, sin embargo y con el objeto de diferenciar las partidas de obra, que en realidad nos sirven para ordenar un presupuesto, de su clasificación por familia, que se debe utilizar para ordenar los conceptos de análisis unitario de una base de datos, es clasificarlas por actividad, así podremos tener entre otras, Excavaciones Superficiales, Excavaciones Profundas, Excavaciones con maquinaria, Excavaciones a mano, Cimentaciones Superficiales, y Profundas, de Piedra o de Concreto, etc. que en un presupuesto difícilmente se presentarían juntas, Hay que considerar que entre más grande sea nuestra base de datos será conveniente diseñar un catálogo de familias de análisis unitarios más completo que nos permita obtener y trabajar con la información eficazmente.

Pantalla 2 10

Catálogo de Familias de Materiales

FAM. E INSUMOS		FAMILIAS DE MATERIALES					
		Nombre del Concepto	N	PAM	Def	R#	Con.
		ACERO ESTRUCTURAL	P	0		0	7
		ACERO REFUERZO	P	0		0	18
		ADITIVOS PARA CONCRETO	P	0		0	1
		AGREGADOS PETREOS	P	0		0	6
		AGUA Y COMBUSTIBLES	P	0		0	3
		ALICATORILLADO SANITARIO	P	0		0	5
		ALFOMBAS	P	0		0	4
		ALUMINIO	P	2		0	27
		ALUMINIO (ACCESORIOS)	S	0		0	0
		ALUMINIO (PERFILES)	S	0		0	21
Familia Primaria: ALUMINIO		CONCEPTO : [9] DE [40]					
Materiales 40		TECLAS [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6] [F7] [F8] [F9] [F10] [F11] [F12]					
Obra Mano 2		[F2] Redacción Larga [F5] [F8] [F9] [F10] [F11] [F12]					
Cuadrillas 2		[F3] [F4] [F6] [F7] [F10] [F11] [F12]					
Equipos 2		[F3] Redacción Larga [F5] [F8] [F9] [F10] [F11] [F12]					
Bancos 3		[F3] [F4] [F6] [F7] [F10] [F11] [F12]					
Análisis U. 56		[F3] [F4] [F6] [F7] [F10] [F11] [F12]					
Materiales 365		SELECCIONE ALGUNA FUNCION					
Obra Mano 54							
Factores 2							
Fam. Ins.							

Para llegar a este catálogo se selecciono la etiqueta [Insumos y Familias] del menú principal, en la parte izquierda de la pantalla se conservaran las etiquetas de este segundo menú así como el elemento seleccionado (etiqueta iluminada) que en este caso es [*Materiales], recuerde que para entrar automáticamente se tuvo que pulsar la tecla [*] ya que si hubiera pulsado la tecla [M] habría entrado al catálogo de materiales, la forma de desplazarse dentro del catálogo se logra de la misma manera como se describe en la página N° 37 para la pantalla 270, pero tiene sus diferencias con la pantalla 210 que estamos describiendo ya que se tratan de catálogos diferentes, por un lado en éste último ya no se presenta la información de la versión de costos y Por el otro, algunas de las funciones [Fx] realizan diferentes actividades, mismas que



describiremos más adelante, no sin antes aclarar un aspecto de suma importancia que presenta el sistema.

PRE-CoS permite ubicar las familias en dos niveles, es decir que existen dentro del mismo catálogo familias y sub-familias, observemos como ejemplo la pantalla anterior **2 10**, la información que se ofrece en este catálogo es el nombre de la familia o sub-familia, el nivel al que pertenece, representado por dos diferentes literales (**[P]** para las familias Primarias y **[S]** para las familias Secundarias o familias dependientes), la cantidad de familias Secundarias que posee y por último la cantidad de conceptos que se han agrupado dentro de ellas; El sistema también informara, exclusivamente en el caso del concepto iluminado y si éste corresponde a una familia Secundaria, sobre la familia Primaria a la que pertenece. Concentrémonos en la pantalla anterior y se podrá observar que las últimas tres familias que en la misma se muestran son en primera: **[ALUMINIO... | P | 2 | 27]**, lo que quiere decir que se trata de una familia Primaria, que tiene dos familias Secundarias dependientes, y que se encuentran 27 conceptos (materiales) clasificados dentro de la misma, segunda: **[ALUMINIO (ACCESORIOS)... | S | 0 | 6]**, lo que nos indica que se trata de una familia Secundaria, por lo que tiene cero familias Secundarias, ya que está ubicada en el nivel más bajo que permite el sistema, y que tiene 6 conceptos clasificados dentro de ella, esta familia se encuentra iluminada, por lo que también nos informa sobre su familia Primaria: **[ALUMINIO...]**, tercera: **[ALUMINIO (PERFILES)... | S | 0 | 21]**, ésta nos muestra los mismos datos que la anterior, excepto en la cantidad de conceptos que clasifica, como se podrán ver las dos últimas familias son dependientes de la primera y si se suman los conceptos que agrupan **[6] + [21]** nos dará como resultado la cantidad de conceptos **[27]** que se tienen originalmente clasificados en la familia Primaria, cabe mencionar que la aplicación también permite clasificar conceptos en las familias Primarias, sin embargo ésta nos impone dos restricciones enfocadas a la conservación del método de clasificación, así tenemos que: 1. - no se podrá clasificar ningún concepto en una familia Primaria que tenga familias dependientes. 2. - no se podrá crear familias dependientes para una familia Primaria en la que ya se encuentre clasificado algún concepto, el sistema permite clasificar los conceptos de un catálogo en las familias Primarias porque habrá ocasiones en que por el diseño y/o la dimensión de la base de datos no resulte conveniente tener familias Secundarias, como podría ser el caso para la clasificación de los agregados pétreos que a lo mucho necesitaremos 5 o 6 de ellos para una base de datos relativamente grande, pensemos que el objeto de clasificar los conceptos tiene principalmente las finalidades de localizar información eficazmente e imprimir y/o escalar costos de los conceptos apropiados, así el sistema con su método de clasificación en familias de dos



niveles nos permitirá realizar estas actividades para todos los conceptos de un catálogo, para los conceptos de una familia Primaria y por último exclusivamente para los conceptos de cada una de sus familias dependientes lo que lo convierte en un sistema más flexible. Toda vez que aclaramos esta característica fundamental del sistema podremos explicar las actividades que se pueden realizar en los catálogos de las diversas familias, a éstas las llamaremos funciones por que de hecho se ejecutan a través de las teclas de función, como sabemos nuestro teclado cuenta con un mínimo de 12 teclas de función, mismas que en su totalidad el sistema utilizara, aunque como se observa en la pantalla 2 20 existen algunas funciones que no se encuentran disponibles o activas para este catálogo, teniendo como única forma para diferenciarlas el que se encuentren iluminadas o no, por ejemplo: [F_x] está inactiva, en tanto que [F_y] se encuentra activa, pues bien describiremos que acciones realizan las funciones activas de este catálogo.

[F1] Ayudas En realidad esta función se encuentra en todas las secciones, menús y catálogos del sistema, pero dependiendo de donde nos encontremos nos presentara información específica, en este caso referente al catálogo de familias de los materiales y con respecto a su operación, teclas, etc.

[F2] Nombre Nos permitirá modificar la redacción del nombre del concepto que seleccionemos, es decir del que se encuentre iluminado en ese momento.

[F4] Nivel Nos permitirá modificar el nivel de la familia en cuestión, podremos clasificarla nuevamente, ya sea como una familia Primaria o una Secundaria, el sistema se encargara de ejecutar las restricciones que comentamos anteriormente.

[F5] Familia Esta función nos permitirá cambiar su familia Primaria, por lo que únicamente operara para las familias Secundarias, el sistema se encargara de ejecutar las restricciones que comentamos anteriormente.

[F7] Altas Esta función nos permitirá crear una nueva familia, en este caso de materiales, el sistema nos solicitará la siguiente información: El nombre del concepto y el nivel en el que lo ubicaremos, también y sólo si la definimos como una familia Secundaria nos solicitará que seleccionemos de este mismo catálogo la familia Primaria a la cual se subordinara.

[F8] Copia Permitirá crear una nueva familia, pero con los mismos datos del concepto que seleccionemos, teniendo como objeto ahorrarnos tiempo de teclado, pongamos como ejemplo el siguiente: si dimos de alta la familia [ALUMINIO...|P| 0| 0], seleccionaremos ésta para copiarla, dando así de



alta la familia [ALUMINIO (ACCESORIOS)...|S| 0| 0] donde nada más le anexaremos y/o modificaremos los datos pertinentes.

[F9] Bajas Elimina del catálogo el concepto seleccionado, sin embargo no se podrán dar de baja los conceptos que contengan tanto familias dependientes como conceptos clasificados dentro de ellas, esta restricción tiene como finalidad proteger el trabajo de clasificación que hayamos realizado anteriormente.

[F10] Por Fam. Lo que se logra con esta función es mostrar exclusivamente información clasificada, el sistema nos solicitará seleccionar cualquier familia Primaria, inmediatamente después nos presentara un nuevo catálogo que llamaremos Catálogo Clasificado en el cual únicamente se encontraran las familias Secundarias que de la Primaria dependan, esta función tiene como objeto facilitarnos el acceso a información especial que requiramos así como también la de imprimir exclusivamente el listado de éstas sin tener que imprimir el catálogo de familias de materiales completo, cabe aclarar que en el Catálogo Clasificado que es el (Catálogo de la familia Primaria "x") se tienen las mismas funciones, excepto ésta, por lo que se convierte en un Catálogo Clasificado Activo.

[F11] Marcar Al ejecutarse esta función lo que se logra es colocar una marca al concepto o conceptos que queramos, con la finalidad de seleccionarlos con criterios eventuales, no se formara un nuevo catálogo como en el caso de la función [F10], es decir que se observará en pantalla el mismo catálogo pero evidenciando dichas marcas, se seleccionan con la idea de poder imprimir únicamente estos. Considere que las marcas siempre se conservaran, independientemente de que se abandone el catálogo, menú e inclusive se salga del sistema, para borrar la marca de un concepto a la vez bastara con ejecutar la función sobre el mismo y para borrar todas las marcas que se hayan realizado en el catálogo deberemos pulsar simultáneamente las teclas [Alt]+[F11], mismas que en la pantalla no se muestran.

[F12] Imprime Con esta función podremos imprimir el catálogo de las familias de los materiales así como también cualquiera de sus Catálogos Clasificados, indistintamente el sistema solicitará la selección de una de éstas dos opciones; Imprimir el catálogo completo presentado en la pantalla o Imprimir exclusivamente los conceptos marcados en el mismo. Con ésta última lograra imprimir un catálogo personalizado, la aplicación también prevé, entre otras cosas, la necesidad de numerar las páginas en el orden que usted desee.

[_] Fin o Selección Este símbolo corresponde a la tecla [ENTER] o [RETURN] de su teclado, con la función se puede ejecutar cualquiera de éstas



dos acciones, una a la vez y según sea el caso, la primera nos permite abandonar el catálogo y regresar al menú anterior, y la segunda nos permitirá seleccionar el concepto que deseemos cuando la actividad que estemos realizando lo requiera, por ejemplo cuando ejecutamos la función [F10] se nos solicita escojamos una familia Primaria, si nos colocamos sobre ella y ejecutamos la función [↵] el sistema tomara a ésta como la elegida.

Existen otras labores que se ejecutan a través de la combinación de teclas, a éstas las llamaremos funciones de apoyo porque realizan actividades relacionadas con la función original, de hecho ya mencionamos una [Alt]+[F11], que es representa un apoyo para la función [F11], pero existen otras como por ejemplo: [Alt]+[F12], que nos permitirá parar la impresión cuando lo deseemos, [Alt]+[F1], que nos presentara una calculadora en la pantalla, como ésta es un apoyo a la función [F1] (ayudas), también se dispondrá de ella en cualquier parte de la aplicación.

No todas las aplicaciones que clasifican los conceptos de sus catálogos sobre la base de familias utilizan un sólo nivel, incluso habrá algunas que utilicen dos o más, sin embargo quisiera hacer hincapié, que el diseñador de bases de datos no deberá tomar estas características de las aplicaciones como punto de partida para el diseño y elaboración de las mismas, ya que como anteriormente lo mencionamos, las necesidades de cada empresa y/o profesional varían de acuerdo a su estructura organizacional, al sector en el que se desenvuelven, etc. Por último sabemos que entre más dividida o clasificada esté nuestra base de datos más nos facilitara el desarrollo de algunas actividades importantes, pero no podemos pasar por alto que habrá otras que se compliquen, por tanto el éxito de un buen diseño estará íntimamente ligado al balance que se haga de éstas.

Claves

El método de clasificación a través de claves tiene como objeto el de ordenar los conceptos de uno o más catálogos, definiendo el tipo de elemento del que se trata así como la familia y/o sub - familia a la que pertenecen, como se podrá ver este método tiene fundamento en la misma teoría que explicáramos en las dos secciones anteriores, Catálogos y Familias, pero la gran diferencia estriba en la forma en que operan estas claves dentro del sistema, en un principio describiremos en que consisten, para que podamos identificar y establecer las diferencias que de su operación se desprendan.



Generalmente las claves son alfanuméricas y pueden componerse desde 6 hasta 10 caracteres, dependiendo de la aplicación, el método nos obliga a capturar una clave por cada concepto del o los catálogos que posea el sistema, lo que significa un tiempo considerable para su captura, partiendo de esta premisa analizaremos como se compone una clave de 8 caracteres, dimensión en caracteres que puede resultar como la más común.

Observemos la clave [MA070225], así se encontrara en el sistema, pero con el fin de describirla la dividiremos en 4 parejas, mismas que analizaremos por separado. Quedándonos la clave de esta forma: [(MA) - (07) - (02) - (25)].

Tipo de elemento (MA): Normalmente estos dos primeros caracteres o campos son los únicos que en las aplicaciones se pueden definir como literales y nos indicaran el tipo de elemento del concepto en cuestión, es decir que si el mismo se trata de un Material o una Mano de obra o Cuadrilla etc.; por lo que desde un principio será necesario elaborar un catálogo o listado que lo determine, por ejemplo podríamos tener el siguiente: 1. - (MA) = Materiales, 2. - (MO) = Mano de Obra, 3. - (CU) = Cuadrillas, Etc. De manera general se puede decir que las aplicaciones permiten definir estas literales de acuerdo a nuestro muy particular criterio.

Familia (07), El segundo par de caracteres nos definirá la familia a la que pertenecerá dicho concepto, por lo que también se tendrá que elaborar el catálogo respectivo y en este caso podremos tener hasta 99 familias pero con un mínimo de 15 para que alcance algún significado este valor.

Sub - familia (02), estos caracteres nos indicaran la sub - familia del concepto, misma que tendrá que ser catalogada dentro del catálogo de las familias, ya que para cada una de éstas podrá existir una sub - familia con la misma identificación, en este caso (02) por lo que se elaborara un catálogo único para ambas en forma de árbol.

Número (25), este par de caracteres representa el número consecutivo del concepto dentro de la familia o sub - familia a la que corresponda, normalmente es la aplicación es la que se encarga de asignar el número consecutivo y no el usuario.

Una de las características más importantes que tienen las aplicaciones que trabajan con este método es la flexibilidad en cuanto a su diseño, ya que el usuario podrá definir la cantidad de caracteres para cada uno de estos rubros, esto es que si usamos un sólo campo



para establecer su tipo en vez de los dos originales tendríamos entonces la posibilidad de tener aparte de los dos para familias y dos para las sub - familias, uno campo extra para un tercer nivel de sub - familias conservando los dos últimos para el número consecutivo del concepto. Sin embargo uno de los problemas más significativos de este método es que estos catálogos se tiene que elaborar afuera de la aplicación, lo que implica entre otras las siguientes dificultades: Para poder leer y trabajar con el catálogo general o se tiene un listado del catálogo de familias a la mano o bien tendremos que aprendérmolo de memoria; Ya que el orden del catálogo de familias es numérico difícilmente podremos hacerlo coincidir con un orden alfabético complicando la búsqueda de alguna familia en particular; En el caso de que se tenga que agregar una nueva sub - familia se tendrá que volver a crear el catálogo para que mantenga su orden.

Cabe mencionar que se podrá diseñar sólo un catálogo de familias para todos los tipos de elementos, aunque por las dificultades en la búsqueda de las familias que se presentan con este método es recomendable elaborar un catálogo para cada tipo de elemento, considere que armar estos catálogos puede resultar más o menos simple, pero el problema real se presentara cuando se estén operando en el sistema, no se olvide que tendrá que introducir una clave para cada concepto y que si en una base de datos pequeña se pueden llegar a tener hasta 1000 conceptos representara una gran carga de trabajo. Veamos esta sección típica de un catálogo en forma de árbol.

Catálogo de familias de materiales en forma de árbol

01. - ACEROS.

01. - DE REFUERZO.

02. - ESTRUCTURAL.

02. - ADITIVOS.

01. - CONCRETO.

02. - OTROS.

03. - AGREGADOS PÉTREOS.

04. - AGUAS Y COMBUSTIBLES.

05. - ALCANTARILLADO SANITARIO.

06. - ALFOMBRAS.

07. - ALUMINIO.

01. - ACCESORIOS.

02. - PERFILES.



Como en una clave se tendrán que especificar necesariamente tanto el número de la familia como el de la sub - familia, para los casos 03, 04, 05 del catálogo anterior en el que no se tienen sub - familias, se utilizara el número 00 para ocupar esas posiciones que representara que dicho concepto no tiene sub - familia.

En el sistema PRE-CoS no se utilizan claves para organizar ni definir sus elementos, sin embargo tiene la opción de introducir éstas en los elementos que representan una matriz en el sistema como son las cuadrillas, costos horarios, básicos y análisis unitarios, teniendo como único fin el de poder referirlas a cualquier otro sistema, electrónico o no, si se desea omitir estas claves no se afectara en ningún momento la integridad y organización de la base de datos ni su operación dentro de la aplicación.

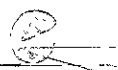


Capítulo 4

Insumos y Factores

Se entiende por insumos a todos los recursos necesarios que se ocupan para la fabricación de un producto y normalmente representan genéricamente el inicio en un sistema de producción y estos son : Los recursos humanos, materiales, tecnológicos, financieros y el tiempo, sin embargo en el sistema de análisis de costos solamente llamaremos insumos a los esenciales como son: la mano de obra, materiales y algunos factores, denominando como matrices a las cuadrillas, costos horarios de equipo o Maquinaria, básicos y análisis unitarios, aunque bien sea cierto que estos son insumos o una mezcla de ellos.

La mano de obra, materiales, y algunos factores son los elementos primordiales del sistema y nos servirán para armar las matrices de cuadrillas, Costos Horarios, básicos y análisis unitarios, por lo que en este capítulo explicaremos a detalle las consideraciones más importantes que se deben de tomar en cuenta tales como lo son: el salario de mercado, salario base, salario real, impuestos, precios de adquisición, abundancia, escasez, almacenamiento, etc.; y por último comentaremos sobre algunos factores que pueden aplicarse a los diferentes elementos o componentes de las matrices de análisis.



Materiales

Los materiales son parte integrante del costo (costo directo), normalmente en edificación el importe de los materiales representa entre un 60% a un 70% del costo directo, aunque cada caso en particular arrojará resultados diferentes y no digamos en ámbitos diferentes donde sin duda esta incidencia será relativamente mucho menor, es principalmente por este motivo que deberemos tener especial cuidado en conocer ampliamente los materiales, así como observar cada uno de los siguientes conceptos:

Precio de Adquisición

Se debe entender que en el precio de los materiales se integra por el precio de adquisición en fábrica, más el precio del transporte incluyendo carga y descarga así como el importe de los desperdicios del mismo provocados por estos, sin embargo los desperdicios producto de la transformación de dicho material en un concepto de trabajo deberán ser reflejados en la dosificación dentro del o los análisis unitarios.

Se podrá encontrar una gran variedad de precios de adquisición para un mismo tipo de material, de acuerdo a su calidad, composición, proceso de fabricación y volumen de compra, entre otros, por lo que tendremos que observar las especificaciones y volúmenes de los proyectos así como las condiciones actuantes en el mercado.

Oferta y Demanda.

La relación que existe entre la oferta y la demanda afecta directamente el mercado de los insumos, particularmente a los insumos materiales, provocando síntomas tales como abundancia, escasez y por tanto fluctuaciones en el precio de los mismos, dichos fenómenos podrían provocar cambios importantes en el costo de nuestros proyectos e incluso en algunas circunstancias cambios de orden operativo en los proyectos originales. Para poder comprender el fenómeno de manera global podríamos decir que cuando en el mercado la relación entre la oferta y la demanda se encuentran equilibrada desaparecerán en gran medida los síntomas antes mencionados, aunque ciertamente el fenómeno resulta mucho más complejo que esta simple afirmación, por otro lado observaremos que el mercado de los insumos materiales también puede ser afectado por otros mercados, como ejemplo podría citar al mercado del dinero, si el



recurso financiero de los productores se ve afectado, dentro de cualquiera que sea su ámbito económico (micro o macro), ejercerá presión sobre la operación de sus empresas y por tanto en el volumen y costos de su producción, así también en muchos casos existirán factores únicos o particulares para un determinado insumo, como podría ser el factor meteorológico (lluvias) en la producción de tabique rojo recocido entre otros, como se observará el tema resulta bastante amplio y complejo y rebasa el propósito de este documento, por lo que nos remitiremos sólo a citar algunas definiciones y ejemplos simples.

Demanda: Podemos definir la demanda como la relación entre el precio y la cantidad. Para la mayoría de los bienes (insumos) y servicios, podemos observar una relación inversa o negativa entre los precios y las cantidades, es decir, cuando el precio es relativamente alto, la cantidad de un artículo que la gente compra en un periodo determinado tiende a ser relativamente baja, recíprocamente si el precio es relativamente bajo, la cantidad que la gente compra tiende a ser en cierto grado mayor. Existen dos razones para que se dé este comportamiento. Primero, un precio relativamente alto hace que la gente busque sustitutos con precios bajos. Una segunda razón por lo que la gente compra menos un artículo cuando su precio aumenta, es porque su ingreso no aumenta junto con éste. En cierto sentido, un precio alto fuerza a la gente a pasarla con menos cantidad del artículo. Por el contrario si el precio de un artículo disminuye, la gente puede usar algo de su aumento en el poder de compra para comprar más de él.

Oferta: También podemos definir la oferta como la relación entre el precio y la cantidad. Para la mayoría de los bienes (insumos) y servicios, podemos observar una relación directa o positiva entre el precio y la cantidad, esto es, cuando el precio es relativamente alto, la cantidad de un artículo que los productores o vendedores colocan en el mercado tiende a ser relativamente alta, por el contrario, cuando el precio es relativamente bajo, la cantidad ofrecida también será baja. La idea de que los productores colocan una cantidad mayor en el mercado cuando el precio es alto y menos cuando el precio es bajo es atractiva intuitivamente. En este caso, un precio alto sirve de incentivo para que los productores aumenten su producción, ya que sus ganancias serán mayores que cuando el precio es bajo, si las otras circunstancias permanecen constantes. El prospecto de ganancias relativamente altas tiene como consecuencia que los productores

disminuyan la producción de actividades menos rentables y aumenten la del artículo con el precio alto.

Abundancia y Escasez: Podemos decir de manera general que cuando existe una mayor oferta que demanda en el mercado, el precio del artículo será más bajo. Caso contrario si la demanda supera a la oferta generalmente el precio del insumo será más bajo, *sin embargo no en todos los casos se deberá tomar esto como un hecho*, ya que los productores diseñan estrategias correctivas e incluso concretamente dirigidas que pueden hacer cambiar las circunstancias, así pues algunos de estos fenómenos pueden darse de manera natural o artificial es decir que pueden formar parte de dichas estrategias para atacar mercados, controlar los precios, crecer, desarrollarse etc. o puede llegar a darse el caso en que las empresas no puedan ejercer ningún control sobre éstas y que más bien representen un obstáculo en su crecimiento y desarrollo, en cuyo caso e indistintamente deberemos considerar y estar pendientes de estos factores que indudablemente generarán fluctuaciones tanto en el precio como en la cantidad de los insumos, determinantes para el desarrollo viable de nuestros proyectos.

Transportación, carga y descarga.

Como ya lo habíamos mencionado el costo de la transportación debe incluirse en el precio de adquisición, sin embargo podremos encontrar que para cierto tipo de procesos existirá una transportación interna, comúnmente llamada acarreo, que pueden llevarse acabo con camiones, camionetas, vagonetas, bandas transportadoras, bogues, carretillas, malacates, grúas, elevadores etc. los cuales deberán integrarse como parte de un concepto de trabajo cualesquiera o como un concepto de trabajo independiente. Así podemos precisar que la diferencia en el proceso de análisis del costo entre el transporte externo y el interno es el siguiente, en el transporte externo tanto el costo de éste como el desperdicio provocado por el mismo deberán incluirse en el precio de adquisición, es decir en lapso de transportación entre el lugar de fabricación y el insumo puesto en obra, en tanto que para el transporte interno el costo como el desperdicio provocado en el proceso del concepto de trabajo incluyendo su acarreo, deberán incluirse dentro del análisis unitario, o según el caso y si fuese necesario podrá elaborarse un análisis unitario específico por este concepto en especial. Existen otros costos que pudieran adherirse al precio de adquisición del insumo por



conceptos como son: los de almacenamiento y el pago de seguros contra eventos extraordinarios por pérdidas parciales o totales durante y en el transcurso del transporte externo.

Derechos y regalías.

Ocasionalmente y por diversas circunstancias, el costo de un material se puede ver afectado del pago de ciertos derechos y regalías, como pueden ser: derechos de importación y regalías de explotación, entre otros. Generalmente, el monto de los derechos y regalías está regido por normas y lineamientos legales o por leyes fiscales, de acuerdo a las circunstancias específicas de cada operación.

Almacenamiento.

El costo que causa el almacenamiento de los insumos materiales, no debe ser cargado al precio de adquisición del insumo ya que para lograr esto tendríamos que prorratear el costo de almacenamiento entre cada uno de los varios insumos de acuerdo a su volumen y/o costo, haciendo de este proceso sumamente complicado y seguramente inexacto. El costo de almacenamiento deberá considerarse dentro de los gastos indirectos, específicamente dentro del concepto indirecto de obra.

El IVA en los precios de adquisición.

El impuesto al valor agregado es una carga fiscal que únicamente se traslada, por tanto no debe ser incluido en el precio de adquisición del insumo y obviamente en ninguna de las partes que lo componen, transporte, acarreo, almacenaje, derechos, regalías y seguros. Contablemente el IVA se controla en cuentas separadas, cuentas llamadas "IVA PAGADO POR ACREDITAR", impuesto trasladado al cliente, adicional al precio unitario o precio de venta, y cuenta "IVA ENTERADO A LA SHCP".

Mercadeo de los insumos materiales.

El costeo de los insumos materiales se realiza tomando en cuenta las características específicas de los mismo, el volumen requerido y la ubicación de los distribuidores con respecto a la obra, de tal manera que se pueda abatir conceptos como traslado y tiempo de suministro entre otros.



Mano de Obra

La mano de obra interviene en la determinación de los precios unitarios siendo parte del costo (costo directo) y es el resultado de asignar el pago de los salarios, en un determinado período al personal entre las unidades de producción ejecutadas en el mismo, siempre y cuando este personal participe de manera directa en la ejecución de un trabajo. En el caso particular de la mano de obra de operación de equipo se considerara dentro del costo - horario de la maquinaria, ya que el tiempo que el operador labore estará en función del número de horas que la máquina trabaje.

Formas de Trabajo.

Los métodos que se utilizan en la industria de la construcción para cubrir al empleado el importe de sus trabajos son normalmente los siguientes: por día, por destajo o por tarea. Por día, se entenderá cuando al trabajador se le tenga que cubrir un salario fijo por jornal normal de trabajo, por destajo será cuando su salario esté en función de las unidades de trabajo que ejecute y de acuerdo a un precio acordado de antemano, por tarea entendemos la asignación de un trabajo en específico, el cual al ser ejecutado y terminado por el trabajador podrá retirarse, recibiendo su jornal diario completo. Estos métodos en la construcción de una obra se podrán emplear indistintamente o de manera simultánea de acuerdo a las condiciones y tipo de trabajos que se requieran, sin embargo cada uno entraña sus propias ventajas y desventajas, cuando se tienen empleados que trabajan "por día" generalmente obtendremos mayor calidad en los trabajos, pero si no establecemos los controles adecuados su rendimiento podría estar por debajo del estándar, en cambio cuando se trabaja "por destajo" sucede todo lo contrario, ya que el trabajador desplegara un mayor esfuerzo y rendimiento en busca de una mayor retribución, pero esto podrá afectar la calidad de su trabajo, por lo que hay que establecer controles apropiados al respecto, los trabajos "por tarea" quizá sean los menos utilizados y generalmente se encuentran restringidos a los trabajos que requieren de una menor calidad y que representan menos riesgo. En todas estas formas de trabajo se establece una relación de trabajo, observemos en los siguientes artículos lo que la Ley Federal del Trabajo dice al respecto.

Artículo 20 Se entiende por relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que le dé origen, la prestación de un trabajo personal subordinado a una persona mediante el pago de un salario.



Artículo 35 Las relaciones de trabajo pueden ser por obra o tiempo determinado o por tiempo indeterminado. A falta de estipulaciones expresas, la relación será por tiempo indeterminado.

Artículo 33 El salario puede fijarse por unidad de tiempo, por unidad de obra, por comisión, a precio alzado o cualquier otra manera.

Quando el salario se fije por unidad de obra, además de especificarse la naturaleza de ésta, se hará constar la cantidad y calidad de material, el estado de la herramienta y útiles que el patrón, en su caso, proporcione para ejecutar la obra, y el tiempo por el que los pondrá a disposición del trabajador, sin que pueda exigir cantidad alguna por concepto del desgaste natural que sufra la herramienta como consecuencia del trabajo.

Períodos

La asignación de salarios puede hacerse de manera individual o por cuadrilla y sus períodos podrán ser en horas, semanas, quincenas o meses, sin embargo el período más común en la elaboración de los análisis unitarios es por jornal o turno de 8 horas, con relación a esto la Ley Federal del Trabajo establece lo siguiente:

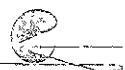
Artículo 58 Jornada de trabajo es el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo.

Artículo 61 La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete de nocturna y siete horas y media la mixta.

Artículo 66 Podrá prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias, sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana.

Artículo 67 Las horas de trabajo extraordinario se pagarán con un ciento por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada.

Artículo 68 La prolongación del tiempo extraordinario que exuda de nueve horas a la semana, obliga al patrón a pagar al trabajador el tiempo excedente con un doscientos por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada, sin perjuicio de las sanciones establecidas en esta Ley.



Salario

Se entiende por salario a la retribución que se hace al trabajador por su trabajo y su monto se determina a partir de los siguientes: del tiempo o período del trabajo realizado, a las condiciones de su ejecución y por último a la capacidad y preparación del trabajador; partiendo de esta definición global de Salario, encontraremos diversos tipos de salarios de acuerdo a su composición:

Artículo 82 Salario es la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo.

Salario Mínimo

Es el salario establecido por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos como salario diario mínimo obligatorio, para las categorías de trabajadores, zonas y vigencias que la misma establece.

Artículo 90 Salario mínimo es la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo.

Se considera de utilidad social el establecimiento de instituciones y medidas que protejan la capacidad adquisitiva del salario y faciliten el acceso de los trabajadores a la obtención de satisfactores.

Artículo 94 Los salarios mínimos serán fijados por las comisiones Regionales y serán sometidos para su ratificación o modificación a la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

Salario de Mercado

Es el salario que el trabajador demanda de acuerdo a las condiciones de las diferentes zonas, regiones y/o localidades, éste normalmente es superior al marcado por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, dichas condiciones, entre otras, son: la oferta y la demanda, los acuerdos que toman las organizaciones, sindicatos o asociaciones gremiales, el nivel de preparación del trabajador y por último su capacidad (rendimiento) ante él o los trabajos que desempeña, por lo que el analista de costos deberá tomar en cuenta el Salario de Mercado para el cálculo real de sus costos, considerando que estos no podrán estar por debajo de los señalados por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, así como también cuidar la relación de que a mayor retribución mayor rendimiento del trabajador, lo que nos permitirá el costo justo y competitivo.



Artículo 85 El salario debe ser remunerador y nunca menor al fijado como mínimo de acuerdo con las disposiciones de la Ley. Para fijar el importe del salario se tomarán en consideración la cantidad y calidad del trabajo.

En el salario por unidad de obra, la retribución que se pague será tal, que para un trabajo normal, en una jornada de ocho horas, dé por resultado el monto del salario mínimo, por lo menos.

Salario Base

También llamado Salario Diario o Nominal, y es el que se le paga al trabajador por día laborado, incluyendo Domingos, Días Festivos y Vacaciones, mientras dure la relación de trabajo y por la cual fue contratado. Observe los siguientes artículos de la Ley Federal del Trabajo.

Artículo 69 Por cada seis días de trabajo disfrutara el trabajador de un día de descanso, por lo menos, con goce de salario íntegro.

Artículo 71 Los trabajadores que presten servicios en día domingo tendrán derecho a una prima adicional de un veinticinco por ciento, por lo menos, sobre el salario de los días ordinarios de trabajo.

Artículo 73 Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios en sus días de descanso. Si se quebranta esta disposición el patrón pagará al trabajador independientemente del salario que le corresponda por el descanso un salario doble por el servicio prestado.

Artículo 74 Son días de descanso obligatorio:

- 1 de enero;
- 5 de febrero;
- 21 de marzo;
- 1 de mayo;
- 16 de septiembre;
- 20 de noviembre;
- 1 de diciembre de cada seis años, cuando corresponda la transmisión del Poder Ejecutivo Federal; y
- 25 de diciembre.

Artículo 76 Los trabajadores que tengan más de un año de servicios disfrutarán de un período anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior de seis días laborables, y que



aumentará en dos días laborables hasta llegar a doce, por cada año subsecuente de servicios.

Después del cuarto año, el período de vacaciones se aumentara en dos idas por cada cinco de servicios.

Artículo 80 Los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor de veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el período de vacaciones.

Salario Real

Se llama salario real a la erogación total que hace el patrón por jornada normal o día trabajado, que incluye pagos directos al trabajador, donde además del salario base eroga también, prestaciones en efectivo y en especie, pagos indicados en la Ley Federal del Trabajo, como es el caso del aguinaldo, pagos al gobierno por concepto de impuestos y pagos a instituciones de beneficio social.

Artículo 84 El salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo.

Artículo 87 Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de diciembre, equivalente a quince días de salario, por lo menos.

Los que no hayan cumplido con el año de servicios, independientemente de que se encuentren laborando o no en la fecha de liquidación del aguinaldo, tendrán derecho a que se les pague la parte proporcional del mismo, conforme al tiempo que hubieran trabajado, cualquiera que fuera éste.

Artículo 136 Toda empresa agrícola, industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo, está obligada a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas. Para dar cumplimiento a esta obligación las empresas deberán aportar al Fondo Nacional de la Vivienda el cinco por ciento sobre los salarios ordinarios de los trabajadores a su servicio.

Artículo 137 El Fondo Nacional de la Vivienda tendrá como objeto crear sistemas de financiamiento que permitan adquirir en propiedad habitaciones cómodas e higiénicas para la construcción, reparación, o mejoras de sus casas habitación y para el pago de pasivos adquiridos por estos conceptos.



Días no laborales por fiestas de costumbre

Estos días no laborables en la Ley Federal del Trabajo no se especifican, el constructor debe tomarlos en cuenta para la integración del salario, ya que por tradición en nuestro medio, los días que por costumbres religiosas más importantes que no se laboran, son: Viernes y Sábado Santo, 3 de Mayo, 1º y 2 de Noviembre y 12 de Diciembre. Si bien es cierto que no todos los constructores tienen como política en sus empresas ofrecer al trabajador alguno o todos estos días con goce de salario, es preciso considerarlos, por otro lado también hay que tomar en cuenta como días no laborables por fiestas de costumbre aquellos específicos de la localidad donde se encuentren localizadas nuestras obras.

Días no laborales por enfermedad no profesional

Dado que el trabajador en ocasiones puede enfermarse, enfermedad no profesional, el patrón se ve obligado, de acuerdo a su criterio, a cubrir su salario durante los tres primeros días de ausencia, por lo que se deberán considerar en la integración de su salario.

Días no laborales por agentes físicos - meteorológicos

Resulta necesario establecer mediante estudios estadísticos el número de días no laborables que por causas fortuitas como pudieran ser: lluvia, nieve, calor, frío, inundaciones y derrumbes. De acuerdo a la localización donde se ejecutaran las obras, el medio geográfico, la estación del año, la topografía y en sí todo la información pertinente al respecto.

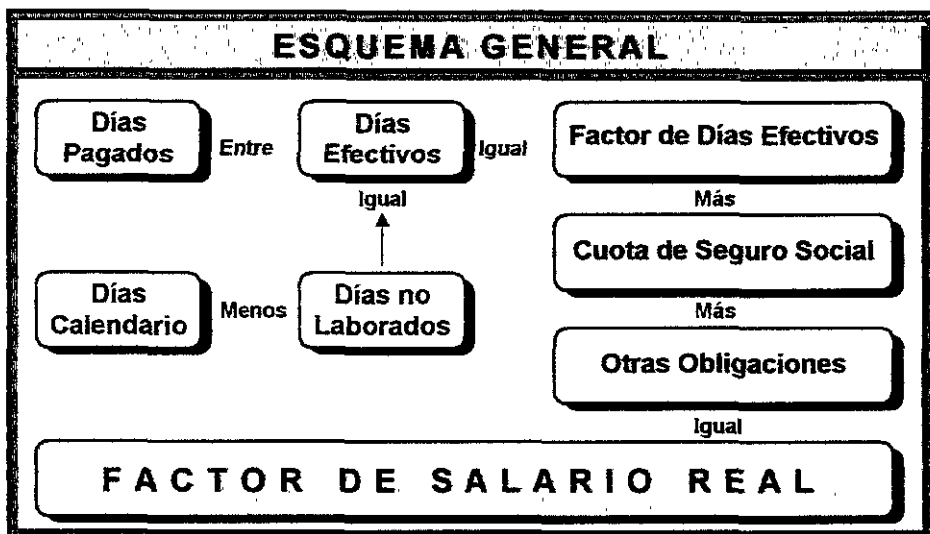
Factor de Salario Real

El Factor de Salario Real se define como el coeficiente de incremento que afecta al Salario Base del trabajador, teniendo como fundamento las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo así como las experiencias y/o políticas de las empresas, dando como resultado el Salario real, que el patrón eroga por concepto de mano de obra.

Resulta pertinente aclarar que las erogaciones que hace el patrón por los conceptos de SAR que en un futuro próximo se le denominara (AFORE), INFONAVIT y SECODAM, éste último no se calcula en función de la mano de obra, no deben ser aplicados en el cálculo del factor de salario real, ya que la creencia de que se debe cobrar utilidad sobre el monto total facturado no es del todo correcta, por lo



que en el caso de las erogaciones antes mencionadas no deberemos considerarlas dentro del costo, sino aplicarías después del precio de venta, como lo explicaremos en su momento.



Se presenta a continuación la manera de calcular el factor de salario real, tomado para dicho cálculo el período 01/01/94 al 31/12/94, dicho período nos permitirá apreciar todos y cada uno de los elementos componentes, es conveniente anotar que la obtención del factor de salario real debe calcularse para el o los períodos específicos en los que se desarrollaran las obras, ya que esto permitirá el cálculo preciso ajustado a la realidad.

PERÍODO DE CÁLCULO 01 / ENE. / 94 AL 31 / DIC. / 94

Días pagados

También llamado Salario Integrado y consiste en la suma de los siguientes conceptos:



Ejemplo del cálculo de días pagados

1. - Percepción en el período:	365.00
2. - Aguinaldo del período:	15.00
3. - Prima de vacaciones del período:	1.50
Total de Días o salarios Pagados:	381.50

Percepción Son los días o salarios que el patrón tiene que pagar al trabajador, incluyendo el séptimo día como se indica en el artículo 69 de la Ley federal del Trabajo; Cabe mencionar que si se tratase nuestro ejemplo de un año bisiesto habría que incluir también el día 29 de Febrero.

Aguinaldo Son los salarios que el patrón tiene la obligación de pagar al trabajador de acuerdo al artículo 87 de la Ley Federal del Trabajo, donde se menciona que el trabajador tendrá derecho a un aguinaldo de por lo menos 15 días anuales, en caso de que el periodo de cálculo sea distinto a un año, habría que calcular los días proporcionalmente a éste.

Prima de vacaciones Corresponde al 25%, establecido en el artículo 80 de la Ley Federal del Trabajo, de los días de vacaciones que tiene por derecho el trabajador de acuerdo al artículo 76 de la misma Ley, que indica 6 días anuales como mínimo, por lo tanto $6.00 \text{ días} \times 0.25 = 1.50 \text{ días}$ por este concepto.

Días no laborados

Consiste en la suma de los días que se establecen como derecho del trabajador en la Ley Federal del Trabajo, así como los días no laborados por costumbre, enfermedad no profesional y agentes físico meteorológicos, dentro del periodo específico, es decir los días no laborados por el trabajador pero que el patrón necesariamente erogara por concepto de su salario.



Ejemplo del cálculo de días no laborados

1. - Séptimos días en el período:	52.00
2. - Días festivos en el período:	5.00
3. - Días de vacaciones en el período:	6.00
4. - Días por costumbre en el período:	3.00
5. - Días por enfermedad no profesional:	3.00
6. - Días por agentes físico meteorológicos:	2.00
Total de días no laborados en el período:	71.00

Séptimo día De acuerdo al artículo 69 de la Ley Federal del Trabajo. Son exclusivamente los días domingos comprendidos dentro el período de análisis.

Días Festivos De acuerdo al artículo 74 de la Ley Federal del Trabajo. Si observamos en nuestro ejemplo sólo consideramos 5 días de los 8 que indica dicho artículo. Los días 1° de Mayo, 20 de Noviembre y 25 de Diciembre quedaron excluidos ya que estos días en ese período en particular fueron días domingo, y estamos incluyendo el día 1° de Diciembre, ya que efectivamente el año de 1994 hubo cambio de poderes federales.

Vacaciones De acuerdo al artículo 76 de la Ley Federal del Trabajo. Supusimos que los trabajadores ya tienen un año como *mínimo laborando en la empresa*, de lo contrario tendríamos que calcular la parte proporcional de sus seis días vacaciones con respecto al período que hubiera laborado con nosotros.

Días por costumbre Este concepto no está considerado por la Ley Federal del Trabajo, sin embargo en nuestro medio existen días no laborables, principalmente por cuestiones religiosas, donde el patrón sin obligación si eroga los respectivos salarios, cabe mencionar que por éste hecho puede existir variación en la cantidad de días considerados por costumbre, ya que las políticas de cada empresa



son diferentes, así como también las festividades específicas de cada localidad, en el ejemplo que estamos calculando sólo se consideraron los días: 3 de Mayo, 2 de Noviembre y 12 de Diciembre que como se entenderá están comprendidos dentro del período de análisis.

Días por agentes físicos meteorológicos Este concepto no está considerado por la Ley Federal del Trabajo, pero son tomados en cuenta ya que las circunstancias en las que se desarrollan los procesos y procedimientos de las obras, mismas conocidas por todos nosotros, y que necesariamente tendremos que considerar de acuerdo a la información estadística específica de la localidad donde se ubican las mismas.

Factor de días efectivos

Consiste en cálculo del cociente de los Días pagados y los Días efectivos, estos últimos se calcularán restando a los Días calendario los Días no laborados.

Ejemplo del cálculo de días efectivos	
1. - Días calendario en el período:	365.00
2. - Días no laborados en el período:	71.00
Total de días efectivos en el período:	294.00

Días calendario Deben considerarse días calendario todos aquellos que se encuentren dentro del período que se esté analizando, en nuestro ejemplo son 365 días ya que el período es del 1º de Enero al 31 de Diciembre de 1994 y tal año no es bisiesto.

Ejemplo del cálculo del factor de días efectivos	
Días pagados en el período:	381.50
Días efectivos en el período:	294.00
Factor de días efectivos en el período:	1.2976



El factor de días efectivos no únicamente es parte integrante del factor de salario real sino que también es un factor que utilizaremos más adelante para aplicarlo en el cálculo del Seguro Social y otras obligaciones, así como también para calcular a los costos referentes al SAR e INFONAVIT.

Cuota del Seguro Social

El derecho de los trabajadores de estar asegurados emana directamente de los principios constitucionales y la prestación de servicios así como el pago de las primas correspondientes está determinado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, a través de su propia Ley, "Ley del Seguro Social". El régimen obligatorio de la Ley, comprende los siguientes seguros:

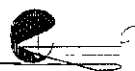
- I. - Riesgo de Trabajo.
- II.- Enfermedad y Maternidad.
- III.- Invalidez, Vejez, Cesantía en edad avanzada y Muerte.
- IV.- Guarderías para hijos de asegurados.

Para poder comprender el cálculo de las primas correspondientes es preciso conocer principalmente los siguientes aspectos:

1. - De acuerdo al artículo 42 de la Ley del Seguro Social, corresponde al patrón el pago íntegro de la cuota señalada para los trabajadores que únicamente perciban el salario mínimo, lo que nos obliga a calcular una prima para salarios igual al mínimo y otra distinta para los salarios mayores al mínimo establecido.

2. - Para la fijación de cuotas patronales del seguro de Riesgos del Trabajo, el artículo 78 de la misma Ley, establece que: " Las cuotas que por el seguro de Riesgos de Trabajo deban pagar los patrones, se determinaran con relación a la cuantía de la cuota obrero - patronal que la propia empresa entere en el mismo período, en el ramo de Invalidez, Vejez, Cesantía en edad avanzada y Muerte, y con los riesgos inherentes a la actividad de la negociación de que se trate, en los términos que establezca el reglamento relativo ".

3. - Las cuotas de Riesgos de Trabajo se fijaran según el artículo 79 de la Ley del Seguro Social que dice: " Para efectos de la fijación de las primas a cubrir por el seguro de Riesgos de Trabajo, las empresas serán clasificadas y agrupadas de acuerdo a su actividad, en clases, cuyos grados de riesgo se señalan para cada una de las clases que a continuación también se relacionan". En este documento



se omitirá dicha relación, pero mencionaremos que la misma contiene la siguiente información, a).- Grado de riesgo; b).- Producto de los índices de frecuencia y gravedad; c).- Primas en por cientos, en tres grupos, que son: Inferiores al medio, Grado medio y Superiores al medio. Además de cinco clases.

4. - Será el Instituto Mexicano de Seguridad Social el que, de acuerdo a la ley, determine el grado y clase que les corresponda y de acuerdo a esto pagaran la prima del seguro de riesgo de trabajo. Existe la posibilidad de modificar las primas por seguro siempre y cuando las empresas adopten medidas de higiene y seguridad que disminuyan el riesgo.

Tabla: Cuotas Obrero - Patronales del Seguro Social

Ramas de Seguro	Patrón	Asegurado	% = Mínimo	% > Mínimo
Enfermedad y Maternidad	8.750 %	3.125 %	11.875 %	8.750 %
Invalidez, Vejez, Cesantía y Muerte	5.950 %	2.125 %	8.075 %	5.950 %
Riesgo de Trabajo (Grupo Medio Clase V)	10.035%	0.000 %	10.035 %	10.035 %
CUOTA OBRERO - PATRONAL	24.735%	5.250 %	29.850 %	24.735 %
Guarderías	1.000 %	0.000 %	1.000 %	1.000 %
TOTAL PAGO SEGURO SOCIAL	25.735%	5.250 %	30.985 %	25.735 %

La información que contiene la tabla anterior está definida por el Instituto Mexicano de Seguridad Social y es susceptible a cambios cuando el Instituto, de acuerdo a los reglamentos pertinentes, lo juzgue conveniente.

Para el calcular el factor del Seguro Social, tomaremos el Factor de Días Efectivos dato que calculáramos anteriormente y que fue de 1.2976, que aplicado a cada uno de los índices correspondientes de la tabla anterior nos dará como resultado el Factor del Seguro Social, uno para los salarios iguales al mínimo y otro para los salarios mayores al mínimo, lo que significa que el Seguro Social del trabajador se pagará sobre la erogación total efectiva de su salario, como se muestra a continuación:



Cálculo de factor del Seguro Social

Concepto	F.D.E.P.	Salario = al Mínimo		Salario > al Mínimo	
		Obligación	Calculado	Obligación	Calculado
Factor Seguro social para Salarios = al Mínimo	1.2976	0.30985	0.4021		
Factor Seguro social para Salarios > al Mínimo	1.2976			0.25735	0.3340
Factor Total		0.4021		0.3340	

Estos Factores se sumarán al factor de días efectivos para integrarse al Factor de Salario Real, uno aplicable para los salarios iguales al mínimo y otro para los salarios mayores al mínimo, es conveniente observar que el monto del salario mínimo es el que ha determinado la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, aplicable por lo general en nuestra industria a la categoría de Peón, sin embargo hay que considerar que el factor de salario real se aplica al monto del salario y no a la categoría o escalafón, es decir que si dicho peón percibe un salario mayor al monto estipulado como mínimo por dicha Comisión deberá aplicarse al salario de éste el factor de salario real para salarios mayores al mínimo, ya que éste en realidad no está percibiendo el salario mínimo estipulado.

Otras Obligaciones

Las obligaciones que generalmente deben aplicarse al Factor de Salario real son: 1. - Impuesto sobre remuneraciones pagadas; 2. - Impuesto sobre Nóminas; 3. - Cualquier otro Impuesto federal o Local aplicado a los salarios. Estos impuestos normalmente están expresados en porcentaje y se aplican sobre el monto total efectivo de los salarios de los trabajadores.

Impuesto sobre remuneraciones pagadas A partir del 1º de febrero de 1965 y por decreto presidencial, se creó el pago de un impuesto federal del 1% sobre diversas percepciones y erogaciones, actualmente integrado a la " Ley de Ingresos de la Federación ", en la que se establece que son causantes del impuesto, quienes efectúen pagos por concepto de remuneraciones al trabajo personal.



Impuesto sobre nóminas Este impuesto También es Federal y corresponde al 2% del total erogado por concepto de salarios.

Resulta conveniente recordar que en el rubro de Otras Obligaciones, comúnmente se solía incluir el 2% de SAR así como el 5% del INFONAVIT, pero como ya lo aclaráramos anteriormente, no es apropiado, ya que sobre estos las empresas no deben cobrar utilidad y por tanto deben excluirse de los costos y por tanto cargarse después de la utilidad.

Otras Obligaciones	
1. - Impuesto sobre remuneraciones pagadas:	1.00%
2. - Impuesto sobre nóminas:	2.00%
Total de otras obligaciones:	3.00%

Para calcular el factor por concepto de Otras Obligaciones se requiere nuevamente del Factor de Días Efectivos que fuera de 1.2976, que multiplicado por la suma de los índices correspondientes de la tabla anterior nos dará como resultado el Factor de Otras Obligaciones, lo que significa que las obligaciones también se pagan sobre la erogación total efectiva de los salarios, como se muestra a continuación:

Ejemplo de cálculo de factor de otras obligaciones			
Concepto	F.D.E.P.	Obligaciones	Factor
Suma de Otras Obligaciones	1.2976	0.03	0.0389
Factor total			0.0389

Como se observará, existe un sólo factor tanto para el salario mínimo como para los salarios mayores al mínimo, ya que estas obligaciones se aplican sobre remuneraciones y nóminas pagadas, independientemente del importe del salario del o los trabajadores.



Integración

Así entonces el Factor de Salario Real queda integrado por la suma de los siguientes factores o conceptos:

Resumen de los cálculos del Factor de Salario Real		
Período de cálculo del 01 de Enero de 1994 al 31 de Diciembre de 1994		
Concepto	Salario Igual al Mínimo	Salario Mayor al Mínimo
Factor de Días Efectivos	1.2976	1.2976
Cuota del Seguro Social	0.4021	0.3340
Otras Obligaciones	0.0389	0.0389
Factor de Salario Real	1.7386	1.6705

Pantalla 5 40

Factor de Salario Real

PRE-CoS Ver 2.00

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO BENDAS GONZALEZ 06/01/1996 18:04:05

Período: 01 ENE 1994 (R) Ter: 31 DIC 1994 Días Calendario: 365 Días Efectivos: 285

Art	Conceptos	Salario Igual al Mínimo	Salario Mayor al Mínimo
63	Total de Días Pagados	381.5000	381.5000
64	Días de Vacaciones (Quincenas)	52.0000	52.0000
65	Días de Vacaciones	5.0000	5.0000
66	Días de Vacaciones Mínimas	6.0000	6.0000
67	Días por Costumbre	1.0000	1.0000
68	Días por Enfermedad (Obl. Profesional)	2.0000	2.0000
69	Días por Mal Tiempo	2.0000	2.0000
70	Días de Faltas	8.0000	8.0000
71	Total Días no Laborados	71.0000	71.0000

Art	Concepto	Días Período	Calendario	No Labora	Efectivos	F.D.E.	F.D.E.
63	Total de Días Pagados	381.5000	381.5000	381.5000	285.0000	1.2976	1.2976
64	Prestaciones Obligación	52.0000	52.0000	52.0000	52.0000	0.4021	0.3340
65	Otras Obligaciones	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000	0.0389	0.0389
71	Total	438.5000	438.5000	438.5000	342.0000	1.7386	1.6705

(F11) Datos por Default (F12) Importar (ESC) Fin TOTAL: 1.7386 1.6705

SELECCIONE ALGUNA FUNCION 11/NOVIEMBRE DE 1996

PRE-CoS a través de este formato puede calcular el factor de salario real del periodo que le indiquemos dicho periodo no podrá exceder de 20 años, así como no le permitirá introducir una fecha de inicio posterior a la fecha de terminación o



final del periodo. La primera pantalla le mostrará la información resumida necesaria tal como días calendario que siendo estos los que se encuentran dentro del periodo incluyendo la fecha de inicio y final, los cálculos por año y por periodo, los primeros sobre la base del año de la fecha de inicio y los segundos como se ha de comprender los incluidos dentro del periodo de cálculo, el sistema trae por default la información necesaria para el mismo calcule por si solo el factor de salario real para salarios iguales o mayores al mínimo, sin embargo como cierta información será susceptible a cambios, el sistema permitirá insertar o modificar según el caso ésta misma. Explicaremos de forma breve la forma de operación del sistema a través de sus pantallas más significativas.

Para llegar a este formato se selecciono la etiqueta [Utilerías] del menú principal y posteriormente seleccionar la etiqueta [Fac. Sal. Real] la cual nos muestra de forma concentrada los cálculos del factor de salario real, PRE-CoS requiere de unos cuantos datos para calcular por si solo el mismo, de entrada sólo basta con introducir las fechas del periodo a calcular [A] Fecha de inicio y [B] Fecha de terminación o Final, sin embargo previamente se tuvo que insertar cierta información, el sistema trae por default ésta pero en ocasiones y de acuerdo a las circunstancias o cambios en la misma nos veremos en la necesidad de actualizarla, dicha información es: [C] Datos para el Salario Integrado, el sistema presentará un formato especial para introducir o modificar hasta diez conceptos así como también automáticamente totalizará dicha información. [D] Séptimo día (Domingos), PRE-CoS los calculará automáticamente de acuerdo a las fechas de inicio final del periodo. [E] Días Festivos, el sistema presentará un formato especial para introducir o modificar hasta diez fechas, así mismo calculará automáticamente cual de éstas coincide dentro del periodo, eliminando también aquellas que sean días domingo. [F] Días de Vacaciones mínimas, el sistema le solicitará directamente la cantidad de días. [G] Días por Costumbre, el sistema presentará un formato especial para introducir o modificar hasta diez fechas, así mismo calculará automáticamente cual de éstas coincide dentro del periodo, eliminando también aquellas que sean días domingo. [H] Días por Enfermedad no profesional, el sistema le solicitará directamente la cantidad de días. [I] Días por Mal Tiempo, el sistema le solicitará directamente la cantidad de días. [J] Otros Días, el sistema prevé la necesidad de agregar otra cantidad de días por conceptos especiales en cuyo caso le solicitará directamente la cantidad de estos. [K] Factor de Días Efectivos, este dato es el resultado de los cálculos realizados con la información anterior y el sistema lo calculará automáticamente cada vez que insertemos o modifiquemos la misma. [L] Cuota del Seguro Social, esta información es proporcionada por el Instituto Mexicano de Seguridad Social y el sistema presenta el formato para insertar o modificar la misma, también ejecutará la suma totalizada para salarios mínimos y salarios



mayores al mínimo. [M] Otras Obligaciones, el sistema presentará un formato especial para introducir o modificar hasta diez conceptos así como también automáticamente totalizará dicha información.

Pantalla 5 41

Salario Integrado

SPRE-COS Ver. 2.00

Auto

ARQUITECTO MITS RODRIGO GENDRAS GONZALEZ 236 NOD 1296 18-04-19

01 Ene-311 ENE 1994 01 Dic-311 DIC 1994 Días Calendario: 365 Días Año: 365

Salario Integrado

Art	Conceptos	Dato Anual	Días Año 1994	Días Período
87	Percepción	15.0000	365.0000	365.0000
	Aguinaldo	15.0000	15.0000	15.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			381.5000	381.5000

SELECCIONE ALGUNA FUNCIÓN

NOVIEMBRE DE 1993

Para llegar a este formato tuvimos que seleccionar la función [C] del formato principal para el cálculo del factor de salario real. Esta pantalla nos muestra una tabla con 10 renglones para introducir o modificar información referente al salario integrado, como se observará existen ya tres conceptos, mismos que no podrán ser eliminados ni se les podrá cambiar su redacción, ya que estos son imprescindibles en el cálculo de del salario integrado, el primero se refiere a "Percepción" el dato anual lo calcula el sistema de acuerdo a los días comprendidos en el periodo seleccionado, en este caso los días del periodo coinciden con los días del año señalado ya que efectivamente el periodo es de un año exactamente, en el segundo concepto "Aguinaldo" el sistema permitirá cambiar el dato anual a la cantidad de días que usted requiera, recuerde que el sistema automáticamente calculará la parte proporcional de acuerdo al periodo de cálculo en cuestión he aquí el porqué en nuestro ejemplo los 15 días también coincide, por último el concepto "Prima Vacaciones (6.00 días x %)", el sistema automáticamente calculará la parte proporcional de acuerdo al periodo de cálculo en cuestión, donde el dato anual representa en nuestro ejemplo el 25.00 % sobre los días de vacaciones y mismo que podrá ser modificado, los días de vacaciones, para este caso 6.00 fueron indicados con la función [F] del formato principal, por lo que si se modifican estos días con ésta función se verán también modificados en este formato, los siete renglones restantes se encuentran vacíos previendo la posibilidad de anexar alguna otra información pertinente.



Pantalla 5 42

Días Festivos

Días Festivos		Inicio	Fin	Factor
24	01 de Mayo			1.0000
				0.0000
				0.0000
				0.0000
				0.0000
				0.0000
				0.0000
				0.0000
				0.0000
				0.0000

(F2) Inicio (F3) Redacción (F4) Guad. (F5) Anual (ESC) Salir
 (F1) SELECCIONE ALGUNA FUNCION

Para llegar a este formato tuvimos que seleccionar la función [E] del formato principal para el cálculo del factor de salario real. Esta pantalla nos muestra diez renglones donde podemos insertar o modificar los días que la ley indica como festivos, el sistema le solicitara la fecha con formato 01/05/1994, que corresponde al primero de Mayo de 1994, el dato es anual y por lógica corresponde a 1.00, si dicha fecha se encuentra una o varias veces dentro del periodo de cálculo el sistema automáticamente los sumara, en caso contrario si no estuviera dentro de dicho periodo o fuera de esta fecha día domingo el sistema no la considerará, como es el caso de nuestro ejemplo. La función [F2] sirve para introducir el número del artículo que sustenta al concepto, [F3] para insertar, modificar y/o observar la redacción del mismo, [F4] para asignar la nueva fecha del concepto, siendo el sistema el que redacta el concepto como ejemplo si introduce 02/11/1994 el sistema colocará la redacción siguiente: 02 de Noviembre, en el caso del concepto "01 de diciembre de cada 6 años" el sistema no permitirá que sea eliminado ni modificado con el objeto de poder calcular automáticamente que fechas efectivamente responden a esta información, en el ejemplo si se considera, ya que el año de 1994 fue un año de cambio de poderes, en caso de que en ese año u otro no hubiera cambio de poderes el sistema lo detectará y por tanto lo excluirá del cálculo, [F5] para introducir el dato anual correspondiente mismo que siempre deberá ser 1.00, [ESC] para abandonar esta pantalla y regresar al formato principal actualizado.



Pantalla 5 43

Días por Costumbre

SFRE-Cos Ver 200

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO GANDUAS GONZALEZ 26 JUN 1976 10:04:25

01 INF:01-ENE-1994 01 FEB:31-DIC-1994 Días Calendario: 65 Días Año: 365

Días por Costumbre

Art.	Conceptos	Dato Anual	Días Año 1994	Días Período
No	12 de Diciembre	1.0000	1.0000	1.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			0.0000	0.0000
			3.0000	3.0000

TECLA [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]

SELECCIONE ALGUNA FUNCION 1 NOVIEMBRE DE 1996

Para llegar a este formato tuvimos que seleccionar la función [G] del formato principal para el cálculo del factor de salario real. Esta pantalla nos muestra diez renglones donde podemos insertar o modificar los días por costumbre que requiramos, el sistema funcionará de igual manera como el formato anterior, sólo que éste no tiene ninguna restricción y se pueden insertar hasta diez fechas diferentes, deberá tener especial cuidado en no duplicarlas.

Pantalla 5 44

Cuota del Seguro Social

SFRE-Cos Ver 200

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO GANDUAS GONZALEZ 26 JUN 1976 10:04:25

01 INF:01-ENE-1994 01 FEB:31-DIC-1994 Días Calendario: 65 Días Año: 365

Cuota Seguro Social

Tipos del Seguro	Patrón	Aseg.	EP-Mín	EP-Máx
	8.7500	3.1250	11.8750	8.7500
	5.9500	2.1250	8.0750	5.9500
	10.0350	0.0000	10.0350	10.0350
Total Cuota Obiero Patronal	24.7350	5.2500	29.9850	24.7350
Guarderías	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000
Total del Pago al Seguro Social	25.7350	5.2500	30.9850	25.7350

TECLA [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]

(F1) Artículo (F2) Patrón (F3) Asegurado (F4) Fin

SELECCIONE ALGUNA FUNCION 1 NOVIEMBRE DE 1996

Para llegar a este formato tuvimos que seleccionar la función [L] del formato principal para el cálculo del factor de salario real. Este formato nos

Rendimiento de Mano de Obra

Los rendimientos de mano de obra son el producto del cálculo de los tiempos y movimientos necesarios para realizar un concepto de trabajo en específico, sin embargo como lo hemos venido comentando, en la industria de la construcción para un mismo concepto de trabajo e incluso para la misma obra, existen diferentes rendimientos para éste pues las condiciones para su elaboración en tiempo y movimiento varían, entre otras, en función del espacio donde se producen, por lo que para encontrar el rendimiento estándar no basta con realizar un estudio analítico sino que también se tendrá que elaborar un estudio estadístico, cabe mencionar que en la actualidad no existe ningún estudio estadístico profesional completo, por lo que dicho estudio generalmente se realiza sobre la base de la experiencia del constructor a través de la observación cotidiana que hace éste de la elaboración de cada uno de los conceptos de trabajo.

Escalafón

Es el listado específico de los niveles jerárquicos del personal que trabaja en la ejecución de las obras, la Comisión Nacional de Salarios Mínimos establece un escalafón generalizado para todo tipo de industria, incluyendo el de la construcción, sin embargo éste pudiera ser limitado, en cuyo caso tendríamos que elaborar un escalafón que corresponda a nuestras necesidades.

Conformación del catálogo de mano de obra

Clave: Estas claves suelen ser alfanuméricas y sirven para identificar cada uno de los conceptos del catálogo, en ocasiones también clasifican a los mismos en grupos y sub - grupos, como ya lo hemos mencionado anteriormente no todos los sistemas requieren de éstas para funcionar correctamente.

Concepto: El concepto es el nombre o descripción de la jerarquía del o los trabajadores de nuestro catálogo.

Unidad: Expresada en unidad de tiempo, ya que este catálogo tiene la finalidad de incrustarse en las matrices de análisis para expresar los rendimientos del personal, generalmente la unidad es jornal o turno si nos adaptamos literalmente a lo expresado por la ley federal del trabajo, sin embargo esto no quiere decir que no podamos



utilizar Hrs., Semanas, etc. lo que si resulta conveniente es homogeneizar nuestro criterio al respecto.

Costo: Es el importe de la remuneración del trabajador de acuerdo al concepto y unidad preestablecidas y está compuesto por el salario o fracción de salario más el importe resultante del factor de salario real que corresponda al mismo, a veces y de acuerdo a necesidades específicas podremos cargar al costo partidas tales como viáticos, hospedaje, alimentos y transportación, hay que tomar en cuenta que algunos sistemas no permiten hacer estos cargos extras al costo de la mano de obra. Para algunas aplicaciones el costo realmente forma parte del catálogo ya que estos permiten guardar varios costos para cada concepto del mismo, al final del capítulo comentaremos más sobre las versiones de costos.

Familia: La familia representa una forma de clasificar cada uno de los conceptos del catálogo, con la finalidad de ordenar, seleccionar, indexar, imprimir, etc. la información de acuerdo a nuestras necesidades, algunas aplicaciones no las utilizan y agrupan su catálogo a través de las claves de los conceptos.

Pantalla 2 80

Catálogo de Mano de Obra

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ - 06-NOV-1996 - 10:01:05

Nombre del Concepto	Unid	Costo	Total
ALMACENISTA O BODEGUERO	TUR		100.21
ALUMINERO	TUR		125.29
AUXILLIA DE TOPOGRAFO	TUR		167.95
UDANTE CLASE "A"	TUR	5	83.53
UDANTE CLASE "B"	TUR		25.19
AZULEJERO	TUR		125.29
BARRERERO	TUR		100.23
BOMBERO	TUR		125.29
CABO DE OFICIALES	TUR		158.70
CARO DE PONES	TUR		141.29

Salario = 20000000 P.S.R. = 000005 Otros = 000000
 Familia = AYUDANTES No Usos = 16
 CONCEPTO : [41 DE (50)

TECLAS [A] [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H] [I] [J] [K] [L] [M] [N] [O] [P] [Q] [R] [S] [T] [U] [V] [W] [X] [Y] [Z] [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6] [F7] [F8] [F9] [F10] [F11] [F12]

[F1] SELECCIONE ALGUNA FUNCION

Para que PRE-CoS nos muestre el catálogo de Mano de Obra tuvimos que seleccionar la etiqueta [Insumos y Familias] del menú principal y luego la etiqueta [Obra Mano] del menú izquierdo de la pantalla o bien la letra "O" que corresponde a su inicial, este catálogo "activo" funciona de igual manera que todos los catálogos del sistema, la forma de desplazarse enter conceptos así



como la forma en la que operan las funciones (teclas [Fx]) ya las describimos anteriormente, sin embargo esta pantalla nos servirá para analizar la información que contiene dicho catálogo, observemos que PRE-CoS no utiliza claves para localizar y/o ordenar los conceptos del mismo, el sistema independientemente de como se inserten los conceptos automáticamente los ordenará alfabéticamente, por lo que únicamente se muestra el nombre del concepto, su unidad y el importe total de su costo, éste último definido por la versión de costos activa pudiendo seleccionar tantas versiones de costos como previamente hayamos creado, al ubicarnos sobre un concepto específico podremos también observar la familia a la que pertenece, así como el desglose del importe de su costo. Salario, factor de salario real y otros costos, el sistema guarda los costos en un archivo separado donde también guarda el factor de salario real y el importe de salario mínimo, con el objeto de que el sistema determine automáticamente el factor de salario real correspondiente de acuerdo al importe del salario que insertemos para cada concepto.

Factores

Los factores evidentemente no representan en si insumo alguno, sin embargo los tratamos en este capítulo ya que son un elemento que se encuentra, en nuestro sistema, al mismo nivel que los insumos. Normalmente los factores se aplican a insumos o matrices que por su dosificación o rendimiento pudiesen pasar como inadvertidos en cuanto a su costo, en el sistema de análisis de costos unitarios existen conceptos tales como la herramienta menor, palas, cucharas, picos etc. y algunos insumos materiales, estos últimos se costean sobre un porcentaje de los importes de costo de los insumos materiales básicos que forman la matriz de costo, tal es el caso de la cinta de aislar en un análisis eléctrico, además algunas instituciones públicas y privadas han realizado estudios específicos donde han determinado el costo de la mano de obra en función del importe de costos de los insumos materiales, por esta razón también el sistema debe permitir aplicar estos factores sobre las matrices de Cuadrillas, Costos Horarios, Básicos e incluso sobre los Análisis unitarios, si estos fuesen necesarios.

Pues bien los factores se aplican dentro de un análisis unitario, mismo que se calculará sobre los costos totales de otros elementos de la matriz tales como los insumos Mano de Obra y Materiales, así como a los importes de costo de las matrices de Cuadrillas, Costos Horarios "Equipos", Básicos, Análisis Unitario y uno mas que se aplique tanto a la Mano de Obra como a las Cuadrillas conjuntamente,



podríamos resumir que los siete distintos tipos de factores aplicables dentro de un análisis unitario serían:

1. Factor sobre el importe de costo de la Mano de Obra. %M.O.
2. Factor sobre el importe de costo de los Materiales. %Mat.
3. Factor sobre el importe de costo de las Cuadrillas. %Cua.
4. Factor sobre el importe de costo de los Equipos. %Equ.
5. Factor sobre el importe de costo de los Básicos. %Bas.
6. Factor sobre el importe de costo de los Análisis. %Tod.
7. Factor sobre el importe total de costos tanto de la Mano de Obra como de las y Cuadrillas. %M.C.

En un sistema cerrado la denominación de estos factores sería similar a listado anterior, sin embargo en un sistema mas abierto por tanto más versátil nos permitirá crear mas de un factor del mismo tipo y denominarlos como lo deseemos por ejemplo, podríamos tener varios factores del tipo. "Dos", 2a).- CINTA DE AISLAR %Mat. 2b).- PIJAS %Mat. 2c).- MANO DE OBRA. %Mat. o del tipo. "Siete", 7a).- HERRAMIENTA. %M.C. 7b).- MANDO INTERMEDIO %M.C. Etc.

Los factores son elementos que pueden o no formar parte de las matrices de Cuadrillas, Básicos y Análisis Unitarios, si introducimos en cualquier tipo de matriz un factor que se aplique sobre un elemento mismo que no contenga dicha matriz no causara ningún efecto, por ejemplo, si en una matriz de Cuadrilla incluimos un factor que se aplica sobre insumos materiales su resultado sería \$0.00 ya que estas matrices no contienen insumos materiales, sin embargo cabe mencionar que el analista deberá tener especial cuidado en no duplicar o incluso triplicar los factores que se apliquen, pongamos como ejemplo el siguiente: si en una matriz de cuadrilla incluimos un factor de tipo "Uno" o "Siete", HERRAMIENTA %M.O. o %M.C., el cual se aplica sobre el importe de la mano de obra y o Mano de Obra más Cuadrilla, el importe de dicha cuadrilla incluirá el % de costo respectivo a la herramienta y si posteriormente incluimos dicha cuadrilla en una Matriz de Básico o Análisis Unitario y a éstas a su vez le insertamos el factor de HERRAMIENTA %M.O. o % M.C. estaremos duplicando o triplicando según el caso el importe de costo por el concepto de Herramienta, en todo caso dichos factores deberán ser aplicados de acuerdo a las necesidades o estilo del analista. Aunque puede resultar una practica adecuada no aplicar factores que



afecten a la Mano de Obra en las Matrices de Cuadrillas e incluirlas exclusivamente en las Matrices de Básicos y Análisis Unitarios según sea necesario.



Capítulo 5

Matrices

SE entiende por matriz todos aquellos formatos de calculo donde intervienen más de un concepto y / o diferentes tipos de elementos, por ejemplo una matriz puede contener exclusivamente mano de obra, a éstas normalmente le llamamos cuadrillas, se trata de una matriz de costo exclusivamente de mano de obra, para el análisis de un equipo se realiza el formato de un costo horario, también se trata de una matriz ya que cada equipo aunque tiene diferentes características, éstas en su mayoría, contienen el mismo tipo de información, de tal manera que se crea un formato o matriz similar para todos ellos, una matriz básica también llamada auxiliar contiene no sólo el insumo mano de obra sino también insumos materiales, equipo y factores y por último elaboramos la matriz de costo unitario que es en sí la composición del costo unitario total, misma que contiene o puede contener todos los insumos y matrices según el caso específico, en las siguientes secciones hablaremos de cada una de los diferentes matrices y sus utilidades en el sistema, mencionaremos cual es su finalidad, la manera en que se componen, calculan y por último como el sistema hace uso de ellas.

Para crear una base de datos es preciso clasificar mediante un catálogo dichas matrices, el catálogo funciona de igual manera que para los insumos, sin embargo las matrices requieren de una



descripción más completa, por esto para formar los catálogos de manera practica es común agregar una descripción corta que es la que nos permite manipular el catálogo y la descripción larga o completa queda dentro de la matriz donde finalmente será utilizada para realizar el análisis correspondiente, por otro lado al igual que los insumos podemos generar dentro de nuestra base de datos familias para clasificar las diferentes matrices las cuales nos permitirán organizarlas coherentemente y de acuerdo a nuestra base de datos en especial.

Cuadrillas

Las cuadrillas son matrices auxiliares, ya que nos permiten ahorrar tiempo en la elaboración de los análisis de costos unitarios, de tal manera que en éstas agrupamos más de un concepto del catálogo de mano de obra con el objeto de utilizarlas como bloques preconstruidos dentro del los propios análisis de costos unitarios, un análisis de cuadrilla también puede contener otro tipo de elementos como podría ser el factor de herramienta, ya que como sabemos éste va en función de la mano de obra, así pues en estas matrices podemos calcular dicho factor, existen varios criterios al respecto y van desde los que piensan que es mejor no incluirlo en las cuadrillas y aplicarlo directamente en la matriz de costo unitario, lo cual es valido, sin embargo hay que tener la precaución, mejor dicho el orden, de no duplicar este factor incluyéndolo en la cuadrilla y en la matriz de análisis unitario.

En el capítulo anterior cuando hablamos de mano de obra mencionamos que existen básicamente tres formas de contratar al personal, por tanto cabe decir que se podrá calcular los costos de las cuadrillas bajo esos tres criterios, es decir podemos calcular las cuadrillas por tarea, concepto (destajo) y jornal (administración). Muchas personas se preguntarán por qué por jornal y no otra unidad de tiempo, como hora, la respuesta es simple nuestra ley federal del trabajo en sus diferentes artículos se refiere a la remuneración que el patrón le hace al trabajador por sus servicios, lo hace por jornal, así que sería una buena practica elaborarla por 8 horas de trabajo, lo que es un jornal común, aunque esto no quiere decir que no se puedan calcular con otra unidad de tiempo, dejaremos que el mismo análisis de costo lo determine pero la experiencia que hemos tenido, en la mayoría de los casos sin duda nos da la razón.



Es preciso recalcar que el calculo de matrices de mano de obra, cuadrillas, se hace con el objeto de simplificar el trabajo a la hora de realizar los análisis unitarios es por este motivo que realizar cuadrillas por unidad de tiempo a diferencia de por tarea o concepto, resultan en matrices más reutilizables por lo que es aconsejable analizarlas de esta manera, logrando hacer de estas matrices verdaderamente el auxiliar de mano de obra por excelencia. Es importante que tampoco nos enajenemos de la base de datos que estemos construyendo, así pues la manera de calcular las cuadrillas deberá ser coherente a la base de datos que se esté elaborando.

Cuando elaboramos bases de datos complejas o bases de datos que con el tiempo se pueden ir haciendo complejas, es adecuado planear las familias necesarias para clasificarla, así quizás podamos crear una familia principal para cada tipo de cuadrilla según su análisis, y así subfamilias donde contengan análisis con factor de herramienta o sin el y cuadrillas donde se considera mando intermedio o no.

Es preciso antes de entrar a la elaboración de matrices de cuadrillas recordar a que nos referimos con mando intermedio.

Mando Intermedio es todo aquel personal, cabos y maestro principalmente, que administran, es decir, planea, organiza, dirige y controla algún proceso productivo de manera directa e inmediata; Existe la controversia principalmente en algunas dependencias gubernamentales en considerar al personal de mando intermedio dentro de los indirectos, sin embargo debemos considerarlo como costo porque esta mano de obra en realidad queda en el producto, por tanto si se trata de un costo deberá estar reflejado en las matrices de costo, por este motivo resulta una buena practica integrarlo a las cuadrillas como norma general aunque pueda bien integrarse en las matrices de costos unitarios.

Las formas de aplicar el mando intermedio varían, por supuesto todas van en función de la mano de obra, una forma muy generalizada es aplicar un factor o porcentaje al monto total de la cuadrilla, sin embargo por un lado primero tendríamos que hacer un análisis por separado para calcular dicho factor y por otro el sistema únicamente nos proporcionara información en porcentaje y monto y nunca sabremos que cantidad de recurso humano necesitaremos, es decir tendremos que volver a calcularlo, quizás sea por este motivo que haya quienes piensen que el mando intermedio, Cabos y Maestros, no son un costo sino un gasto es decir un indirecto. Una

Los elementos como el Peón, Cabo y Maestro con su unidad y costos respectivos fueron tomados del catálogo de mano de obra, los costos ya incluyen el factor de salario real y en este caso los costos no están actualizados y únicamente son utilizados como ejemplo.

Veamos como se realizo el calculo de los rendimientos de los elementos que conforman la cuadrilla:

Hay que tomar en cuenta que la unidad de la cuadrilla es por unidad de tiempo en este caso Jornal y contiene únicamente un peón y su mando intermedio respectivo, por tanto quedaría:

$$\text{Peón} = 1.0000 \text{ peón} / 1 \text{ jornal} = 1.0000 \text{ peón} / \text{jornal.}$$

Si también sabemos que un cabo puede "administrar" únicamente a 20 peones entonces decimos $1/20 = 0.0500$ jornales por cada peón que administra, por tanto: $0.0500 \times 1.0000 = 0.0500$ jornales de cabo para el único peón de la cuadrilla.

$$\text{Cabo} = 0.0500 \text{ jornales.} = \text{el rendimiento para esta cuadrilla.}$$

Y si también sabemos que un maestro puede "administrar" únicamente a 40 peones y/o cabos entonces decimos $1/40 = 0.0250$ jornales por cada peón y/o cabo que administra, por tanto $0.0250 \times 1.0500 = 0.0263$ jornales de Maestro para el peón y la fracción de cabo que tiene que "administrar".

$$\text{Maestro} = 0.0263 \text{ jornales.} = \text{el rendimiento para esta cuadrilla.}$$

Las demás operaciones son sólo simple aritmética veamos:

Peón	1.0000 Jor.	x \$ 83.53 costo = \$ 83.53	Importe.
Cabo	0.0500 Jor.	x \$141.99 costo = \$ 7.10	Importe.
Maestro	0.0263 Jor.	x \$225.52 costo = \$ 5.93	Importe.
Importe total = \$83.53 + \$7.10 + \$5.93 = \$96.56 por Jor.			



Resolveremos una cuadrilla relativamente más compleja, por jornal, es decir por unidad de tiempo, veamos cual es la solución:

Matriz de Cuadrilla por Unidad de Tiempo				
Nombre Concepto	Unidad	Uni./Ren.	Clave	
Oficial Albañil + 5 Peones.	Jor	1/Jor	Cuad-010	
Familia	Cuadrillas con mando intermedio			
Redacción larga	Un Oficial más cinco peones. Incluye mando intermedio.			
Descripción del elemento	Unidad	Rendimiento	Costo	Importe
Oficial Albañil	Jor	1.0000	\$122.78	\$ 122.78
Peón	Jor	5.0000	\$ 83.53	\$ 417.65
Cabo	Jor	0.3000	\$153.69	\$ 46.11
Maestro	Jor	0.1575	\$225.52	\$ 35.52
IMPORTE TOTAL			\$ 622.06	

Los elementos como el Oficial albañil, Peón, Cabo y Maestro con su unidad y costos respectivos fueron tomados del catálogo de mano de obra, los costos ya incluyen el factor de salario real y en este caso los costos no están actualizados y únicamente son utilizados como ejemplo.

Hay que tomar en cuenta que la unidad de la cuadrilla es por unidad de tiempo en este caso Jornal y contiene únicamente un oficial más cinco peones y su mando intermedio respectivo, por tanto quedaría:

Oficial Albañil = 1.0000 Oficial / 1 jornal = 1 Oficial / jornal.

Peones = 5.0000 peones / 1 jornal = 5.0000 peones / jornal.

Si también sabemos que un cabo puede "administrar" únicamente a 20 trabajadores entonces decimos $1/20 = 0.0500$ jornales por cada trabajadores que administra, por tanto: $0.0500 \times 6.0000 = 0.3000$ jornales de cabo para 1 oficial más 5 peones que integran la cuadrilla.



Cabo = 0.3000 jornales. = el rendimiento para esta cuadrilla.

Y si también sabemos que un maestro puede "administrar" únicamente a 40 trabajadores entonces decimos $1/40 = 0.0250$ jornales por cada trabajador que administra, por tanto $0.0250 \times 6.3000 = 0.1575$ jornales de Maestro para 1 oficial más los 5 peones y el 0.3000 de cabo que tiene que "administrar".

Maestro = 0.1575 jornales. = el rendimiento para esta cuadrilla.

Las demás operaciones son sólo simple aritmética veamos:

Oficial	1.0000 Jor.	x \$ 122.78 costo = \$	122.78 Importe.
Peón	5.0000 Jor.	x \$ 83.53 costo = \$	417.65 Importe.
Cabo	0.3000 Jor.	x \$153.69 costo = \$	46.11 Importe.
Maestro	0.1575 Jor.	x \$225.52 costo = \$	35.52 Importe.
Importe total = \$122.78 + \$417.65 + \$46.11 + 35.52 = \$622.06 por Jor.			

Todas las operaciones están redondeadas, por ejemplo: $0.3000 \times \$153.69 = 46.107$ por tanto queda \$ 46.11, es importante aclarar este punto ya que cuando un sistema realiza las operaciones de manera inversas en procedimientos como la explosión de insumos podrá existir descuadres normales por la pérdida de decimales, la mayoría de las aplicaciones tienen descuadres permisibles que varían dependiendo de los montos del presupuesto, pero cabe también mencionar que existen otras en que sus descuadres son verdaderamente un problema.

Los formatos para elaborar las matrices de cuadrillas pueden variar, aquí presentamos uno de tantos que corresponde y que está adaptado a las características de esta tesina. El contenido en la mayoría de los casos será el mismo sin embargo dependiendo de la aplicación su funcionamiento variara si se trata de una aplicación cerrada o abierta como ya lo explicamos en capítulos anteriores.

La verdadera función que cumplen las cuadrillas en un sistema de análisis unitario no es la de proporcionarnos información específica del costo de mano de obra por algún concepto determinado sino la de facilitar la tarea de elaborar matrices tanto de básicos, equipos y finalmente análisis unitarios, la información de mano de obra por concepto determinado la obtendremos directamente de las matrices de los análisis unitarios. Veamos el formato de PRE-CoS.



El catálogo de Cuadrillas, se diferencia de los otros catálogos en que posee algunas características peculiares, por ejemplo, para poder armar una matriz primero hay que dar de alta en el catálogo, como comprenderemos el valor del importe en una matriz es un costo calculado resultado de los rendimientos y costos de cada uno de sus elementos, por lo que el costo de una cuadrilla no debería ser ingresado directamente en el catálogo como sucede con los costos de los materiales y mano de obra los cuales si se ingresan directamente en el mismo. El sistema PRE-CoS en el momento de dar de alta un concepto en el catálogo de cuadrillas permite introducir una redacción corta, la unidad de análisis, la familia de clasificación y opcionalmente también desde éste nos permite agregar una redacción larga y un costo preliminar del mismo, el cual podría servir para realizar estimados de costos de manera rápida, es decir sin armar y analizar la matriz, lo que significa que en tanto no armemos la matriz podrá conservar dicho costo, sin embargo una vez armada la matriz el sistema no permitirá el ingreso de éste ya que su valor será el resultado de los cálculos realizados por el sistema, Como hemos visto ya, cuando nos posicionamos en un concepto del catálogo, éste se muestra sobre un fondo blanco con letra en color negro, esto es inverso a los demás conceptos visibles en pantalla, con el objeto de poder identificar sobre cual estamos posicionados, pero cuando nos posicionamos sobre un concepto del cual todavía no ha sido armada su matriz éste se mostrara sobre un fondo azul con letras blancas. Otras diferencias en este catálogo es la información que se muestra del concepto, para poder observar estas diferencias de manera más clara véase la siguiente ilustración.

Pantalla 3 10

Catálogo de Cuadrillas

MATRICES		CATALOGO DE CUADRILLAS		
Cuadrillas	30	Nombre del Concepto	Unidad	Costo
Equipos	22	OFICIAL ALBANIL + 1 PEON	TUR	\$ 212.23
Básicos	43	OFICIAL ALBANIL + 2 PEONES	TUR	\$ 301.54
Análisis U.	350	OFICIAL ALBANIL + 4 PEONES	TUR	\$ 478.99
*Calcula Costos		OFICIAL ALBANIL + 5 PEONES	TUR	\$ 569.08
Fin Matrices		OFICIAL ALBANIL + AYUDANTE "B" + 7 PEONE	TUR	\$ 849.81
		OFICIAL ESPECIAL + AYUDANTE "A"	TUR	\$ 249.93
		OFICIAL ESPECIAL + AYUDANTE "B"	TUR	\$ 342.42
		OPERADOR MAQUINARIA + AYUDANTE "A"	TUR	\$ 210.15
		OPERADOR TRACTOR + AYUDANTE "B"	TUR	\$ 190.26
		Mano de Obra: 5 Factores: 12 Familia: CUADRILLAS CON MANDO INTERNO Nº Usos: 3 CONCEPTO: (12) DE (30)		
		TECLAS: [A B ... Z] [1] [2] [RePag] [NoPag] [Inicio] [Fin] [F2] [F4] [F7] [F10] [F3] [F5] [F8] [F11] [Esc] [F6] [F9] [F12]		
		[F1] SELECCIONE ALGUNA FUNCION [NOVIEMBRE DE 1996]		



En la ilustración anterior el elemento seleccionado que es "OFICIAL ALBAÑIL + 6 PEONES", que de hecho acaba de ser dado de alta y no está armada su matriz por este motivo aparece sobre un fondo azul, como también se observara su costo aún está en cero. La información particular que muestra es "Mano de Obra: \$ 0.00, Factores: \$0.00, Familia: CUADRILLAS CON MANDO INTERMEDIO y No de Usos: 0", como ya vimos anteriormente los tipos de elemento que soporta una matriz de cuadrilla son las mano de obra y factores, por eso el catálogo informa sobre los importes de estos elementos, El número de usos se refiere a las veces que se ha utilizado este concepto en otras matrices, ya sean de Equipos, Básicos y Análisis unitarios, evidentemente no ha sido utilizado este concepto ya que en lo acabamos de crear en este preciso instante. Si se observa con cuidado las funciones que se pueden ejecutar en este catálogo son en su mayor parte iguales a los catálogos que hasta el momento hemos visto, con el objeto de no caer en redundancias describiremos únicamente las que son diferentes:

[F3] Red. Lar. Esta función nos permitirá crear o modificar la redacción larga del concepto seleccionado.

[F4] Costos Esta función nos permitirá realizar dos acciones: Si la matriz todavía no ha sido armada nos permitirá introducir o cambiar el costo preliminar del concepto seleccionado, en caso contrario recalculará todos los elementos de la matriz, con la finalidad de tener la certeza de que el costo de la cuadrilla seleccionada sea el correcto para el caso de que hayamos cambiado el costo de alguno de los elementos de la matriz desde algún otro catálogo, específicamente el de la mano de obra.

[F6] Matriz Esta función nos permitirá crear o modificar la matriz del concepto seleccionado.

Para comprender a fondo esta última función y como se modifica una matriz de cuadrilla mostraremos las siguientes ilustraciones.

La siguiente ilustración nos muestra la pantalla que nos presentara el sistema cuando pulsamos la función [F6] en caso de que la matriz todavía no haya sido armada, la misma nos mostrara el formato de la matriz de cuadrilla en cuestión en la cual sólo se podrá observar la información que se ingreso desde el catálogo, así mismo se observara un menú que nos permitirá seleccionar los tipos de elementos con el que podemos conformar nuestra matriz para realizar su análisis, ya que se trata de una cuadrilla únicamente se podrá seleccionar los tipos Mano de Obra y Factores.



Pantalla 3 10a

Selección tipo de Elementos

Auto [Icons] [A]

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 26-NOV-1996 22:08:01

MATRIZ DE CUADRILLA

Nombre	Unidad	Rendimiento Uni	Clase
Redacción Larga	Familia		

Descripción del Elemento	Unid	Cantidad	Costos	Importes
TOTAL \$ 0.00				

Clasificación Elemento : (1) de (1)

FACTORES OBRA MANO MATERIALES CUADRILLAS EQUIPOS BASICOS SALIR

Inicio: [F2] [F4] [F5] [F6] [Fin]

[F1] CATALOGO DE MANO DE OBRA

Si se observa la matriz no posee todavía ningún elemento, para que una matriz se considere armada por lo menos deberá contener un elemento y como en una matriz de cuadrilla sólo se pueden tener dos tipos de elementos el sistema nos permite seleccionar el tipo de elemento que queremos ingresar, evidentemente si seleccionamos, Materiales, Equipos o Básicos el sistema no lo permitirá, ya que se trata de una matriz de cuadrilla, pero si seleccionamos Factores o Mano de obra nos mostrara en pantalla el catálogo correspondiente, si seleccionamos Salir el sistema en este caso nos regresara al catálogo de cuadrillas y dicha matriz seguiría desarmada, la pantalla con el catálogo de mano de obra se verá así.

Pantalla 3 10b

Catalogo de M.O para Cuadrillas

Auto [Icons] [A]

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 26-NOV-1996 22:48:30

SELECCION MANO DE OBRA

Nombre	Ciclo	Costo	Clase
OFICIAL ALBANIL	TUR	111.80	
OFICIAL ELECTRICO "C"	TUR	0.00	
OFICIAL ESPECIALIZADO	TUR	130.00	
OFICIAL PLOMERO "C"	TUR	0.00	
OPERADOR	TUR	0.00	
OPERADOR DE EQUIPO MENOR	TUR	0.00	
OPERADOR DE MAQUINARIA	TUR	0.00	
OPERADOR DE MAQUINARIA	TUR	92.82	
PEON	TUR	28.00	
PINTOR	TUR	130.00	

CONCEPTO : (26) DE (50)

TECLAS [A,B,...,Z] [F1] [F2] [RePag] [AvPag] [Inicio] [Fin]

[F2] Redacción Larga [F4] [F5] [F6] [F7] [F8] [F9] [F10]

[Desc] [Matr] [F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6] [F7] [F8] [F9] [F10]

[F1] SELECCIONE ALGUNA FUNCION



En la ilustración anterior apareció el catálogo de mano de obra ya que fue el tipo de elemento que seleccionamos, el objeto de que el sistema nos muestre este catálogo es poder seleccionar la mano de obra que necesita para el análisis de la cuadrilla en cuestión, sin embargo, si lo queremos, antes de seleccionar y regresar al formato de la matriz podemos hacer cualquier operación con las funciones de éste, como crear una nueva mano de obra y/o modificar información como si estuviéramos en la sección de catálogos de insumos del sistema. Como se podrá observar nos posicionamos en el concepto "Oficial Albañil" del catálogo de Mano de obra, si pulsamos la tecla [ESC] que sirve para seleccionar y/o salir nos regresara al formato de la matriz de cuadrilla la cual se observará como sigue.

Pantalla 3 10c

Introducir el Rendimiento

PRE-COS VER 2.00

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 06-NOV-1996 22:58:28

MATRIZ DE CUADRILLA

OFICIAL ALBAÑIL PEONES

OFICIAL ALBAÑIL PEONES

OFICIAL ALBAÑIL TUR \$ 111.80

SELECCIONE EL CATALOGO DE DONDE ELIJIR EL CONCEPTO 0.00

FACTORES	SELECCIONE EL CATALOGO DE DONDE ELIJIR EL CONCEPTO	MATERIALES	CUADRILLAS	EQUIPOS	BASICOS	SALIR
	OFICIAL ALBAÑIL					

TECLAS QUE OPERAN = [ESC] [F1] [F2] [F3] [F4] [F5]

INTRODUZCA EL RENDIMIENTO 11 NOVIEMBRE DE 1996

Como se observara el sistema nos regreso al formato de la cuadrilla y coloco el concepto del catálogo de Mano de obra que seleccionamos, note que el sistema automáticamente coloca todos los datos de éste, por último el sistema nos solicita que introduzcamos su rendimiento de este, que es la información propiamente dicha del análisis que estamos desarrollando.

Cuando terminemos de introducir el rendimiento, notará que el importe del elemento ya ha sido calculado por el sistema, finalmente la matriz ya contará con su primer elemento, sólo en este momento podremos hablar de una matriz armada, notará también que ya aparecen todas las funciones con que cuenta este formato, las que nos permitirán modificar y completar los elementos de análisis de la matriz como lo son, para este caso, los peones, cabo y maestro. Véase la siguiente ilustración y su explicación para entender estas funciones.



[F1] Ayudas En realidad esta función se encuentra en todas las secciones, menús y catálogos del sistema, pero dependiendo de donde nos encontremos nos presentara información específica, en este caso referente al catálogo de familias de los materiales y con respecto a su operación, teclas, etc.

[F2] Nombre Esta función nos permitirá modificar la redacción del nombre del concepto, o redacción corta del catálogo de la matriz en cuestión.

[F3] Red. Lar. Esta función nos permitirá modificar la redacción larga de la matriz.

[F4] Costos Esta función nos permitirá cambiar el costo del elemento mano de obra sobre el cual estemos posicionados, como si lo estuviéramos cambiando en el catálogo de mano de obra y en la versión específica de costos.

[F5] Familia Esta función nos permitirá cambiar de familia la cuadrilla en cuestión.

[F6] Cantidad Esta función nos permitirá cambiar la cantidad, "rendimiento o factor" del elemento en el que estemos posicionados.

[F7] Altas Esta función nos permitirá agregar un elemento al cuerpo de la matriz, como se trata de una matriz de cuadrillas únicamente nos permitirá agregar de los catálogos de mano de obra y el de factores.

[F8] Clave Esta función nos permitirá cambiar la clave de la matriz en cuestión.

[F9] Bajas Esta función nos permitirá eliminar del cuerpo de la matriz del elemento sobre el que estemos posicionados.

[F10] Ren./Uni. Esta función nos permitirá cambiar el dato de rendimiento unidad de la matriz en cuestión.

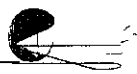
[F11] Resumen Esta función nos presentará el resumen de la matriz, separando, mano de obra, materiales, equipos, factores etc. En este tipo de matriz sólo aplican mano de obra y factores.

[F12] Imprime Esta función nos permitirá imprimir la matriz entera en cuestión.

[CTR]+[F1] Calculadora Esta función nos presenta en pantalla una calculadora que nos permite entre otras cosas calcular los inversos.

[CTR]+[F2] Explosión Esta función no está disponible en el formato electrónico de las matrices de cuadrillas.

[ESC] Salir Esta función no permitirá abandonar la matriz.



Maquinaria o Equipo "Costos Horarios"

En la industria de la construcción existen muchas Maquinarias o Equipos y muy variados en funcionamiento, costo y tecnología, algunos requieren de operadores calificados en tanto que otros como el equipo menor no necesariamente, el formato para una matriz de costo horario prevé una serie de característica que son comunes en la mayoría de estos equipos sin embargo existen equipos donde tal vez no sea necesario alimentar todas las variables, mucha de la información requerida para elaborar un costo horario se obtendrá de las guías mecánicas de los equipos, otros datos son estándares obtenidos en laboratorios sobre la base de pruebas y experiencias de los profesionales que diseñan y operan los mismos, sin embargo cabe aclarar que las condiciones específicas en que operen estos pueden ser determinantes para variar o adecuar la información dentro de un calculo de costo horario.

Es preciso mencionar que muchos profesionales de la construcción pierden la objetividad del costo cuando sus cálculos de costo horario no coinciden con la realidad comercial y es que no podemos olvidar que las empresas que se dedican a la renta de equipo hacen que sus rentas en ocasiones varien dramáticamente por conceptos tales como la ley de la oferta y la demanda, crisis sexenales, equipos totalmente amortizados, competitividad, etc. Sin embargo estas fluctuaciones comerciales no deben hacer que los datos para el calculo de un costo horario sean modificados, en todo caso deberemos reflejar un incremento o descuento según el caso a nuestros clientes por dichos conceptos, un costo es el resultado de un análisis detallado de los procesos de fabricación en éste por la operación de un equipo, por tanto si queremos formar bases de datos confiables partamos de información confiable y luego apliquemos factores de índole comercial.

En esta tesina no entraremos en el análisis de las formulas que se aplican al calculo de un costo horario, ni tampoco entraremos a mostrar las pruebas de laboratorio, ya que sería algo extenso y tendríamos que estudiar algunas otras materias que están fuera del alcance de la misma. Lo que sí mostraremos es un formato generalizado de un costo horario que nos permita distinguir cada uno de sus componentes, de tal forma que podamos hacer el análisis de un equipo para realizar su costo horario, también reconoceremos otros conceptos de importancia que definitivamente hay que considerar al realizar los análisis de estas maquinarias.



Un costo horario es el análisis de los costos en los que se incurre en el uso correcto de la maquinaria consideradas éstas como nuevas, siendo las adecuadas y necesarias para determinado concepto de trabajo. La composición de un costo horario es como se muestra en el siguiente diagrama:



Cargos Fijos: Estos cargos son llamados así porque indistintamente de que la maquinaria esté o no en operación necesariamente deberán erogarse. Como lo muestra el diagrama anterior estos cargos son: Depreciación, Inversión, Seguros y Mantenimiento, por tanto los cargos fijos se calculan de la siguiente manera:

ECUACIÓN	CONVENCIONES
$C = \frac{V - R}{N}$	$C = \text{Cargos fijos}$
$V = C \cdot N + R$	$V = \text{Valor de adquisición}$
$R = V - C \cdot N$	$R = \text{Residuo}$
$N = \frac{V - R}{C}$	$N = \text{Número de años}$
$C = \frac{V - R}{N}$	$C = \text{Cargos fijos}$

Depreciación: Es el cargo que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria por su uso durante el tiempo de su vida económica, lo más común es que se calcule de manera lineal, es decir, que se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo. Sin embargo también puede calcularse de manera compuesta a través de otros métodos. Aquí mostraremos únicamente el cálculo de la depreciación de manera lineal.

ECUACIÓN	CONVENCIONES
$C = \frac{V - R}{N}$	$C = \text{Cargos fijos}$
$V = C \cdot N + R$	$V = \text{Valor de adquisición}$
$R = V - C \cdot N$	$R = \text{Residuo}$
$N = \frac{V - R}{C}$	$N = \text{Número de años}$
$C = \frac{V - R}{N}$	$C = \text{Cargos fijos}$

Valor de Adquisición: Es el valor comercial de adquisición de la maquinaria nueva en el mercado incluyendo en su precio el valor de las llantas, si fuese el caso, ya que evidentemente existe maquinaria que no requiere de éstas.

Valor de Llantas: Es el valor comercial del juego de llantas nuevas de la maquinaria en cuestión o precio de adquisición de las mismas.

Valor Inicial: Es el valor comercial de adquisición de la maquinaria nueva en el mercado y en su caso descontando el valor del juego de llantas.

F O R M U L A R I O	
ECUACIÓN	CONVENCIONES
$V = C - L$	$V = \text{Valor Inicial}$ $C = \text{Costo de Adquisición}$ $L = \text{Valor de un juego de llantas}$

Valor de Rescate: Es el valor comercial que tiene la misma maquinaria al final de su vida económica, expresada como un porcentaje, en forma decimal, de recuperación con respecto a su valor inicial.

F O R M U L A R I O	
ECUACIÓN	CONVENCIONES
$R = \frac{V}{V_0}$	$V = \text{Valor de Rescate}$ $V_0 = \text{Valor Inicial}$ $R = \text{Coeficiente de Rescate}$

Coeficiente de Rescate: Es el porcentaje, en forma decimal, de recuperación de la maquinaria, mismo que está en función del estado de conservación de la maquinaria.

Vida Económica: Se expresa en horas y representa el tiempo que puede mantenerse operando la maquinaria produciendo trabajo en forma económica siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.



ECUACIÓN

CONVENCIONES

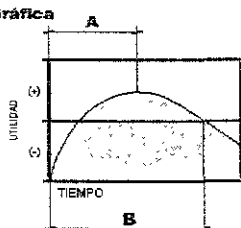
Vida Económica en Años: Tiempo en años que puede mantenerse operando la maquinaria produciendo trabajo en forma económica proporcionándole el mantenimiento indicado, esta información la proporciona el fabricante de la maquinaria de acuerdo al diseño y pruebas que le hacen a la misma.

Vida Económica en Horas Año: Tiempo en horas por año que puede mantenerse operando la maquinaria produciendo trabajo en forma económica proporcionándole el mantenimiento indicado, esta información también la proporciona el fabricante de la maquinaria.

Vida Útil: Representa el último punto en el tiempo en que la maquinaria produce trabajo que genera utilidad. Una vez acabada su vida económica requiere de mantenimiento global por lo que su utilidad va disminuyendo hasta ser nulo, teóricamente se dice que la maquinaria no tiene valor de rescate llegado este momento.

El siguiente esquema nos muestra los conceptos de vida económica y vida útil, el eje "X" representa el tiempo de trabajo de la maquinaria, en tanto que el eje "Y" muestra las utilidades del trabajo de la misma, cuando las utilidades producidas por dicha maquinaria alcanzan su cúspide y empiezan a decrecer se dice que alcanzo su vida económica, ya que empieza a necesitar de mantenimiento global y requiere de erogaciones que merman las utilidades hasta que éstas empiezan a generar perdidas, cuando se presenta éste último suceso entonces se dice que la maquinaria llega a su vida útil.

Gráfica



Vida Económica

ASD GR. 014

A = Vida Económica.

B = Vida Útil.



Inversión: Es el cargo se resulta por concepto del interés que causa el capital invertido en la adquisición de la maquinaria.

F O R M U L A R I O

ECUACION

$$I = \frac{C \cdot T \cdot R}{100}$$

- CONVENCIONES**
- I = Cargo por Inversión
 - C = Costo de la Máquina
 - T = Tiempo de Resaca
 - R = Tasa de Interés

Tasa de Interés: Tasa de interés anual expresada en decimales. No existe ninguna norma específica para fijar la tasa de interés anual que se utiliza en el cálculo, sin embargo es una buena práctica tomar como base el CPP (Costo promedio porcentual) emitido por el Banco de México y sobre la base de éste agregarle 2 o 3 puntos de acuerdo a las circunstancias y criterios financieros particulares.

Seguros: Es el cargo que resulta por concepto de la contratación de un seguro de daños y pérdida de la maquinaria.

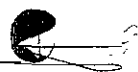
F O R M U L A R I O

ECUACION

$$S = \frac{C \cdot T \cdot R}{100}$$

- CONVENCIONES**
- S = Cargo por Seguros
 - C = Costo de la Máquina
 - T = Tiempo de Resaca
 - R = Prima de Seguro

Prima de Seguro: Prima de seguro anual expresada en decimales que normalmente representa un porcentaje del valor de la máquina. El cálculo de dicha prima puede resultar bastante complejo pero en realidad son las empresas aseguradoras las que lo determinan, por lo que únicamente tendríamos que cotizar dicho seguro y obtener la información de la prima correspondiente.



Mantenimiento: Es el cargo que resulta por todas las erogaciones necesarias para mantener y conservar la maquinaria en óptimas condiciones, propias y durante su vida económica. Lo podemos dividir en mantenimiento mayor y menor, en el primero se consideran todas las reparaciones que requieran mano de especializada ya sean ejecutadas en un taller o en el campo, en la segunda sólo se consideran conceptos tales como reparaciones y cambios de repuestos que se efectúen en la obra, así como cambios de líquido para frenos, filtros etc.

ECUACIÓN

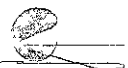
CONVENCIONES

Coefficiente de Mantenimiento: Este coeficiente considera tanto al mantenimiento mayor como al menor, y varia de acuerdo a las características del trabajo y el tipo de maquinaria, se obtiene sobre la base de datos estadísticos y la experiencia.

Almacenaje: Es el cargo que resulta de erogaciones tales como bodega y vigilancia de la maquinaria en el campo. Existe el criterio de no considerar este cargo como un costo directo, ya que normalmente los almacenajes son considerados como un gasto indirecto, por tanto no se debería hacer el cargo dentro del calculo de costo horario, sin embargo las circunstancias de algunos procesos constructivos posibilitan hacer este cargo dentro de la misma.

ECUACIÓN

CONVENCIONES



Coefficiente de Almacenaje: Este coeficiente considera todas las medidas necesarias para proteger a la maquinaria cuando no está trabajando y varía de acuerdo a su tipo y las características del proceso, se obtiene sobre la base de datos estadísticos y experiencia en campo.

Cargos por Consumo: Estos cargos son llamados así porque representan los consumos que la maquinaria requiere para estar en operación, dichos consumos son: Combustibles u otras fuentes de energía, Lubricantes, Llantas y Otros consumos, por tanto los cargos por consumo se calculan así:

FORMULARIO	
<p>ECUACIÓN</p> $CC = \frac{C}{L} + \frac{C_1}{L_1} + \frac{C_2}{L_2} + \frac{C_3}{L_3} + \frac{C_4}{L_4}$	<p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> C = Cargos Consumo C₁ = Combustibles C₂ = Lubricantes C₃ = Llantas C₄ = Otros Consumos

Combustibles: Es el cargo que resulta de erogaciones por consumo de gasolina, diesel o otras fuentes de energía para el funcionamiento de los motores.

FORMULARIO	
<p>ECUACIÓN</p> $C_1 = \frac{P}{E} \cdot C_1 \cdot V_1$	<p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> P = Carga Combustibles E = Consumo de Combustible V₁ = Potencia Motor V₂ = Factor Consumo



Coefficiente de Combustible: Este coeficiente es la cantidad de combustible por hora efectiva de trabajo y está calculado con datos estadísticos, costos históricos y pruebas de laboratorio de los consumos de combustible y varían según su tipo, están analizados de acuerdo a su respectiva unidad, véase la siguiente tabla:

Concepto	Coefficiente	Unidad
Gasolina	0.2271	Lt
Diesel	0.1514	Lt.
Gasolina (Motor de arranque de máquina diesel)	0.0020	Lt.
Eléctrico	0.6530	Kwh.

Valor de Combustible: Es el precio del combustible por unidad, pero hay que incrementar éste de acuerdo a ciertas circunstancias de los procesos constructivos para colocarlo en campo y en la máquina.

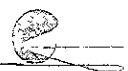
Potencia del Motor: Son los H.P. del motor, esta información se obtiene en los catálogos y manuales proporcionados por el fabricante de la maquinaria.

Lubricantes: Es el cargo que resulta de las erogaciones en una hora efectiva de trabajo, por el consumo y los cambios periódicos de aceites y lubricante de los motores.

CONVENCIÓN

ECUACIÓN

CONVENCIONES



Coefficiente de Lubricantes: Este coeficiente es calculado con datos estadísticos, costos históricos y pruebas de laboratorio de los consumos de lubricantes y varía según su tipo, están analizados de acuerdo a su respectiva unidad, véase la siguiente tabla:

Concepto	Coeficiente	Unidad
Aceite Motor Diesel	0.0034	Lt.
Aceite Motor Gasolina	0.0023	Lt.
Aceite Hidráulico	0.0009	Lt.

Capacidad del Carter: Es la capacidad en litros de lubricante que tiene el carter de la máquina, esta información se obtiene de los manuales o catálogos proporcionados por el fabricante de la maquinaria.

Cambio de Lubricante: Es el periodo en horas entre los cambios sucesivos de lubricantes.

Valor de Lubricante: Es el precio del lubricante por unidad, pero hay que incrementar éste de acuerdo a ciertas circunstancias de los procesos constructivos para colocarlo en campo y en la máquina.

Llantas: Es el cargo que resulta de erogaciones por el consumo y desgaste de las llantas de acuerdo a las condiciones en las que opere la maquinaria.

FORMULARIO

ECUACION

CONVENCIONES

- ≡ Cargo por Llantas
- ≡ Costo de Llantas
- ≡ Costo de Llantas

Vida de Llantas: Vida económica de llantas expresada en horas y considerando las condiciones de trabajo de las mismas de acuerdo a las circunstancias de la obra.

Otros Consumos: Es el cargo que resulta de erogaciones por servicios a la maquinaria que no estén considerados dentro de los mantenimientos mayor o menor, cabe mencionar que no todas las instituciones consideran adecuado hacer este cargo.

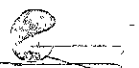
Ecuación	Convenciones

Valor de Otros Consumos: Es el precio de "otros consumos" por unidad, pero hay que incrementar éste de acuerdo a ciertas circunstancias de los procesos constructivos para realizarlos en la maquinaria en campo.

Periodo de Otros Consumos: Es el periodo en horas entre las aplicaciones sucesivas de estos consumos.

Cargos por Operación: Este cargo resulta por el concepto de pago de salarios al o los trabajadores encargados de operar la maquinaria por una hora efectiva de trabajo.

Ecuación	Convenciones



Salario del Operador: Es el salario que recibe él o los trabajadores que operan la maquinaria. Este salario puede no ser únicamente el del operador de la maquinaria, sino también el de sus ayudantes y mando intermedio que intervienen en la operación de la misma, por tanto puede ser el resultado del cálculo de una matriz de cuadrilla, donde, evidentemente están reflejados los salarios reales de los trabajadores.

Horas Turno: Son las horas efectivas del turno o jornal en que opera la maquinaria y no las horas del jornal de los operadores, Como sabemos el jornal normal de los trabajadores es de 8 horas, sin embargo de acuerdo a ciertas circunstancias de la maquinaria y procesos constructivos el jornal efectivo de ésta no necesariamente será de 8 horas sino de 6 o 7, en cuyo caso aún así tendríamos la obligación de pagar los mismos salarios a estos trabajadores con jornal de 8 horas aunque las maquinarias no opere completamente éstas.

Coefficiente de Operación: Este coeficiente expresado en decimales es el resultado de estudios de tiempos y movimientos y la experiencia en los procesos constructivos, se considera entre otras cosas, líneas de espera, tiempos muertos etc. Y está en función directa de las condiciones específicas de la obra.

Costo Horario: Son los cargos resultantes de una hora activa de la maquinaria que se derivan del uso correcto de la misma y que sean los adecuados y necesarios para la ejecución de un concepto de trabajo.

F O R M U L A R I O	
ECUACION	CONVENCIONES
$C_t = C_f + C_c + C_o$	$C_f = \text{Cargos Fijos}$ $C_c = \text{Cargos \& Cargas f.}$ $C_o = \text{Cargos \& Cargas}$



Hora Ociosa: Son los cargos resultantes de una hora inactiva de la maquinaria que se derivan por la necesidad de estancia de la misma en campo y que por razones no imputables al constructor no se encuentra operando.

Ecuación de Costo Horario

ECUACIÓN

CONVENCIONES

Con esta última ecuación terminamos con las operaciones necesarias para el desarrollo del cálculo de un costo horario, es conveniente conocer sobre los dos siguientes conceptos que son relativos a la maquinaria y que no son reflejados directamente en el cálculo del costo horario.

Cargos por transporte: El cargo por transporte o movimiento de la maquinaria de las bodegas al campo así como movimientos de la misma durante el proceso constructivo es considerado como un gasto indirecto, sin embargo cuando las entidades contratantes ordenan un movimiento extra de la maquinaria se considerara como un costo directo en cuyo caso éste, el costo, se analizara como un concepto de trabajo, a través de una matriz de análisis unitario.

Rendimiento de la Maquinaria: El rendimiento de la maquinaria es una información que se obtiene sobre la base de estudios de tiempos y movimientos y se aplica en las matrices de básicos y análisis unitarios.

Formato de Costo Horario: Para simplificar el trabajo y poder realizar de manera practica el cálculo de un costo horario se elabora un formato tal que permita observar toda la información necesaria para realizar el análisis, así como mostrar cada uno de los cargos componentes del mismo, dada la edición de esta tesina dicho formato lo separaremos en dos por un lado tendremos la carátula que contiene toda la información y por otro la carátula que contendrá los resultados de los cálculos, véase el siguiente formato de análisis.



Nombre					Unidad	Clave	Familia
Camión Volteo motor gasolina					Hr.	Equi-001	Equipos pesados
C.	Concepto	U.	Valor	Descripción			
Vad	Valor de Adquisición	\$	325,000.00				
Fr	Valor de Rescate	%	0.20				
Ti	Tasa de Interés	%	0.39				
Ps	Prima de Seguros	%	0.01				
VEa	Vida Económica en Años	Años	5				
VEh	Vida Económica Horas/ Año.	Hrs.	1700				
Ce	Coefficiente de Almacenaje	Fac.	0.00				
Cm	Coefficiente de Mantenimiento	Fac.	0.80				
Po	Potencia de Motor	H P.	62				
Cc	Capacidad de Carter	Lt.	6.6				
Ca	Cambio de Aceite	Hrs.	200				
Va	Valor de Aceite	\$	18.00	Aceite Brío rojo			
Fl	Coefficiente de Lubricante	Fac.	0.0031				
Vg	Valor de la Gasolina	\$	2.70	Gasolina Nova			
Vd	Valor del Diesel	\$	0.00				
Vk	Valor de Kwh.	\$	0.00				
Fc	Coefficiente de Combustible	Fac.	0.2271				
Vll	Valor de Llantas	\$	7,500.00	Llantas Camión W12			
Vla	Vida Económica de Llantas	Hrs.	1800				
Voc	Valor de Otros Consumos	\$	200.00	Servicio Engrase E.G.			
Poc	Periodo de Otros Consumos	Hrs.	100				
So	Salario del Operador	\$	227.83	Chofer + Ayudante			
Ht	Horas Turno	Hrs.	7				
Fo	Coefficiente de Operación	Fac.	0.74				



C.	Concepto	Resultado	C.	Concepto	Resultado
	Valor de Adquisición	\$325,000.00		Valor de Rescate	\$ 63,500.00
	Valor Inicial	\$317,500.00		Vida Económica	8,500 Hrs.
C.	Concepto	Cargo	Cargo		
	Depreciación	\$ 29.88			
	Inversión	\$ 43.70			
	Seguros	\$ 1.12			
	Mantenimiento	\$ 23.91			
	Almacenaje	\$ 0.00			
	Cargos Fijos			\$ 98.61	
	Gasolina	\$ 38.02			
	Diesel	\$ 0.00			
	Electricidad	\$ 0.00			
	Lubricantes	\$ 4.05			
	Liantas	\$ 4.17			
	Otros Consumos	\$ 2.00			
	Cargos por Consumo			\$ 48.24	
	Cargos por Operación			\$ 43.98	



Ve

Vida Económica

Ecuación

$$Ve = \frac{V - V_r}{C} \times 100$$

Convenções

- Ve = Vida Económica en Anos
- V = Valor de Costo en \$
- V_r = Valor Residual en \$
- C = Vida Económica en Horas Anuales

Substitución

$$Ve = \frac{175000 - 60000}{8500} \times 100$$

Resultado

8.500 Hrs.

De

Depreciación

Ecuación

$$D = \frac{V - V_r}{Ve} \times 100$$

Convenções

- D = Depreciación en \$
- V = Valor de Costo en \$
- V_r = Valor Residual en \$
- Ve = Vida Económica en Anos

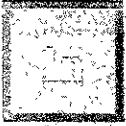
Substitución

$$D = \frac{175000 - 60000}{8.500} \times 100$$

Resultado

\$ 29.88





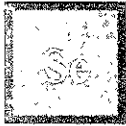
Inversión

Ecuación

Substitución

Convenciones

Resultado



Seguros

Ecuación

Substitución

Convenciones

Resultado



Ma

Mantenimiento

Ecuación

$$C_m = C_e + C_d$$

Convenções

C_m = Costo de Mantenimiento

C_e = Depreciación

Substitución

$$C_m = 0.33(29.83)$$

Resultado

\$ 23.91

Al

Almacenaje

Ecuación

$$C_a = C_e + C_d$$

Convenções

C_a = Costo de Almacenaje

C_e = Depreciación

Substitución

$$C_a = 0.00(29.83)$$

Resultado

\$ 0.00





Cargos Fijos

Ecuación

Substitución

Convenciones

Resultado



Combustible

Ecuación

Substitución

Convenciones

Resultado



Lu

Lubricante

Ecuación

$$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$$

Convenciones

- ① Costo de Materiales
- ② Mano de Obra
- ③ Costo de Energía
- ④ Costo de Lubricante
- ⑤ Costo de Mantenimiento

Substitución

$$1.500,00 + 56,20 + 1.000,00$$

Resultado

\$ 4,05

Li

Llantas

Ecuación

$$\frac{C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5}{2}$$

Convenciones

- ① Costo de Materiales
- ② Mano de Obra
- ③ Costo de Energía
- ④ Costo de Lubricante
- ⑤ Costo de Mantenimiento

Substitución

$$\frac{1.500,00 + 56,20 + 1.000,00}{2}$$

Resultado

\$ 4,17





Otros Consumos

Ecuación

Substitución

Convenciones

Resultado



Cargos por Consumo

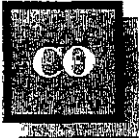
Ecuación

Substitución

Convenciones

Resultado





Cargos por Operación

Ecuación

$$CO = \frac{S + C + G}{H}$$

Convenciones

- S = Salario del Operario
- C = Cargas fijas
- G = Costos de Materiales
- H = Horas

Substitución

$$\frac{227.88}{7.0174} = 32.47$$

\$ 43.98



Costo Horario

Ecuación

$$CH = \frac{CF + CC + CO}{H}$$

Convenciones

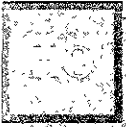
- CF = Cargas Fijas
- CC = Cargas por Consumo
- CO = Cargas por Operación
- H = Horas

Substitución

$$33.64 = \frac{28.24 + 43.98}{H}$$

\$ 190.83





Hora Ociosa

Ecuación

Substitución

Convenciones

Resultado

Con éste último formulario completamos todos los cálculos que se deben realizar para el análisis de un costo horario, sólo nos resta mostrar al lector como se hace en el sistema PRE-CoS, como se entenderá en un sistema informático todos los cálculos los realiza automáticamente el sistema, sin embargo éste no puede discernir sobre la información que se le haya administrado, por lo que será responsabilidad del analista suministrar la información correcta, en las siguientes páginas se mostrara como trabajar con el formato electrónico y sus características principales.

Pantalla 3 20

Catalogo de Maquinaria

SPRE-COS-VER 2.00

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 06/NOV/1996 11:07:22

CATALOGO DE EQUIPOS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
CAMION DE REDILAS	HR	1	168.94	168.94
CAMION DE VOLTEO	HR	5	39.58	197.93
CARGADOR FRONTAL	HR	1	38.54	38.54
CARRETILLA VOLTEO BOCCY JPR105	HR	1	27.14	27.14
COMPACTADOR MECANICO MANUAL/BAILARINA	HR	1	29.46	29.46
COMPRESOR MOTOR DIESEL 225 HP	HR	1	52.28	52.28
CORTADORA DE CONCRETO MOTOR DE GASOLINA	HR	1	50.21	50.21
CORTADORA DE MATERIAL UTRIDIADO	HR	1	22.78	22.78
EQUIPO DE SORTEO ORIGENO DE ILLINO	HR	1	38.79	38.79
EQUIPO SOLDADURA ARCO 250 AMP	HR	1	38.79	38.79
TOTAL			98.61	48.24
TOTAL				43.98

CONCEPTO : (21 DE 221

SELECCIONE ALGUNA FUNCION 4 NOVIEMBRE DE 1996

Este es el catálogo de Maquinaria o Equipos, todas las funciones que operan en éste son exactamente iguales al catálogo de Cuadrillas que anteriormente describimos, exceptuando la función [F4] que más adelante describiremos, si observa la pantalla nos daremos cuenta que nos ubica sobre el concepto "CAMIÓN VOLTEO" la matriz de este concepto ya se encuentra armada ya que el sistema nos muestra información referente a sus costos desglosados además de mostrarnos el concepto seleccionado sobre un fondo blanco y no sobre uno azul, Estos costos desglosados son Ad.: "Valor de Adquisición", Fi.: "Cargos Fijos", Co.: "Cargos Consumo", Op.: "Cargos Operación" además de mostrarnos su Familia "Equipos Pesados" y la cantidad de veces que esta matriz a sido utilizada dentro de otras matrices, Básicos y/o Análisis Unitarios, No de usos: 7.

[F4] Costos Esta función nos permitirá introducir cambiar el costo de adquisición de la Maquinaria o Equipo, siempre y cuando se encuentre armada la matriz, si no estuviera armada nos permitirá entonces ingresar el Costo Horario de la Maquinaria o Equipo.

Pantalla 3 21

Formato de Costo Horario

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 95-NOV-1996 11:33:44

MATRIZ DE EQUIPO

NOMBRE		UNIDAD	RENDIMIENTO UNI	CLAVE				
REDACCION LARGA		FAMILIA						
FUN	CONCEPTO	U	VALOR	FUN	CONCEPTO	U	VALOR	DATOS
[A]	Valor de Adq.	\$	325.000.00	[I]	Valor Llantas	\$	7.500.00	LLANTAS P/CAM.
[B]	Valor Rescate	%	20.00	[M]	Vida Llantas	H	1.800	
[C]	Tasa Interes	%	39.00	[N]	Otros Consumos	\$	200.00	SER.LUB. Y ENCR
[D]	Prima seguros	%	1.00	[O]	Rep.Otros Con.	H	100	
[E]	V.Eco. en Años	A	5	[P]	Valor Gasolina	\$	2.20	GASOLINA NOVA P
[F]	V.Eco. Hrs./Año	H	1.700	[Q]	Valor Aceite	\$	18.00	ACEITE BRIO ROJ
[G]	Coef. Almace.	%	0.0000	[R]	Valor Diesel	\$		
[H]	Coef. Manteni.	%	0.0000	[S]	Fac. Ca.Lu.Di	F	0.2271	0.0031 0.1514
[I]	Poten. Motor	C	62.00	[T]	Salario Opera.	\$	0.2271	CHOPER CARLON
[J]	Capac. Carter	L	5.00	[U]	Hora / Turno	H	7.000	
[K]	Cambio Aceite	H	200	[V]	Factor Opera.	F	0.74	
[L]	HORA OCIOSA	\$	142.50	[W]	COSTO HORARIO	\$	192.50	
[F2]		[F4]		[F6]		[F8]		[F12]
[F3]		[F5]		[F7]		[F9]		[ESC]

[F1] SELECCIONE ALGUNA FUNCION < > NUMERO DE ISOS

Esta es la pantalla que muestra el formato de costo horario y llegamos a le con la función [FG] del catálogo de Maquinaria, como resulta evidente este costo horario se encuentra ya analizado, en caso de que la matriz no hubiera estado armada sólo nos mostraría la información que desde el catálogo pudimos alimentar y estaríamos listos para completar la información necesaria para dicho análisis. Como se notara también este formato es más complejo que el de análisis de cuadrillas, por tal motivo tiene más funciones que van desde la [A] hasta la [V] además de las [Fx]. Veamos en que consiste cada una de ellas:

[A] Valor Adquisición Esta función nos permitirá introducir o cambiar el Costo de Adquisición de la Maquinaria o Equipo, expresado en pesos.

[B] Valor Rescate Esta función nos permitirá introducir o cambiar el porcentaje de rescate, expresado en decimales.

[C] Tasa de Interés Esta función nos permitirá introducir o cambiar la Tasa de interés Bancaria, expresada en decimales.

[D] Prima de Seguros Esta función nos permitirá introducir o cambiar la Prima de Seguro, expresado en decimales.

[E] Vida Económica Años Esta función nos permitirá introducir o cambiar la vida Económica de la Maquinaria o Equipo, expresado en Años.

[F] Vida Eco. Hrs./Año Esta función nos permitirá introducir o cambiar la Vida Económica de la Maquinaria o Equipo, expresado en Horas / Año.



[G] Coef. Almacenaje

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el Coeficiente de Almacenaje, expresado en decimales.

[H] Coef. Mantenimiento

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el Coeficiente de mantenimiento, expresado en decimales.

[I] Potencia del Motor

Esta función nos permitirá introducir o cambiar la Potencia del Motor, expresado en caballos de fuerza.

[J] Capacidad de Carter

Esta función nos permitirá introducir o cambiar la Capacidad del carter, expresado en litros.

[K] Cambio de aceite

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el tiempo entre Cambios de Aceite, expresado en horas.

[L] Valor de Llantas

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el insumo de llantas con su costo respectivo mostrándonos el catálogo de materiales para seleccionarlo, véanse las ilustraciones al respecto más adelante.

[M] Vida de Llantas

Esta función nos permitirá introducir o cambiar la Vida de las Llantas, expresado en horas.

[N] Otros Consumos

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el insumo de Otros Consumos con su costo respectivo mostrándonos el catálogo de materiales para seleccionarlo.

[O] Periodo Ot. Consumos

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el periodo con que se aplican los Otros Consumos, expresado en horas.

[P] Valor de Gasolina

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el insumo de gasolina con su costo respectivo mostrándonos el catálogo de materiales para seleccionarlo.

[Q] Valor de Aceite

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el insumo Lubricantes con su costo respectivo mostrándonos el catálogo de materiales para seleccionarlo.

[R] Valor de Diesel

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el insumo del Diesel con su costo respectivo mostrándonos el catálogo de materiales para seleccionarlo.

[S] Factores: Ga. Lub. Die.

Esta función nos permitirá introducir o cambiar los factores de Combustibles, Gasolina y Diesel, y el de Lubricantes.

[T] Salario Operador

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el insumo Salario del Operador con su costo respectivo mostrándonos el catálogo de Cuadrillas para seleccionarlo.



[U] Horas Turno

Esta función nos permitirá introducir o cambiar las horas del turno de la Maquinaria o Equipo.

[V] Factor de Operación

Esta función nos permitirá introducir o cambiar el factor o coeficiente de operación de la Cuadrilla que opera la Maquinaria o Equipo.

[F1] Ayudas

En realidad esta función se encuentra en todas las secciones, menús y catálogos del sistema, pero dependiendo de donde nos encontremos nos presentara información específica del tema.

[F2] Nombre

Esta función nos permitirá modificar la redacción del nombre del concepto, o redacción corta del catálogo de la matriz en cuestión.

[F3] Red. Lar.

Esta función nos permitirá introducir o modificar la redacción larga de la matriz.

[F4] Inv. C.H.

Esta función nos permitirá introducir un valor en pesos para el Costo Horario, el sistema realizara la operación inversa modificando los valores necesarios de la matriz, con el objeto de llegar exactamente al Costo Horario que dispongamos.

[F5] Familia

Esta función nos permitirá cambiar de familia la Maquinaria o Equipo en cuestión.

[F6] Resumen

Esta función nos permitirá observar un resumen de los costos calculados por el sistema de la matriz.

[F7] Formulas

Esta función nos permitirá observar las formulas del formato del sistema con que se calculo la matriz Nota: Las literales que usa el sistema son convenciones propias y pueden diferir con otras fuentes de información.

[F8] Ren./Uni.

Esta función nos permitirá cambiar el dato de rendimiento unidad de la matriz en cuestión.

[F9] Clave

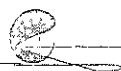
Esta función nos permitirá cambiar la clave de la matriz en cuestión.

[F12] Imprime

Esta función nos permitirá imprimir la matriz completa en cuestión.

[ESC] Salir

Esta función nos permitirá abandonar la matriz y regresar al catálogo de Maquinaria o Equipo.



Pantalla 3 21L

Matriz de Costo Horario

PRE-COS VER 2.00

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 06-NOV-1996 21:10:51

MATRIZ DE EQUIPO

CANTON DE UOITICO		CANTON DE UOITICO	
(A) Valor de Adm.	\$ 325.000.00	(I) Valor Llantas	\$ 7.500.00
(B) Valor Recate		(J) Vida Llantas	
(C) Faso Interes		(N) Otros Consumo	200.00
(D) Prima seguros		(O) Rep.Otros Con.	
(E) U.Eco. en Años		(P) Valor Gasolina	2.70
(F) U.Eco. H. Año		(Q) Valor Aceite	18.00
(G) Coef. Alzae.		(R) Valor Diesel	
(H) Coef. Manteni.		(S) Exp. Gas. Di.	
(I) Poten. Motor		(T) Salario Opera.	227.83
(J) Capaci. Carter		(U) Hora Turco	
(K) Cambio Aceite		(V) Factor Opera.	
	142.59	(W) Valor Llantas	178.83

Selección de Opción que Desea Pasar =

INCLUIR CONSUMO ELIMINAR CONSUMO COSTO DEL CONSUMO SALIR

INTRODUCIR CONSUMO 4 NOVIEMBRE DE 1996

Cuando seleccionamos cualquiera de las funciones [L, N, P, Q, R y T] nos aparecerá en pantalla el menú de selección para poder incluir, eliminar, cambiar el costo del insumo o en su caso para la función [T] recalcarlo, ya que se trata de una matriz de cuadrilla. Si elegimos "incluir insumo" el sistema nos desplegará el catálogo de Materiales o Cuadrillas según el caso para poder seleccionar el insumo que deseamos incluir en la matriz de análisis, en este catálogo se podrán realizar cualquiera de las actividades para catálogos que hasta ahora hemos visto, pero principalmente nos sirve para seleccionar un insumo. Véase la siguiente ilustración.

Pantalla 3 21Lc

Catalogo de Mat. para Costos Horarios

PRE-COS VER 2.00

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 06-NOV-1996 21:23:17

SELECCION DE INSUMOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO
LLANTAS (2) 20X15 SCAPAS	100		7.500.00
LLANTAS (2) 750 14	100		7.500.00
LLANTAS 20X20 P.CUBA PATIO	100		16.000.00
LLANTAS P.CUBA UOITICO 1100-23	100		7.500.00
LLAVE DE MANIL DE BRONCE	PZA		23.00
LLAVE ECONOMIZADORA	PZA		120.00
LLAVE MANIL BRONCE P.MANIFERA	PZA		23.00
LLAVE PARA FREGADERO	PZA		25.00
LOSETA DE GRANITO 20 X 20 Cms.	M2		40.00
LOSETA DE GRANITO 30 X 30 Cms.	M2		55.00
			7.500.00
COSTOS HORARIOS (Insumo)			\$ 0.00

CONCEPTO 1 206 1 DE 1 241

INCLUIR CON

SELECCIONE ALGUNA FUNCION 4 NOVIEMBRE DE 1996

Pantalla 3 21F6

Resumen del Costo Horarios

MATRIZ DE EQUIPO			
NOMBRE	UNIDAD	RENDIMIENTO UNI	CLAVE
REDACCION LARGA	FAMILIA		
Valor Adquisición :	\$ 325.000.00	Valor Rescate :	\$ 63.500.00
Valor Inicial :	\$ 117.500.00	Vida Económica :	8.500
Concepto	Importe	Concepto	Importe
Depreciación	27.88	Gasolina	38.07
Inversión	43.70	Diesel	0.00
Seguros	1.12	Otros Consumos	2.00
Almacenaje	0.00	Lubricantes	4.05
Mantenimiento	23.91	Llantas	4.17
Cargas Fijas	98.61	Cargas Consumos	48.24
Carga Operación	43.98		
HORA OCIOSA :	\$ 142.59	COSTO HORARIO :	\$ 130.83
RESUMEN DE LA MATRIZ DEL COSTO HORARIO...			

En esta pantalla que se presenta después de haber pulsado la función [F6] el sistema nos muestra un resumen de todos y cada uno de los costos que compone el calculo de un Costo Horario, para poder regresar a la matriz hay que pulsar cualquier tecla.

Si pulsamos la Función [F7] el sistema nos mostrara la formulas que se utilizaron para el calculo de cada una de los costos que componen un Costo Horario, hay que recordar que las literales son convenciones propias del autor de PRE-CoS y pueden variar con la de otros autores, Véase la siguiente ilustración.

Pantalla 3 21F7

Formulas del Costo Horarios

MATRIZ DE EQUIPO			
NOMBRE	UNIDAD	RENDIMIENTO UNI	CLAVE
REDACCION LARGA	FAMILIA		
Valor Adquisición :	Valor del Equipo	Valor Rescate :	$U1 + (Ur / 100)$
Valor Inicial :	Uad Ue	Vida Económica :	$UEA + Ueh$
Concepto	Formula	Concepto	Formula
Depreciación	$(U1 - Ur) / Ue$	Gasolina	$(Pg + Po) = Ug$
Inversión	$(U1 + Ur / 2 - Ueh) * Ii$	Diesel	$(Pd + Po) = Ud$
Seguros	$(U1 + Ur / 2 - Ueh) * Ps$	Otros Consumos	Uot / Uoc
Almacenaje	$Ca = Ae$	Lubricantes	$(Pl + Po + Cr / Ca) * UA$
Mantenimiento	$Ca = Ae$	Llantas	Ull / UIA
Cargas Fijas	$De + Ia + Se + Al + Ma$	Cargas Consumos	$Ga + Di + Ot + Lu + Li$
Carga Operación	$So / (Ht - Fo)$		
HORA OCIOSA :	Ce + Co	COSTO HORARIO :	Ce + Co + Co
FORMULAS PARA CALCULO DEL COSTO HORARIO...			

Básicos o Auxiliares

El objeto de analizar matrices básicas o auxiliares es simplificar el trabajo en la elaboración de los análisis de matrices unitarias, nunca se debe de perder de vista este objetivo ya que como nos daremos cuenta en una sola matriz, incluso en la de un básico, podríamos realizar un presupuesto completo, hay que recordar que el sistema debe arrojar información en diferentes niveles y no únicamente sobre su costo, es decir deberemos tener información tanto en el ámbito de concepto de trabajo, partida y presupuesto, y sobre todos los recursos que intervienen en ellos, humanos, materiales, tecnológicos, financieros y tiempo. Si logramos que nuestras bases de datos cumplan con el verdadero sentido del sistema, la calidad y cantidad de información que obtengamos seguramente llenara nuestras expectativas. Algunas aplicaciones, software, permiten anidar un básico dentro de otro, para algunos analistas esta característica hace a ésta una aplicación poderosa, sin embargo esta acción trae muchas consecuencias, por ejemplo: cuando se hacen reportes de explosión de recursos se descuadra la información significativamente, los reportes en general se vuelven algo confusos, complica la labor de análisis entre otros. De tal manera que en esta tesina trataremos a los básicos como un elemento auxiliar para lo que en realidad fueron creados.

El contenido de una matriz de Básico es el siguiente:

1. Concepto: Nombre o redacción corta que sirve para el catálogo.
2. Unidad: Unidad de calculo del concepto.
3. Rendimiento Unidad: Información del rendimiento específico.
4. Clave: Para catálogos específicos.
5. Familia: Clasificación base de datos.
6. Concepto: Redacción larga sirve para describirlo concretamente.
7. Elementos de la matriz: Manos de obra, Factores, Cuadrillas, Materiales y Equipos.
8. Importe Total: Monto total del Básico.

Como podemos observar el contenido de un básico no varío mucho con respecto al contenido de una cuadrilla, sólo aumenta su capacidad de soportar todos los tipos de elementos, pareciera sencilla la diferencia pero estas matrices ya contienen todos los recursos que *intervienen en los procesos productivos*, de hecho ya se trata de un análisis unitario, de aquí que a veces se haga mal uso de ellas introduciendo como un básico conceptos de trabajo que no lo son.



Veamos la siguiente matriz para comprender mejor como se analizan y elaboran estos auxiliares.

Matriz de Básico				
Nombre Concepto	Unidad	Uni./Ren.	Clave	
Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14	M ³	8 M ³ / Jor	Basi-015	
Familia	Concretos fabricados en obra			
Redacción larga	Concreto F'C = 200 Kg / cm ² , resistencia normal, agregado máximo ¾", revenimiento 14, fabricado en obra con revolvedora. Incluye: Material, Mano de Obra, Herramienta y Equipo.			
Descripción del elemento	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Agua	M ³	0.2795	\$ 12.00	\$ 3.35
Arena	M ³	0.5076	\$ 67.00	\$ 34.01
Cemento Gris	Ton	0.4027	\$1'310.00	\$ 527.54
Grava	M ³	0.7020	\$ 67.00	\$ 47.03
Herramienta	%M.C.	0.0300	\$ 71.14	\$ 2.13
Oficial Albañil + 5 Peones	Jor	0.1250	\$ 569.08	\$ 71.14
Revolvedora para concreto	Hr	1.0000	\$ 58.93	\$ 58.93
IMPORTE TOTAL			\$ 744.13	

Para poder armar esta matriz todos los elementos, con sus respectivas nombres, unidades y costos, fueron tomados de los diferentes catálogos, Materiales, Cuadrillas, Equipos y Factores, como se observara los elementos que son una matriz, Cuadrilla y Equipo, fueron tomados sus valores calculados y se presume que han sido revisados y que son los correctos. La información que se presenta en la columna señalada como "Cantidad", que se refiere indistintamente a las dosificaciones y rendimientos de acuerdo al tipo de elemento de que se trate, es en donde realmente radica el análisis del concepto de trabajo, en tanto que la información de la columna "Importe" es el resultado de la multiplicación de su dosificación o rendimiento por el costo del insumo en cuestión.



Las dosificaciones indicadas en la matriz resultan de la cuantificación de los insumos materiales necesarios para producir una unidad del concepto de trabajo, es muy común cometer el error de no apreciar la unidad de análisis, no es lo mismo la cantidad de insumos materiales necesarios para producir un Litro de Concreto que para un metro cúbico, entonces en primera instancia siempre hay que tener presente la unidad en que se está analizando el concepto de trabajo, en el caso de los concretos, mezclas, etc. Estas dosificaciones son estudiadas en laboratorios con el objeto de que tengan las resistencias apropiadas, por este motivo hay que recurrir a estos estudios para obtener las dosificaciones correctas de éstas, ciertamente existen varias fuentes que ofrecen esta información y hay que seleccionar la que juzguemos conveniente, observemos la siguiente tabla que nos ofrece dicha información por M³.

F'C Kg / Cm ²	Rev. Cm.	Agregado Pul.	Cemento Ton.	Arena M ³	Grava M ³	Agua M ³
	8 a 10	¾"	0.2600	0.5000	0.6800	0.1950
	8 a 10	1 ½"	0.2540	0.4700	0.7000	0.1900
	12 a 15	¾"	0.2860	0.5000	0.6800	0.2150
	12 a 15	1 ½"	0.2800	0.4700	0.7000	0.2100
	8 a 10	¾"	0.3230	0.4800	0.6700	0.2100
	8 a 10	1 ½"	0.3080	0.4500	0.7000	0.2000
	12 a 15	¾"	0.3540	0.4800	0.6700	0.2300
	12 a 15	1 ½"	0.3380	0.4500	0.7000	0.2200
	8 a 10	¾"	0.3350	0.4700	0.6500	0.1950
	8 a 10	1 ½"	0.3370	0.4400	0.6800	0.1850
	12 a 15	¾"	0.3910	0.4700	0.6500	0.2150
	12 a 15	1 ½"	0.3730	0.4460	0.6800	0.2050
	8 a 10	¾"	0.4230	0.4650	0.6400	0.1900
	8 a 10	1 ½"	0.4000	0.4350	0.6700	0.1800
	12 a 15	¾"	0.4650	0.4650	0.6400	0.2100
	12 a 15	1 ½"	0.4450	0.4350	0.6700	0.2000

Esta tabla muestra las dosificaciones para fabricar concretos de resistencias y características diversas, pero en ningún momento a la hora de realizar las mezclas existió una medición de desperdicios en las pruebas de laboratorio de donde obtuvieron, ya que por un lado no era su objetivo y por otro, como es de entenderse, no sería fácil reproducir en laboratorio todas y cada una de las diferentes



circunstancias de fabricación que prevalecen en las obras, por tanto hay que agregar a estas dosificaciones sus desperdicios respectivos, observe la siguiente tabla.

F'c Kg / Cm ²	Rev. Cm.	Agregado Pul.	Cemento Ton.	Arena M ³	Grava M ³	Agua M ³
	8 a 10	¾"	0.2678	0.5400	0.7344	0.2535
	8 a 10	1 ½"	0.2616	0.5076	0.7560	0.2470
	12 a 15	¾"	0.2946	0.5400	0.7344	0.2795
	12 a 15	1 ½"	0.2884	0.5076	0.7560	0.2730
	8 a 10	¾"	0.3327	0.5184	0.7236	0.2730
	8 a 10	1 ½"	0.3172	0.4860	0.7560	0.2600
	12 a 15	¾"	0.3646	0.5184	0.7236	0.2990
	12 a 15	1 ½"	0.3481	0.4860	0.7560	0.2860
	8 a 10	¾"	0.3451	0.5076	0.7020	0.2535
	8 a 10	1 ½"	0.3471	0.4752	0.7344	0.2405
	12 a 15	1 ½"	0.3842	0.4817	0.7344	0.2665
	8 a 10	¾"	0.4357	0.5022	0.6912	0.2470
	8 a 10	1 ½"	0.4120	0.4698	0.7236	0.2340
	12 a 15	¾"	0.4790	0.5022	0.6912	0.2730
	12 a 15	1 ½"	0.4584	0.4698	0.7236	0.2600

Se puede decir que el desperdicio de un insumo material es aquel que resulta de su manipulación constante de acuerdo al concepto de trabajo, su proceso constructivo y condiciones específicas de la obra, lo que significa que no pueden ser arbitrarios y deberán estar dentro de estándares previamente analizados, suponemos que a mayor calidad del material y/o mayor supervisión "control", menor desperdicio debe haber, por tanto los porcentajes de desperdicios mostrados en la tabla anterior son exclusivamente para un determinado tipo de obra, como lo dijimos ya, de acuerdo a sus procesos y circunstancias específicas.

Regresando al análisis de los insumos materiales de la matriz con concepto "Concreto F.O 200 Kg / cm² N 20 14" el cálculo de su dosificación e importes resultaron de los siguientes cálculos:



INFORMACIÓN DEL CATÁLOGO DE MATERIALES			INFORMACIÓN DE TABLAS Y CATÁLOGO
NOMBRE	UNIDAD	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14			M ³
Agua	M ³	\$ 12.00	Dosificación: (0.2150)(1.30) = 0.2795 Importe: (0.2795)(12.00) = \$ 3.35
Arena	M ³	\$ 67.00	Dosificación: (0.4700)(1.08) = 0.5076 Importe: (0.5076)(67.00) = \$ 34.01
Cemento Gris	Ton	\$ 1'310.00	Dosificación: (0.3910)(1.03) = 0.4027 Importe: (0.4027)(1310.00) = \$ 527.54
Grava	M ³	\$ 67.00	Dosificación: (0.6500)(1.08) = 0.7020 Importe: (0.7020)(67.00) = \$ 47.03

Sin el temor de parecer reiterativo quisiera recalcar que es muy importante verificar siempre las unidades tanto de los insumos como el del análisis mismo, ya que si no existe congruencia entre unidad - precio y dosificación para la unidad del concepto de trabajo, nuestro análisis tendrá resultados verdaderamente catastróficos, para revisar que estos problemas no sucedan verifique los siguientes casos:

1. En el catálogo de materiales verifique que el precio del insumo esté de acuerdo a su unidad y sea el correcto.

Correcto			Incorrecto		
NOMBRE	UNI.	PRECIO	NOMBRE	UNI.	PRECIO
Cemento Gris	Ton	\$ 1'310.00	Cemento Gris	Kg	\$ 1'310.00
Calculo con Datos Incorrectos					
CONCEPTO:		Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14	M ³		
NOMBRE	UNI.	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS		
Cemento Gris	Kg	\$ 1'310.00	Dosificación: (391.00)(1.03) = 402.73 Importe: (402.73)(1310.00) = \$ 527,576.30		
Si en nuestro catálogo de insumos el Cemento Gris aparece con unidad Kg. La dosificación para elaborar un M3 de concreto será 391.00 Kg de cemento gris y no 0.3910 Ton. Como se observara el importe del cemento se eleva considerablemente y resulta totalmente ilógico.					



2. En la matriz de análisis asegúrese de que dosifica el insumo material de acuerdo a la unidad de éste.

CORRECTO			
CONCEPTO:	Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14		M ³
NOMBRE	UNI.	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Cemento Gris	Kg	\$ 1.31	Dosificación: (391.00)(1 03) = 402.73
			Importe: (402 73)(1.31) = \$ 527.58

INCORRECTO			
CONCEPTO:	Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14		M ³
NOMBRE	UNI.	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Cemento Gris	Kg	\$ 1.31	Dosificación: (0.3910)(1 03) = 0.4027
			Importe: (0.4027)(1.31) = \$ 0.5275

Como se podrá observar este caso trae como consecuencia dos errores, tanto la dosificación como el importe del cemento gris son demasiado bajos.

Si en nuestro catálogo de insumos el Cemento Gris aparece con unidad Kg hay que dosificarlo con respecto a ésta. 0.3910 Kg es igual a 391 Gr. de cemento gris para un M³ de concreto, esto es totalmente incorrecto, como consecuencia de esto el importe del cemento gris también es bajo.

El reporte sobre volúmenes de insumos del sistema es importante pues con estos podremos administrar correctamente nuestras obras, sin embargo una combinación de errores como los que hemos comentado hasta el momento puede traer como consecuencia obtener información incorrecta en cuanto al importe a los volúmenes pero no necesariamente sobre su costo, por ejemplo:

VOLUMEN INCORRECTO		COSTO CORRECTO	
CONCEPTO:	Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14		M ³
NOMBRE	UNI.	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Cemento Gris	Kg	\$ 1'310.00	Dosificación: (0.3910)(1 03) = 0.4027
			Importe (0 4027)(1'310.00) = \$ 527.54



3. En la matriz de análisis asegúrese de dosificar el insumo material de acuerdo a la unidad del concepto de trabajo.

CORRECTO

CONCEPTO:		Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14	M ³
NOMBRE	UNI.	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Cemento Gris	Ton	\$ 1'310.00	Dosificación: $(0.3910)(1.03) = 0.4027$ Importe: $(0.4027)(1'310.00) = \$ 527.54$

INCORRECTO

CONCEPTO:		Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14	Lto
NOMBRE	UNI.	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Cemento Gris	Ton	\$ 1'310.00	Dosificación: $(0.3910)(1.03) = 0.4027$ Importe: $(0.4027)(1'310.00) = \$ 527.54$

Si observa la segunda unidad del concepto de trabajo "Concreto F.O. 200 Kg / cm² N 20 14" se dará cuenta que es Litro, sin embargo se dosifico el cemento como si tratase de un M³.

4. Asegúrese de analizar conceptos de trabajo con unidades congruentes con el proceso y el sistema.

INADECUADO

CONCEPTO:		Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14	Lto
NOMBRE	UNI.	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Cemento Gris	Ton	\$ 1'310.00	Dosificación: $(0.000391)(1.03) = 0.0004027$ Importe: $(0.0004027)(1'310.00) = \$ 0.52757$

Aunque el desarrollo numérico del análisis es correcto, manejar tantos decimales en la dosificación pueden provocar errores tales como representar mal la expresión numérica, perder precisión por redondeo al realizar las operaciones, la lectura del análisis resulta muy confusa, etc.



El rendimiento de la cuadrilla, mano de obra, indicada en la matriz resultan del estudio de tiempos y movimientos de las operaciones, a través de medición de tiempos y su análisis. Aunque esta tesina tiene objetivos más amplios uno de ellos es encontrar los rendimientos de la mano de obra para determinarlos exactamente y controlar sus costos. En la industria de la construcción es prácticamente imposible encontrar estos estudios y que estos funcionen como una base generalizada, ya que las operaciones, conceptos de trabajo o tareas, se desarrollan en circunstancias muy diversas, sin embargo con observación, datos estadísticos y experiencia en obra, se pueden establecer parámetros que nos permitan encontrar los rendimientos estándares de la mano de obra para diversos conceptos de trabajo y en diferentes circunstancias. Así pues encontraremos bases de datos de costos con diferentes criterios, corresponderá a cada analista resolver las aproximaciones, tolerancias, necesarias de acuerdo a su proyecto.

Dentro del análisis de la matriz con concepto "Concreto F.O 200 Kg / cm² N 20 14" el calculo del rendimiento de la mano de obra y su importe resultado del siguiente calculo:

Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14			M ³	8 M ³ / Jor
INFORMACIÓN DEL CATÁLOGO DE CUADRILLAS			INFORMACIÓN DE ESTUDIOS Y CATÁLOGO	
NOMBRE	UNI	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS	
Oficial Albañil + 5 Peones	Jor	\$ 569.08	Rendimiento: 1 / 8 = 0.1250	
			Importe: (0.1250)(\$ 569.08) = \$ 71.14	

La expresión "1 / 8" que se muestra en la tabla anterior el "1" representa una unidad de cuadrilla, una unidad de mano de obra, en este caso "Jor" un jornal, y el "8" representa la cantidad de unidades del concepto de trabajo que dicha cuadrilla puede fabricar durante la unidad de tiempo de ésta. Por tanto el rendimiento es el inverso "1/8" de la cantidad de unidades de trabajo que puede realizar una cuadrilla.

Es muy común encontrar o analizar información sobre las cantidades de trabajo que puede desarrollar el personal teniendo como base un jornal, sin embargo existen conceptos de trabajo que por su procedimiento esta información se localice o analice en función



de alguna otra unidad de tiempo, por ejemplo HORA, en este caso hay que tener cuidado en la conversión, antes de aplicar el inverso, de este dato de acuerdo a la unidad de la mano de obra que estemos utilizando en nuestra matriz, observe el siguiente ejemplo:

Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14			M ³	1 M ³ / Hr
INFORMACIÓN DEL CATÁLOGO DE CUADRILLAS			INFORMACIÓN DE ESTUDIOS Y CATÁLOGO	
NOMBRE	UNI	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS	
Oficial Albañil + 5 Peones	Jor	\$ 569.08	Rendimiento: 1 / 8 = 0.1250	

1M³ / Hr es equivalente a 8M³ / Jor, sin embargo el rendimiento no lo calculamos como "1 / 1", lo primero que hicimos es convertir 1M³ / Hr a su correspondiente en jornal ya que ésta es la unidad de nuestra cuadrilla, así, si un jornal tiene ocho horas y la información nos dice que fabrica 1M³ cada hora pues entonces 1M³ / Hr = 8M³ / Jor.

La herramienta en teoría también es un rendimiento, ya que ésta es la extensión de la mano de obra, sin embargo como ya comentamos la herramienta se calcula como un porcentaje de la mano de obra, ya que establecer cuantos M³ de concreto se pueden elaborar con una pala o cuánto de bote requerimos para fabricar el mismo sería además de complicado seguramente inexacto, así en la matriz quedo el siguiente calculo:

Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14			M ³	8 M ³ / Jor
INFORMACIÓN DEL CATÁLOGO DE FACTORES			INFORMACIÓN DE ESTUDIOS Y CATÁLOGO	
NOMBRE	UNI	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS	
Herramienta	%M.C.	\$ 71.14	Importe: (0.0300)(\$ 71.14) = \$ 2.13	

La unidad "%M.C." se refiere literalmente a un porcentaje de la mano de obra y/o cuadrillas y el dato de "\$ 71.14" es el resultado del calculo de la mano de obra en la matriz, representada por la cuadrilla oficial albañil + 5 peones.



Los rendimientos de la maquinaria o equipo son el resultado de estudios de su operación, tiempos, movimientos y líneas de espera entre otros de acuerdo a los procesos constructivos que se desarrollen.

Cuando analizamos rendimientos de maquinaria no podemos aislar estos de los rendimientos de la mano de obra, no nos referimos exclusivamente a la mano de obra que sirve para operar dicha maquinaria sino a toda aquella que participa en el proceso o procedimiento constructivo, si volvemos a nuestro procedimiento de fabricación del básico Concreto F.O 200 Kg / cm² N 20 14 comprenderemos que no sería posible fabricar 8M³ por jornal si tuviéramos una cuadrilla de dos personas, ya que éstas nunca se darían a vasto para suministrar el material necesario a la revolvedora, de tal manera que seleccionamos una cuadrilla que responda a las necesidades de suministro de la maquinaria en cuestión, además de las circunstancias específicas de la obra como podría ser las distancias donde se encuentran dispuestos los insumos del concreto, como se observara la relación Máquina - Hombre es bilateral y va en ambas direcciones y el rendimiento de uno determina al otro en razón directa del proceso y procedimientos constructivos.

Bajo esta perspectiva decimos que el rendimiento de 8M³ / Jor es igual para la mano de obra y la maquinaria, que en este caso es la revolvedora, por tanto su calculo queda así.

Concreto F.O 200 Kg / cm ² N 20 14			M ³	8 M ³ / Jor
INFORMACIÓN DEL CATÁLOGO DE MAQUINARIA			INFORMACIÓN DE ESTUDIOS Y CATÁLOGO	
NOMBRE	UNI	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS	
Revolvedora Concreto	Hr	\$ 58.93	Rendimiento: 8 M ³ / 8 Hr-Jor = 1.0000	
			Importe: (1 0000)(\$ 58.93) = \$ 58.93	

En las operaciones de calculo del rendimiento lo que hicimos fue convertir la unidad de tiempo "Jornal" a horas ya que la maquinaria fue el resultado de un costo horario y por ende su unidad está en Horas.

La maquinaria también puede estar directamente relacionada con otra u otras máquinas por ejemplo pensemos en una planta de



premezclados de concreto, donde "principalmente" se tiene una dosificadora y las mezcladoras que transportan el producto. Si dicha dosificadora tiene la capacidad de 100 M^3 por jornal normal y la planta únicamente cuenta con una mezcladora que tiene capacidad de transportar 7 M^3 de concreto por hora entonces el rendimiento "real" de la dosificadora será tan sólo de 56 M^3 jornal normal, realmente esto es un absurdo pero sirva como ejemplo para mostrar la relación directa que se tiene de máquina a máquina, siempre deberá haber una correspondencia entre rendimientos de acuerdo a los procesos, procedimientos y a las circunstancias específicas de las obras.

Por último es conveniente mencionar que la disposición de los elementos dentro de la matriz del básico que analizamos está alfabéticamente y no en función del proceso de análisis, ya que es la manera más rápida de localizar cada uno de ellos en una aplicación o software.

Veamos el funcionamiento general de PRE-CoS y algunas de sus características principales así como sus formatos.



Pantalla 3 30

Catalogo de Básicos

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 26-NOV-1996 18:03:05

CATALOGO DE BASICOS

Nombre del Concepto	Unid	Costo	Total
MEZCLA CAL HIDRATADA - ARENA 1:3	M3	115.79	
MEZCLA CAL HIDRATADA - ARENA 1:4	M3	156.79	
MEZCLA CAL HIDRATADA - ARENA 1:6	M3	122.64	
MEZCLA CEMENTO ARENA 1:3	M3	542.47	
MEZCLA CEMENTO ARENA 1:4	M3	543.64	
MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5	M3	402.94	
MEZCLA CEMENTO ARENA 1:6	M3	352.46	
MEZCLA CEMENTO CAL HIDRATADA ARENA 1.1.6	M3	370.58	
MEZCLA CEMENTO CAL HIDRATADA ARENA 1.5.3	M3	462.63	
MEZCLA CEMENTO GRAUILLA ARENA 1:2:3	M3	402.94	

Nombre del Concepto: [F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6] [F7] [F8] [F9] [F10] [F11] [F12]

Familia: MEZCLAS Nº Usos: 30

CONCEPTO: [24] DE [35]

TECLAS [A,B,...,Z] [] [↓] [RePág] [AvPág] [Inicio] [Fin]

[F2] [F4] [F7] [F10]

[F3] [F5] [F8] [F11]

[Esc] [F6] [F9] [F12]

[F1] SELECCIONE ALGUNA FUNCION

Este es el catálogo de básicos que nos presenta el sistema PRE-CoS y funciona exactamente igual que el catálogo de cuadrillas que anteriormente describimos, tanto en funciones como en su concepto. A manera de repaso recordemos como se puede localizar un concepto en el catálogo, existen tres formas distintas, en primer lugar podemos ir tecleando el nombre y el sistema automáticamente nos ira ubicando sobre él, la segunda es utilizar las teclas [Repág] [Avpág] [Inicio] [Fin] que nos moverá de 10 en 10 conceptos o al inicio y final del catálogo respectivamente y por último con las teclas de cursor [↑] [↓] que nos permiten movernos de uno en uno. Una vez localizado el concepto el sistema nos mostrará la siguiente pantalla.

Pantalla 3 30A

Catalogo de Básicos

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 26-NOV-1996 12:53:27

CATALOGO DE BASICOS

Nombre del Concepto	Unid	Costo	Total
CIMBRA COMUN EN ZAPATAS CORRIDAS	M2	64.73	
CIMBRA COMUN EN ZAPATAS DADOS Y COMIRA	M2	52.21	
CONCRETO F.O P/C-100 KG/CM2, N 20 14	M3	571.61	
CONCRETO F.O P/C-150 KG/CM2, N 20 14	M3	639.48	
CONCRETO F.O P/C-200 KG/CM2, N 20 14	M3	744.13	
CONCRETO F.O P/C-250 KG/CM2, N 20 14	M3	814.9	
LECHADA CEMENTO BLANCO - AGUA	M3	1,324.48	
LECHADA CEMENTO CRIS - AGUA	M3	1,275.00	
MEZCLA CAL HIDRATADA - ARENA 1:3	M3	5.28	
MEZCLA CAL HIDRATADA - ARENA 1:4	M3	26.50	

Nombre del Concepto: [F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6] [F7] [F8] [F9] [F10] [F11] [F12]

Familia: CONCRETOS FABRICADOS EN OBRA Nº Usos: 11

CONCEPTO: [16] DE [41]

TECLAS [A,B,...,Z] [] [↓] [RePág] [AvPág] [Inicio] [Fin]

[F2] [F4] [F7] [F10]

[F3] [F5] [F8] [F11]

[Esc] [F6] [F9] [F12]

[F1] SELECCIONE ALGUNA FUNCION

En la pantalla anterior y ya colocados sobre el concepto que queremos ver, podemos observar ya información referente a su costo, no únicamente el importe total sino desglosado, es decir cuanto es de materiales, mano de obra, equipo y factores, también nos muestra la familia en el que lo clasificamos recuerde que el sistema sólo muestra esta información para el concepto sobre el cual estamos posicionados. Para poder entrar a la matriz accionamos la función F[6] y el sistema automáticamente nos presentara el formato de análisis, ya sea para simplemente observarlo o modificarlo.

Pantalla 3 31

Matriz de Básico

PRE-COS VER. 2.00

Auto

ARQUITECTO LUIS RODRIGO CANUDAS GONZALEZ 26-NOV-1995 12:35:00

MATRIZ DE BASICO

CONCRETO E.O.P.C-200 IC-C/2 N 20 14

CONCRETO E.O.P.C-200 IC-C/2 RESISTENCIA

NORMA ADOPTADA MAXIMO 3/4

RECOMENDADO INCLUIRE MATERIAL MANO DE OBRAS HERRAMIENTAS Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	VALOR
CEMENTO GRIS	TON	6.4827	1.310.00	8.587.54
GRAUA	M ³	2.2020	22.00	48.44
HERRAMIENTA	ML.C	0.0303	71.14	2.13
OFICIAL ALBANI + 5 PECOS	HR	0.1250	569.08	71.14
REVOLVEDORA PARA CONCRETO	HR	1.0000	58.93	58.93
				744.13

(F2) Modificar Inicial (F4) Cerrar (F7) Alce (F8) Rev. Unit.
 (F1) Reducir Largo (F5) Familia (F8) Clave (F11) Resumen (F1) Calculadora
 (F8) Salir / Matriz (F6) Cantidad (F9) Bajas (F2) Impresio (F2) Explota

SELECCIONE ALGUNA FUNCION < NOVIEMBRE DE 1995

Como se podrá observar este formato de matriz de un básico no es muy diferente al formato que vimos anteriormente de una cuadrilla, sin embargo tiene sus diferencias substanciales, en tanto que en una matriz de cuadrilla el sistema sólo nos permite agregar elementos de los catálogos de Mano de Obra y Factores en la matriz de un básico también nos permite introducir al análisis conceptos de los catálogos de Materiales, Cuadrillas y Maquinaria o Equipo.

El sistema no permite introducir dentro de una matriz de básico otro básico, aparentemente poder anidar estos elementos facilita la labor del analista, esto no es del todo cierto ya que los análisis son más difíciles de ajustar y por supuesto de leer, también hay que precisar que aunque la finalidad de un básico como ya lo mencionamos es de auxiliar en la elaboración de análisis unitarios, estos no deben de perder su carácter de unitarios, lo cual si sucede cuando se anidan.

Si observa con cuidado el formato anterior nos daremos cuenta que no permite ver de un sólo golpe todos los elementos de la matriz, sin embargo

podemos localizar cualquier elemento con el mismo mecanismo que utilizamos en los catálogos, por esta razón el formato nos ofrece información sobre el número de elemento sobre el que estamos posicionados y la cantidad de conceptos con cuenta la matriz que en este caso es 5 de 7 respectivamente, además nos indica el tipo de elemento del que se trata, si observa el elemento "HERRAMIENTA" sobre el cual estamos distinguirá tres reglones más abajo que se trata de un elemento del catálogo de Factores y encontrara la información antes descrita.

Las funciones de este formato electrónico realizan las mismas operaciones que en el formato de la matriz de cuadrilla, pero en este caso ya se anexan o activan, dos funciones extras, veamos de cuales se tratan.

[F11] Resumen Esta función nos permitirá desplegar en la pantalla un resumen o concentrado de los costos e incidencias por cada tipo de elemento de los insumos.

Pantalla 3 31F11

Resumen de Costos del Básico

Conceptos	Cuadril.	Equipo	Básico	Análisis	Totales	%
Material (Consumo) > 5	8.00	12.33	611.93	0.00	624.26	83.89
Equipo (Car. Fijo) > 5	0.00	7.62	0.00	0.00	7.62	1.02
TOTALS : 5	71.14	58.94	614.06	0.00	744.14	100.00

RESUMEN DE LA MAT

[F11] Para Terminar... Pulse C NOVIEMBRE DE 1996

Este formato nos muestra el resumen del análisis de manera tabulada la cual nos permite observar claramente los importes por insumo de cada elemento de la matriz, importes totales por insumo y su incidencia con respecto al importe total del análisis así como los importes totales para cada tipo de elemento.

[F12] Explosión Esta función nos permitirá desplegar en la pantalla la matriz explotada, es decir que mostrara todos los conceptos incluso los de aquellos que son una matriz, exceptuando las matrices de costos horarios.



Análisis Unitario

El análisis de una matriz unitaria representa un concepto de trabajo el cual es la unidad básica en el desarrollo de análisis de proyectos y formulación de presupuestos, esta matriz puede contener cualquiera de los conceptos de los catálogos anteriormente descritos, Materiales, Mano de obra, Cuadrillas, Equipos y Básicos o auxiliares, como lo he mencionado ya la matriz puede contener un número ilimitado de conceptos de tal manera que incluso en una sola matriz se podría analizar todo un proyecto y obtener su presupuesto, evidentemente esto es un grave error ya que perdería su carácter de unitario, podemos decir que en la medida que el concepto de trabajo represente sólo una parte lógica del proceso o procedimiento, será mejor nuestro análisis y de mayor calidad la información que obtengamos del mismo, sin embargo cabe recalcar que esta separación del procedimiento, debe ser realizada cuidadosamente para que sea coherente con el sistema de análisis unitario; Si hipotéticamente pensamos en una obra donde sus todas sus losas tienen las mismas dimensiones y características, posiblemente podríamos elaborar un análisis con unidad "pieza de losa", lo que nos proporcionaría información de calidad, ya que el análisis lo desarrollaríamos a la medida exacta, pero también seguramente esta matriz la reutilizaríamos en muy pocas ocasiones y quizá nunca más la volveríamos a utilizar en tanto no encontremos en nuestros proyectos estas mismas características; Para hacer que el desarrollo del análisis sea más coherente con el sistema tendríamos que analizar esta losa por "M²", lo que nos permitirá ampliar su rango de utilización, aunque sin duda, la información obtenida vera reducida su calidad, resulta evidente que al realizar un análisis más estandarizado, éste no cumplirá al 100% con las características específicas de cada uno de los conceptos de trabajo. Para obtener ambas características, coherencia con el sistema e información de alta calidad, tendríamos que dividir el análisis de dicho procedimiento en varios más y con carácter de unitarios, por ejemplo en cimbrado, armado, colado y curado, esta separación en el análisis nos asegura por un lado reutilizarlas constantemente y por otro obtener alta calidad en la información y certidumbre en los mismos.

Cada empresa y dependiendo de su organización ejecuta los trabajos de producción de diversas formas, mismas que describimos en la sección de mano de obra, por tanto la elaboración de bases de datos deberán estar en función de éstas y posiblemente separar los



procedimientos en exceso podría resultar contraproducente para lograr ambas cualidades en nuestros análisis, concluyendo las bases de datos deberán responder a las necesidades de cada empresa o incluso proyecto, manteniendo siempre un equilibrio entre la capacidad de reutilización y calidad de información que de ellos se deba desprender.

A manera de ejemplo observemos el siguiente análisis unitario con la finalidad de identificar su contenido y mostrar como se elabora.

Matriz de Análisis Unitario				
Nombre Concepto	Unidad	Uni./Ren.	Clave	
Muro de Tabique de barro recocido de 12.5 cm de espesor.	M ²	9 M ² / Jor	Muro-001	
Familia	Albañilería (Gruesa)			
Redacción larga	Muro de Tabique de barro Recocido de 5.5 x 12.5 x 25 cm con 12.5 cm de espesor. Asentado con Mezcla cemento - arena proporción: 1:4 de 2 cm. Esp. y acabado común. Incluye: Materiales, Mano de Obra, Herramienta y Equipo.			
Descripción del elemento	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Agua	M ³	0.0397	\$ 12.00	\$ 0.48
Caballote de madera	Pza	0.0050	\$ 270.00	\$ 1.35
Herramienta	%M.O	0.0300	\$ 23.58	\$ 0.77
Mezcla Cemento - Arena 1:4	M ³	0.0412	\$ 664.61	\$ 27.38
Oficial Albañil + Peón	Jor	0.1111	\$ 229.57	\$ 25.51
Tabique de barro rojo recocido	Pza	52.0000	\$ 0.65	\$ 33.80
IMPORTE TOTAL			\$ 89.29	

Como se podrá observar en esta matriz, un análisis unitario no es muy distinto al análisis de un básico, de hecho la única diferencia estriba en que la matriz de un análisis unitario puede contener la matriz de un básico, en tanto que en la de un básico no, en nuestro ejemplo el "Caballote de madera" y "Mezcla Cemento - Arena 1:4" son matrices de análisis básicos, mismos que se elaboraron con



anterioridad. Cabe mencionar que existen sistemas que permiten introducir en una matriz de análisis un elemento del mismo nivel, es decir, introducir un análisis básico dentro de otro básico o un análisis unitario dentro de otro, esta característica de los sistemas tiene su ventaja, permite, sólo en ciertos casos, realizar análisis más rápidamente, sin embargo sus desventajas son mayores, principalmente en la calidad de la información, estos análisis son complicados de leer y generalmente poseen descuadres aritméticos importantes en las explosiones de insumos.

Si se observa en nuestro ejemplo, el orden, de los conceptos, dentro de la matriz, es alfabético, ya que éste nos permite localizar la información más rápidamente, pero este ordenamiento en ningún momento representa la secuencia del procedimiento constructivo o concepto de trabajo y por tanto tampoco necesariamente la secuencia de análisis.

Las características y errores que apuntamos anteriormente en la elaboración de una matriz de análisis de un básico son igualmente aplicables en la matriz de una análisis unitario por lo que aquí no los volveremos comentar, sin embargo hay que estar consciente de que cada procedimiento o concepto de trabajo trae consigo características únicas de análisis y errores específicos, resultaría imposible además de pretencioso que en esta tesina se enumeraran cada una de estas características y cada uno de los errores posibles.

Cuando elaboramos una matriz es de primordial importancia considerar, por un lado, que lo que se está desarrollando se trata de un proceso analítico, por tanto deberemos conocer los procedimientos en cuestión, y reconocer el o los procesos donde se encuentra inmerso. Si bien es cierto que no podemos ser expertos en cada uno de los tan diversos procedimientos que se nos presenten, si mínimo debemos contar con toda la información necesaria para desarrollar del análisis; y por otro, recordar que se trata de un análisis estandarizado, esto es que se realizará sobre la base de ejecución de los procedimientos en circunstancias "normales", de tal manera que las matrices resultantes puedan ser utilizadas para varios proyectos, el trabajo analítico de particularizar éstas, de acuerdo a las diversas circunstancias de los proyectos, se deberá realizar en la base de datos de cada presupuesto, donde seguramente para entonces ya contaremos con la información necesaria para identificar y precisar las diferencias con respecto al procedimiento estándar. De acuerdo a esto último hay que aclarar que en la base de datos de un proyecto es



muy común cometer el error de agregar a un análisis unitario el rendimiento o dosificación de otro u otros conceptos de trabajo, las circunstancias de cada proyecto, no necesariamente nos debe conducir a *modificar dicho análisis, sino, tal vez, a considerarlas como otros conceptos de trabajo*, por ejemplo, pensemos en la fabricación de un muro de tabique en un octavo nivel, resulta ilógico pensar que los rendimientos de la mano de obra para elevar los insumos materiales para fabricar dicho muro en el octavo nivel estuvieran considerados en el rendimiento unitario estandarizado, así pues esta circunstancia nos obligara a desarrollar otro análisis, por concepto *estandarizado resultado de la elevación de los insumos materiales*, si es que en el catálogo de conceptos no estuviera considerado.

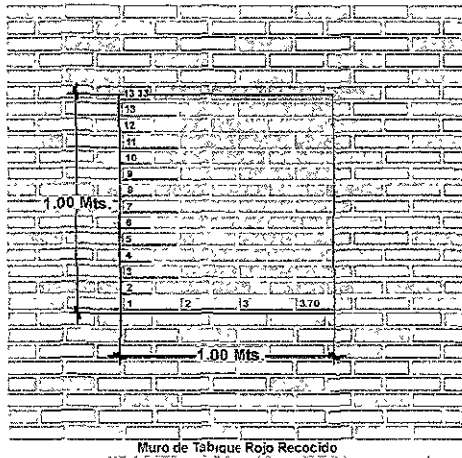
Para desarrollar nuestro análisis presentamos de manera breve la descripción general del procedimiento constructivo o concepto de trabajo de nuestro ejemplo:

Como se puede observar en la matriz de nuestro ejemplo, de las paginas anteriores, el muro de tabique lo construirá una cuadrilla compuesta por un Oficial Albañil y un Peón, en tanto que el peón acerca y humedece los tabiques y prepara la mezcla, el oficial prepara sus maestras para levantar el muro. En su momento, cuando el muro alcance la altura donde el oficial ya no pueda trabajar con comodidad, adaptaran el caballete de madera para seguir levantando el muro, el peón en todo momento estará atento en acercarle cualquier insumo, tabique, mezcla, agua, madera, etc. Así como en ayudarle en los procesos de colocar maestra, plomear, adaptar caballete etc. que requiera el oficial. Aquí cabe mencionar que la distancia que existe donde se construye el muro y los insumos como, tabique, arena, cemento, agua, madera etc. No deberá estar más alejada a los 20 metros promedio, con el objeto de que el peón se de abasto en la ejecución de sus labores.

Con esta información genérica y las especificaciones correspondientes podremos entonces hacer el análisis de nuestro concepto de trabajo.

Observe el siguiente esquema de un muro de tabique para poder obtener las dosificaciones de los insumos materiales de nuestro ejemplo. En el caso del tabique preferimos hacerlo de manera gráfica para mostrarlo lo más claramente posible, pero los demás insumos los calcularemos analíticamente.





Tabique rojo recocido de $5.5 \times 12.5 \times 25$ cm: Observe en el esquema la cantidad de piezas que contiene un m^2 tanto en el sentido vertical como horizontal, recuerde que la junta es de 2 cm de espesor de acuerdo a la especificación de nuestro ejemplo, entonces obtenemos 13.33 piezas \times 3.70 piezas = 49.321 piezas, ésta es la cantidad de piezas que tiene un m^2 pero en el proceso de construcción del muro habrá una cierta cantidad de piezas que se rompan, que el oficial corte, etc. Por tanto hay que agregarle a esta cantidad un factor de desperdicio, con respecto a este factor hay que decir que resulta de la experiencia del constructor, pero que nunca debe exceder de los estándares en condiciones normales. Para nuestro ejemplo usaremos el 5% de desperdicio. Así 49.321 piezas \times $1.05 = 51.7871$ luego entonces 52 piezas por m^2 en la fabricación de un muro estándar.

Mezcla Cemento – Arena proporción 1:4: Si sabemos la cantidad de piezas de tabique podemos entonces obtener el área de estos y descontarla del m^2 que estamos analizando, así $(1 - [(0.055 \times 0.25) (49.321)]) = 0.3218$ cm^2 , es el área que ocupa la mezcla en el m^2 de análisis, note que utilizamos la cantidad de piezas sin redondear, sólo nos falta multiplicarlo por el ancho del tabique para obtener el volumen de mezcla necesaria, así $0.3218 \times 0.125 = 0.0402$ m^3 pero en el proceso de construcción del muro habrá una cierta cantidad de mezcla que se desperdicie, en la elaboración de la mezcla, en la mezclera, etc. El factor de desperdicio que utilizaremos en nuestro

ejemplo es de 2.5%, por tanto $0.0402 \times 1.025 = 0.0412 \text{ m}^3$ de mezcla por m^2 en la fabricación de un muro estándar.

Agua: Principalmente se utiliza para humedecer los tabiques y ocasionalmente para humedecer la mezcla, en la mezclera del oficial, el agua que se ocupa para hacer la mezcla está considerada en el análisis del básico mezcla cemento arena 1:4, hacer un calculo exacto del volumen de agua que se utiliza es muy aventurado, ya que las condiciones climatológicas y del proceso, entre otras, pueden tener importantes variaciones, sin embargo un estándar adecuado sería 0.0305 m^3 de agua por m^2 de muro más su desperdicio correspondiente, que en este insumo es del 30%, así $0.0305 \times 1.30 = 0.0397 \text{ m}^3$ de agua por m^2 en la fabricación de un muro estándar.

Caballote de madera: Cabe mencionar que el caballote debería considerarse como un equipo por tanto debería tener una unidad de tiempo, sin embargo dado que las practicas de fabricación de estos caballotes en la obra y de acuerdo a las circunstancias de cada una de ellas, se realizo un análisis de una matriz de básico con unidad pieza, por tanto en una explosión de insumos aparecerá como la dosificación de cada uno de los insumos materiales que participan en el, y no un rendimiento como de hecho lo calcularemos en nuestra análisis, por este motivo es que el insumo lo incluimos al final y en esta sección de insumos materiales. Una vez aclarado el punto mencionaremos que el análisis de dicho básico se calculó por pieza y se consideraron los insumos materiales, madera y clavo necesarios para fabricarlo tomando en cuenta el número de usos que la madera en estas condiciones permite así como la dosificación de los clavos para armarlo en más de una ocasión, no incluye mano de obra ya que la cuadrilla que elabora el m^2 de muro lo fabricará. Por tanto sólo nos resta calcular la dosificación de éste para elaborar un m^2 de muro de tabique como si se tratara de un rendimiento, si consideramos que el caballote nos permite fabricar 200 m^2 de muro de tabique entonces su dosificación quedaría $1 / 200 = 0.0050$ piezas por m^2 en la fabricación de un muro estándar.



Observe la siguiente tabla de resumen y compárela con la matriz de análisis unitario de nuestro ejemplo:

INFORMACIÓN DEL CATÁLOGO DE MATERIALES			INFORMACIÓN DE TABLAS Y CATÁLOGO
NOMBRE	UNIDAD	PRECIO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Muro de Tabique de barro recocido de 12.5 cm de espesor.			M ²
Agua	M ³	\$ 12.00	Dosificación: 0.0397 Importe: (0.0397)(\$ 12 00) = \$ 0.48
Caballote	Pza	\$ 270.00	Dosificación: 0.0050 Importe: (0 0050)(\$ 270 00) = \$ 1.35
Mezcla	M ³	\$ 67 00	Dosificación: 0.0412 Importe: (0.0412)(\$ 664.61) = \$ 27.38
Tabique	Pza	\$ 0 65	Dosificación: 52.0000 Importe: (52.0000)(\$ 0 65) = \$ 33.80

Cuadrilla Oficial Albañil + peón: Para obtener el rendimiento necesitaríamos realizar un estudio de tiempos y movimientos, para tomar con un cronometro el tiempo que se destina a cada tarea del proceso y así determinar el tiempo estándar necesario para la elaboración de un m² de muro de tabique en condiciones normales, sin embargo dicho estudio está fuera de los alcances de esta tesina, así sólo diremos que en nuestro ejemplo fue considerado que la cuadrilla puede fabricar 9 m² de muro de tabique en un jornal, por tanto su rendimiento quedaría $1 / 9 = 0.1111$ Jor por m² en la fabricación de un muro estándar.

INFORMACIÓN DEL CATÁLOGO DE CUADRILLAS			INFORMACIÓN DE ESTUDIOS Y CATÁLOGO
NOMBRE	UNI	COSTO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Muro de Tabique de barro recocido de 12.5 cm de espesor.			M ² 9 M ² / Jor
Oficial Albañil + Peón	Jor	\$ 229.57	Rendimiento: $1 / 9 = 0.1111$ Importe: (0.1111)(\$ 229.57) = \$ 25.51



Herramienta: El costo de la herramienta es considerado con un porcentaje del importe de la mano de obra, ya que calcular exactamente las cantidades de pala, cuchara, plomo, nivel etc. necesarias para la fabricación de un m^2 de muro de tabique resultaría una verdadera complicación, por tanto el porcentaje es el resultado de la experiencia de los constructores y para este ejemplo en particular es del 3% en condiciones estándar. Así nuestro ejemplo quedaría $3.00 / 100.00 = 0.0300$ %M.O. por m^2 en la fabricación de un muro estándar.

INFORMACIÓN DEL CATÁLOGO DE CUADRILLAS			INFORMACIÓN DE ESTUDIOS Y CATÁLOGO
NOMBRE	UNI	COSTO	OPERACIONES DEL ANÁLISIS
Muro de Tabique de barro recocido de 12.5 cm de espesor.	M^2	3%	
Herramienta	%M.O	\$ 25.51	Rendimiento: $3 / 100 = 0.0300$ Importe: $(0.0300)(\$ 25.51) = \$ 0.77$

Note que la columna costo es 23.58 que fue el importe de la cuadrilla oficial albañil + peón para fabricar un m^2 de muro de tabique.

Con éste último ejemplo termina el análisis y elaboración de las matrices que utilizan el sistema. Veamos el funcionamiento general de PRE-CoS para elaborar matrices de análisis unitario y algunas de sus características principales.



Capítulo 6

Factor de Sobre - Costo y Presupuesto

Comentamos en la introducción de esta tesina que su contenido es la de apuntar los conceptos básicos en el desarrollo de los análisis unitarios, por lo que este capítulo únicamente tiene la finalidad de introducir brevemente al lector a los conceptos de factor de sobre - costo, presupuesto y explosión de insumos.

Hasta el capítulo anterior sólo hemos hablado del análisis costo directo, pero cuando se elabora un presupuesto hay que incluir los gastos indirectos, utilidad y financiamiento, lo que diferencia un costo de un precio, lo más complicado para elaborar un presupuesto es preparar las bases de datos de análisis unitarios a costo directo pues como ya nos pudimos haber dado cuenta el volumen de información necesaria para elaborarlás es inmensa y también sabemos que la calidad de esta información debe tener un alto grado de certeza ya que de ello dependerá el éxito del sistema y no únicamente para obtener un importe de presupuesto competitivo sino de la calidad de la información para administrar nuestros proyectos que es más importante.



Factor de Indirectos

Los gastos Indirectos, también llamados costos indirectos, son las erogaciones que hacen las empresas para administrar la fabricación, manipulación y comercialización de sus productos, por tanto dichos gastos no intervienen de manera directa en los productos, en la industria de la construcción a estos gastos los dividimos en dos ramos, por un lado los gastos de administración de las oficinas centrales y por otro los gastos de administración en campo, los primeros son los que se erogan en la administración central e incluyen los gastos en insumos que están destinados a la operación global de la empresa y no a un solo proyecto, los segundos se refieren a las erogaciones realizadas en insumos exclusivos para un proyecto específico.

El factor de Indirectos se calcula dividiendo el importe de estos gastos, Administración central y de campo, realizados en un periodo determinado entre el importe de ventas a costo directo de la empresa en el mismo periodo, entendiendo que las ventas de una empresa son, en otras palabras, todas y cada una de las obras que se ejecutan en dicho periodo. Cabe agregar que los gastos de administración en campo pueden también ser realizados con base en un examen analítico de acuerdo al proyecto específico.

La información necesaria para determinar el importe de los gastos se obtiene de las contabilidades de las empresas, a través de su catálogo de cuenta, estados de resultados y estados financieros, con estos mismos las empresas planean, proyectan y presupuestan sus actividades y desarrollo para el siguiente periodo, es decir que determinan entre otras cosas su presupuesto de gastos.

Una adecuada relación entre gasto y costo permite a las empresas tener una mayor productividad y competitividad. Pretender puntualizar de forma certera un rango para el valor del factor de indirectos en que las empresas constructoras se deban encontrar resulta algo aventurado, sin embargo y de manera muy generalizada podemos decir que fluctúan entre 10% y 17% sin ser esto una regla definitiva.

Presentamos un catálogo de cuentas de los conceptos más importantes y comunes, para determinar sus gastos y calcular el factor de indirectos. Debo recalcar que el catálogo que presentamos se trata de un simple ejemplo ya que estos pueden variar de una empresa a otra dependiendo de sus objetivos, metas, estructura, organización, etc. entre otras muchas cosas, veamos la siguiente tabla:



Catálogo de Cuentas**Honorarios, Sueldos y Prestaciones**

Personal Directivo

Personal Técnico

Personal Administrativo

Personal de Tránsito

Seguro Social

Prestaciones

Depreciación, Mantenimiento y Renta.

Edificios y locales

Locales de Mantenimiento

Bodegas

Instalaciones generales

Muebles y enseres

Depreciación o Renta

Operación de Vehículos

Servicios

Consultores y Asesores

Fletes y Acarreos

De Campamentos

De Plantas y Elementos de Instalación

De Mobiliario

Gastos de Oficina

Papelería y Útiles de Escritorio

Correos, Teléfonos, Telégrafos, Radio

Situación de Fondos

Copias y Duplicados

Luz, Gas y Otros Consumos

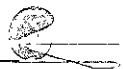
Gastos de Concursos

Seguros, Fianzas y Financiamiento

Primas de Seguros

Primas por Fianzas

Financiamiento



En la siguiente tabla presentamos un concentrado de los gastos de una pequeña empresa, los importes de gastos que mostramos son el acumulado del ejercicio del año anterior a la presupuestación del nuevo proyecto y son cifras redondeadas por cuestiones prácticas, suponemos que los productos, obras, que elabora esta empresa poseen relativamente características similares específicamente se tratan de obras de edificación destinadas para oficinas y vivienda, es necesario puntualizar que éste último dato ya que recordemos que calcularemos un factor de indirectos estandarizado para nuestro ejemplo el cual se refiere a un nuevo proyecto de un edificio de departamentos.

Relación de Gastos en el Periodo		
Conceptos	Administración	
	Central	Campo
Honorarios, Sueldos y Prestaciones	\$ 482,400.00	\$ 983,100.00
Depreciación, Mantenimiento y Renta	\$ 105,100.00	\$ 172,800.00
Servicios	\$ 0.00	\$ 42,000.00
Fletes y Acarreos	\$ 0.00	\$ 6,500.00
Gastos de Oficina	\$ 42,800.00	\$ 171,200.00
Seguros, Fianzas y Financiamiento	\$ 18,200.00	\$ 109,000.00
Totales	\$ 648,500.00	\$ 1'484,600.00
Gran Total	\$ 2'133,100.00	

Sin una adecuada planeación contable difícilmente podríamos obtener la información con la calidad suficiente y como la presentamos en esta tabla, insisto la forma de operar la contabilidad y la determinación de los catálogos de cuenta contables dependen de muchos factores y varían de una empresa a otra, no quisiera abundar más sobre el tema ya que en realidad no es un tema fundamental de esta tesina, aunque no por esto de menor importancia.

Pues bien otra información necesaria para el cálculo del factor de indirectos son los costos de las operaciones, estos costos deben ser los que realiza la empresa en el mismo periodo que fueron calculados los gastos, observe la tabla de la siguiente página:



Costos de Operación en el Periodo		
Proyecto	Ventas	
	Costo Proyecto	Costo Ejercido
Contrato "A"	\$ 7'820,000.00	\$ 7'250,000.00
Contrato "B"	\$ 2'150,000.00	\$ 2'150,000.00
Contrato "C"	\$3'650,000.00	\$ 3'250,000.00
Contrato "D"	\$ 2'850,000.00	\$ 2'650,000.00
Totales	\$ 16'470,000.00	\$ 15'300,000.00

Dijimos ya que el factor de indirectos se obtiene del cociente de Gastos / Costos así substituyendo \$ 2'133,100.00 / \$ 15'300,000.00 = 0.1394 lo que significa que por concepto de indirectos debemos erogar el 13.94% sobre el costo de cada uno de nuestros nuevos proyectos similares.

Si un nuevo proyecto por diversas razones no tuviera circunstancias similares en cuanto a su administración de campo entonces es factible que los gastos de campo los obtengamos analíticamente de acuerdo a éstas y así ser más preciso en la determinación del porcentaje de indirectos.

De acuerdo al diseño contable de nuestra empresa el factor de indirectos podrá calcularse por proyecto y no por un periodo como lo hicimos en nuestro ejemplo, para realizarlo por proyecto, tendríamos que tener una contabilidad que nos ofreciera información separada de los gastos realizados en las oficinas centrales por proyecto y no fueran registrados en cuentas generales de la empresa.

La información que ofrece una contabilidad responde a varias necesidades de la empresa no es diseñada exclusivamente para obtener información para calcular el factor de indirectos de hecho la forma de asentar los gastos no necesariamente deberá estar orientada a cada proyecto, puede existir, por decirlo así, una combinación de cuentas generales que si abarquen gastos de proyectos específicos pero finalmente lo que hay que tener siempre presente es que la información de los gastos y costos correspondan a los mismos periodos o al mismo proyecto según sea el caso.

Factor de Financiamiento

El financiamiento es el costo del dinero en el tiempo, por lógica todas las empresas tienen que financiar de una u otra forma sus proyectos para desarrollarlos, ya sea a través de recursos propios o de otras fuentes, sin embargo hay que diferenciar entre el financiamiento al que nos referimos en la sección de factor de indirectos los cuales financian que tienen que ver más con el desarrollo propio de la empresa como entidad, en tanto que el que debemos considerar en este factor se refiere al financiamiento de un proyecto específico.

Entre otras variables necesarias para analizar el factor de financiamiento hay que considerar las condiciones del contrato, anticipos, interés, importes y tiempos en que los recursos financieros se recibirán y ejercerán, de acuerdo a una determinada programación del o los proyectos. Existen principalmente dos maneras de calcular el factor de financiamiento, uno es por fórmula y otra por flujo de caja, ésta última quizás la forma más adecuada para proyectos de obra en construcción. Cuando el proyecto no es propiedad de la empresa se puede decir que los recursos financieros deben ser suministrados en su totalidad y en el tiempo necesario por el cliente, en estas condiciones la empresa tendría que hacer cargos por financiamiento alguno, en caso contrario tendríamos que calcular el factor de financiamiento correspondiente y de acuerdo a las condiciones específicas.

Factor de Utilidad

La utilidad es el importe que pretende obtener la empresa por la fabricación de sus productos, no existe un modelo adecuado que funcione indistintamente para todas las empresas ya que muchas de sus principales variables resultan complicado evaluar y otras, quizás, sean de carácter subjetivo, sin embargo aquí mencionaremos algunos conceptos muy generalizados para determinar el factor de utilidad que afectara los costos y gastos según el caso, como explicaremos más adelante.

Los conceptos más importantes que debemos considerar para determinar el factor de utilidad son: Si el proyecto es un desarrollo propio de la empresa o lo desarrolla para otros, volumen de los trabajos, riesgos financieros y técnicos en la administración y fabricación del producto, tecnología del producto, inversión de



desarrollo, comportamiento de los mercados, oferta, demanda, tipo de contrato, etc.

Factor de Sobre - Costo

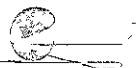
El factor de sobre - costo es la suma geométrica o aplicación en cascada de los factores de indirectos, financiamiento y utilidad que hemos visto en las paginas anteriores, cabe mencionar que existe un segundo criterio que define al factor de sobre - costo como la suma aritmética de estos, sin embargo éste definitivamente no es del todo correcto. El factor de sobre - costo se aplicará al costo directo que calculamos en cada una de las matrices de análisis unitarios de los conceptos de trabajo de nuestros proyectos.

Presentaremos los dos criterios para calcular el factor de sobre - costo, tomaremos la siguiente información a manera de ejemplo: 14% de gastos indirectos, 3% de financiamiento y 10% de utilidad así como \$ 100'000.00 de costos directo para aplicar el factor de sobrecosto. Observe la siguiente tabla.

Factor de Sobre - Costo	
Calculo Aritmético	
Factor	%
Indirectos	14.00
Financiamiento	3.00
Utilidad	10.00
Total	27.00

Como se podrá dar cuenta calcularlo aritméticamente se trata de una simple suma que en nuestro ejemplo es de 27% de sobre - costo con respecto al costo directo así $\$ 100,00.00 \times 1.2700 = 127,000.00$ a precio o costo de venta. Al calcular y aplicar el factor de sobre - costo aritméticamente no cobraríamos financiamiento sobre los indirectos y no cobraríamos utilidad sobre indirectos ni financiamiento, únicamente sobre el costo directo.

Las operaciones para calcularlo en cascada es algo más complejo ya que primero los indirectos se aplican sobre el costo directo, el financiamiento se aplica sobre el costo directo más los indirectos y la



utilidad sobre las suma de costos directos, indirectos y financiamiento. Observe la siguiente tabla donde ya integramos la aplicación del factor al costo directo de nuestro ejemplo.

Factor de Sobre – Costo			
Calculo en Cascada			
Factor	%	Operación	Resultado
Indirectos	14.00	$1.00 \times 1.14 = 1.14 - 1.00$	0.1400
Financiamiento	3.00	$1.14 \times 1.03 = 1.1742 - 1.14$	0.0342
Utilidad	10.00	$1.1742 \times 1.10 = 1.2916 - 1.1742$	0.1174
Totales	27.00	$(0.14+0.0342+0.1174)(100)$	29.16 %

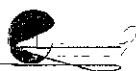
Así $\$ 100,00.00 \times 1.2961 = 129,610.00$ a precio o costo de venta. Nos asegura cobrar financiamiento sobre el costo y gasto y utilidad sobre todos.

Presupuesto

Para elaborar un presupuesto es necesario que primero se elabore un catálogo de conceptos de la obra en cuestión, la buena elaboración de éste consiste en conocer por un lado todos los proyectos, arquitectónico, estructural, etc. de arriba a abajo, y por otro conocer de los procesos y procedimientos que se desprenden de los mismos.

El objeto de elaborar este catalogo es el de tener un documento tal que nos permita distribuirlo entre empresas o contratistas para que nos presenten todos sus presupuestos sobre las mismas bases y condiciones, es triste encontrarse constantemente con estos catálogos mal elaborados, con graves errores, que van desde de la omisión de conceptos de trabajo, cuantificaciones mal calculadas hasta conceptos de trabajo que pierden su carácter de unitario. Es triste ver que las personas que asignan para realizar estos trabajos no tienen los conocimientos y capacidades que se requieren.

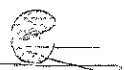
El contenido de un catálogo de conceptos debe incluir los conceptos unitarios de trabajo del proyecto con su unidad y volumetría, respectiva y no deben incluir sus costos ni precios, los conceptos de trabajo deberán estar clasificados en por frentes de



obra y partidas de obra. Teniendo armada una base de datos maestra, elaborar estos catalogo de conceptos es sumamente sencillo ya que el sistema nos permitirá jalar del catalogo de análisis unitarios todos los conceptos que necesitemos y mandarlo a imprimir como tal en el momento que lo deseemos.

Catálogo de Conceptos					
Clave	Concepto	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Importe
Albañilería					
Alba-001	Aplanado en Muros, con mezcla cemento - arena proporción 15 de 2 cm de espesor promedio Incluye: Material, Mano de Obra y Herramienta.	M ²		65 2300	
Total Albañilería					
Acabados					
Acab-001	Aplicación de Pintura vinilica en muros aplanados con mezcla con preparación de la superficie, sellador vinilico y dos manos de pintura. Incluye: Material, Mano de Obra y Herramienta.	M ²		65.2300	
Total Acabados					
Importe Total					

Con el catalogo de conceptos elaborado la única labor que resta para desarrollar un presupuesto consiste en adecuar la información, rendimientos, desperdicios, etc. de las matrices de análisis unitario, que ahora ya las encontraremos en la base de datos del presupuesto en específico, de acuerdo a las condiciones particulares del proyecto así como mercadear los insumos de acuerdo también a los volúmenes que obtendremos del reporte Explosión de Insumos que más adelante veremos con más detalle, observe las siguiente tabla en la cual presentamos un presupuesto a costo directo con dos conceptos clasificado en igual número de partidas sólo para mostrar un pequeño ejemplo.



Presupuesto a Costo Directo					
Clave	Concepto	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Importe
Albañilería					
Alba-001	Aplanado en Muros, con mezcla cemento - arena proporción 1:5 de 2 cm de espesor promedio. Incluye: Material, Mano de Obra y Herramienta.	M ²	\$ 39.36	65.2300	\$2,567.45
Total Albañilería				\$2,567.45	
Acabados					
Acab-001	Aplicación de Pintura vinílica en muros aplanados con mezcla con preparación de la superficie, sellador vinílico y dos manos de pintura incluye: Material, Mano de Obra y Herramienta.	M ²	\$ 31.56	65.2300	\$2,058.66
Total Acabados				\$ 2,058.66	
Importe Total				\$ 4,626.11	

Todos los sistemas permiten imprimir el presupuesto tanto a costo directo como a precio de venta, pero sólo algunos tienen la capacidad de imprimir el presupuesto con el costo de la pura mano de obra, materiales, o equipos sin tener la necesidad de dejar en \$0.00 los costos de los otros insumos, un presupuesto impreso únicamente con los costos o precios de la mano de obra nos puede servir en caso de que nuestro cliente sea el que suministre los insumos materiales por ejemplo. Una vez armado el presupuesto se completa el ciclo del sistema con toda esta información no únicamente obtendremos el importe del presupuesto sino podremos obtener reportes de las cantidades de insumos materiales, humanos, tecnológicos, financieros y tiempo que requiere nuestro proyecto así como reportes para controlar las estimaciones de avance.

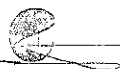


Por último observe la siguiente tabla que contiene el presupuesto a precio de venta o precio unitario.

Presupuesto a Precio de Venta					
Clave	Concepto	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Importe
Albañilería					
Alba-001	Aplanado en Muros, con mezcla cemento - arena proporción 1:5 de 2 cm de espesor promedio. Incluye. Material, Mano de Obra y Herramienta.	M ²	\$ 50.84	65.2300	\$3,316.29
Total Albañilería					\$3,316.29
Acabados					
Acab-001	Aplicación de Pintura vinílica en muros aplanados con mezcla con preparación de la superficie, sellador vinílico y dos manos de pintura. Incluye: Material, Mano de Obra y Herramienta.	M ²	\$ 40 76	65.2300	\$2,658.77
Total Acabados					\$ 2,658.77
Importe Total					\$ 5,975.06

Explosión de Insumos

El reporte de explosión de insumos es sin duda el más importante, ya que nos muestra toda la información de los recursos necesarios para el proyecto, dicha información no las podrá reportar ya sea por partida de obra o total del presupuesto, nos reportara también las incidencias de cada uno de los insumos con respecto al total, cabe mencionar en este momento y como resultará evidente que los importes de la explosión es a costo directo por tanto nos deberá coincidir el importe del presupuesto a costo directo con la suma de importes de la explosión de insumos, también es necesario comentar que existirán descuadres razonables ya que al realizar las operación de multiplicar las dosificaciones y rendimientos de cada una de las matrices de cuadrillas, básicos, costos horarios y análisis unitario por la volumetría del presupuesto se van perdiendo decimales, Observe en la siguiente tabla el reporte de explosión de insumos total del presupuesto anterior.



Explosión de Insumos

Concepto	Uní	Costo	Cantidad	Importe	Índice
Materiales					
Agua	M ³	\$ 12.00	2.5329	\$ 30.39	0.6571
Arena	M ³	\$ 67.00	2.0135	\$ 134.91	2.9164
Cemento Gris	Ton	\$1,310.00	0.5895	\$ 772.31	16.6958
Clavo 2"	Kg	\$ 8.50	0.0130	\$ 0.11	0.0024
Clavo 4"	Kg	\$ 8.50	0.0065	\$ 0.06	0.0012
Madera de Pino de 3 ^a 1½" x 12" x 8.25'	Pza	\$ 45.00	1 3046	\$ 58 71	1.2691
Madera de Pino de 3 ^a 1" x 4" x 8.25'	Pza	\$ 24.85	1.3046	\$ 32.42	0.7008
Madera de Pino de 3 ^a 2" x 4" x 8 25'	Pza	\$ 65.02	1.3046	\$ 84.83	1.8337
Pintura Vinílica	Lto	\$ 37.00	17.9383	\$ 663.72	14.3482
Sellador Vinílico	Lto	\$ 20.00	3.6203	\$ 72.41	1.5653
Total Materiales				\$1,849.87	39.9900
Mano de Obra					
Ayudante Clase "A"	Jor	\$ 100.23	4 6574	\$ 466.81	10.0916
Cabo	Jor	\$ 153.59	1.1180	\$ 171.83	3.7147
Maestro	Jor	\$ 225.52	0.3913	\$ 88.25	1.9078
Oficial Albañil	Jor	\$ 122.78	6.5230	\$ 800.89	17.3137
Peón	Jor	\$ 83.53	6.5230	\$ 544.87	11.7789
Pintor	Jor	\$ 133.64	4.6574	\$ 622.42	13.4554
Total Mano de Obra				\$ 2,695.07	58.2621
Herramienta					
Herramienta	%M	\$2,695.07	0.0300	\$ 80.85	1.7479
Total Herramienta				\$ 80.85	1.7479
Totales				\$4,625.79	100.00%

Si Compara el costo del presupuesto contra el importe de la explosión se dará cuenta que es de tan sólo de \$ 0.32.

En el capítulo 2 páginas 32 a 35 encontrará una descripción del sistema PRE-CoS referentes a los presupuesto y explosión de Insumos.

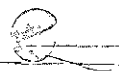


Conclusión

El software de análisis de costos es y únicamente debe ser tan sólo una herramienta que nos sirva para la realización de base de datos que se adecuen a necesidades específicas, por si solas no resuelven ningún problema, hoy día el mundo de la computación no a desarrollado sistemas autónomos que no requiera del hombre, es labor de los especialistas, analistas y constructores diseñar y elabora bases de datos hechas a sus propia medida, una base de datos excesivamente grande sólo genera problemas, la herramienta nos ahorra tiempo en la organización y manipulación de la información, pero siempre será responsabilidad del usuario la calidad de la información que se introduce al sistema, así pues el mejor software de análisis unitarios y presupuestación es aquel que le permita tener la certeza de su trabajo, que le permita analizar sus matrices y no simplemente teclear grades volúmenes de información.

La mayoría de las empresas fijan como uno de sus objetivos principales el obtener utilidades, mismas que le permitan tener éxito y continuar existiendo, analizar los costos y gastos de sus productos y proyectos es un trabajo imprescindible en la lucha diaria de la competitividad y optimización de recursos.

Se debe terminar con la idea de que los costos directos para los proyectos públicos son distintos al de los proyectos privados, se debe reivindicar la labor del análisis de costos en la industria de la construcción.



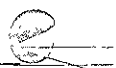
Notas y Consideraciones Del Autor

Notas:

En esta tesina el calculo de factor de salario real se presenta como se calculaba hasta antes de que entrará en vigor la nueva Ley del Seguro Social, ya que por un lado en las fechas de elaboración de esta tesina, todavía no entraba en vigor dicha Ley y por otro ya que es fundamental para este trabajo las referencias que se hacen al sistema PRE-CoS y éste a la fecha no se encuentra actualizado se prefirió presentarlo así, sin embargo cabe mencionar que las bases para calcular de factor de salario real no han variado totalmente, por lo que gran parte de la información descrita al respecto todavía tiene vigencia.

El calculo de los combustibles en el costo horario se presenta como se desarrolla tradicionalmente, pero los avances tecnológicos actuales en estas maquinarias nos obligará a considerar el consumo de combustible y lubricantes de acuerdo a las especificaciones propias de cada una de ellas.

Toda la información numérica que se presenta en los ejemplos de esta tesina, como son los costos de los insumos, rendimientos, dosificaciones y cuantificaciones, sólo fueron utilizados como referencia para desarrollar los ejemplos y no pueden ser considerados como validos, ya que el objeto principal de este trabajo es la de apuntar los fundamentos de análisis y los métodos de calculo y no una referencia de costos y precios.



Bibliografía

ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

JOHN DEARDEN

HERRERO HERMANOS. SUCESTORES, S.A. MÉXICO, 1976

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE MONTAJE

VICENTE VARGAS ALCÁNTARA

EDITOR VARGAS ALCÁNTARA, MÉXICO, 1985

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE COSTOS

ING. RAÚL IBARRA RUIZ

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, 1990

MANUAL DEL SISTEMA PRE-CoS

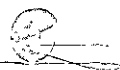
ARQ. LUIS RODRIGO CANUDAS GONZÁLEZ

MÉXICO, 1995



Índice Temático

Contenido	5
Introducción	7
Capítulo 1	
Tópicos Generales	9
<i>Planeación y desarrollo de proyectos</i>	10
<i>Contabilidad de costos</i>	11
<i>Procesos y procedimientos constructivos</i>	12
<i>Obras pública y privada</i>	14
<i>Informática y base de datos</i>	15
<i>Términos y conceptos generales</i>	16
<i>Esquema de precio unitario</i>	19
Capítulo 2	
El Software de Análisis de Costos	21
<i>Análisis del sistema informático</i>	22
<i>Enfoques generales del software</i>	23
<i>El concepto de PRE-CoS</i>	24
<i>La estructura de PRE-CoS</i>	28
Capítulo 3	
Métodos de Clasificación	39
<i>Generalidades</i>	40



<i>Catálogos</i>	41
<i>Familias</i>	44
<i>Catálogo de familias en PRE-CoS</i>	47
<i>Claves</i>	51
Capítulo 4	
Insumos y Factores	55
<i>Materiales</i>	56
<i>Mano de obra</i>	60
<i>F.S.R. en PRE-CoS</i>	74
<i>Rendimiento de la mano de obra</i>	80
<i>Factores</i>	82
Capítulo 5	
Matrices	85
<i>Cuadrillas</i>	86
<i>Cuadrillas en PRE-CoS</i>	97
<i>Maquinaria o Equipo "Costos Horarios"</i>	103
<i>Costos horarios en PRE-CoS</i>	126
<i>Básicos o Auxiliares</i>	132
<i>Básicos en PRE-CoS</i>	143
<i>Análisis Unitario</i>	147
<i>Análisis Unitario en PRE-CoS</i>	155
Capítulo 6	
Factor de Sobre – Costo y Presupuesto	157
<i>Factor de Indirectos</i>	158
<i>Factor de Financiamiento</i>	162
<i>Factor de Utilidad</i>	162
<i>Factor de Sobre – Costo</i>	163
<i>Presupuesto</i>	164
<i>Explosión de Insumos</i>	167
Conclusión	169
Notas y Consideraciones del Autor	171
Bibliografía	173
Índice Temático	175

