

Herramientas para favorecer el aprovechamiento de la DIP en trabajos de Mantenimiento y Conservación de Construcciones.

Tools to Harness the Integrated Project Management for Building Preservation and Maintenance Works

Derby Ramón NUÑEZ OLAZÁBAL*,
Gaspar BARRETO ARGILAGOS**

* Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Cuba
e-mail: derby.nunez@reduc.edu.cu

** Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Cuba
e-mail: gaspar.barreto@reduc.edu.cu

RESUMEN

La estimación de Presupuesto y la relación de la programación del plazo de ejecución con el control del costo son medios de los que dispone el director de proyecto en la Dirección Integrada de Proyecto (DIP). Se actualizó y enriqueció el Catálogo de ITE en cuanto a Entrepisos y Cubiertas, y se diseñaron cinco herramientas disponibles ahora para el proceso de favorecer el aprovechamiento de la DIP por profesionales y estudiantes de la construcción, especialmente en Camagüey. Estas herramientas son:

- El Catálogo de Índices Técnicos Económicos (ITE) de precios, Costos (Materiales. Mano de Obra y Equipos), Duración y Materiales.
- Software SIGSoft. Estimación de Presupuesto.
- Sitio Web y Manual de Tablas Prácticas Utilizadas en la Construcción.
- Sitio Web PreCons. Sistema de Precios de la Construcción.
- Software PreCAC (1.1). Cálculo de Presupuesto Asistido por Computadoras

Manualmente el cálculo de presupuesto es engorroso por lo que se analizan algunos software existentes tanto nacionales como internacionales y se diseñó uno nuevo que de forma amena y sencilla brinda el presupuesto detallado por renglones variantes (Precio), certifica, estima el presupuesto por partes gruesas (Índices Globales) y calcula los recursos materiales, mano de obra, equipos y duración de cada actividad. Se ofrece una metodología de trabajo del Software de Estimación de Presupuestos PreCAC (1.1), con la exportación hacia el Microsoft Project.

Las herramientas pueden ser utilizadas en asignaturas y proyectos de disciplinas correspondientes a las carreras de Ingeniería Civil y Arquitectura, así como en empresas proyectistas o constructoras nacionales donde se necesite calcular presupuesto tanto para una obra nueva, como para trabajos de mantenimiento y conservación de obras.

Palabras Clave: Dirección Integrada de Proyectos, Obras de Conservación y software profesionales.

ABSTRACT

Budget estimate and execution time schedule's relationship with cost control are two of the means of project manager in Integrated Project Management. The catalog of Economic and Technical Indicators (ITE, Spanish acronym) was updated and enriched as to mezzanine floors and covers, and five tools now available, were designed to facilitate the harnessing process of the Integrated Project Management by professionals and students of the Faculty of Civil Engineering and Architecture, especially the ones from Camagüey. These tools are: ITE catalog prices, costs (of materials, labor force and equipment), project length and materials; SIGSoft software. Estimated budget; website and manual of tables used in construction; PreCons website. Construction price system: and PreCAC software (1.1 version) Budget calculation computer-aided. Manually, budget calculation is very cumbersome, so several softwares -both domestic and international- were analyzed. It was designed a new software in a pleasant and simpler way for posting the detailed budget and its variants (Price), it will certify and estimate the budget's thick parts (Overall rates) and calculates material resources, labor force, equipment and length of every activity in the process. PreCAC (1.1) methodology with exports to Microsoft Project is also offered in this research.

Tools can be used in some subjects and projects of different disciplines relating to Civil Engineering and Architecture studies, as well as for any Cuban construction company that needs to calculate the budget for new construction, maintenance works or building preservation.

Keywords: Project Management, Works of Conservation, and professional softwares.

INTRODUCCIÓN:

El perfeccionamiento de las empresas dedicadas a la construcción requiere aprovechar los logros de la práctica más avanzada, adecuándola a las condiciones de nuestro modelo socioeconómico.

Los procesos de perfeccionamiento atienden de manera prioritaria al esfuerzo por lograr una dirección dinámica, eficaz y eficiente. Se ha podido comprobar que internacionalmente existe tendencia a introducir y aprovechar lo que ha sido denominado Dirección Integrada de Proyecto, que en lo sucesivo se denominará DIP.

La DIP permite incorporar los avances de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC), y también las facilidades modernas en telecomunicaciones lo que posibilita un proceso de dirección de la construcción a la altura de nuestro tiempo.

En Cuba ha ido introduciéndose la DIP en distintas formas. El Grupo Universitario de Dirección Integrada de Proyecto (GUDIP) del ISPJAE, especialmente con los trabajos

del Dr. Salvador Espinet, Dra. Lourdes Rodríguez (1998) y Dr. Roberto Delgado(1999), en Cienfuegos Dr. Manuel Insua (1998) y en Holguín a través de los trabajos de los Doctores Ana Luisa Rodríguez (1999) y Frank Navarro (2001), en Varadero se utiliza en la práctica en una de sus modalidades o subsistemas, la Dirección Integrada de Construcción (DIC), variante de avance o seguimiento rápido y donde se solapan las etapas de diseño y construcción, por la Asociación Económica Internacional entre el Grupo Empresarial de la Construcción de Varadero y la compañía Francesa Bouygues Batiment (AEI GECV-BYBAT), una de las punteras en el mundo en los procedimientos de contratación-construcción de Seguimiento Rápido o “FastTrack”, con la modalidad de Proyecto “Llave en Mano” y en Camagüey existen trabajos de los máster Carlos Cortés y Florencio Rodríguez; y esfuerzos de la Oficina del Historiador de la Ciudad de Camagüey (OHCC) y otras empresas como la EPIA 11 donde tienen un departamento de Dirección Facultativa.

DESARROLLO

Estado en que se encuentra el aprovechamiento de la DIP en la Facultad de Construcciones de la Universidad de Camagüey

Se analizó el estado de la DIP en Cuba y Camagüey

En Cuba existe poca utilización de la D.I.P. en cuanto a la realización en obras de conservación haciendo uso de las NTIC, aunque se están viendo ejemplos de aplicación de D.I.P. en Obras de Conservación; en La Habana Vieja, por ejemplo en la rehabilitación del hotel Saratoga(2004); la rehabilitación, ampliación y modernización del Centro de Neurodesarrollo Pediátrico de Cárdenas (2005), el cual optó por el prestigioso Premio Nacional de la Calidad; La DIP Almendares proyecto perteneciente al INRH, se creó un proyecto de rehabilitación de la cuenca del río Almendares, con financiamiento internacional que es unas de las técnicas del Project Management, en la Provincia de Holguín el proyecto de conservación de la Plaza del Mercado o Plaza de la Marqueta y en Camagüey la DIP de los Hospitales Pediátrico ‘Eduardo Agramante Piña’ y Provincial ‘Manuel Ascunse Domenech’, reparaciones capitales dentro de los programas socio-económicos surgidos con la Batalla de Ideas, en los cuales se pueden observar algunos criterios de intervención como Rehabilitación, Reconstrucción, Remodelación, Restauración, Reparación y Mantenimiento.

En la Conservación de Centros Históricos, en todas sus formas de intervención, desde la rehabilitación hasta la reparación capital, se deben introducir los conceptos y las técnicas de DIP, con la experiencia acumulada de empresas constructoras y de proyectos cubanas que desde hace algún tiempo vienen trabajando en esa línea, y así cumplir con los objetivos previstos en la DIP de plazo, costo, calidad y satisfacción total de cliente.

Es de interés del estado, el gobierno, y de instituciones que laboran en la conservación del patrimonio edificado, que se introduzca la DIP a las obras de conservación. Ejemplos en la Oficina del Historiador de la Ciudad de La Habana (OHCH), la Oficina del Historiador de la Ciudad de Camagüey (OHCC) y la Oficina del Conservador de Trinidad y Santiago de Cuba que son los principales centros que se dedican a preservar el patrimonio construido.

Se analizó el estado de la DIP en la Facultad de Construcciones y especialmente en el CECONS.

El Centro de Estudios de Conservación de Centros Históricos y Patrimonio Edificado (CECONS), es un Centro de Investigaciones de la Facultad de Construcciones en la Universidad de Camagüey, Cuba, que apoya la impartición de docencia de pregrado en la especialidad de Arquitectura y postgrados de diferentes niveles: cursos, diplomados y maestría y es Centro Autorizado del Ministerio de Educación Superior para la dirección de Doctorados relacionados con el tema del Patrimonio. Su participación en la práctica social y su proyección externa es notable, por lo que es un Centro de Estudios prestigioso, y que por él debe comenzar la introducción en docencia, investigación y extensión, el resultado que se obtiene en esta investigación.

Una de estas herramientas es el Catálogo de ITE financieros por partes gruesas (Cortés, 2002), tanto para una nueva obra como para los trabajos de mantenimientos y reparaciones ya existente en la Facultad de Construcciones, aunque sin completar, que en esta investigación recibe actualización, la cual incluye modificaciones en la ecuación para estimar los precios y costos necesaria por documentos normativos posteriores a la tesis del Master Carlos Cortés, y el completamiento implica la selección e inclusión de tipos de cubiertas y entrepisos de uso frecuente en el territorio, también se cuenta con la Metodología para la Elaboración de Proyectos de Organización de Obras en Acciones de Conservación (Rodríguez Robles, 2004). El presente trabajo continúa los esfuerzos antes mencionados.

Materiales y Métodos

Bases teóricas. Los ITE, catálogo de entrepisos y cubiertas, PRECONS y software

Se analizaron las siguientes bases teóricas

- Entrepisos y cubiertas.
- Los métodos de estimación.
- El PRECONS´2001. Sistema de precios de la construcción.
- Softwares

Propuesta de herramientas para la D.I.P.

Se confeccionaron las siguientes herramientas.

- El catálogo de ITEprecios, costos (mat.mo y eq.), duración y materiales. (Anexo 1: Figura 1)
- Herramientas automatizadas para el aprovechamiento de la DIP.
 - Software SIGSoft. Estimación de Presupuesto. (Anexo 2: Figuras 2)
 - Sitio Web y Manual de Tablas Prácticas Utilizadas en la Construcción. (Anexo 3: Figuras 3, 4 y 5)
 - Sitio WebPreCons. Sistema de Precios de la Construcción. (Anexo 4: Figura 6)
 - Software PreCAC (1.1). Cálculo de Presupuesto Asistido por Computadoras. (Anexo 5: Figuras 7)

CONCLUSIONES

Se ha cumplido el objetivo general mediante un proceso de completamiento y actualización del catálogo de los ITE financieros disponible hasta el momento a lo que se añadió los ITE de Precios, Costos (Materiales, Mano de Obra y Equipo), Duración y Materiales. Además se aportó un software propio de la Facultad comparable ventajosamente con los disponibles en el país y un portal informático, todo lo cual favorece el aprovechamiento de la DIP por profesionales y estudiantes de la construcción.

Se ofrecen elementos teóricos que no solamente fundamentan los resultados de esta investigación, sino que facilitan y enriquecen la documentación para el estudio de la DIP por profesionales y estudiantes de la Universidad de Camagüey.

El proceso de completamiento y actualización del catálogo financiero, las tablas, los softwares y los sitios web tienen un evidente impacto positivo en la docencia, la investigación y la producción de esta Facultad de Construcciones y las empresas del territorio, en especial del CECONS y puede extenderse con facilidad a otras regiones del país. Tanto las introducciones en la práctica como la consulta a expertos y la prueba con obras seleccionadas así lo indican en las valoraciones hechas.

Las tablas impresas facilitan incluso el trabajo manual en estimados de presupuesto para situaciones extremas en que no se empleen computadoras.

REFERENCIAS

Hotel Saratoga: Optimización del Espacio. (2004). *Revista de la Construcción y Decoración*, (14), 29-35.

La Excelencia de la Neurología llegó a Cárdenas. (2005). *Obras*, 9(23), 40-41.

Cortés, C. (2002). *Catálogo de ITE financieros por partes gruesas, para las acciones de reparación y reconstrucción de pisos, revestimientos, muros y cubiertas de tejas de barro*. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.

- Delgado Victore, R. (1999). *Elaboración de Proyectos de Dirección de Obras Viales con el Apoyo de Sistemas Informáticos Profesionales*. Tesis doctoral no publicada, ISPJAE, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Insua, M. (1998). *Diseño organizacional en el sector de la construcción en Cuba. Caso Asociación Constructora de Cienfuegos*. Tesis doctoral no publicada, ISPJAE, Ciudad de la Habana. Cuba.
- Navarro, F. (2001). *Metodología para la Gestión de Proyectos de Conservación de Obras de Arquitectura con Utilización de la Dirección Integrada de Proyectos DIP*. Tesis doctoral no publicada, ISPJAE, Ciudad de la Habana. Cuba.
- Rodríguez Robles, F. (2004). *Metodología para la Elaboración de Proyectos de Organización de Obras en Acciones de Conservación*. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- Rodríguez, A. L. (1999). *Aplicación de Metodologías de Avanzada en la búsqueda de la eficacia y la eficiencia del Sector de la Construcción. Caso Provincia Holguín*. Tesis doctoral no publicada, ISPJAE, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Rodríguez, L. (1998). *Adecuación de la Dirección Integrada de Proyectos (Project Management) a las Condiciones Cubanas en el Sector de la Construcción*. Tesis doctoral no publicada, ISPJAE, Ciudad de La Habana, Cuba.

Anexo 1

Código	Descripción	UM	Precio	Cost	CMa	CEq	Horas	Cemento	Áridos	Asfalto
1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS:										
1.1	Excavaciones	m3	6,46	0,00	3,11	1,52	1,63	0,00	0,00	0,00
1.2	Retenes	m3	8,32	1,43	3,36	1,41	1,78	0,00	2002,00	0,00
1.3	Acarreo	m3	0,76	0,00	0,00	0,52	0,01	0,00	0,00	0,00
2 CIMENTACIONES:										
2.1	Conchas de hormigón ciclópeo	m3	79,60	17,59	5,21	1,41	2,65	121,00	1659,00	0,00
2.2	Conchas de hormigón armado	m3	204,41	113,42	49,18	2,79	23,02	303,34	1808,01	0,00
2.3	Alcaldas	m3	190,66	106,00	49,69	2,67	22,93	303,34	1808,01	0,00
2.4	En balsa	m3	117,63	73,46	20,30	2,70	10,09	303,34	1808,01	0,00
3 ESTRUCTURAS:										
3.1: Hormigón "in situ"										
3.1.1	Columnas	m3	421,16	221,66	113,80	3,29	51,30	303,01	1805,54	0,00
3.1.2	Vigas	m3	391,62	201,13	109,99	3,04	53,36	303,01	1805,54	0,00
3.1.3	Losas	m3	309,49	207,79	70,20	2,76	35,95	303,01	1805,54	0,00
3.1.4	Escaleras	m3	228,89	115,19	65,29	2,76	23,62	303,01	1805,54	0,00
3.1.5	Muros	m3	197,20	95,19	59,30	2,60	27,44	303,01	1805,54	0,00
3.1.6	Pisos	m3	109,34	73,23	14,66	2,66	7,19	303,01	1805,54	0,00
3.2 Prefabricadas de hormigón										
3.2.1	Columnas	u	28,37	0,00	7,43	12,50	3,56	0,00	0,00	0,00
3.2.2	Vigas	u	16,66	1,28	3,75	6,40	1,66	0,00	0,00	0,00
3.2.3	Losas	u	0,76	0,00	2,10	4,10	0,85	0,00	0,00	0,00
3.2.4	Paneles	u	20,40	0,50	5,08	9,12	2,23	0,00	0,00	0,00
3.2.5	Carchas	u	292,17	160,61	22,26	53,27	11,17	0,00	0,00	0,00
3.2.6	Vasos y dinteles	u	175,31	5,07	20,31	83,09	13,47	0,00	0,00	0,00
3.3 Estructuras Metálicas										
3.3.1	Estructuras de arcos llanos	t	1050,78	851,37	22,97	23,56	10,67	0,00	0,00	0,00
3.3.2	Estructura de celosía	t	1056,43	851,34	20,90	26,79	9,79	0,00	0,00	0,00
3.3.3	Arcostruts	t	1158,29	852,26	61,18	56,66	27,18	0,00	0,00	0,00

Fig. 1 El Catálogo de ITE Precios, Costos (Mat. MO y Eq.), Duración y Materiales
Fuente: Autores

Anexo 2



Pantalla principal

Pantalla de entrada de datos.
Cantidades de trabajo

Fig. 2 Software SIGSoft. Estimación de Presupuesto
Fuente: Autores

Anexo 3

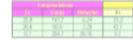


Fig. 3 Sitio Web del Manual de Tablas Prácticas Utilizadas en la Construcción
Fuente: Autores



Fig4: Manual de Tablas Prácticas Utilizadas en la Construcción
Fuente: Autores

TABLAS PRACTICAS UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCION



ÍNDICE:

RESUMEN

DESARROLLO:	PAGINA
1-FACTOR DE CONVERSION	
1.1- Factores de conversión	1
1.2- Equivalencia entre distintas medidas	2
1.3- Cambios de volumen de los materiales (suelos)	4
2- DESPERDICIOS	
2.1- Indice de desperdicios	5
2.2- Indicadores de desperdicios por conceptos de elaboración, transportación y manipulación.	6
2.3- Materiales mas usados por m ²	7
2.4- Indice de consumo mas el desperdicio en muro	9
3- CARGAS Y PESO DE LOS MATERIALES	
3.1- Cargas permanentes	10
3.2- Cargas temporales	11
3.3- Peso de materiales	12
3.4- Tipos de cubiertas, pesos y pendientes	18

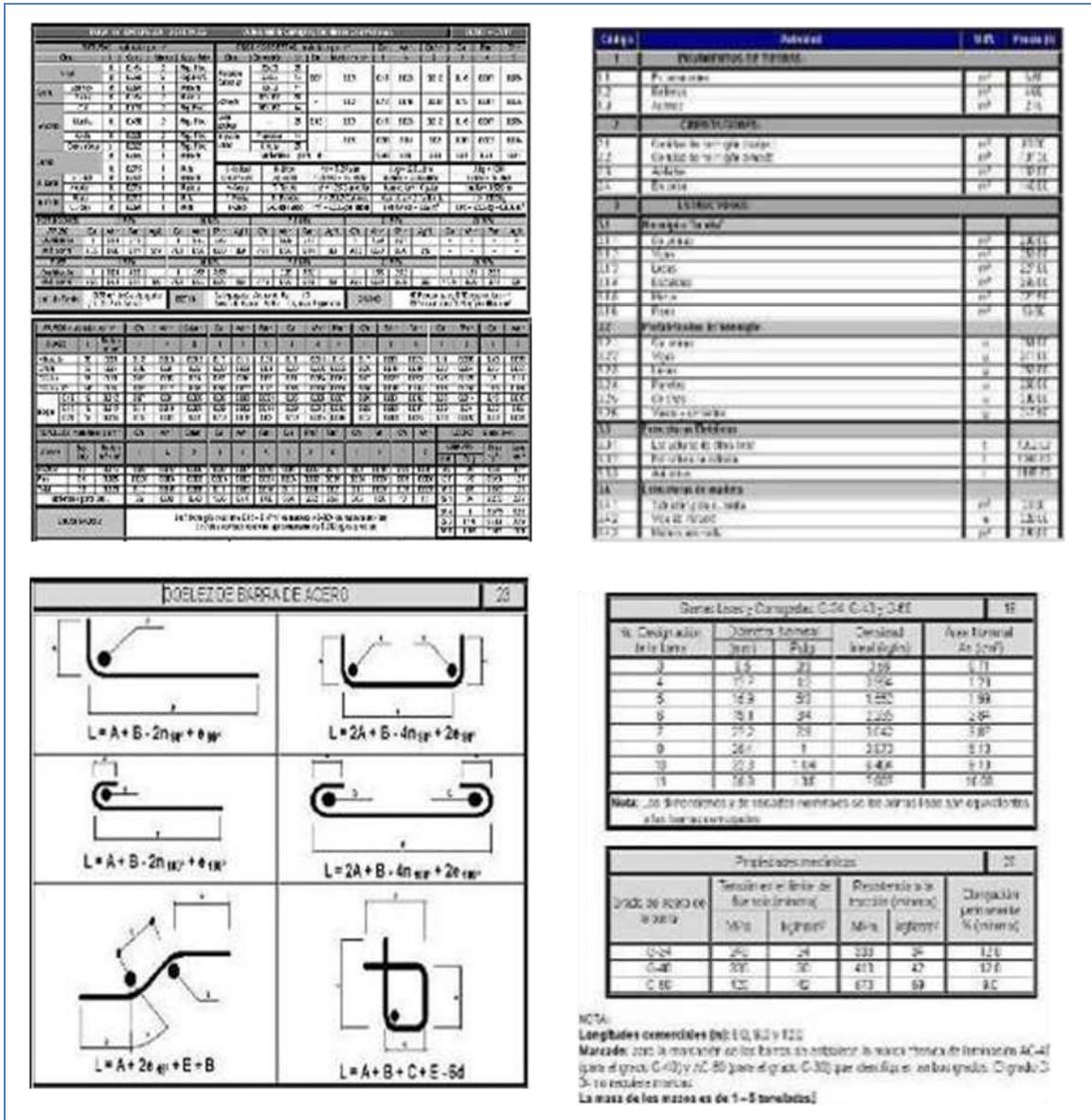


Fig5 Ejemplos de tablas del manual
 Fuente: Autores

Anexo 4

PRECONS
LISTADO DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCION

INSTRUCCION PRESUPUESTARIA PREAMBULOS LISTA DE PRECIOS POR RV NORMAS PRESUPUESTARIAS RECURSOS

PRECONS: abreviatura mediante la cual se conoce al sistema de precios para la construcción.

La sección siguiente a la Instrucción PRECONS incluye documentos referidos a las **mermas normadas** y se detalla cada **unidad de medida** empleada por el PRECONS especificando su abreviatura y significado.

La sección que aparece a continuación de la anterior, está dedicada a los **preámbulos** y **listas de precios de renglones variantes** de los 45 sobregupos, es decir, del 01 al 45.

Un **preámbulo** es una explicación asociada a cada sobregupo mediante la cual se especifica el campo de aplicación de los renglones, la clasificación de los renglones variantes por grupos, los trabajos abarcados, los conceptos esenciales y las formas de medición y en algunos casos incorpora tablas con información adicional acerca del sobregupo.

Tras cada preámbulo aparece la **lista de precios de renglones variantes del sobregupo que la antecede**. La lista de precios está conformada como una tabla.

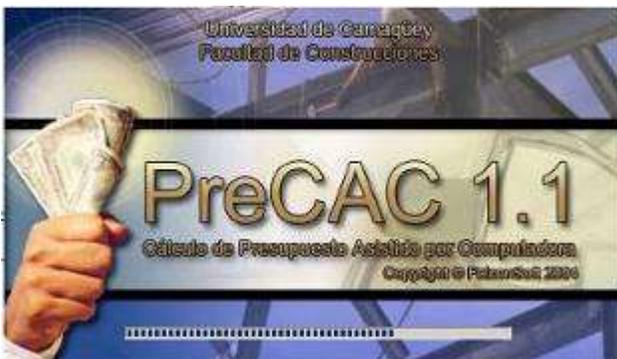
Las **Normas de Precios o Presupuestarias** de cada Renglón Variante contienen las cantidades físicas de materiales, mano de obra y uso de equipos, que son los factores de producción de la construcción y el montaje para ejecutar una unidad de medida del Renglón Variante, según las normas de consumo material y de rendimiento de la mano de obra y el uso de equipos de construcción, vigentes en el país.

INSTRUCCION PRESUPUESTARIA PREAMBULOS LISTA DE PRECIOS POR RV NORMAS PRESUPUESTARIAS RECURSOS

TUTORES: Derby Nuñez y Roberto Pélaez WEBMASTERS: Manuel Díaz y Rodolfo Blasco
UNIVERSIDAD DE CAMAGÜEY
FACULTAD DE CONSTRUCCIONES

Fig 6 Sitio Web PreCons. Sistema de Precios de la Construcción
Fuente: Autores

Anexo 5



Esta es la pantalla de inicio del programa. Cada vez que cargue, en su parte inferior muestra una barra de progreso que le dirá el curso actual de la aplicación. Es necesario un tiempo para que cargue las bases de datos y cree los objetos necesarios.

Reportes reportes -> menú de reportes->resumen

PreCAC 1.1		Resumen	
Precio total de construcción y montaje [CS]:	7374,94	Presupuestos independientes	
Precio total de construcción y montaje [SS]:	6922,26	Facilidades temporales [P1]:	1.212,00
Peso Total kg :	746,44	Gastos de transportación [P2]:	1.212,00
Total de Aridos:	0	Otros gastos adicionales [P3]:	1.212,00
Total de Cemento:	0	Gastos bancarios [P4]:	0,00
Total de Asfalto:	0	Seguros [P5]:	0,00
Horas Hombres:	41,54	Imprevistos [P6]:	0,00
Horas Operarios:	0,37	Otros presupuestos independientes [P7]:	0,00
Horas Ayudantes:	41,16	Total presupuestos independientes [P8]:	3.636,00
Horas Equipos:	51,8		
Valor total de los servicios de construcción			11010,94

Reportes -> menú de reportes-> certificaciones

PreCAC 1.1		Certificación					
		Código: 3	Nombre: C				
Código	Descripción	UM	Precio	Cant	Importe	Peso	
011112	DE MANIGUA LIGERA MECANIZADA	c2	0,91	1,00	0,91	0,00	
011121	DE MANIGUA TUPIDA, MECANIZADA.	c2	5,09	56,00	285,23	0,00	
011131	DE VEGETACION MIXTA, MANUAL	c2	17,78	111,00	1.973,35	0,00	

Fig 7 Software PreCAC (1.1). Cálculo de Presupuesto Asistido por Computadoras
Fuente: Autores