

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIVIL

¨IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PROEXCEL 2016 EN LA EMPRESA PANECONS S.A., PARA SU USO EFICIENTE EN LA ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS DE OBRA DENTRO DE LA EMPRESA¨

Felipe Darquea Jijón

Disertación de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

Quito, Octubre 2018

Índice

Capítulo I: Introducción 3
Capítulo II: Marco Teórico 7
Capítulo III: Implementación 16
Capítulo IV: Resultados 45
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones 50
Capítulo VI: Bibliografía 54

1. Capítulo I: Introducción

1.1. Introducción

La empresa PANECONS S.A. se creó hace más de 12 años en la cuidad de Latacunga, su objetivo principal es el ofrecer innovación en los sistemas de construcción y a su vez una opción más económica y versátil. Este es un sistema que utiliza muros portantes de hormigón armado, estos están compuestos por dos mallas de acero galvanizado conectadas entre sí, con una plancha de poliestireno expandido que sirve como aislante termo acústico y todo esto cubierto por una capa de hormigón. Esta tecnología tiene origen Italiano con la empresa Emmedue, este es un sistema que esta alrededor del mundo por 30 años en diferentes usos dentro de la construcción.

El programa a utilizar es el ProExcel 2016, este es un sistema para el análisis de costos de un proyecto, el cual tiene una interfaz muy parecida a la del Excel lo cual hace su uso mucho más sencillo, así sin tener una capacitación muy profunda sobre sus aplicaciones se puede llegar a entender la gran mayoría de sus funciones y realizar un análisis de precios unitarios y de presupuestos muy avanzado. Este programa tiene una ventaja muy amplia que se pueden exportar e importar archivos desde el Excel, modificarlos sin problemas y así poder presentar las ofertas sin inconvenientes.

Un presupuesto es un documento que pretende estimar el tiempo y costo que va a tener un proyecto en sí, al ser este cálculo previo a la realización del proyecto este tiene como objetivo principal acercarse con sus estimaciones a la realidad del proyecto, también sirve como una herramienta para controlar y verificar que la obra este cumpliendo con lo planeado, expresado en términos financieros, en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas.

Realizar un análisis del presupuesto para un proyecto es de vital importancia para el éxito del mismo, existen varias etapas dentro de un proyecto, la profundidad o exactitud con la que se realiza el análisis de precios unitarios (APUS) varía según la fase del proyecto. El análisis de precios unitarios representa la base para poder crear un presupuesto real y competitivo dentro del mercado, dentro de este análisis se debe contemplar todos los recursos importantes para que se desarrolle con normalidad un proyecto como lo son materiales, mano de obra, equipos o maquinaria y transporte. Dentro de estos recursos hay que analizar rendimientos y así poder entregar un presupuesto con costos y tiempos reales de construcción.

El análisis de precios unitarios está compuesto por la sumatoria de los costos directos e indirectos de un proyecto, los costos directos son los que están relacionados con la creación de un rubro en específico ya sea mano de obra, materiales, equipos o transporte, por otra parte los indirectos son los gastos que tiene una empresa para poder elaborar todos los rubros de un proyecto, que no están identificados con un rubro en específico.

El análisis de precios unitarios tiene diferentes etapas, la primera es la recolección de datos de campo, es decir toma de rendimientos, estos siempre van a ser referenciales, ya que cada trabajador tiene un rendimiento diferente, por esta razón se deben recolectar varias veces los datos para poder obtener un resultado lo más real posible. Luego se deben hacer cotizaciones de los materiales, en este trabajo se está planteando la matriz base de los precios unitarios para la empresa, no es de un proyecto en específico, por lo que los costos de materiales y equipos serán tomados de proyectos anteriores. Cuando ya se aplique este análisis a un proyecto en específico se realizaran las cotizaciones correspondientes y se modificara lo necesario. Por último se debe analizar la mano de obra que va a participar dentro del proyecto, al ser este un método de construcción diferente al tradicional se necesita mano de obra especializada, por lo que está cuesta más que el básico establecido.

1.2. Alcance

Luego de haber trabajado en la empresa Panecons, pudimos identificar que existía una problemática en el manejo de los presupuestos en la empresa, ya que estos estaban desactualizados y sin optimizar, la propuesta es resolver este problema mediante la actualización y optimización de costos y rendimientos, mediante el programa Proexcel 2016, esto beneficiara en gran parte a la empresa, ya que se entregarán presupuestos actualizados y óptimos y así los clientes finales tendrán un producto real para la toma de decisiones al momento de comprar o construir con nuestro sistema (Hormi2).

El actualizar el análisis de precios unitarios será de gran beneficio para nuestra empresa, porque se lo va a realizar con un programa especializado en el tema lo que hará mucho más sencillas futuras actualizaciones o modificaciones. Segundo el tener los precios de materiales, mano de obra, equipo y transporte actualizados permite entregar presupuestos reales a los clientes lo que facilita la venta final y así creará beneficios a la empresa.

Se realizará un análisis comparativo entre el análisis de precios que se está utilizando en la empresa con los nuevos que se va a proponer, se compararán rendimientos, precios y así se podrá establecer una base dentro de la empresa para modificar o mantener el manejo en obra con el sistema Hormi2. Para esto se va a examinar entre los costos de mano de obra que propone la contraloría con los costos de mano de obra del sistema.

Se presentará un manual de usuario del programa ProExcel 2016, para que el personal de la empresa lo pueda utilizar sin problemas y así exista una mayor eficiencia en el uso por parte de todos los empleados de la empresa. En este manual se explicará claramente cómo se debe realizar un presupuesto y como se hacen los diferentes análisis de precios para un proyecto.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Implementar y optimizar el uso del programa ProExcel en la Empresa Panecons, para su empleo en presupuestos de obra.

1.3.2. Específicos

Actualizar los APUS de nuestra empresa Panecons, a precios y rendimientos del 2018, para aumentar sus ventas.

Aprender a utilizar el programa ProExcel para su aplicación una vez terminada mi carrera.

Implementar el programa ProExcel dentro de nuestra empresa, para disminuir tiempos en la creación de presupuestos.

Obtener un conocimiento mayor dentro del área de costos en la construcción.

Optimizar el sistema constructivo para mejorar rendimientos en obra.

Crear una guía práctica del programa ProExcel, para nuestra empresa.

Establecer el costo hora real de mano de obra dentro de la empresa.

2. Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Costos en la construcción

2.1.1. Presupuestos

Un presupuesto es un documento que contiene el costo aproximado que va a tener un proyecto. Para obtener este valor se debe establecer de que está compuesto el proyecto, cuantos rubros contiene y que valor de cada uno de ellos, para luego calcular el valor global (Albán, 2015).

Los presupuestos de obra tienen cuatro características principales son aproximados, singulares, temporales y son una herramienta de control. Es aproximado, ya que se calcula previo a la realización de cada uno de los proyectos, por lo que se estiman los tiempos y los costos de cada rubro, por lo que un presupuesto llegará a tener mayor exactitud mientras más minucioso sea el trabajo del presupuestador y dependiendo también de su experiencia en el tipo de obra (Albán, 2015).

Es singular, ya que cada obra va a tener sus propias características y en cada una se van a presentar diferentes escenarios, por lo que aunque en planos sea el mismo proyecto, el costo nunca va a ser exactamente el mismo. Es temporal, ya que los costos estimados para el proyecto van a ir variando según pasa el tiempo, por lo que cada presupuesto tiene un tiempo límite hasta ser ejecutado, si no deberá ser reajustado para tener un costo real (Albán, 2015).

Es una herramienta de control, por lo que esté sirve para verificar que el avance físico vaya correlacionado con el avance económico, esto se puede ver reflejado en el cronograma valorado del proyecto, es decir así podemos ver si estamos gastando más o menos dinero para ciertas actividades, esté además no debe ser solo un documento que se lo realiza al inicio del proyecto si no que se debe ir modificando conforme vaya avanzando la obra (Albán, 2015).

Para crear un buen presupuesto es necesario realizar tres análisis previos el geométrico, estratégico y del entorno. En el análisis geométrico se deben estudiar las especificaciones técnicas, ya sean escritas o en planos para poder identificar con exactitud las actividades que se requieren para la construcción de la obra, así poder determinar las cantidades de cada rubro en específico para poder realizar un cálculo lo más exacto posible del valor del proyecto(Albán, 2015).

El estudio estratégico se basa mucho en la experiencia de quien está realizando el presupuesto, ya que en este se establece como se ejecutará, coordinará y administrará la obra en sí para que esta tenga éxito, depende mucho como se vayan a emplear los recursos y por eso para este análisis es fundamental la experiencia y el sentido común del consultor. Por último se encuentra el estudio del entorno, esté se basa en las leyes que se aplican en donde va ser ejecutada la obra y el valor monetario que estas implican en el proyecto (Albán, 2015).

Para la elaboración de un presupuesto es necesario seguir los siguientes lineamientos;

- Listado de precios base, mano de obra, equipo o maquinaria y materiales.
- Análisis de precios unitarios, aquí incluye cantidades y costos de cada rubro del presupuesto.
- Capítulos, se debe agrupar los rubros de una actividad global, para poder controlar de manera más eficiente, el avance físico y económico.
- Componentes del presupuesto, el desglose debe contener cantidades, precios unitarios, subtotal y un total de costo directo y de costo indirecto.

Es muy importante establecer una fecha de creación del presupuesto, ya que como se mencionó anteriormente si pasa un tiempo determinado se debe realizar reajustes de precios.

2.1.2. Costos

En términos generales, costo es el valor económico de los recursos tiempo, dinero y esfuerzo, utilizados para la creación de un producto o prestación de un servicio en específico, en este deben ir incluido mano de obra, materiales, equipos y una parte de los costos generales de funcionamiento (Beltrán, 2011).

En construcción se manejan dos tipos de costos, directos que incluye mano de obra, materiales, equipos o maquinaria y transporte e indirectos que son todos los costos que tiene una empresa para poder realizar un proyecto, es decir gastos de oficina, técnico/administrativos, financiamiento, seguros, imprevistos, entre otros (Beltrán, 2011).

Par un óptimo análisis de precios unitarios, es necesario desglosar el costo por sus integrantes, los cuales se darán en las especificaciones que se dan en los términos de referencia de cada proyecto incluyendo fechas de inicio y fin del mismo. Dado que el análisis de un costo es, en forma genérica la evaluación de un proceso determinado, sus características serán:

- Es un análisis aproximado, ya que no existen dos procesos constructivos que se ejecuten de manera exacta, por lo que tienen influencia de varios factores para la realización del mismo, como habilidad del trabajador, rendimientos promedio y variaciones en precios de materiales.
- Es dinámico, por lo que existen constantes mejoras en las técnicas constructivas, mejores equipos y con experiencia se puede llegar a optimizar cada proceso y así conseguir mejores costos, por lo que es recomendable realizar una actualización periódica del análisis de precios unitarios.
- Para lograr el análisis de costos se puede realizarlo deductivamente o inductivamente, deductivo significa que de un todo conocido se va desglosando sus

partes y así se consigue el costo del proceso, por otra parte inductivamente se inicia por una parte conocida y así se llega al todo (Beltrán, 2011).

2.1.2.1 Costos directos

Costo directo se define como la suma de los costos que influyen directamente en la realización de un rubro en específico, mano de obra, materiales y equipo.

Materiales son los recursos utilizados para cada una de las actividades de un proyecto de construcción, estos vienen definidos por las especificaciones técnicas en donde definen calidad, cantidad, tipo de material y cualquier característica necesaria para la realización del rubro. El costo de los materiales debe ser dado por el analista de costos especializado. Esté debe hacer un buen análisis de proveedores, es decir tener varias opciones del mismo material, que cumpla con las especificaciones, para así poder tomar una decisión en función de la eficiencia tanto del material en sí, como del costo del mismo, el tener varios proveedores le da al analista la capacidad de negociar y así conseguir mejores precios por volúmenes grandes de material. Es parte fundamental en el análisis de los costos el de materiales, ya que si este no se encuentra de acorde con la realidad el presupuesto va a tener un margen de error muy grande comparado con la realidad y esto va a perjudicar en el éxito del proyecto.

Mano de obra es el recurso más importante dentro del análisis de precios unitarios, pues representa el mayor porcentaje dentro del costo del proyecto, ya que los rendimientos que estos tengan dentro de la obra tiene una relación directa con el éxito de la misma, para esto se debe hacer un análisis a profundidad de qué tipo de recursos humanos se van a necesitar para llevar a cabo cada uno de los rubros. Los salarios mínimos ya vienen dados por la contraloría del estado, pero por lo general la mano de obra experimentada y capacitada cobra más que el mínimo establecido. Por lo que se debe hacer un análisis de cuanto en realidad va a costar

cada trabajador, además de todos los derechos que por leyes esté tiene, como beneficios sociales, vacaciones, horas extras y sobre todo las aportaciones. Como base se debe establecer el tiempo que se tiene para terminar el proyecto, ya que de esto depende la cantidad de recursos humanos que se van a necesitar para cumplir los plazos, aparte se deberá analizar lo más conveniente en cuanto a costo para imponer los jornales de trabajo.

Equipo y maquinaria es parte muy importante igualmente para el análisis de costos, esta depende directamente si los equipos son propios o alquilados, al ser equipos propios es importante determinar el costo de depreciación, mantenimiento y operación de los mismos, existen varios métodos para determinar este tipo de costo. Se puede alquilar los equipos que se van a utilizar lo que resulta a un análisis mucho más sencillo que consiste en cotizar varios proveedores y ver cuál es el más conveniente, pero en esta parte del análisis y dependiendo del tamaño de la obra se puede determinar si es mejor para el proyecto comprar un equipo o maquinaria que alquilarlo y es ahí la importancia de este análisis.

Se debe seguir ciertos lineamientos para poder realizar un análisis de costos directos, que son los siguientes:

- Se debe estudiar a detalle todos los términos de referencia que tiene el proyecto, planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, especificaciones de materiales, tiempos de ejecución, mientras más detallados estén los términos de referencia mejor se podrá realizar el análisis y obtener un costo directo más preciso.
- Es necesario establecer los conceptos de obra, es decir que es lo que contiene cada uno de los rubros a ejecutar dentro del proyecto, establecer procesos constructivos y así poder delimitar el alcance que se tendrá con cada rubro y así estimar su costo.
- Del estudio de los términos de referencia se crea una lista de materiales, es parte fundamental, ya que en esta se podrá identificar los materiales que quedaran

permanentes dentro de la obra y los cuales nos permiten realizar el proceso constructivo para cada rubro.

- Se debe realizar una cuantificación de volúmenes de obra y poder identificar con exactitud la cantidad de recursos que serán necesarios para el proyecto.
- Al analizar los términos de referencia se podrá identificar qué tipo de procesos constructivos se necesitan para el proyecto, mediante este análisis establecer el tipo de equipos y maquinaria vamos a requerir y así poder costearlos para el análisis.
- Es necesario establecer donde va a estar ubicado el proyecto, para poder calcular transporte de todos los recursos necesarios y el costo de mano de obra.

Luego de haber hecho el análisis antes descrito se puede empezar a crear cada rubro del proyecto y así asignar los recursos que sean necesarios según las especificaciones, además mediante la experiencia y datos obtenidos en campo, el consultor podrá determinar los rendimientos necesarios que tendrán los rubros para cumplir el presupuesto y los tiempos definidos para el proyecto.

2.1.2.2 Costos indirectos

Costo indirecto se define como todo desembolso de recursos necesario para completar un proceso constructivo, el cual no incluya los elementos directamente relacionados a esté como mano de obra, materiales, equipo o maquinaria. Todos los gastos que no son utilizados en la elaboración del producto final pero que sin estos no podría darse la producción de esté, tales como gastos previos al contrato, estudios, dirección técnica, administración, utilidad e imprevistos.

Los gastos base que deberían considerarse para un análisis de costos indirectos son:

- Honorarios, sueldos y prestaciones

- Depreciación, mantenimiento y rentas
- Estudios y asesoría técnica
- Movilización de personal
- Gastos de oficina
- Seguros y financiamiento
- Trabajos previos

El análisis de costos indirectos tiene una importancia muy grande dentro de un presupuesto, ya que si se obtiene unos indirectos que no son reales va a afectar a todos los rubros de la obra. Por lo que podría resultar que el contrato no se llegue a realizar o que falte presupuesto al final de la obra (Beltrán, 2011),

Es fundamental conocer la estructura organizacional de la empresa para poder definir qué gastos van a estar relacionados directamente con la construccion de los proyectos, y así poder reflejarlos en los costos indirectos para poder cubrir estos gastos, para esto también se debe proyectar cuantas obras se va a realizar en ese año, ya que gracias a esto se puede identificar el porcentaje de gasto administrativo que cada proyecto va a asumir (Beltrán, 2011).

Para poder proyectar la cantidad de obras que se va a tener ese año es fundamental identificar el punto de equilibro de la empresa, luego de realizar esto se puede asignar un porcentaje de costos indirectos a la obra en análisis, si al final del año se realizaron mas obras que las planificadas y luego de pasar el punto de equilibrio, se podrá bajar el porcentaje de costos indirectos aplicado a los rubros o en sí subir la utilidad y poder beneficiar a la empresa.

2.1.3. Análisis de precios unitarios

Análisis de precios unitarios APU es un modelo matemático que predice el costo que va a tener una actividad de un proyecto en específico, este nos sirve para encontrar el valor total que va a tener el proyecto es decir el presupuesto, este se divide en capítulos que a su vez se dividen en rubros y cada rubro tiene su APU. Los rubros tienen su precio unitario y una cantidad al multiplicar estos dos y hacer la sumatoria se logra obtener el precio final.

Esta no es la única aplicación de los APUS, gracias a este análisis se llega a identificar el tiempo estimado que va a tener el proyecto y así poder realizar una oferta adecuada tanto para el cliente como para el oferente.

El análisis de precios unitarios consiste en desglosar cada rubro identificado para la obra, dentro de los términos de referencia, esto quiere decir que para cada actividad que se tiene pensada se debe dividir en costos directos e indirectos. Esto nos permite realizar un análisis de factibilidad del proyecto antes de la construcción del mismo, ya que en la creación de los APUS se debe identificar rendimientos y costos de cada rubro, por lo que se podrá tener un resultado aproximado del costo y tiempo que va a tomar cierta obra en particular y así poder tomar decisiones para su ejecución. Esté análisis es parte fundamental dentro de cualquier proyecto, pues representa el primer paso a seguir y así poder llegar a un presupuesto y una oferta para el cliente final.

Es fundamental para este análisis identificar los rendimientos tanto de materiales como de mano de obra, para esto se deben tomar mediciones en campo y mediante la experiencia realizar promedios y así acercarnos lo más posible a la realidad. Este estudio es referencial hasta cierto punto, ya que ninguna actividad de construcción va a ser realizada dos veces exactamente igual, por lo que incide el factor humano. Es importante tomar de manera

adecuada los rendimientos al momento de realizar los APUS, para que estos estén lo más acercados a la realidad y no afecten al presupuesto.

3. Capítulo III: Implementación

3.1. ProExcel

Es un Sistema de Costos que tiene una Interfaz semejante a Microsoft Excel® (De allí su nombre Pro(yectos en)Excel. En el momento de su instalación, se crea un Menú Automáticamente dentro del Menú de Microsoft Excel® (Complementos), Con la Técnica de Copiar y Pegar es sencillo copiar la Tabla de cantidades y rubros que se tenga en Microsoft Excel®, Microsoft Word® y pegarlo en ProExcel® para en base al mismo, el sistema busque los rubros de la Base General que coincidan con cada ítem de la tabla de cantidades y luego asignar el análisis de precios adecuado. Se puede realizar cualquier cambio en los Datos Básicos y Rubros de un Proyecto Específico sin que estos cambios influyan en la Base General. Si se desea que estos cambios se reflejen en la Base General existen herramientas para ese propósito. Búsquedas Dinámicas de Datos Básicos y Rubros. Posee un Generador de Formatos de Análisis de Precios Unitarios fácil de Usar. Genera Cronogramas Valorados rápidamente. Se puede Enviar la información de los Datos Básicos y Rubros de un Proyecto a Microsoft Project®. Posee un Módulo Para realizar Formulas Polinómicas y la Desagregación Tecnológica (Urdiales, 2015).

El ProExcel fue el sistema escogido para realizar este trabajo, ya que tiene una interfaz muy parecida a la del Excel y es muy sencillo de utilizar. Existen muchas maneras de generar un presupuesto en el ProExcel, en este capítulo se explicara las principales funciones del ProExcel, además se realizó un manual de usuario para cada caso.

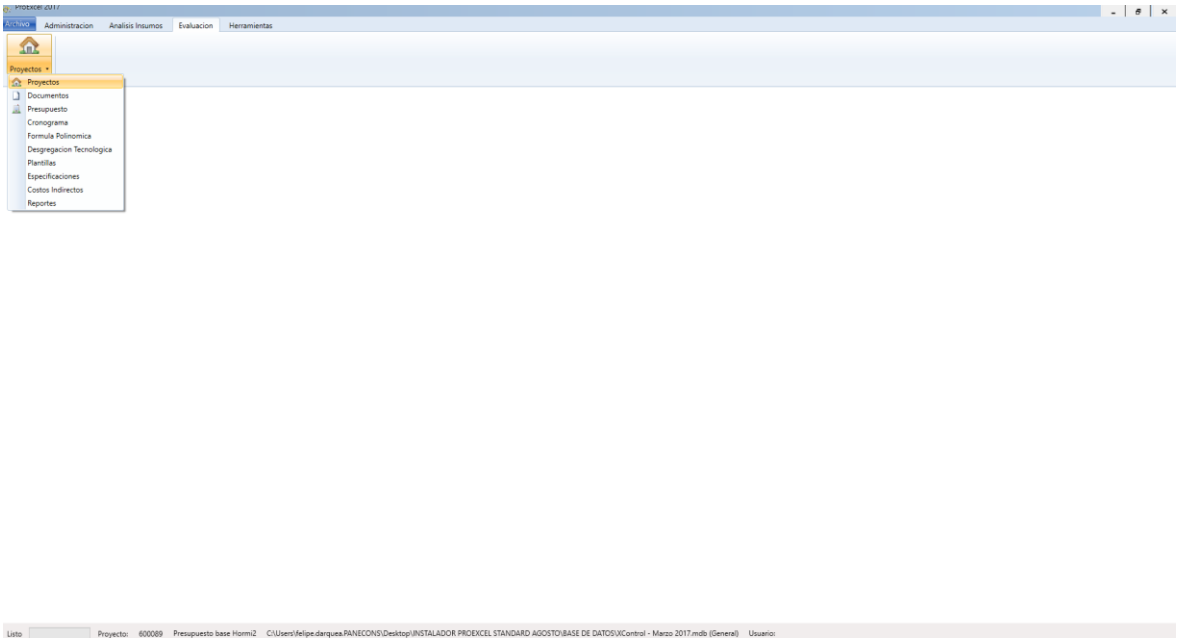
3.1.1. Crear un presupuesto desde el inicio

Se puede crear un proyecto nuevo desde cero en el ProExcel. Esta función es muy válida cuando se está empezando el análisis del proyecto, por lo que se van ingresando los rubros que están en las especificaciones técnicas y después se crean los presupuestos.

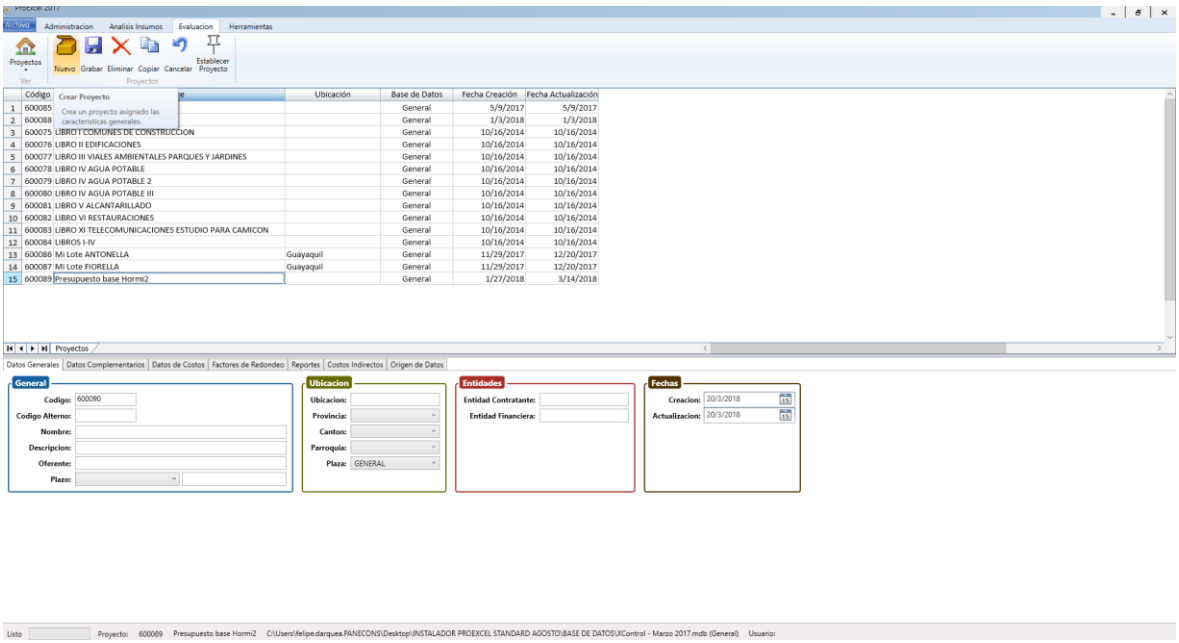
1. Crear un nuevo proyecto desde cero en el ProExcel.

1.1. Hacer Click en Evaluación.

1.2. Hacer Click en Proyectos.



1.3. Hacer Click en Nuevo.

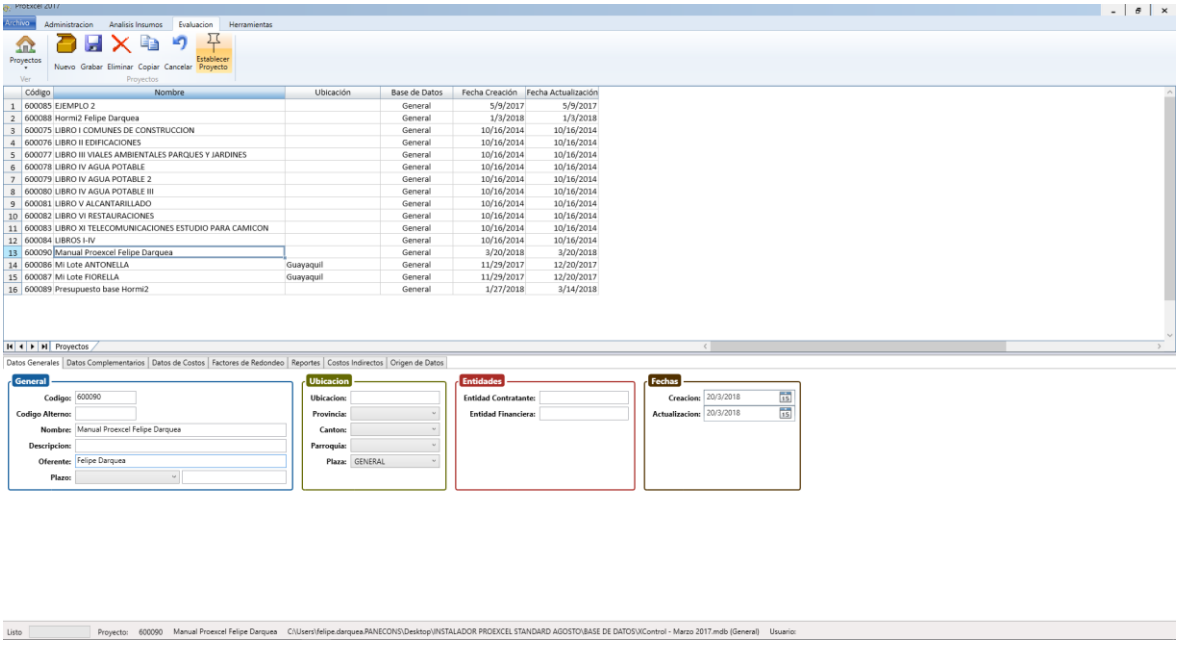


1.4. Modificar el Nombre.

1.5. Modificar el Oferente.

1.6. Hacer Click en Grabar (ojo).

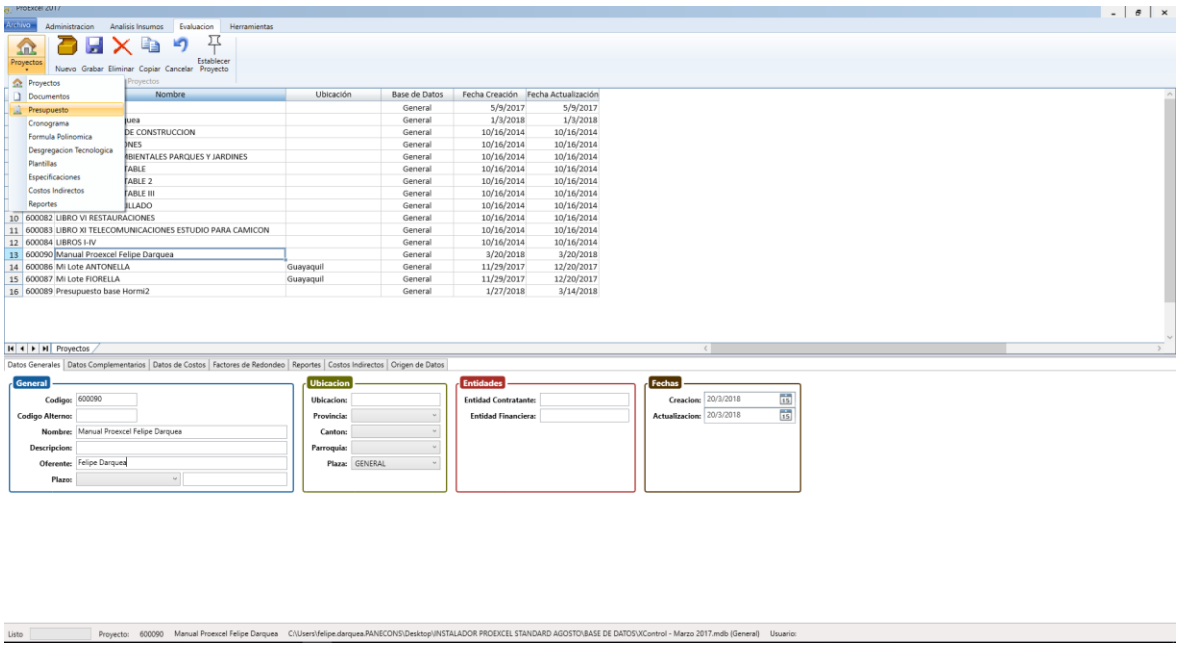
1.7. Hacer Click en Establecer proyecto (ojo).



Para Ingresar Rubros

1.8. Hacer Click en Evaluación.

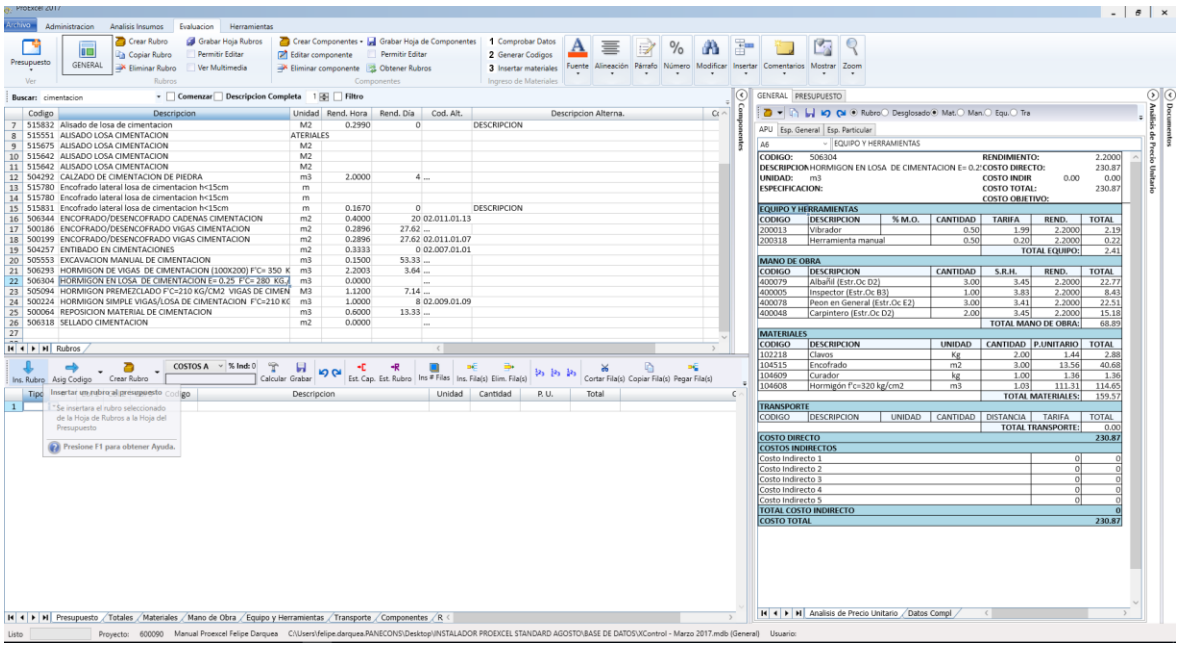
1.9. Hacer Click en Presupuesto.



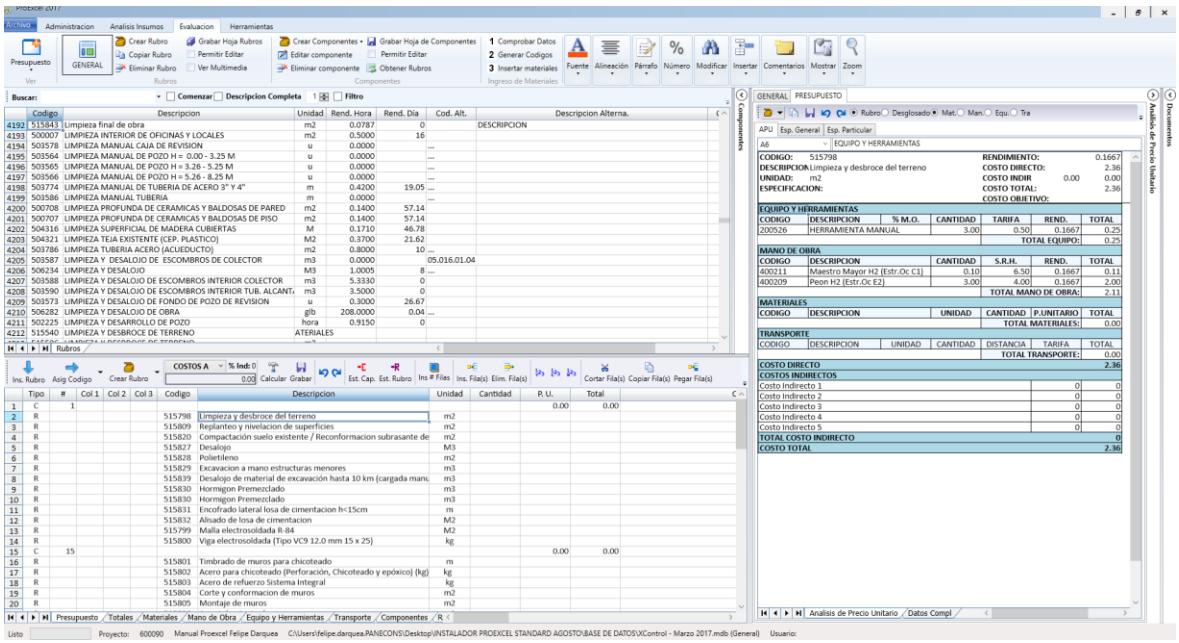
1.10.En buscar: Ingresar Nombre de Rubro.

1.11.Seleccionar Rubro.

1.12. Hacer Click en Insertar Rubro.

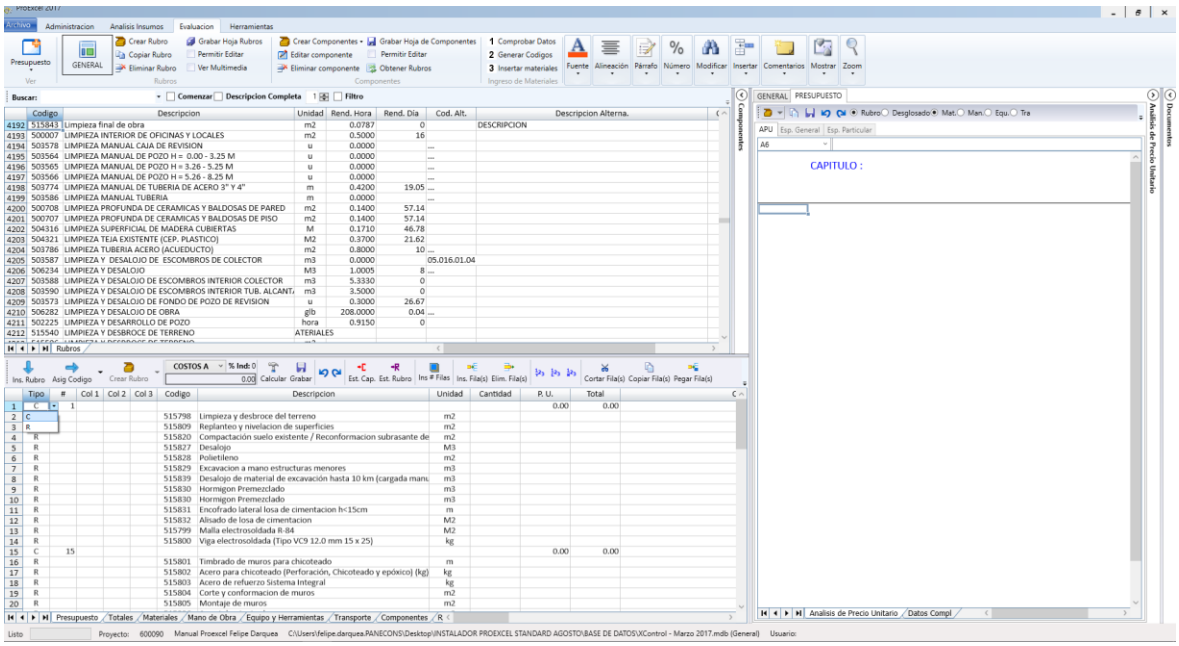


1.13.Repetir pasos 4 y 5 hasta terminar.

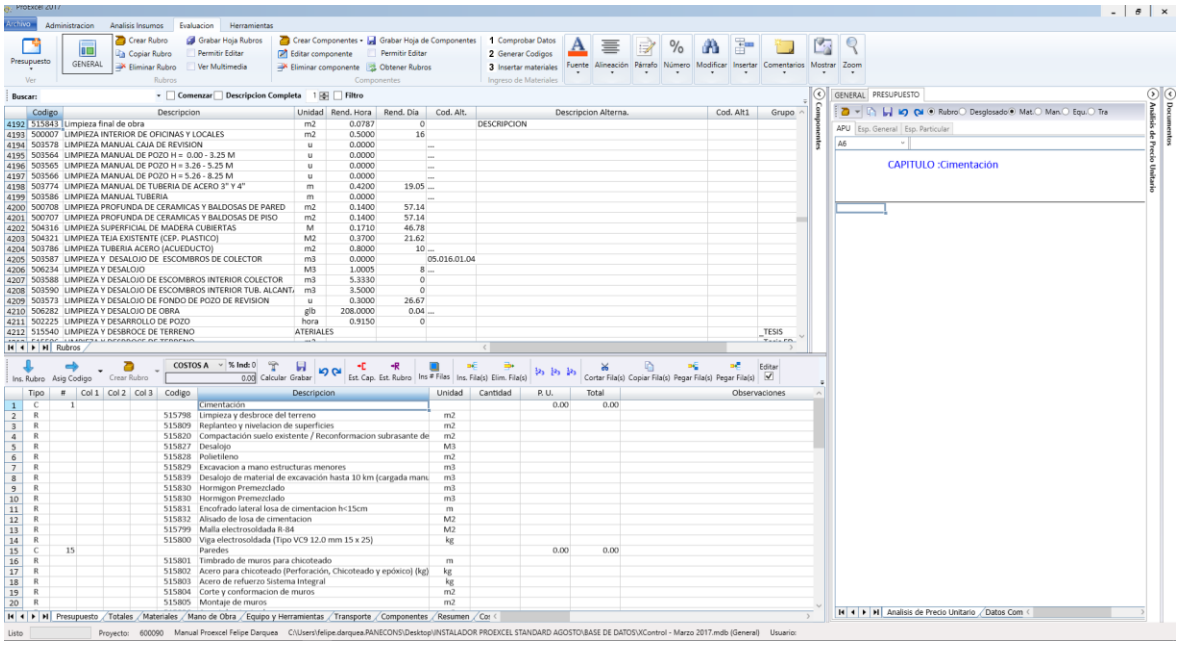


1.14. Hacer Click en Grabar (ojo).

1.15.Insertar Filas (como en el Excel) y convertirlos en capítulos, modificando la letra R a C.

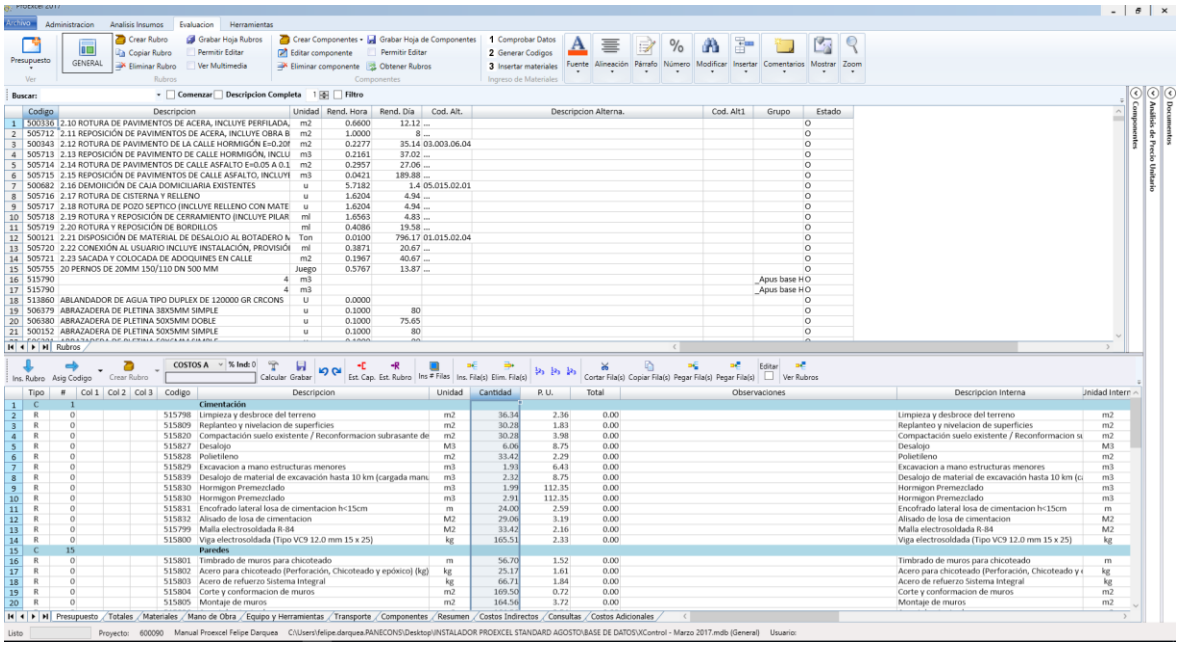


1.16.Aplastar editar y escribir los nombres de los Capítulos.

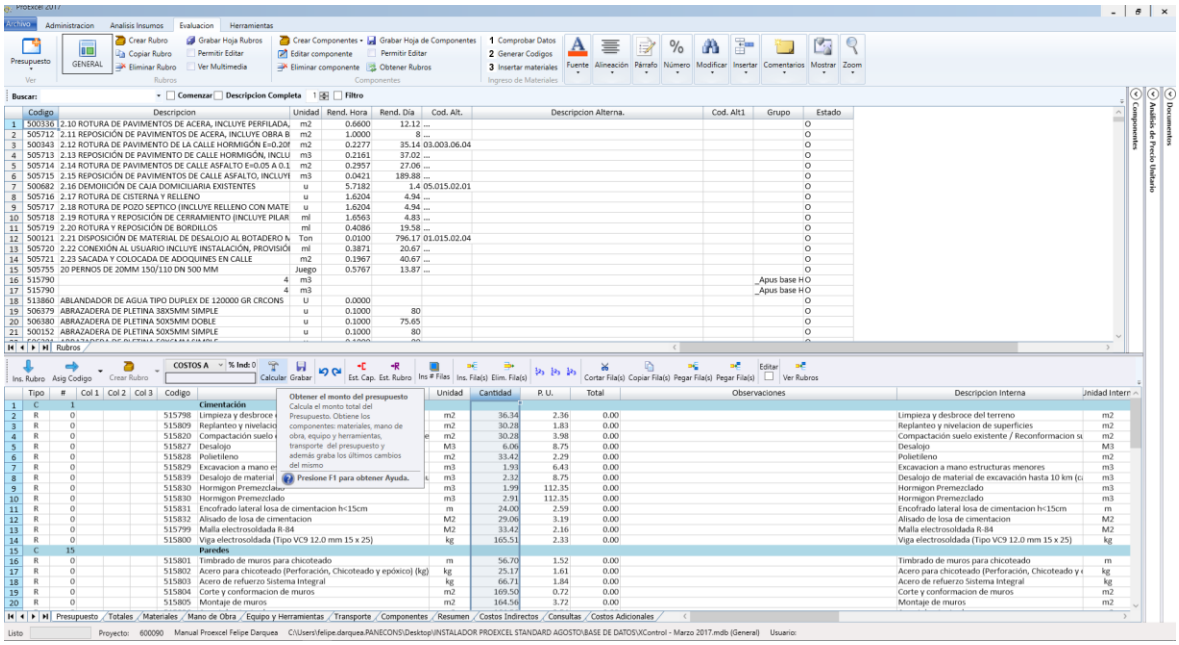


1.17.Repetir pasó 9 hasta ingresar todos los nombres de los Capítulos.

1.18.Ingresar las cantidades.



1.19. Hacer Click en Calcular.



1.20. Hacer Click en Grabar (ojo).

3.1.2. Crear un nuevo proyecto, copiando capítulos y rubros desde el Excel

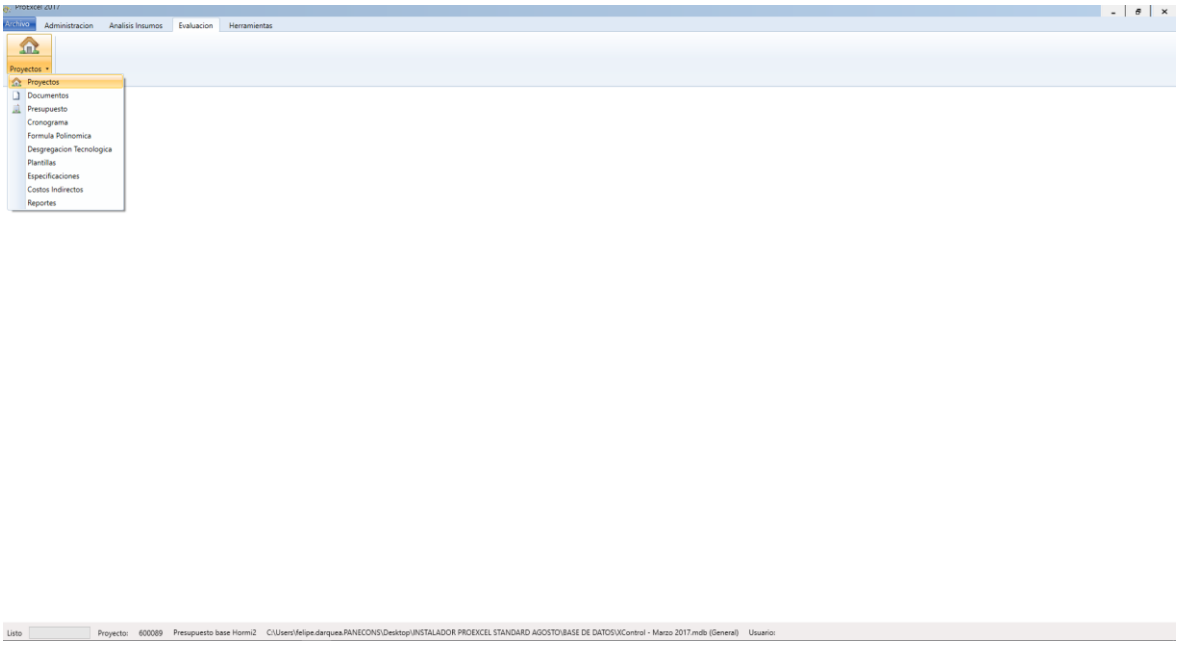
Es posible ingresar directamente desde el Excel el presupuesto que se desea analizar, solo copiando y pegando los capítulos y rubros, esto es factible gracias a la interfaz del ProExcel es compatible con el Excel.

Esta función nos ayuda cuando ya se tiene un presupuesto armado pero sin tener el análisis de precios unitarios, por lo que se pasan los datos al ProExcel y a partir de ahí se pueden ir creando los APUS para cada rubro, obteniéndolos desde la base de datos del ProExcel y así tener el análisis de precios unitarios para el proyecto.

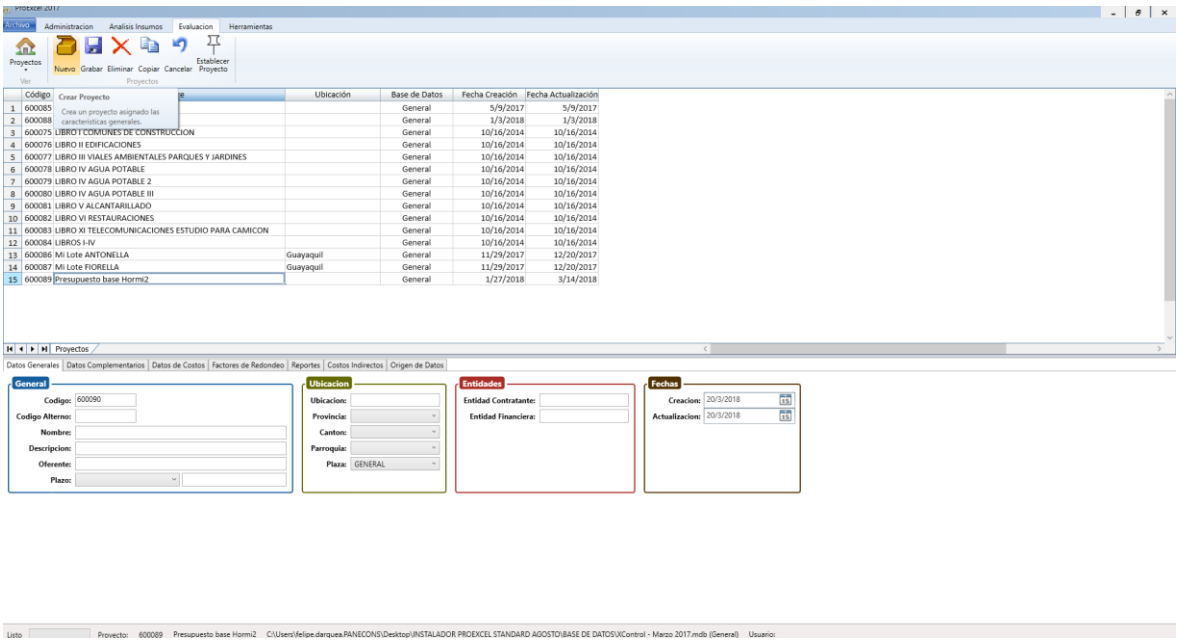
1. Crear un nuevo proyecto, copiando los nombres de capítulos y rubros desde el Excel.

1.1. Hacer Click en Evaluación.

1.2. Hacer Click en Proyectos.



1.3. Hacer Click en Nuevo.

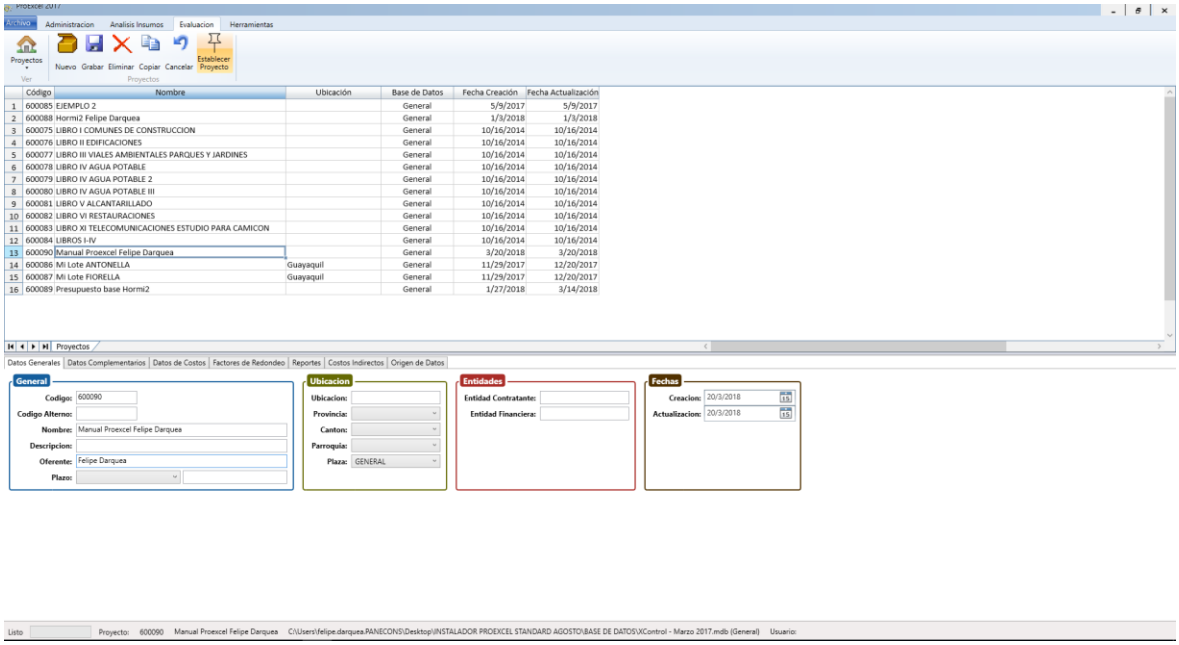


1.4. Modificar Nombre.

1.5. Modificar Oferente.

1.6. Hacer Click en Grabar.

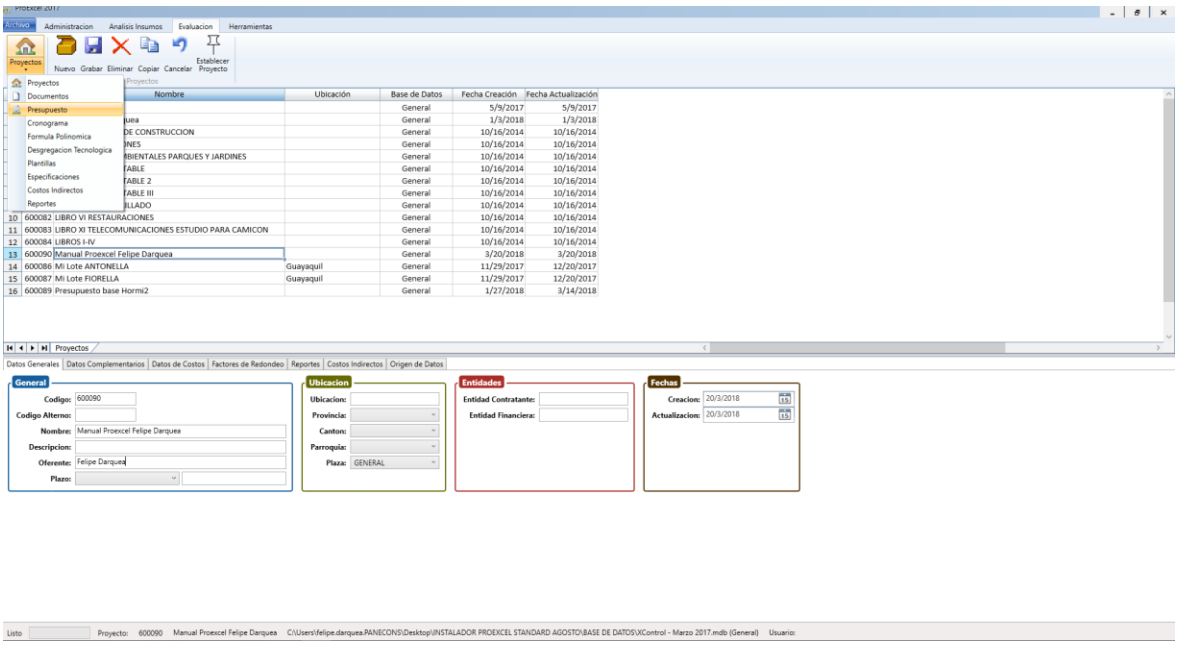
1.7. Hacer Click en Establecer proyecto (ojo).



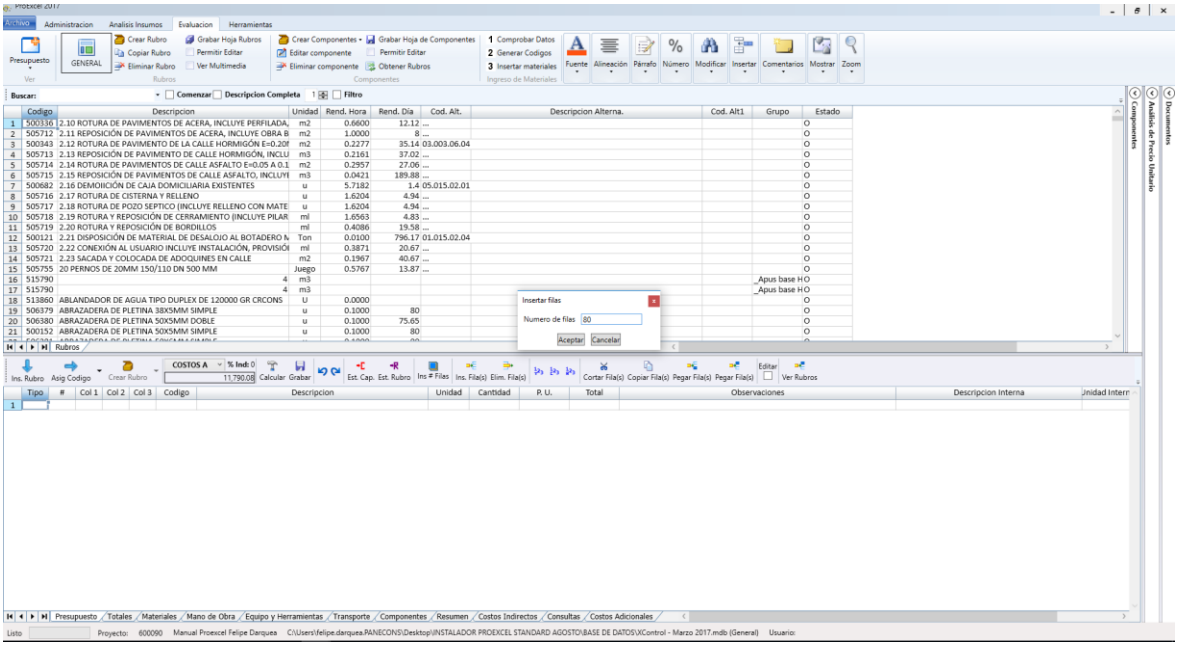
Copiar los nombres de Capítulos y Rubros desde el Excel

1.8. Hacer Click en Evaluación.

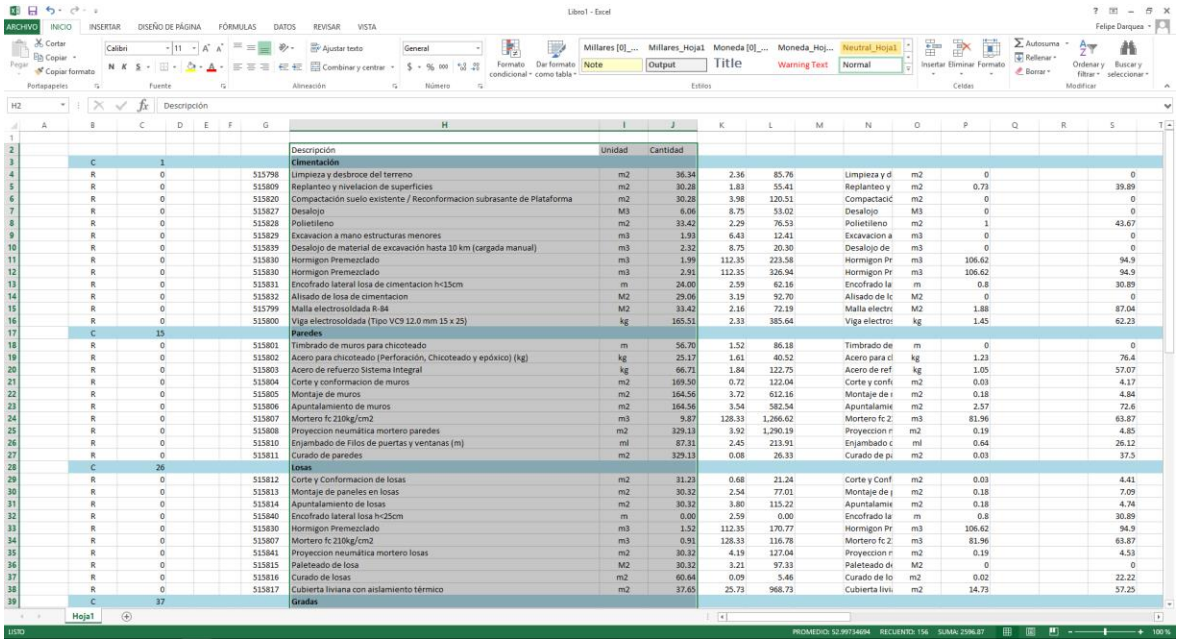
1.9. Hacer Click en Presupuesto.



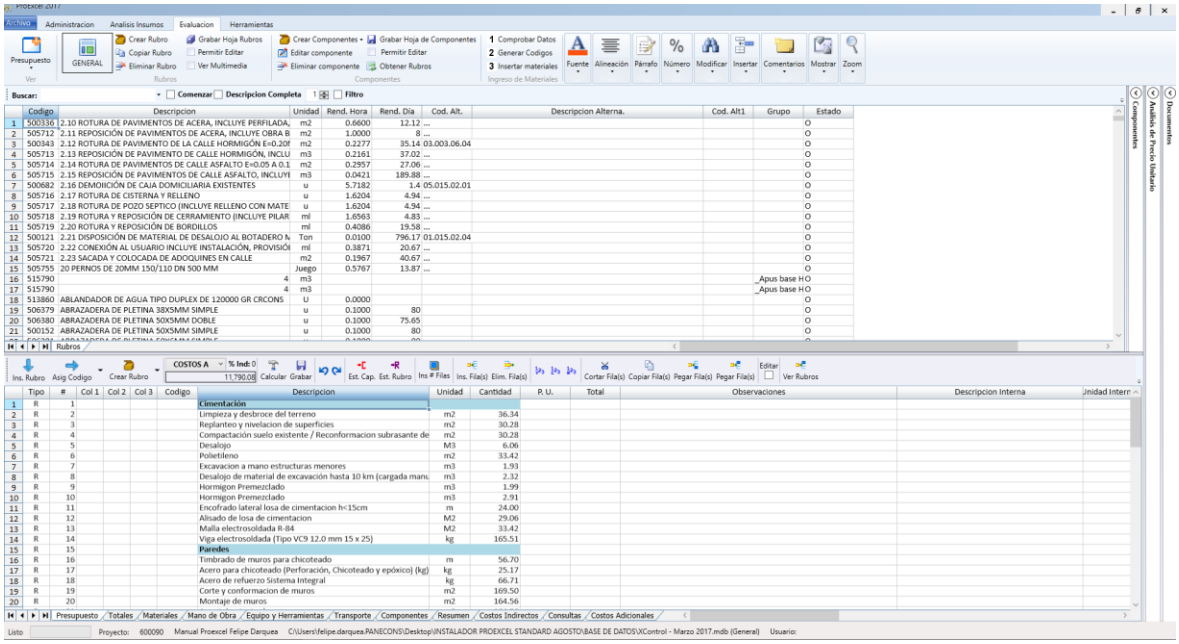
1.10. Hacer Click en Insertar Filas, poner el # de filas y aceptar.



1.11. En Excel seleccionar de la hoja de presupuesto, descripción, unidad y cantidad, copiar.



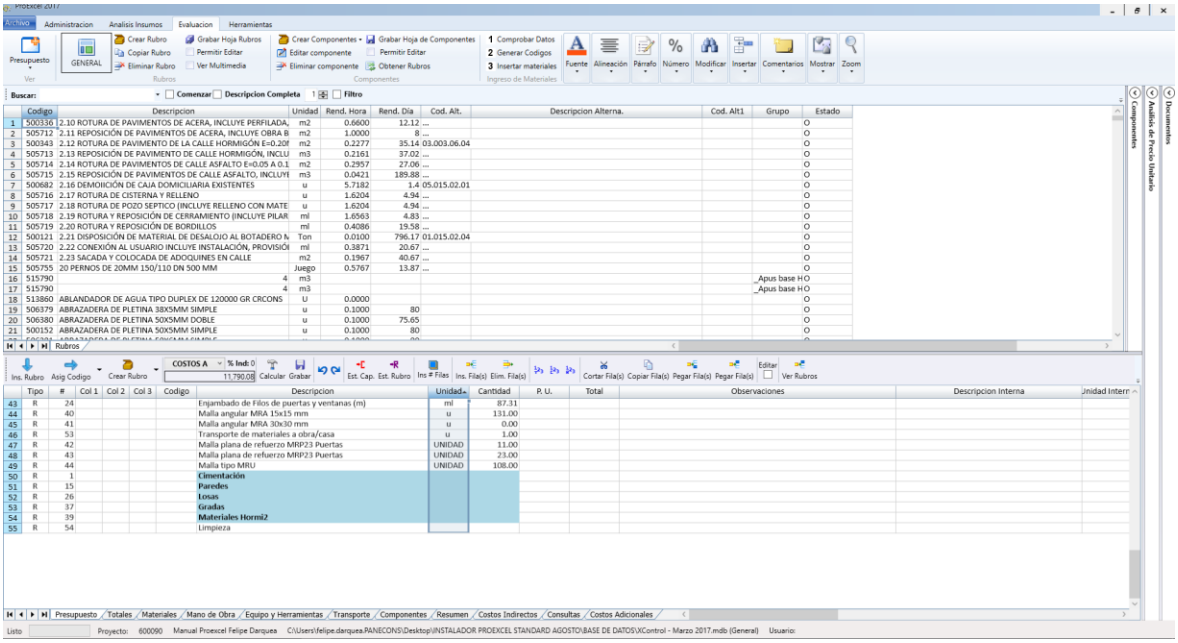
1.12. Ir al ProExcel, ubicarnos en descripción y pegar.



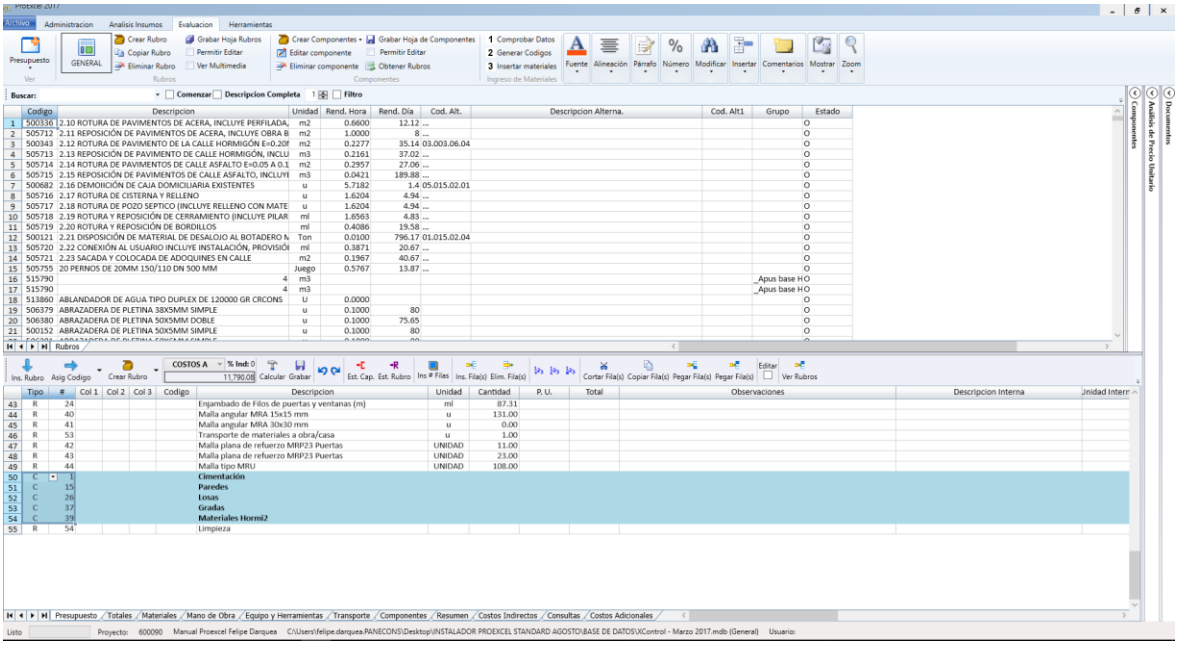
1.13. Eliminar filas en exceso.

1.14. Para establecer los capítulos.

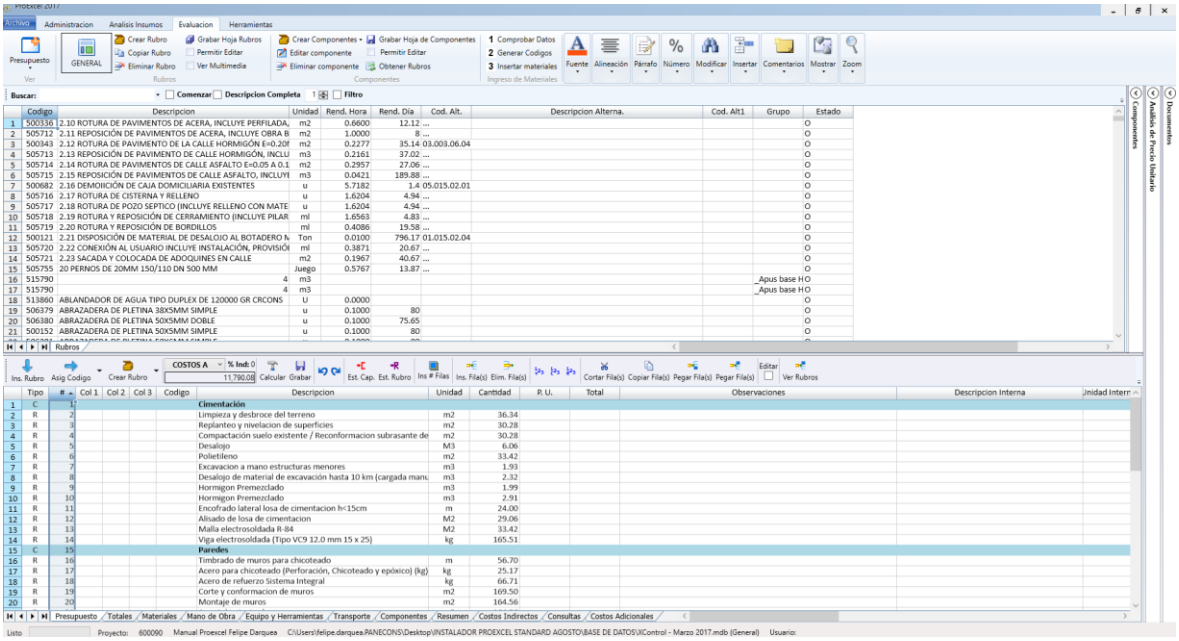
1.14.1. Ordenar la columna de unidad, haciendo doble Click en Unidad.



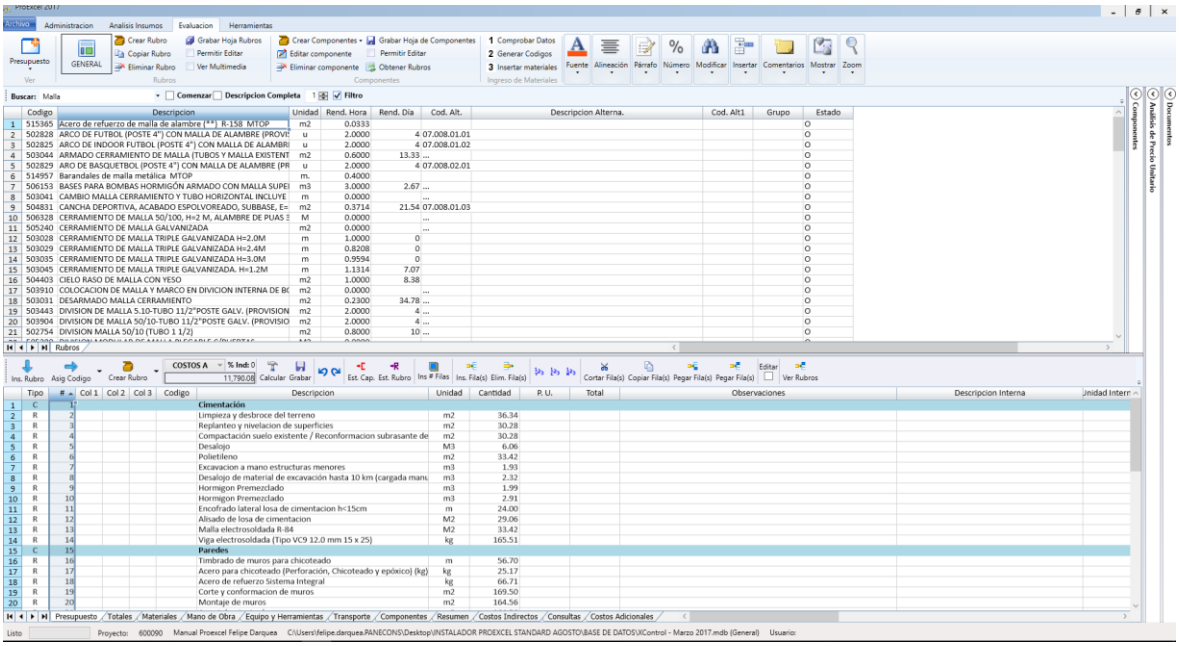
1.14.2. Establecer los Capítulos, cambiando la letra R por C.



1.14.3. Para ordenar nuevamente dar doble Click en la columna #.

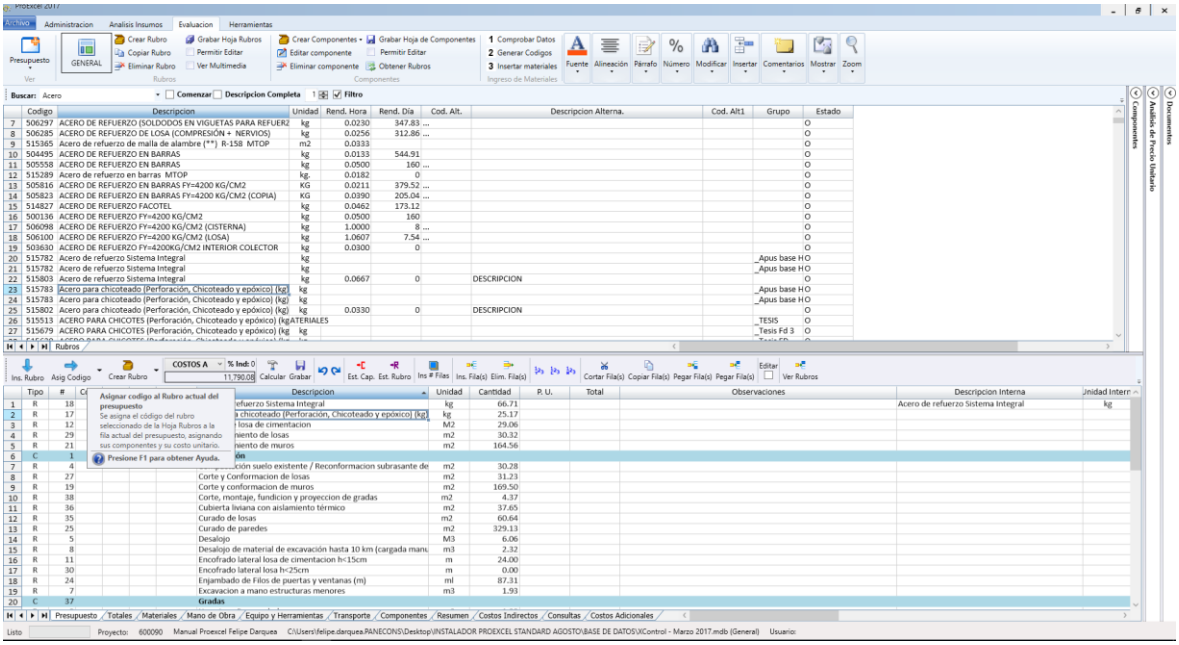


1.15. Hacer Click en Activar filtro.



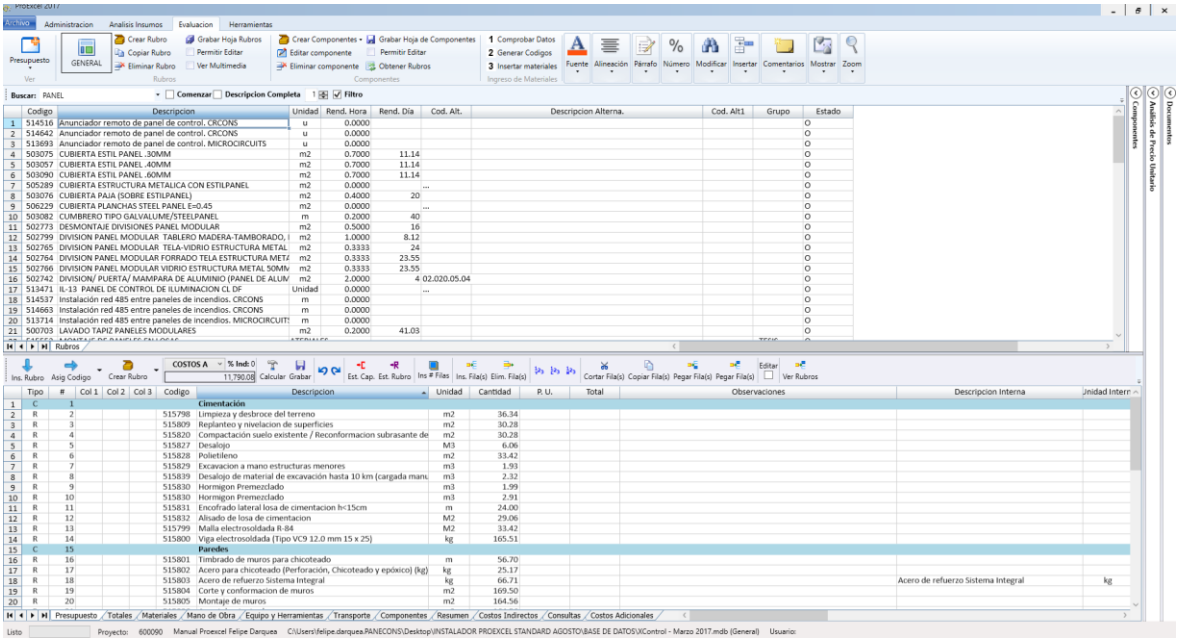
1.16. Ordenar por columna de descripción, haciendo doble Click en la columna descripción.

1.17. Ubicarse en la primera fila del presupuesto, seleccionar rubro adecuado de la parte superior y presionar asignar.



1.18. Repetir paso 17 hasta terminar

1.19. Hacer Click en Calcular.



1.20. Hacer Click en Grabar (ojo).

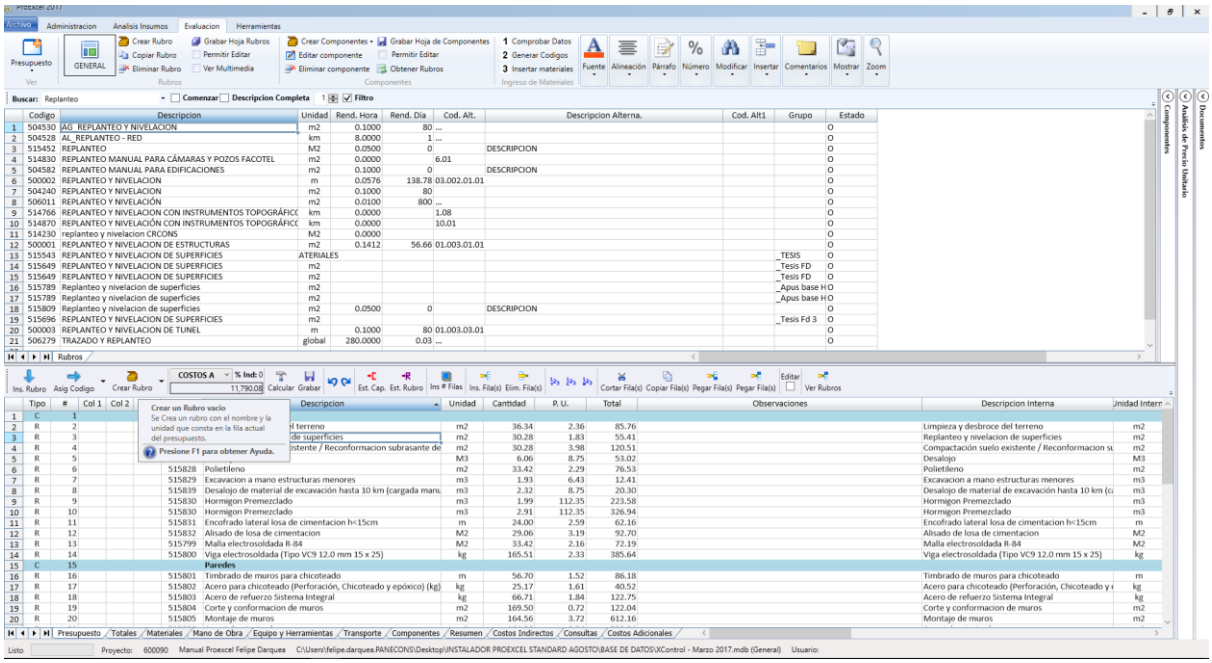
3.1.3. Crear un APU desde el presupuesto

Esta función es muy importante, ya que al momento de pasar datos desde el Excel no siempre van a existir los rubros deseados en la base de datos del ProExcel, por lo que será necesario crear nuevos APUS para los rubros que hemos ingresado. Para esto el sistema tiene la capacidad de crear el APU, ya desde un presupuesto ingresado.

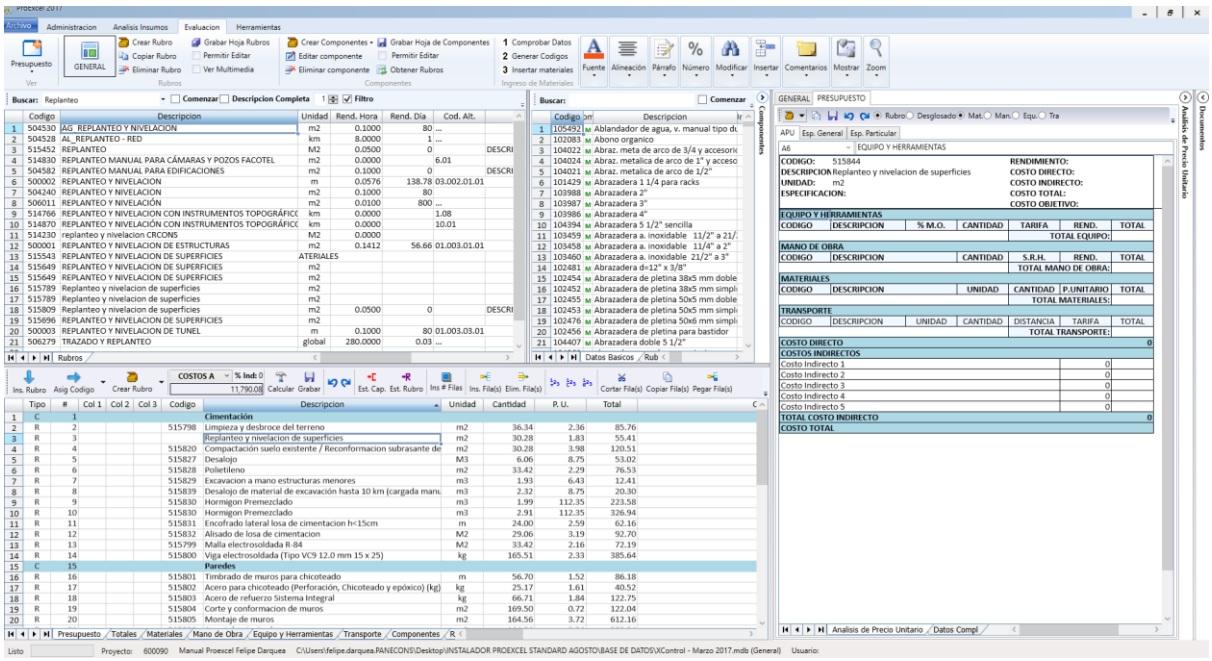
1. Crear APU desde presupuesto ingresado.

1.1. Ubico en la fila del Rubro que se va a crear el APU.

1.2. Hacer Click en Crear Rubro



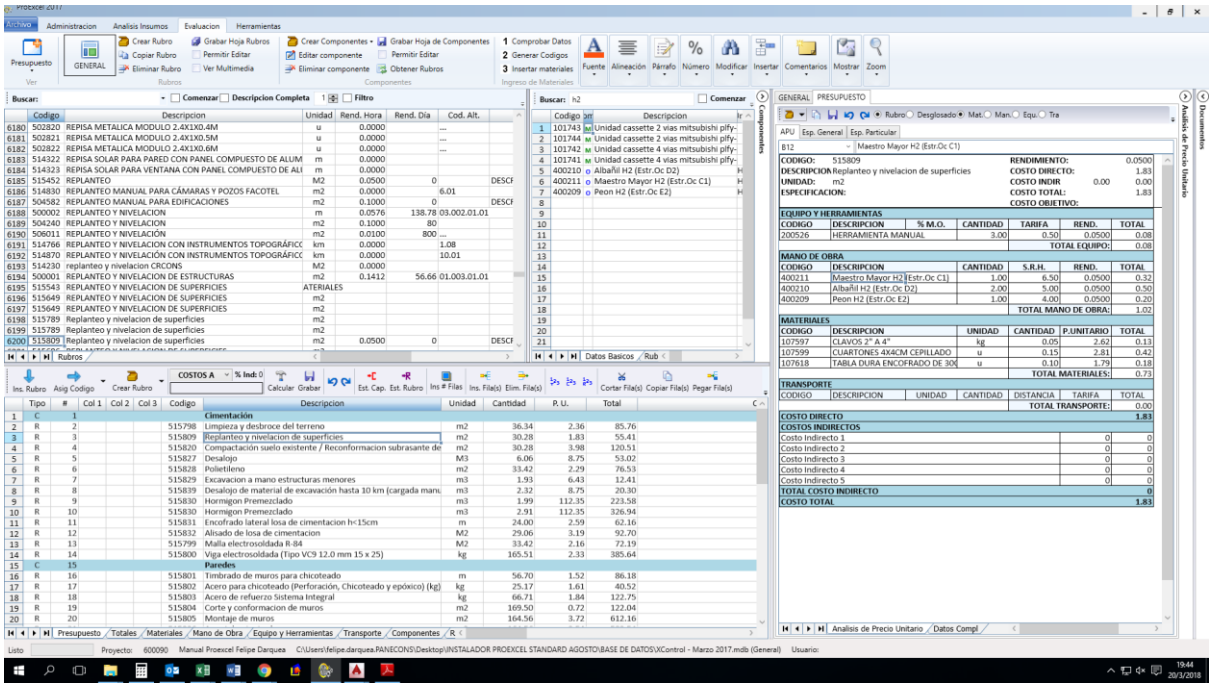
1.3. Hacer Click en Componentes.



1.4. Buscar los componentes y escoger el deseado.

1.5. Doble Click y ya se asigna al APU.

1.6. Ingresar cantidades y el rendimiento.



1.7. Hacer Click en guardar y ya se asigna al Rubro automáticamente.

3.1.4. Insertar desde el Excel un análisis de precios unitarios y presupuesto, ya realizados.

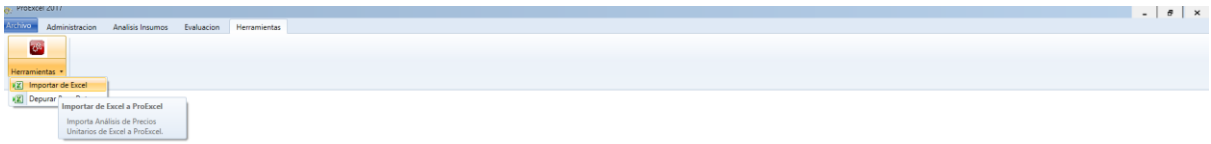
El ProExcel también nos permite ingresar un análisis de precios unitarios, ya realizado desde el Excel, esta función sirve para hacer actualizaciones o mejoras a nuestros presupuestos, ya que muchas veces ya se tiene hecho el análisis directamente en el Excel pero no está correcto.

El ProExcel al ser un sistema diseñado para hacer estudios de precios unitarios. Es mucho más sencillo pasar los datos que ya se tienen analizados en el Excel y modificarlos en el ProExcel. Ya que es mucho más conveniente que realizarlo en el Excel directamente, así podemos ahorrar tiempo y recursos al momento de hacer nuestras ofertas.

1. Importar Análisis desde el Excel al ProExcel.

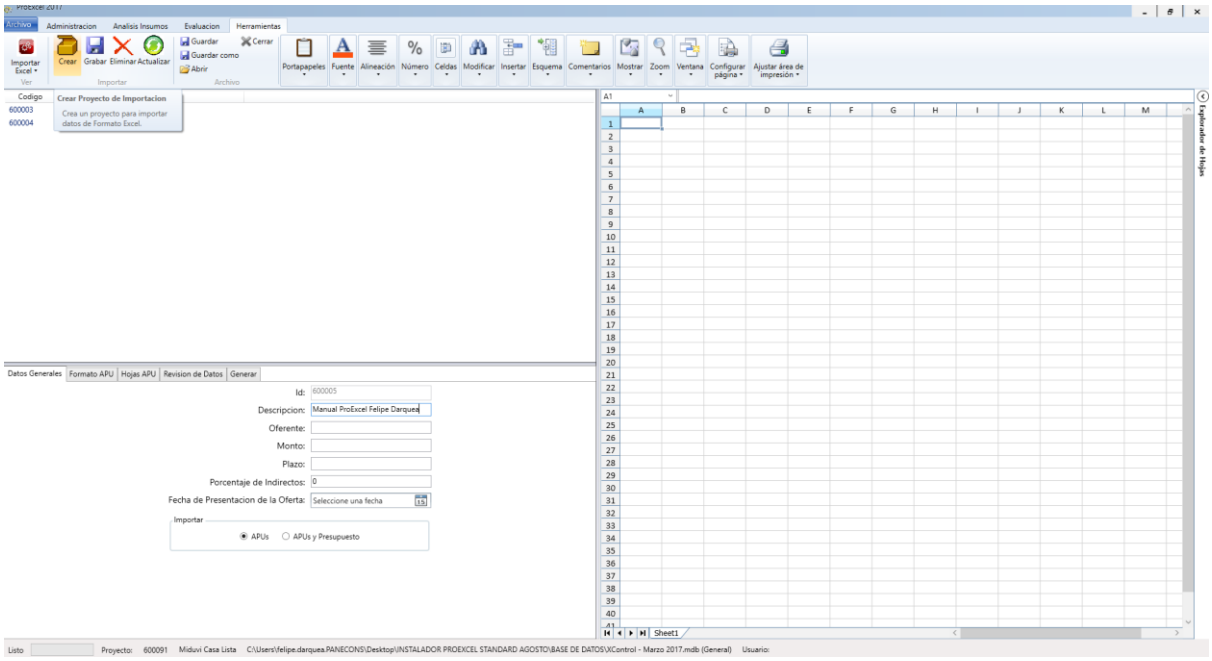
1.1. Hacer Click en Herramientas.

1.2. Hacer Click en Importar de Excel.



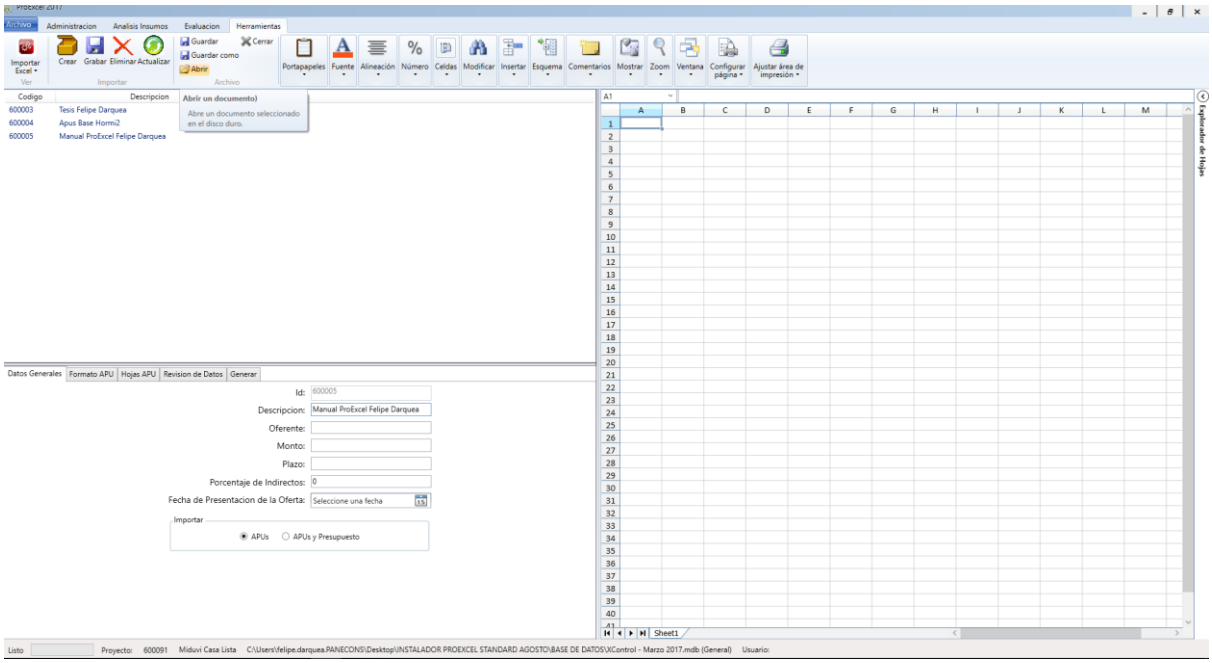
1.3. Hacer Click en Crear proyecto.

1.4. Ingresar descripción.

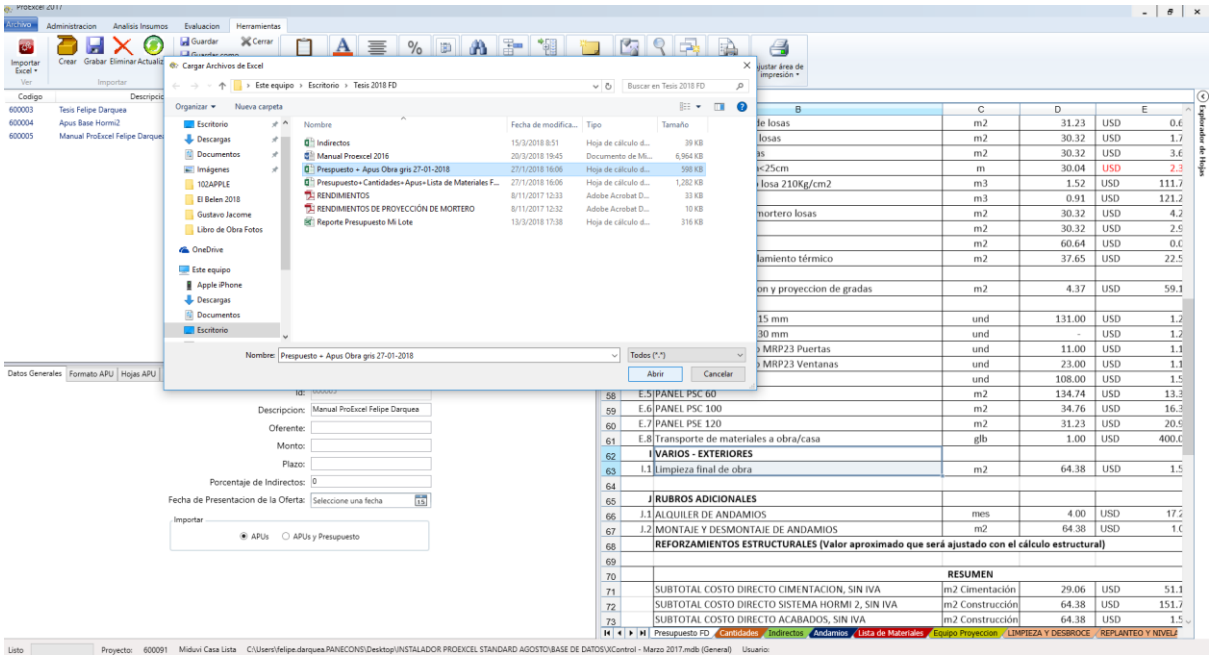


1.5. Hacer Click en Grabar (ojo).

1.6. Hacer Click en Abrir.

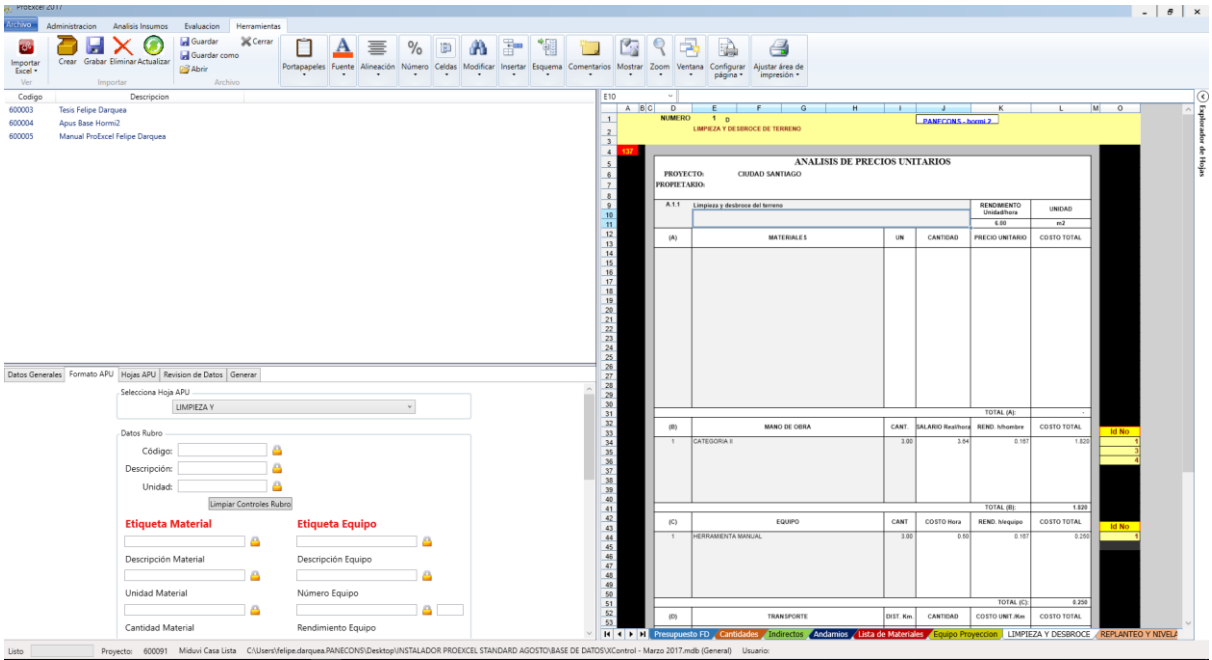


1.7. Seleccionar archivo desde el Excel



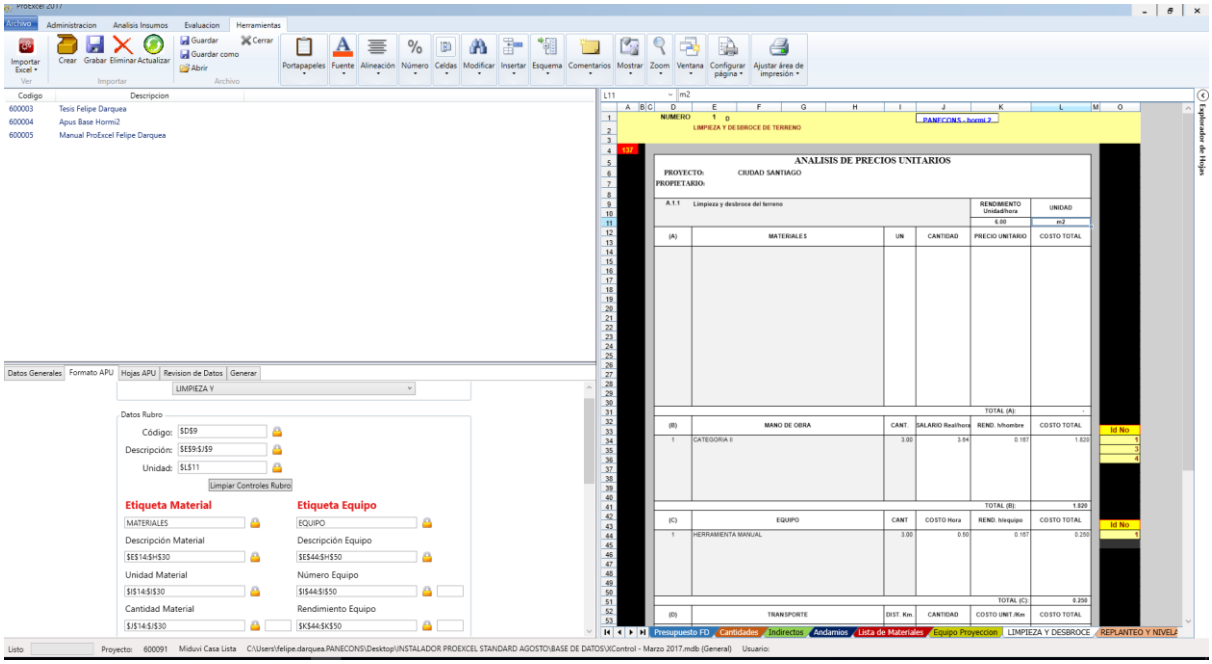
1.8. Hacer Click en Grabar (ojo).

1.9. Hacer Click en Formato de APU.

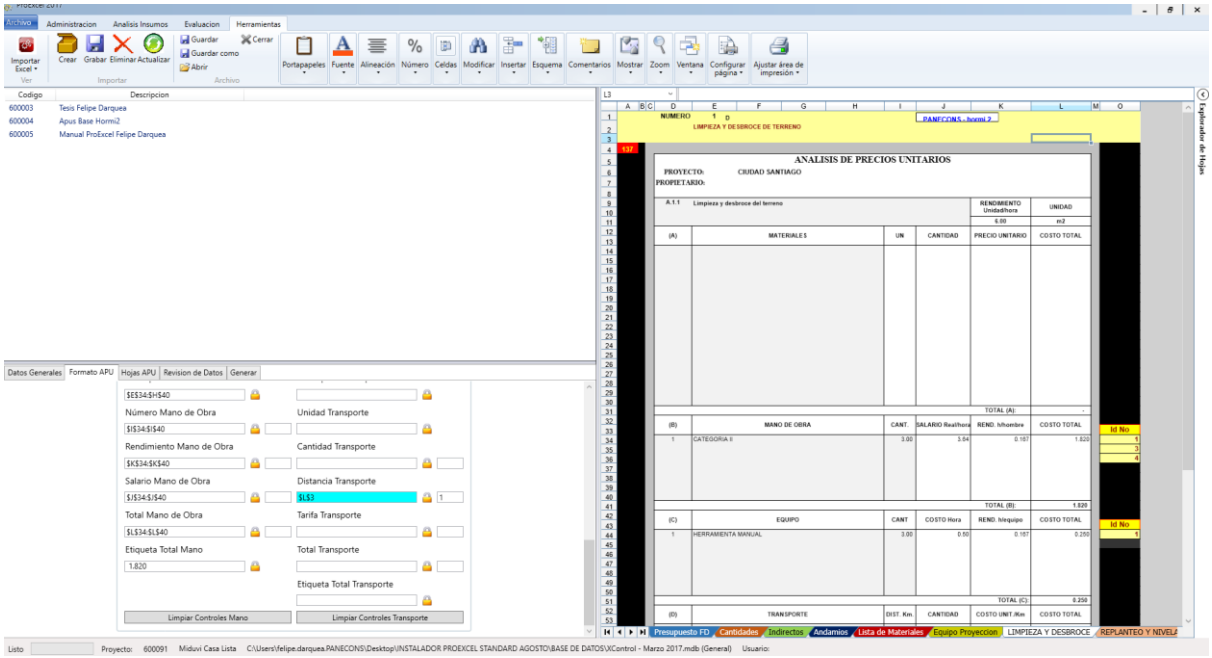


1.10. Seleccionar APU.

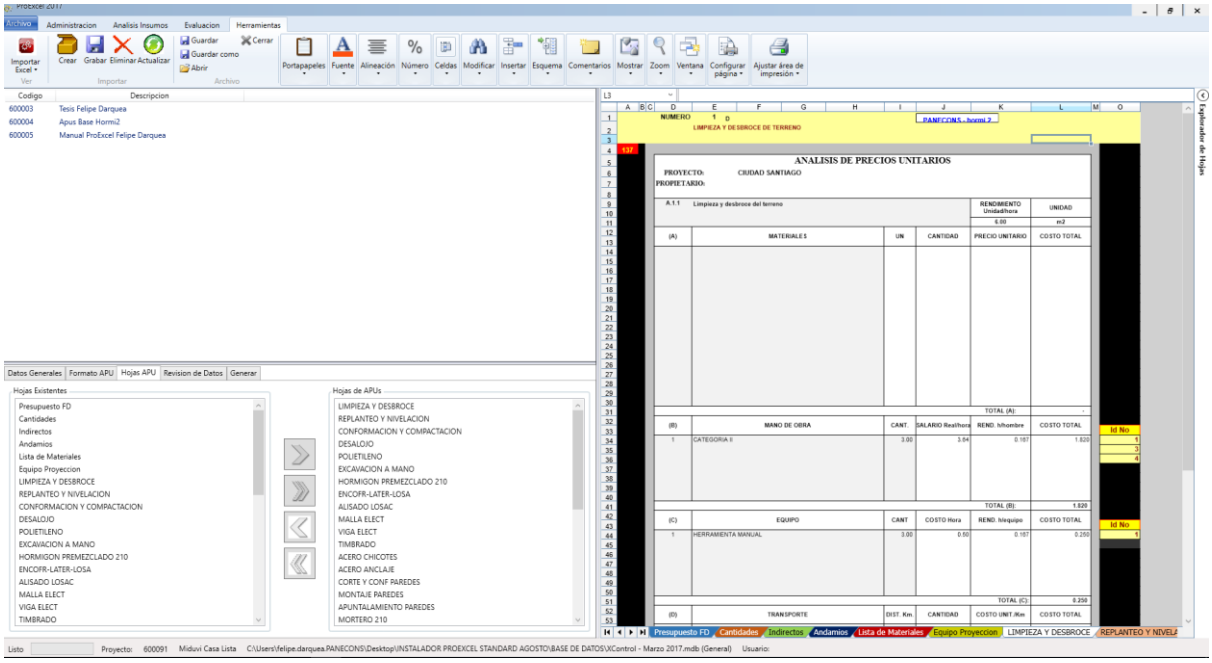
1.11. Seleccionar rangos de cada Ítem.



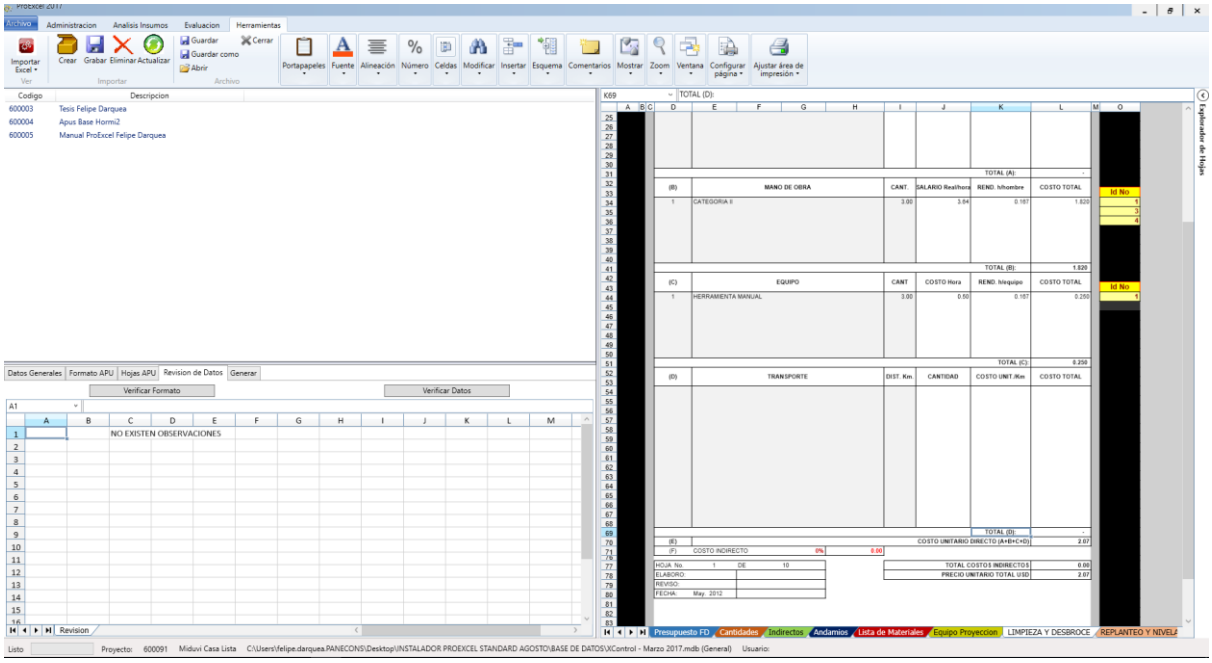
En transporte, en el ítem distancia, ubicar una celda en blanco y a lado colocar 1 (ojo).



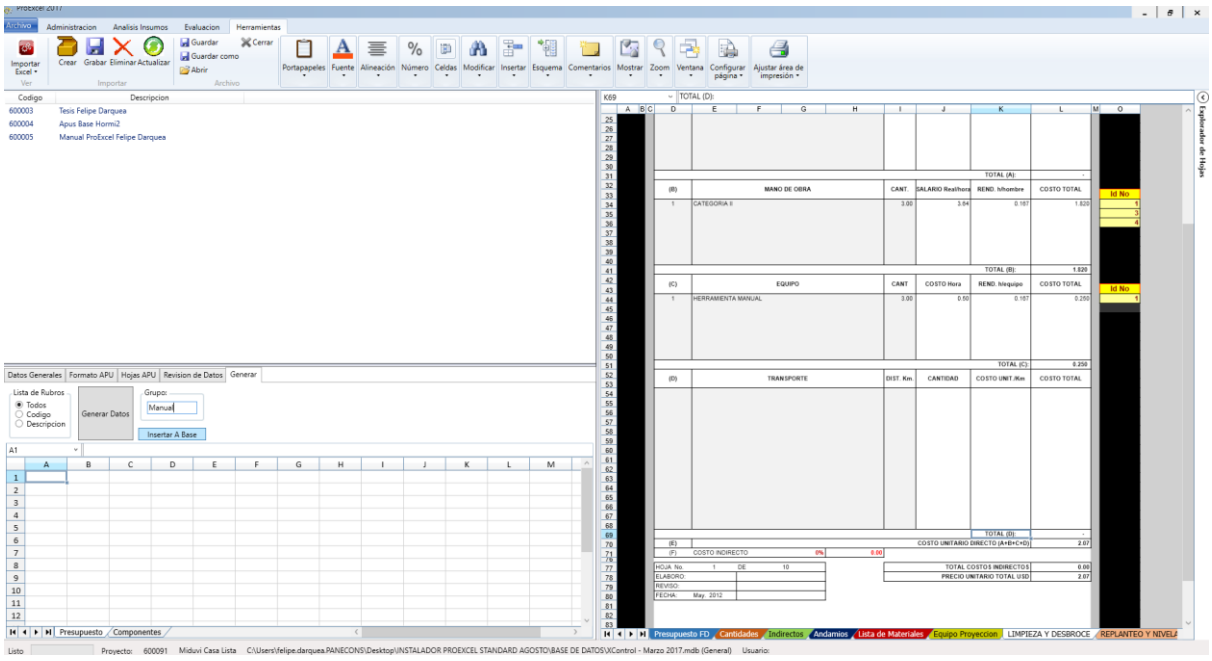
1.12. Hacer Click en Hojas APU, cambiar todos a la derecha y regresar los que no nos sirven.



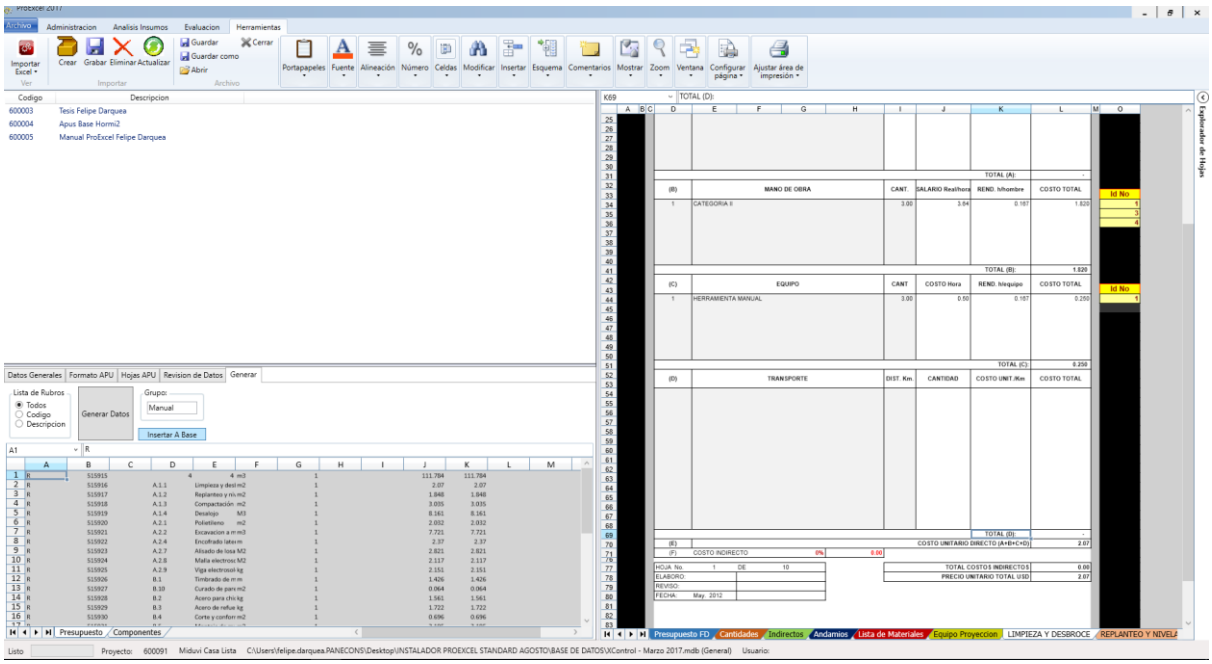
1.13. Hacer Click en Revisión de datos, corregir de ser necesario.



1.14. Hacer Click en Generar datos, colocar un grupo específico ¨Manual¨



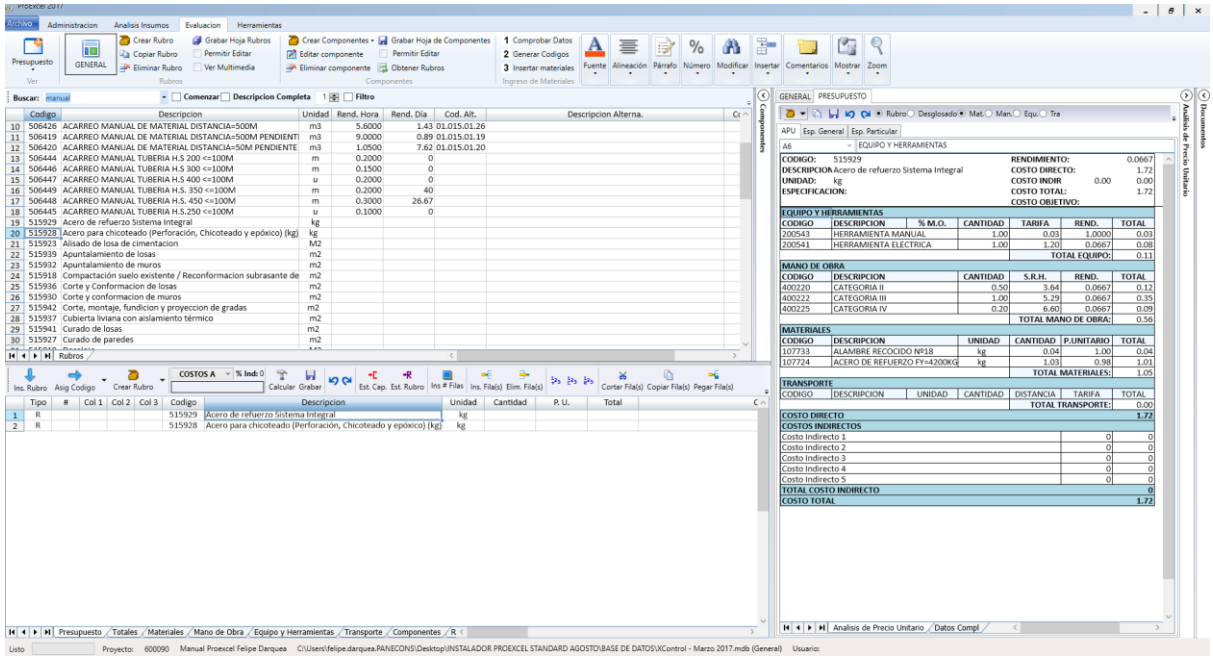
1.15. Hacer Click en Generar datos y hacer Click en Insertar a base.



1.16. Hacer Click en Evaluación.

1.17. Hacer Click en Presupuesto.

1.18. Hacer Click en Buscar y escribir ¨Manual¨ (o el nombre que se utilizó para nombrar el grupo), y ahí aparecerán todos los APUS insertados.



1.19. Continuar insertando los rubros ya creados hasta obtener el presupuesto.

1.20. Hacer Click en Grabar (ojo).

3.2. Análisis de la Empresa Panecons S.A.

El análisis realizado a la empresa se basó en la creación y actualización de precios unitarios, que se estaban utilizando para la creación de presupuestos de obra. El análisis tiene un alcance hasta obra gris, se tienen un total de 49 rubros a los cuales se realizó el estudio.

Para poder hacer un buen análisis de precios unitarios se requirió estudiar varios ámbitos dentro de la empresa. Se tomaron datos en campo, los cuales fueron obtenidos

durante un periodo de dos semanas, para la creación de los rendimientos, tanto de materiales como de mano de obra, los cuales fueron comparados con los que ya se venía trabajando y se utilizó los más acercados a la realidad, ya que es parte fundamental que los rendimientos sean los reales. Para esto se visitó la obra de Mi Lote en Guayaquil, donde se estaban construyendo 12 viviendas con el sistema integral Hormi2, de donde se obtuvieron los rendimientos de los rubros. Luego obtenidos estos rendimientos se realizó la comparación con los que ya se venían utilizando y se colocó el más acertado.

El estudio de costos indirectos fue parte importante del trabajo realizado, debido que el porcentaje de indirectos que se asigne a cada proyecto puede representar el éxito o no del mismo. Se creó una hoja de cálculo en Excel con los ítems más representativos dentro de la empresa, además esta hoja permite realizar el cálculo del porcentaje de indirectos para cada proyecto por separado y así conseguir valores reales.

Como se sabe el recurso económico más significativo dentro de una obra civil es la mano de obra, por lo que es muy importante saber exactamente cuánto va a costar el recurso humano dentro del proyecto, para esto creo una hoja de cálculo en Excel donde se podrá obtener el valor real horario de cada trabajador, incluyendo todos los impuestos y derechos de ley que esté tiene.

3.2.1. Rendimientos

Para lograr obtener rendimientos reales, se tomaron los datos en campo durante dos semanas, analizado cada uno de los rubros importantes dentro del sistema constructivo, también se ha considerado un tipo de cuadrilla para cada tipo de trabajo, así podremos optimizar la mano de obra y poner a cada trabajador en el lugar de su experiencia, para esto se realizó una tabla donde se exponen los principales rubros del sistema, sus respectivos rendimientos y cuadrillas.

Tabla 1

Rubro	Rendimeinto	Cuadrilla
Corte y Conformación de Paneles	30.00 m2/hora	1A + 3P
Montaje de Paneles en Losas	19.22 m2/hora	1A + 3P
Montaje de Paneles en Paredes	10.06 m2/hora	1A + 1P
Apuntalamiento Losas	16.10 m2/hora	1A + 2P
Apuntalamiento Paredes	9.09 m2/hora	2A + 1P
Proyeccion Paredes Microhormigón f c 210 kg/cm2	0.51 m3/hora	1A + 2P
Hormigon f c 210 kg/cm2	0.80 m3/hora	1A + 3P
Proyeccion Losas Microhormigón f c 210 kg/cm2	0.64 m3/hora	2A + 2P
Enjambado de filos en Puertas y Ventanas	2.67 m/hora	1A + 1P

A = Albañil

P = Peon

Al ser estas actividades consecutivas no se tiene la necesidad de tener esa cantidad de trabajadores al mismo tiempo, este fue un análisis realizado para su optimización. Para la construccion de las casas analizadas, 12 viviendas en Mi Lote Guayaquil, en campo se tenía una cuadrilla total de un maestro mayor, seis albañiles y diez peones. Al momento de tomar los rendimientos en campo cada rubro tenía su personal especializado, es decir paneleros en blanco y paneleros en gris. Se tomaron los rendimientos por separado de cada rubro, para luego ser analizados en oficina y ver el más óptimo tanto en tiempo como en personal utilizado.

Para los rubros que no están mencionados en la tabla superior, los rendimientos obtenidos para el análisis fueron en base a la experiencia de obras y análisis pasados. Esto nos dio la tabla de rendimientos total para los 49 rubros utilizados para el presupuesto base de la empresa.

3.2.2. Costos indirectos

El estudio de costos indirectos se realizó tomando en cuenta los gastos que tiene la empresa, tanto en oficina central como en cada obra en particular. Para esto se analizó el

valor de nueve ítems en particular, los cuales están identificados de manera resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2.

UBICACIÓN: Guayaquil
DATOS DEL PROYECTO: Mi Lote 12 viviendas

772.56 m2	**ÁREA DE CONSTRUCCIÓN**			**# viviendas**	**12**
$ 145,500.00	**COSTO DIRECTO DE LA OBRA**				
2,408.76 m2	PANEL, INCLY MUROS Y LOSAS				
3.00	factor h/H/m2	**1 Al y 2 P**			
7,226.28	horas/hombre				
903.28	días/hombre				
16.00	NUMERO DE HOMBRES	**6 Al y 10 P**			
56.46	DIAS			78.00	días
2.82	MESES			6.50	días/casas
Tiempo de ejecución de losas de cimentación:	0.50	MESES			
Tiempo de ejecución de muros:	2.82	MESES			
Acabados	-	ACABADOS			
TIEMPO DE EJECUCIÓN ESTIMADO:	3.32	**meses**	13.291057	**semanas**	

								% DEL DIRECTO
A. PRELIMINARES, LICITACION								
1. GASTOS PREVIOS AL CONTRATO								
EQUIPO TECNICO ADMINISTRATIVO		***Cantidad***		***S. Mensual***	***Meses***	***TOTALES***		***PORCENTAJE***
ARQUITECTURA						$	-	0.00%
INGENIERIAS						$	-	0.00%
FINANCIERO						$	-	0.00%
SECRETARIA		1 Hombres			3 mes	$	-	0.00%
VIAJES				global		S/	-	0.00%
GASTOS OFICINA		1		global	600			0.00%
					Subtotal 1	***S/***	***-***	***0.00%***
2. COSTOS FINANCIEROS Y SEGUROS								
		S/.		***% Interés***	***TIEMPO***	***TOTAL***		
FINANCIAMIENTO	50%	S/	-	10%	30 día	S/	-	0.00%
POLIZA FIEL CUMPLIMIENTO		S/	-	1.0%	0.28 año	S/	-	0.00%
POLIZA BUEN USO DEL ANTICIPO	50%	S/	-	5.0%	0.08 año	S/	-	0.00%
FONDO DE GARANTIA						S/	-	0.00%
COSTOS FINANCIEROS		0.00%		(anuales)		S/	-	0.00%
SEGUROS		***CANTIDAD***		***VALOR***	***TIEMPO***	***TOTAL***		
MEDICO		16 Hombres	S/	5.00	3 mes	S/	-	0.00%
REVISIÓN MEDICA Y VACUNAS		16 Hombres	S/	60.00		S/	960.00	0.66%
					Subtotal 2:	***S/***	***960.00***	***0.66%***
3. CONSULTORIAS ESTUDIOS								
TOPOGRAFIA		773 m2				S/	-	0.00%
ESTUDIO DE SUELOS		773 m2				S/	-	0.00%
DISEÑO ARQUITECTONICO		773 m2				S/	-	0.00%
DISEÑO ESTRUCTURAL VIVIENDAS		773 m2		S/ -		S/	-	0.00%
DISEÑO ELECTRICO		773 m2				S/	-	0.00%
DISEÑO SANITARIO		773 m2				S/	-	0.00%
CONSULTORIA LEGAL		GLOBAL						0.00%
DISEÑO DE HORMIGONES Y MORTEROS						S/	200.00	0.14%
					Subtotal 4:	***S/***	***200.00***	***0.14%***
					Subtotal A:	***S/***	***1,160.00***	***0.80%***
B. GASTOS DE OBRA								
1. PERSONAL DE OBRA (SALARIOS, CARGAS SOCIALES, VIVIENDA, ALIMENTACIÓN)								
		CANTIDAD		***SALARIO MENSUAL***	***TIEMPO***	***TOTAL***		***PORCENTAJE***
GERENTE DE PROYECTO		0.10 Hombres	S/	3,000.00	3 mes	S/	996.83	0.69%
RESIDENTES								
DE MEDICIÓN Y PLANILLAJE		1 Hombres	S/	600.00	3 mes	S/	1,993.66	1.37%
DE MECÁNICO Y SUPERVISOR		1 Hombres	S/	500.00	3 mes	S/	1,661.38	1.14%
OPERADOR		0 Hombres	S/	600.00	3 mes	S/	-	0.00%
BODEGUERO WL/CF		1 Hombres	S/	500.00	3 mes	S/	1,661.38	1.14%
TOPOGRAFO		1 Hombres			1 mes	S/	-	0.00%
GUARDIANIA		0 Hombres	S/	200.00	3 mes	S/	-	0.00%
ARRIENDO VIVIENDA TÉCNICOS		0 Hombres	S/	200.00	3 mes	S/	-	0.00%
ARRIENDO VIVIENDA OBREROS		1 Hombres	S/	200.00	3 mes	S/	664.55	0.46%
ALIMENTACIÓN TÉCNICOS		1 Hombres	S/	200.00	3 mes	S/	664.55	0.46%
					Subtotal 1B:	***S/***	***7,642.36***	***5.25%***
2. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES								
				TIEMPO	***VALOR MENSUAL***		***TOTAL***	
CAMPAMENTO, BAÑOS, COMEDOR ALQUILER Y/O CONSTRUCCI(				1 mes	S/ 200.00	S/	200.00	0.14%
OFICINAS ALQUILER Y/O CONSTRUCCIÓN				1 mes		S/	-	0.00%
BODEGAS ALQUILER Y/O CONSTRUCCIÓN				1 mes		S/	-	0.00%
EQUIPAMIENTO OFICINA, BODEGAS, COMEDOR, BAÑOS				1 mes	S/ 200.00	S/	200.00	0.14%
DESMONTAJE OFICINA, BODEGAS, BAÑOS, COMEDORES, DEPARTEMENTO MÉDICO				1 mes	S/ 200.00	S/	200.00	0.14%
						Subtotal 2B:	***S/***	***600.00***	***0.41%***

3.OFICINA DE CAMPO							
PAPELERÍA		3 mes	S/	30.00	S/	99.68	0.07%
REGISTRO GRÁFICO		3 mes	S/	60.00	S/	199.37	0.14%
EQUIPO PROTECCION PERSONAL TÉCNICOS Y VISITANTES		3 mes	S/	29.42	S/	1,564.04	1.07%
COMPUTADORAS, IMPRESORAS, ROUTER, MANTENIMIENTO		3 mes			S/	-	0.00%
PAGO SERVICIOS ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA,TELEFONO, INTENET, CAFI		3 mes			S/	-	0.00%
COMBUSTIBLE Y MANTENIMIENTO VEHÍCULOS		3 mes	S/	80.00	S/	265.82	0.18%
RADIO COMUNICACIÓN Y/O TELEFONIA CELULAR		3 mes	S/	20.00	S/	66.46	0.05%
				Subtotal 3B:	***S/***	***2,195.37***	***1.51%***
4. MOVILIZACIÓN DE PERSONAL Y EQUIPOS							
MOVILIZACIÓN DE OBREROS NACIONAL	8 Hombres	1 Viaje/mes	3 mes	S/ 30.00	S/	797.46	0.55%
MOVILIZACIÓN TÉCNICOS NACIONAL	1 Hombres	2 Viaje/mes	3 mes	S/ 30.00	S/	199.37	0.14%
MOVILIZACIÓN DE ADMINISTRATIVOS NACIONAL		1 Viaje/mes	3 mes	S/ 50.00	S/	-	0.00%
MOVILIZACIÓN DE OBREROS INTERNA	0 Hombres	30 Viaje/mes	3 mes		S/	-	0.00%
MOVILIZACIÓN TÉCNICOS INTERNA		20 Viaje/mes	3 mes	S/ 5.00	S/	-	0.00%
MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO			2 viaje	S/ 300.00	S/	600.00	0.41%
				Subtotal 4B:	***S/***	***1,596.83***	***1.10%***
				Subtotal B:	***S/***	***12,034.56***	***8.27%***
5. MANTENIMIENTO							
1. Mantenimiento de obra		3 mes	S/	100.00	S/	332.28	0.23%
				Subtotal C:	***S/***	***332.28***	***0.23%***
6. OFICINA CENTRAL							
	COSTO	***TIEMPO***	***INCIDECIA %***				
OFICINA MATRIZ, ALQUILER Y/O DEPRECIACIÓN	$2,000.00	3 mes	5%		**S/**	**332.28**	0.23%
SERVICIOS LUZ, AGUA, TELEFONO, INTERNET	$200.00	3 mes	5%		**S/**	**33.23**	0.02%
MANTENIMIENTO Y/O DEPRECIACIÓN EQUIPOS COMP	$200.00	3 mes	5%		**S/**	**33.23**	0.02%
GASTOS TECNICOS ADMINISTRATIVOS					**S/**	**1,162.97**	0.80%
GERENCIA GENERAL	$5,000.00	3 mes	5%		S/	830.69	0.57%
COORDINACIÓN DE OBRA		3 mes	5%		S/	-	0.00%
DIRECCIÓN ARQUITECTÓNICA		3 mes	5%		S/	-	0.00%
SECRETARIA		3 mes	5%		S/	-	0.00%
CONTADOR	$2,000.00	3 mes	5%		S/	332.28	0.23%
CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN		3 mes	5%		S/	-	0.00%
MENSAJERÍA		3 mes	5%		S/	-	0.00%
				Subtotal D:	***S/***	***1,561.70***	***1.07%***
E. UTILIDAD, IMPREVISTOS							
UTILIDAD		10.0%	%		**S/**	**14,550.00**	10.00%
IMPREVISTOS		3.0%	%		**S/**	**4,365.00**	3.00%
				Subtotal E:	***S/***	***18,915.00***	***13.00%***
				SUMA TOTAL DE INDIRECTOS:	**S/**	**34,003.53**	***23.37%***
				COSTO DIRECTO TOTAL DE LA OBRA:	***S/***	***145,500.00***	
				COSTO TOTAL DIRECTOS MÁS INDIRECTOS	***S/***	***179,503.53***	

Se puede ver en la tabla anterior el costo y porcentaje de cada uno de los ítems analizados, para poder lograr este análisis se realizó una proyección de la cantidad de obras para el año y así se dedujo los porcentajes de gastos administrativos y de oficina central para poder asignarlo al proyecto. Para este proyecto tenemos algunos ítems en cero pero esto es característico del proyecto analizado. Para diferentes obras va a existir esos valores por lo que se ha mantenido en el análisis esos ítems.

Para este proyecto en específico se obtuvo un porcentaje de indirectos del 23,37% que es un valor bastante alto por lo que la obra se encuentra en la ciudad de Guayaquil, si está fuera en la ciudad de Quito los indirectos serían menores. Lo cual nos indica que hay que modificar algunos procesos para poder ser más competitivos en el mercado.

3.2.3. Mano de Obra

Dentro de las obras de ingeniería civil, el recurso humano es parte fundamental en el análisis de costos de un proyecto. Para poder realizar un cálculo adecuado de cuanto en realidad nos va a costar la mano de obra. Se creó una hoja de cálculo donde se incluyen todos los derechos de ley que tiene un trabajador y las respectivas responsabilidades que tiene la empresa con esté.

Cuando uno está empezando un proyecto se negocia con la mano de obra, en el país, un valor semanal y de acuerdo a este se debe realizar todos los cálculos de ley para que no se tengan problemas con el IESS después. Por eso se ha creado una hoja de cálculo donde se puede ingresar el valor acordado con el personal y a partir de ahí, está nos entrega el costo horario real por tipo de trabajador que deberá ser incluido en nuestros APUS y así poder tener un presupuesto real en cuanto al costo de la mano de obra.

El ProExcel tiene una herramienta muy útil para el cambio del costo horario de la mano de obra en la cual se puede modificar de una sola vez en todos los APUS esté valor y así ahorrar tiempo en el análisis.

Tabla 3. SALARIO A RECIBIR PERSONAL

Estructura Ocupacional		Sueldo Unificado	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Aporte Personal	Fondo de Reserva	Vacaciones	Total Mensual	Semana (TM/4)
Salario Básico Unificado		$ 386.00							
Peón	E2	$ 402.08	$ 33.51	$ 32.17	$ 38.00	$ 33.49	$ 16.75	**$ 480.00**	**$ 120.00**
Albañil	D2	$ 545.74	$ 45.48	$ 32.17	$ 51.57	$ 45.46	$ 22.74	**$ 640.01**	**$ 160.00**
Maestro Mayor	C1	$ 689.37	$ 57.45	$ 32.17	$ 65.15	$ 57.42	$ 28.72	**$ 799.99**	**$ 200.00**

Tabla 4. COSTO HORARIO CONSTRUCTOR INCLUYE APORTES

Estructura Ocupacional		Salario minimo por	Sueldo Unificado	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Aporte Patronal	Vacaciones	Fondo de Reserva	Total Anual (TA)	Jornal Real (TA/238)	Costo/Hora Mano de Obra APUS PANECONS (JR/8)
Salario Básico Unificado		$ 386.00									
Peón	E2	$ 396.03	$ 402.08	$ 402.08	$ 386.00	$ 537.98	$ 198.02	$ 401.92	$ 6,750.96	$ 28.37	$ 3.55
Albañil	D2	$ 401.19	$ 545.74	$ 545.74	$ 386.00	$ 730.20	$ 200.60	$ 545.52	$ 8,956.94	$ 37.63	$ 4.70
Maestro Mayor	C1	$ 447.29	$ 689.37	$ 689.37	$ 386.00	$ 922.38	$ 223.65	$ 689.09	$ 11,182.93	$ 46.99	$ 5.87

Como se pude ver en las tablas propuestas, en la tabla No. 3 se observa el valor semanal que se ha negociado con el personal que va a participar en el proyecto. Mediante la hoja de cálculo presentada se calcula el valor de costo horario por trabajador que tiene que ir en los Apus presentados para este proyecto.

4. Capítulo IV: Resultados

4.1. Presupuesto

Luego de haber realizado el análisis de precios unitarios, se ingresaron los datos del proyecto Mi Lote 12 Viviendas, el cual fue construido en la ciudad de Guayaquil, para generar el presupuesto deseado. Se pudo observar que se tuvo una reducción en el precio final de la obra con respecto al que se manejó al inicio de la obra, ya que se ingresaron los rendimientos reales tomados en campo, tanto de mano de obra como de materiales.

El presupuesto de costo directo luego del análisis realizado en este trabajo es de $ 12,125.05 se tomaron en cuenta 49 rubros divididos en 6 capítulos.

PANECONS S.A.
PROYECTO: Presupuesto base Hormi2 2018
ELABORADO POR: Felipe Darquea
FECHA : 2018

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

Nro	CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
1		**CIMENTACIÓN**			**0.00**	**1,687.25**
3	515798	Limpieza y desbroce del terreno	m2	36.34	2.12	77.04
4	515809	Replanteo y nivelacion de superficies	m2	30.28	1.76	53.29
5	515820	Compactación suelo existente / Reconformacion subrasante de Plat	m2	30.28	3.74	113.25
6	515827	Desalojo	M3	6.06	8.59	52.06
8	515828	Polietileno	m2	33.42	2.15	71.85
9	515829	Excavacion a mano estructuras menores	m3	1.93	5.78	11.16
10	515839	Desalojo de material de excavación hasta 10 km (cargada manual)	m3	2.32	8.59	19.93
11	515830	Hormigon viga de cimentacion fc=210 kg/cm2	m3	1.99	141.89	282.36
12	515830	Hormigon losa de cimentacion fc=210 kg/cm2	m3	2.91	141.89	412.90
13	515831	Encofrado lateral losa de cimentacion h<15cm	m	24.00	2.45	58.80
14	515832	Alisado de losa de cimentacion	M2	29.06	2.95	85.73
15	515799	Malla electrosoldada R-84	M2	33.42	2.14	71.52
16	515800	Viga electrosoldada (Tipo VC9 12.0 mm 15 x 25)	kg	165.51	2.28	377.36
2		**MUROS**			**0.00**	**4,484.13**
18	515801	Timbrado de muros para chicoteado	m	56.70	1.41	79.95
19	515802	Acero para chicoteado (Perforación, Chicoteado y epóxico) (kg)	kg	25.17	1.60	40.27
20	515803	Acero de refuerzo Sistema Integral	kg	66.71	1.80	120.08
21	515804	Corte y conformacion de muros	m2	169.50	0.67	113.57
22	515805	Montaje de muros	m2	164.56	2.81	462.41
23	515806	Apuntalamiento de muros	m2	164.56	4.03	663.18
24	515807	Mortero fc 210kg/cm2	m3	9.87	125.27	1,236.41
25	515808	Proyeccion neumática mortero paredes	m2	329.13	4.26	1,402.09
26	515810	Enjambado de Filos de puertas y ventanas (m)	ml	87.31	3.93	343.13
27	515811	Curado de paredes	m2	329.13	0.07	23.04

3		**LOSAS ENTREPISO Y/O CUBIERTA**			**0.00**	**1,832.88**
29	515812	Corte y Conformacion de losas	m2	31.23	0.63	19.67
30	515813	Montaje de paneles en losas	m2	30.32	3.98	120.67
31	515814	Apuntalamiento de losas	m2	30.32	4.81	145.84
32	515840	Encofrado lateral losa h<25cm	m	0.00	2.45	0.00
33	515830	Hormigón premezclado losa 210Kg/cm2	m3	1.52	141.89	215.67
34	515807	Mortero fc 210kg/cm2	m3	0.91	125.27	114.00
35	515841	Proyeccion neumática mortero losas	m2	30.32	6.03	182.83
36	515815	Paleteado de losa	M2	30.32	2.96	89.75
37	515816	Curado de losas	m2	60.64	0.09	5.46
38	515817	Cubierta liviana con aislamiento térmico	m2	37.65	24.94	938.99
4		**GRADAS**			**0.00**	**419.61**
40	515818	Corte, montaje, fundicion y proyeccion de gradas	m2	4.37	96.02	419.61
5		**MATERIALES**			**0.00**	**3,677.36**
42	515842	Malla angular MRA 15x15 mm	u	131.00	1.22	159.82
43	515833	Malla angular MRA 15x30 mm	u	0.00	1.22	0.00
44	515821	Malla plana de refuerzo MRP23 Puertas	UNIDAD	11.00	1.19	13.09
45	515821	Malla plana de refuerzo MRP23 Ventanas	UNIDAD	23.00	1.19	27.37
46	515822	Malla tipo MRU	UNIDAD	108.00	1.54	166.32
47	515834	PANEL PSB 60	m2	0.00	11.05	0.00
48	515835	PANEL PSB 100	m2	0.00	13.57	0.00
49	515823	PANEL PSC 60	m2	169.50	13.32	2,257.74
50	515824	PANEL PSC 100	m2	0.00	16.35	0.00
51	515836	PANEL PSE 90	m2	0.00	17.53	0.00
52	515837	PANEL PSE 60	m2	0.00	14.98	0.00
53	515825	PANEL PSE 120	m2	31.23	20.91	653.02
54	515838	PANEL PS2R 120	m2	0.00	24.73	0.00
55	515826	Transporte de materiales a obra/casa	u	1.00	400.00	400.00
6		**VARIOS - EXTERIORES**			**0.00**	**23.82**
57	515843	Limpieza final de obra	m2	64.38	0.37	23.82
			TOTAL:			12,125.05

SON :DOCE MIL CIENTO VEINTE Y CINCO dolares CINCO centavos

El presupuesto de costo directo presentado al inicio del proyecto fue de $ 12,460.46 tanto el nuevo presupuesto presentado en este trabajo es de $ 12,125.05. Se puede ver una reducción de $ 335.41 esto representa un monto bastante considerable, al momento de presupuestar una obra un valor así puede significar el ganar o no una oferta por lo que es muy importante el análisis realizado. Este valor multiplicado por las 12 viviendas construidas es de $ 4024.92 lo que es un desfase bastante alto para un proyecto de esta envergadura.

El porcentaje de reducción del valor del proyecto representa un 2.77%, lo cual dentro del proyecto de las 12 viviendas es un valor significativo para nuestra empresa. Este monto simboliza una ganancia no contabilizada dentro del proyecto al inicio de la obra. Al ser este un proyecto privado no es mayor problema, ya que fue una obra llave en mano, es decir se presenta un valor total de la misma al cliente y este acepta o no su construcción. Si este

hubiese sido un proyecto con licitación pública podría haber significado quedar fuera del concurso y representar una gran pérdida para nuestra empresa. Si el valor obtenido hubiese sido mayor al presupuestado hubiera significado una falta de capital al final de la obra y representar una pérdida importante.

Tabla 5. Diferencia de Presupeustos

Presupuesto Anterior	Presupuesto Actual	Diferencia	Diferencia en %
$12,460.46	$12,125.05	$335.41	2.77%

4.2.Rendimientos

Los rendimientos analizados fueron los principales del sistema constructivo, ya que estos son los que a nuestra empresa nos interesa mejorar para poder competir con el sistema tradicional. Esto simbolizo un aumento en los rendimientos de ciertos rubros y un decremento en otros, pero principalmente los rendimientos fueron inferiores a los que se venía tomando en cuenta en los anteriores presupuestos de la empresa, lo que hace que el presupuesto suba en valor económico.

Tabla 6

Rubro	Rendimeinto Anterior	Rendimeinto Propuesto	Cuadrilla
Corte y Conformación de Paneles	30.00 m2/hora	30.00 m2/hora	1A + 3P
Montaje de Paneles en Losas	4.50 m2/hora	6.97 m2/hora	1A + 3P
Montaje de Paneles en Paredes	8.25 m2/hora	10.06 m2/hora	1A + 1P
Apuntalamiento Losas	13.33 m2/hora	7.58 m2/hora	1A + 2P
Apuntalamiento Paredes	10.00 m2/hora	9.09 m2/hora	2A + 1P
Proyeccion Paredes Microhormigón f c 210 kg/cm2	0.90 m3/hora	0.51 m3/hora	4A + 6P
Hormigon f c 210 kg/cm2	0.70 m3/hora	0.80 m3/hora	1A + 3P
Proyeccion Losas Microhormigón f c 210 kg/cm2	0.50 m3/hora	0.30 m3/hora	4A + 6P
Enjambado de filos en Puertas y Ventanas	2.80 m/hora	3.00 m/hora	1A + 1P

A = Albañil

P = Peon

Como se puede ver en la tabla No 6, se compararon los rendimientos anteriores con los propuestos y existen diferencias, en algunos rubros se han mejorado los rendimientos pero en

los principales han disminuido, esto no quiere decir que se esté trabajando de mala manera ahora, si no que los rendimientos anteriores no eran los reales. Lo que hace que el análisis realizado sea de gran importancia para la empresa para no tener pérdidas en los proyectos.

En los rubros de proyección de micro hormigón se puede ver un decremento en el rendimiento significativo, ya que estos rubros son los que más valor económico tienen dentro del presupuesto con el sistema de Hormi2. Lo que representa una pérdida para la empresa en este proyecto, ya que se presupuestó al inicio del mismo con los rendimientos erróneos.

4.3. Mano de Obra

Para el análisis de la mano de obra se cotizó cuánto cobra el personal en obra por semana, esto se hizo de esta manera, ya que la mayoría de veces que se negocia con el personal en la construcción, por un tema de costumbres es el valor a pagar semanalmente, a parte se comparó con el sueldo mínimo aprobado por la contraloría del estado. Se realizó una hoja de cálculo donde se calcula el costo horario real que tiene un trabajador de la construccion con los sueldos cotizados con el personal de obra.

En este cálculo de costo horario real se incluyó todos los beneficios de ley que tiene un trabajador en el Ecuador que son, décimo tercero, décimo cuarto, aporte personal, aporte patronal, fondos de reserva y vacaciones.

Luego de realizar los cálculos respectivos se comparó los valores que venía manejando a la empresa en costo horario real de los trabajadores con el nuevo valor calculado, donde existió una gran diferencia. La empresa estaba presupuestando un valor mucho mayor al acordado con los trabajadores. Por lo que haber realizado este análisis fue de gran beneficio para la empresa, ya que se va a poder presupuestar valores más reales y así poder tener las herramientas para la toma de decisiones al momento de realizar un proyecto.

En esta tabla se puede ver la diferencia existente en este proyecto lo cual representa un valor muy importante.

Tabla 7.

PANECONS S.A.
PROYECTO: Presupuesto base Hormi2
ELABORADO POR: Felipe Darquea
FECHA DE ELABORACION : Rendimientos desactualizados, utilizados anteriormente.

MANO DE OBRA DE PROYECTO

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO REAL HORARIO	HORAS TOTAL	PRECIO TOTAL
400210	Albañil H2 (Estr.Oc D2)	Hora	$5.29	465.66	$2,463.33
400209	Peon H2 (Estr.Oc E2)	Hora	$3.64	378.37	$1,377.26
400211	Maestro Mayor H2 (Estr.Oc C1)	Hora	$6.60	137.37	$906.62
				TOTAL :	$4,747.21

Tabla 8.

PANECONS S.A.
PROYECTO: Presupuesto base Hormi2 2018
ELABORADO POR: Felipe Darquea
FECHA DE ELABORACION : 2018, rendimientos propuestos.

MANO DE OBRA DE PROYECTO

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO REAL HORARIO	HORAS TOTAL	PRECIO TOTAL
400210	Albañil H2 (Estr.Oc D2)	Hora	$4.70	466.36	$2,191.89
400209	Peon H2 (Estr.Oc E2)	Hora	$3.55	383.16	$1,360.22
400211	Maestro Mayor H2 (Estr.Oc C1)	Hora	$5.87	135.42	$794.92
				TOTAL :	$4,347.03

Como se puede observar en las tablas 7 y 8 existe una diferencia de $ 400.18 entre el valor de mano de obra, con los rendimientos y costos horarios anteriores con los actuales, lo cual representa un valor bastante considerable al momento de presupuestar la mano de obra para el proyecto.

Presupuesto Anterior	Presupuesto Actual	Diferencia	Diferencia en %
$4,747.21	$4,347.03	$400.18	9.21 %

5. Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

Luego de haber realizado este análisis sobre la empresa Panecons S.A., puedo decir que va a ser de gran beneficio para la misma, ya que se mejoraron en varios aspectos los presupuestos antes realizados. Se va a tener una herramienta eficaz y óptima para la toma de decisiones por parte de la empresa como de los clientes. Lo que va a generar mayores ingresos, se van a poder construir más obras teniendo presupuestos reales.

En cuanto al presupuesto en sí de la obra analizada, 12 viviendas en Mi Lote en Guayaquil. Se encontró que va a tener una reducción en el costo directo de $ 335.41 dólares lo que es un valor representativo 2.77%, ya que si se lo multiplica por las doce viviendas y se lo compara con el valor total del proyecto es bastante elevado, lo que va a representar una ganancia extra para la empresa que no estaba contabilizada al inicio.

En este caso en específico se dio un valor positivo para la empresa, pero este pudo haber sido negativo lo que hubiera causado pérdidas para nuestra empresa y eso significaría un problema para el proyecto y la funcionalidad de la empresa. Lo cual ya no va suceder luego del análisis realizado, ya que este se encontró rendimientos y costos de mano de obra reales para el sistema de construccion que realizamos, para lograr encontrar estos rendimientos reales se realizó un estudio en campo, el cual fue tomar datos en la obra durante dos semanas y así obtener rendimientos reales para el estudio.

Los rendimientos encontrados en este estudio resultaron subir el valor de la obra, no representa mayor incremento, pero es por la magnitud de la misma. Algunos rubros mejoraron sus rendimientos en comparación con los que se utilizaban, pero los rubros más significativos dentro del proyecto fueron los que aumentaron su costo al reducir su rendimiento .Lo cual es preocupante ya que en obras de mayor envergadura esto pudo llegar a ser un gran problema para la empresa.

El rendimiento de la proyección de micro hormigón es uno de los rubros más importantes económicamente dentro del sistema Hormi2, el rendimiento vario de 0.90 m3/hora (anterior) a 0.51 m3/hora (actual), este rubro tiene un impacto bástate elevado dentro del costo del proyecto. En este rubro en específico existo una disminución considerable en el rendimiento, lo cual hizo que el presupuesto de la obra subiera.

El rubro de Ejambado de filos de puertas y ventanas, subió su rendimiento de 2.80 m/hora (anterior) a 3.00 m/hora (actual), lo que es una circunstancia positiva para nuestra empresa, ya que este rubro también tiene un costo considerable dentro del presupuesto. Este incremento se dio, ya que se aplicaron trabajadores expertos en el Ejambado de filos lo que hizo que el rendimiento mejorara.

Luego de hacer el análisis del costo de la mano de obra se encontró que los valores que se estaban utilizando previamente eran bastante elevados con respecto a la realidad, los nuevos valores encontrados representan la situación actual del país, ya que se calculó mediante cotizaciones a diferentes trabajadores de la construccion. En este caso existió un decremento en el costo directo de la obra, lo cual es un aspecto positivo para futuros proyectos.

El valor elevado en la mano de obra de presupuestos anteriores, no significa que se estaba pagando de más a los trabajadores si no que al momento de presupuestar, la obra se tenía un valor a favor que no estaba considerado, lo cual no es recomendable ya que es mejor realizar un análisis de precios unitarios adecuado que dejar colchones en ciertos rubros para cubrir las deficiencias del análisis o ejecución.

El análisis de costos indirectos es parte fundamental dentro de los presupuestos para una empresa, lo que lo hace bastante complicado lograr tener un valor completamente real al momento de presentar una oferta, por lo que es importante acercarse lo más posible al valor real de indirectos, se analizó con las personas de contabilidad de la empresa y se hizo

conjuntamente con ellas que porcentaje de los costos fijos de la oficina matriz se deberían asignar a las obras, la empresa tiene otros ingresos aparte de la construccion por esto la necesidad de realizar este trabajo en conjunto con la contabilidad de la empresa.

El porcentaje de indirectos encontrado para la obra en análisis fue bastante elevado con 23.37%, lo cual nos dice que para que los proyectos tengan un valor de indirectos razonable con la magnitud de la empresa, se necesita tener bastantes proyectos de este tamaño o buscar proyectos más grandes. También se obtuvo este valor alto, ya que la obra es en Guayaquil y la empresa está radicada en Quito, lo que genera gastos extras que hacen que el costo indirecto de la obra suba.

No se ha realizado un estudio de mayor profundidad en cuanto a los precios de materiales, ya que este es un presupuesto base para la empresa lo que quiere decir que para cada proyecto se va a tener que ajustar y cotizar todos sus recursos.

Luego de realizar el análisis de precios unitarios se logró determinar que los presupuestos antes entregados no estaban tan lejos de la realidad, ya que se tenían mejores rendimientos pero en el costo de mano de obra existía un valor elevado, lo que hacía que estos dos se contrarresten. Es por eso que la diferencia entre el presupuesto inicial del proyecto y el entregado luego de este estudio no vario el costo en gran magnitud. Esto solo sucedió gracias a que se tenía varios ¨colchones¨ dentro de los presupuestos anteriores.

El haber realizado este estudio va a representar un gran beneficio para la empresa, se van a poder comprar las cantidades de materiales reales gracias a la actualización de los rendimientos del sistema constructivo. También cotizar una mano de obra calificada por un valor acordado, que ya se encuentra presupuestado al inicio de las obras.

El haber realizado un manual de usuario del ProExcel va a ser de gran beneficio personal y dentro de la empresa, ya que me va a servir como impulso para seguir creciendo y ganando experiencia dentro de la creación de presupuestos en obras de construccion. Este manual va a poder ser utilizado por cualquier funcionario de Panecons S.A. lo que hace que futuras actualizaciones o modificaciones de los presupuestos sea más sencillo y económico para la empresa generando grandes beneficios.

6. Capítulo VI: Bibliografía

- Albán, F. (2015). *Presupuestos de construcción y reajuste de precios.* Quito, Ecuador: Mendieta.
- Benítez, J. (2001). *Manual de costos en la construcción.* Quito, Ecuador: Cámara de la construccion Quito.
- Suarez, C. (1975). *Costo y tiempo en edificación.* México, México: Limusa.
- Urdiales, P. (2015). *Manual ProExcel.* Quito, Ecuador: Mendieta.
- Contraloría General del Estado. (2016). Salarios mano de obra. Recuperado de: http://www.contraloria.gob.ec/Informativo/SalariosManoObra