

## **DEDICATORIA**

La culminación de este trabajo va dedicada con mucho cariño a mi madre y a la memoria de mi padre quienes con su apoyo y sacrificio me enseñaron a no desmayar en los momentos difíciles, además supieron encaminarme a la realización de mis ideales y la culminación de mis estudios superiores de un modo desinteresado e incondicional.

A mis hermanos Tania, Fernando y mi sobrina Estefanía quienes siempre me apoyaron y creyeron en mí brindándome la seguridad y capacidad de llegar al éxito.

**Julio Esteban**

Con especial y muy sincero amor dedico este humilde trabajo a mi querido Diosito por ser mi mejor amigo, a mi linda e incondicional esposa Ligiecita, a mis queridos padres René y Carmen y a mi hermana Vivianita que siempre estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos.

**Raúl Xavier**

## **AGRADECIMIENTOS**

Un muy sincero agradecimiento a Dios por haberme brindado la fuerza necesaria para cumplir esta meta, a mi familia quienes siempre me supieron apoyar en pos de mi formación universitaria y a mis amigos, compañeros, profesores y demás personas que estuvieron brindándome el apoyo indispensable para llegar a ser mejor persona y profesional.

**Julio Esteban**

Mil gracias Diosito por darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida, mis sinceros agradecimientos a mi esposa que siempre creyó en mí y estuvo a mi lado, sobre todo a mis padres que con gran esfuerzo y amor incondicional me apoyaron siempre, a mi hermanita, a todos los docentes que me llenaron de buenos conocimientos y sabios consejos, al Ing. Demetrio Toledo, al Ing. David Verdugo, al Ilustre Municipio de Nabón y a nuestro director por guiarnos hasta la culminación de este proyecto.

**Raul Xavier**

## RESPONSABILIDAD DE AUTORES

Las ideas vertidas en la presente tesis son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

---

Julio Esteban Ramos Medina

---

Raúl Xavier Romero Verdugo

## INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
INDICE DE CONTENIDOS.....	v
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 1.....	2
INTRODUCCION.....	2
1.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	2
1.1.1. Estudiar actividades del departamento de obras públicas del Municipio de Nabón .....	2
Conclusión.....	4
CAPITULO 2.....	5
INTRODUCCION.....	5
2.1. Etapa de Análisis y Diseño .....	5
2.1.1. Especificación de Requisitos de Software (ERS). .....	5
2.1.2. Control de Necesidades. ....	25
2.1.3. Diagramas de la futura estructura para la codificación del programa. ....	26
2.1.3.1. Diagrama de Casos de Uso.....	26
2.1.3.2. Modelado Clases – Responsabilidades – Colaboradores (CRC).....	42
2.1.3.4. Modelo de Comportamiento .....	60
2.1.3.3. Modelo objeto relación.....	83
2.1.4. Diseño de los Objetos.....	84
2.1.4.1. Diccionario de Datos.....	84
2.1.4.2. Definición de Interfaz Hombre – Máquina.- Definición de Estándares de Diseño.....	89
Conclusión.....	102
CAPITULO 3.....	103
INTRODUCCION.....	103
3.1. Etapa de Desarrollo y Pruebas.....	103
3.1.1. Codificación de los programas. ....	103
3.1.1.1. Etapas de la programación extrema.....	105
3.1.1.1.1. Planificación.- Permanente diálogo entre deseable y posible. ....	105
3.1.1.1.2 Pequeñas versiones.- Construcción y presentación al usuario de prototipos del sistema.....	106
3.1.1.1.3 Diseño sencillo.- Tener el menor número posible de clases, métodos o funciones. ....	106
3.1.1.1.4 Desarrollo. ....	106
3.1.1.1.5 Pruebas.- Encontrar el mayor número de errores con una cantidad de esfuerzo racional en un tiempo realista. ....	109
3.1.2. Pruebas Individuales.- Por Módulos .....	109
3.1.3 Pruebas General del Sistema.- Probar la integración de los módulos. ....	109
3.1.4. Verificar que existan los requerimientos para el correcto funcionamiento del software. ....	109
Conclusión.....	110
CONCLUSIONES .....	111
RECOMENDACIONES.....	112

REFERENCIAS .....	113
BIBLIOGRAFIA.....	113
ANEXOS.....	115

## RESUMEN

La preparación de presupuestos representaba una pérdida de tiempo para el ingeniero debido al cálculo de precios de forma manual y la falta de una base de datos con procesos en línea para gestionar toda la información. Con la colaboración y apoyo de la “Ilustre Municipalidad de Nabón” hemos analizado, diseñado y desarrollado un Sistema de Análisis de Precios Unitarios para Obras aplicadas al Sector Público, que incluye el análisis de precios unitarios, presupuestos, reajuste de precios, planillaje y cronograma de obras, cuya finalidad es automatizar todos estos procesos necesarios para la gestión de cálculos. Fue desarrollado con la ayuda de una herramienta CASE “Genexus 8.0” y una base de datos en “SQL SERVER 2000” sobre un sistema operativo Windows XP. Se basó en una serie de reglas y principios de la ingeniería de software y una metodología de desarrollo llamada Programación Extrema.

## **ABSTRACT**

The preparation of budgets represented a loss of time for the engineer due to the calculation of prices in a manual way and the lack of a database with on-line processes to negotiate all the information. With the collaboration and support of the “Ilustre Municipalidad de Nabón” we have analyzed, designed and developed a System of Analysis of Unitary Prices for Works applied to the public sector that includes the analysis of unitary prices, budgets, readjustment of prices, bill and chronogram of works whose purpose is to automate all these necessary processes for the administration of calculations. It was developed with the help of a tool CASE (Computer Aided Software Engineering) Genexus 8.0 and a database in SQL SERVER 2000 on an operating system Windows XP. It was based on a series of rules and principles of the software engineering and a methodology of development called Extreme Programming.

## **INTRODUCCION**

Este documento presenta un detallado análisis, diseño, una metodología de desarrollo basado en la programación extrema y sus respectivas pruebas individuales y generales para un Sistema de Análisis de Precios Unitarios para Obras aplicadas al Sector Público, cuyo escenario fue la “Ilustre Municipalidad del Cantón Nabón”, basado en una serie de reglas y principios que se han ido gestando a lo largo de toda la historia de la ingeniería de software.

## **CAPITULO 1**

### **INTRODUCCION**

La investigación de campo comprende el estudio y la recopilación de todas las necesidades o requerimientos del departamento de obras públicas del Ilustre Municipio del Cantón Nabón.

Una vez la información esté debidamente recolectada se procederá a identificar los problemas con los que cuentan y plantear objetivos específicos y generales los mismos que se cumplirán al final del proyecto.

#### **1.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

##### **1.1.1. Estudiar actividades del departamento de obras públicas del Municipio de Nabón**

El escenario en el cual se va a desarrollar la investigación es el departamento de obras públicas del Ilustre Municipio del Cantón Nabón, siendo su principal actividad la fiscalización, supervisión y ejecución de obras.

Su estructura administrativa está dirigida principalmente por su Alcaldesa, responsable de toda la municipalidad.

Será estudiado lo más sobresaliente en cuanto a la preparación de presupuestos para obras.

Se iniciará la investigación en dicha empresa, luego en base a la información obtenida se realizará el análisis, diseño, desarrollo y las pruebas respectivas.

El departamento de Obras Públicas de la municipalidad de Nabón, al no contar con un sistema que automatice toda la información necesaria para la creación de presupuestos de obras, requiere solucionar el problema con un sistema automatizado de datos que le permita tener y reportar información veraz, oportuna y precisa en línea.

### **Problematización**

- Pérdida de tiempo para el Ingeniero que realiza cálculos de precios unitarios de forma manual.
- No existe una base de datos.
- No existen procesos automáticos que manejen el cálculo de precios unitarios.
- La falta de estándares para la conformación de diferentes elementos de los que consta el análisis de precios unitarios.

### **Objetivo general**

Construir un sistema que automatice los procesos de análisis de precios unitarios para obras orientadas al sector público llevados a cabo en la Ilustre Municipalidad del Cantón Nabón.

### **Objetivos específicos**

- Crear un sistema de análisis de precios unitarios, presupuestos, reajuste de precios, planillaje y cronograma de obras orientadas al sector público.

- Analizar, diseñar y desarrollar un sistema de análisis de precios unitarios para obras.
- Documentar el análisis y diseño del sistema.
- Proveer una herramienta que ayude en la gestión de cálculos de precios unitarios.

### **Conclusión.**

El llevar de forma ordenada, precisa y documentada todos y cada uno de los requerimientos de los usuarios es muy importante debido a los cambios que se pueden suscitar posteriormente, los cuales causarían un retraso en el proyecto y molestias por parte de los usuarios y desarrolladores.

## **CAPITULO 2**

### **INTRODUCCION**

La etapa de análisis y diseño son fundamentales para llegar a un software de calidad, para esto será necesario definir de manera clara y precisa las funcionalidades y condicionantes técnicos del sistema por medio de la especificación de requisitos de software.

Una vez terminado este proceso se procederá a verificar que los requisitos satisfagan las necesidades del cliente luego con los diagramas de la futura estructura (diagrama de casos de uso, responsabilidades – colaboradores (CRC), modelo objeto relación, modelo de comportamiento) y finalmente con el diseño de los objetos (diccionario de datos, definición de interfaz hombre - máquina).

#### **2.1. Etapa de Análisis y Diseño**

##### **2.1.1. Especificación de Requisitos de Software (ERS).**

La especificación de requisitos de software será desarrollado con la colaboración de los usuarios y directivos de la institución. Los requerimientos que tendrá el software serán recopilados para agilizar el proceso de Análisis de Precios Unitarios para obras orientadas al sector público llevados a cabo en la Ilustre Municipalidad del Cantón Nabón, el cual está basado en la experiencia de los miembros del Departamento de obras públicas de dicha entidad.

## **Propósito**

El objetivo de la especificación es definir de manera clara y precisa las funcionalidades y condicionantes técnicos del sistema que se va a desarrollar, logrando un mejor funcionamiento en la parte del procesamiento de la información de manera que siempre esté actualizada y sea confiable.

## **Ámbito del sistema**

El sistema será desarrollado para mejorar las prestaciones de servicio a los miembros del departamento de obras públicas. El software contemplará el análisis de precios unitarios, presupuestos, reajuste de precios, planillaje y cronograma de obras orientadas al sector público.

## **Definiciones, acrónimos y abreviaturas**

### **Definiciones**

- **Usuario:** Son todos los jefes departamentales en cuyo programa anual tienen ejecución de obras ya sea de tipo arquitectónico, de ing. civil o ing. eléctrica.
- **Obra:** Trabajo que cuesta, o tiempo que requiere, la ejecución de algo, ejemplo: Puente, viaducto, alcantarilla u otra de las construcciones semejantes que se ejecutan en una vía de comunicación, acueducto, etc.
- **Rubros:** Componentes presentes para la ejecución de la obra.
- **Presupuesto:** Costo de la obra.
- **Materiales:** Necesarios y presentes para la ejecución de la obra.

- **Mano de Obra:** Fuerza humana para realizar un trabajo.
- **Equipo:** Herramientas y diferentes equipos que intervienen en un trabajo.
- **Transporte:** Costo por concepto de transporte de los materiales.
- **Cuadrilla Tipo:** Categorías de la mano de obra.
- **Reajuste de Precios:** Calculo por concepto de anticipos y diferentes planillas, en el caso de inflación en los costos.
- **Planillas:** Factura por los trabajos realizados por período (mes o total de la obra).
- **Base de Datos:** Conjunto de datos organizados para su almacenamiento en el computador diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso a datos.
- **Hardware:** Equipo utilizado para el funcionamiento de una computadora (teclado, monitor, CPU, mouse, impresora, etc.).
- **Software:** programas de computadora. Son las instrucciones responsables de que el hardware (la máquina) realice su tarea.

### **Acrónimos**

- **E. R. S.-** Especificación de Requisitos de Software.
- **D. O. P.-** Departamento de Obras Públicas.
- **I. M. C. N.-** Ilustre Municipalidad del Cantón Nabón.
- **I. E. E. E.-** Institute of Electric! & Electronics Engineering.

## **Referencias**

IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE std 830, 1998 Artículo "El Modelo del Negocio como base del Modelo de Requisitos, Departamento de Informática y Sistemas", Universidad de Murcia, España<sup>1</sup>.

## **Visión general de ERS**

Se enfocará en tres secciones: la primera sección es de introducción y proporciona una visión del ERS; la segunda sección da una idea general del funcionamiento del software y la tercera parte hace referencia al funcionamiento exacto del software en base a los requisitos exigidos por el cliente.

## **Descripción General**

En esta parte se analizará todos los factores que afecten al desarrollo del sistema, además del entorno en el cual se va a desarrollar, recopilando la información necesaria y precisa que nos permita obtener un sistema de calidad.

## **Funciones del sistema**

Este sistema gestionará los datos de la obra, los datos básicos y su categorización (equipo, material, mano de obra, transporte, precios unitarios e índices), análisis de precios unitarios, preparación y presentación del presupuesto, fórmulas polinómicas

---

<sup>1</sup> IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE std 830, España, 1998.

(asignación de símbolos, coeficientes y cuadrilla tipo), cronograma y ejecución (anticipo, planillaje y reajuste de precios provisionales (anticipo y planillas)).

### **Características de los usuarios**

En su totalidad el proceso de análisis de precios unitarios se ha realizado a través del uso de diferentes herramientas (QPRO para Windows, Excel 2003, Word 2003, APU 95), por lo cual los usuarios se han acostumbrado a esta modalidad. Será necesario capacitar a los usuarios en el uso del nuevo sistema para agilizar el proceso.

### **Condicionantes externos al sistema**

El sistema se basa en las políticas y funcionamientos que la Municipalidad tenga establecido, siempre dejando abierta la posibilidad de futuras actualizaciones.

### **Suposiciones y dependencias**

El sistema debe adaptarse a cualquier tipo de cambio ya sea de políticas o funcionamientos establecidos, para lo cual el análisis y diseño del software deberá estar correctamente desarrollado.

### **Requisitos Específicos**

En esta sección se detallarán los requisitos, por lo tanto se analizará, diseñará y se desarrollará un sistema que satisfaga los requerimientos de los usuarios y que supere las pruebas de aceptación por parte de los mismos.

## **Requisitos funcionales**

### **Gestionar datos generales de la obra**

#### **R.1 (Caso de Uso 1).- Ingresar datos de la nueva obra:**

Descripción, ubicación, nombre institución, fecha, oferente, plazo en días, tipo de período (diario, semanal, quincenal, mensual, trimestral, semestral y anual), costos indirectos y su porcentaje, desglose del equipo motorizado.

#### **R.2 (Caso de Uso 2).- Manipulación del proyecto:**

- Nuevo.- Crea un nuevo proyecto – obra.
- Abrir.- Permite continuar trabajando con un proyecto existente.
- Eliminar proyecto.
- Copiar proyecto.- Crea una copia del proyecto seleccionado dando opción a continuar trabajando como en un proyecto independiente.
- Salir.- Abandonar el sistema.

### **Gestionar datos básicos**

El usuario contará con información de los datos básicos (equipos, materiales, mano de obra, transporte, precios unitarios, índices de precios y costos indirectos), la cual permanecerá independiente de todas las obras existentes, pudiendo esta información ser agregada, modificada, eliminada y consultada en cualquier proyecto en el que se encuentre. Una vez que la información esté disponible el usuario podrá agregar datos básicos a su(s) proyectos.

**R.3 (Caso de Uso 3).- Categorización de equipos:**

- Nuevo.- Ingresar descripción.
- Modificar categoría.
- Eliminar categoría.- Verifica si no existen equipos asignados y elimina.
- Consultar categoría.

**R.4 (Caso de Uso 4).- Equipos:**

- Nuevo.- Categoría, descripción, costo/unidad, unidad.
- Modificar.- Categoría, descripción, costo/unidad, unidad
- Eliminar.- Verifica si no están siendo utilizados en algún análisis de precios unitarios y lo elimina.
- Consultar.

**R.5 (Caso de Uso 5).- Categorización de materiales:**

- Nuevo.- Ingresar descripción.
- Modificar categoría.
- Eliminar categoría.- Verifica si no existen materiales asignados y elimina.
- Consultar categoría.

**R.6 (Caso de Uso 6).- Materiales:**

- Nuevo.- Categoría, descripción, costo/unidad, unidad.
- Modificar.- Categoría, descripción, costo/unidad, unidad

- Eliminar.- Verifica si no están siendo utilizados en algún análisis de precios unitarios y lo elimina.
- Consultar.

**R.7 (Caso de Uso 7).- Categorización de mano de obra:**

- Nuevo.- Descripción, salario/hora.
- Modificar.- Descripción, salario/hora.
- Eliminar categoría.- Verifica si no existe mano de obra asignada y elimina.
- Consultar categoría.

**R.8 (Caso de Uso 8).- Mano de obra:**

- Nuevo.- Categoría, descripción.
- Modificar.- Categoría, descripción.
- Eliminar.- Verifica si no están siendo utilizados en algún análisis de precios unitarios y lo elimina.
- Consultar.

**R.9 (Caso de Uso 9).- Categorización de transporte:**

- Nuevo.- Descripción.
- Modificar.- Descripción.
- Eliminar categoría.- Verifica si no existe transporte asignado y elimina.
- Consultar categoría.

**R.10 (Caso de Uso 10).- Transporte:**

- Nuevo.- Categoría, descripción, costo/unidad, unidad.
- Modificar.- Categoría, descripción, costo/unidad, unidad
- Eliminar.- Verifica si no están siendo utilizados en algún análisis de precios unitarios y lo elimina.
- Consultar.

**R.11 (Caso de Uso 11).- Categorización de precios unitarios:**

- Nuevo.- Descripción.
- Modificar.- Descripción.
- Eliminar categoría.- Verifica si no existe un precio unitario asignado y elimina.
- Consultar categoría de precio unitario.

**R.12 (Caso de Uso 12).- Precios unitarios:**

- Nuevo.- Categoría, descripción, unidad, especificación técnica, observaciones, equipos (código, descripción, unidad, costo, cantidad, rendimiento, subtotal), materiales (código, descripción, unidad, costo/unidad, cantidad, subtotal), mano de obra (código, descripción, unidad, salario/hora, cantidad, rendimiento, subtotal), transporte (código, descripción, unidad, costo/unidad, cantidad, distancia, subtotal).

- Modificar.- Categoría, descripción, unidad, especificación técnica, observaciones, equipos (código, descripción, unidad, costo, cantidad, rendimiento, subtotal), materiales (código, descripción, unidad, costo/unidad, cantidad, subtotal), mano de obra (código, descripción, unidad, salario/hora, cantidad, rendimiento, subtotal), transporte (código, descripción, unidad, costo/unidad, cantidad, distancia, subtotal).
- Eliminar.- Verifica si no está siendo utilizado en el presupuesto y lo elimina.
- Consultar precio unitario

**R.13 (Caso de Uso 13).- Costos indirectos.**

- Nuevo.- Descripción.
- Modificar.- Descripción.
- Eliminar.- Verifica si no está siendo utilizado en la obra en la cual está trabajando y elimina.
- Consultar costo indirecto.

**R.14 (Caso de Uso 14).- Índices de precios.**

- Nuevo.- Descripción.
- Modificar.- Descripción.
- Eliminar.- Verifica si no está siendo utilizado en la obra en la cual está trabajando y elimina.
- Consultar índice.

**R.15 (Caso de Uso 15).- Índices de precios por mes.**

- Nuevo.- Mes, año, valor.
- Modificar.- Mes, año, valor.
- Eliminar.- Verifica si no está siendo utilizado en la obra en la cual está trabajando y elimina.
- Consultar índice.

**R.16 (Caso de Uso 16).- Reportes.**

- Mostrar datos del reporte.

**Gestionar datos del proyecto**

El usuario tendrá la posibilidad de manipular los datos del proyecto y los datos de los precios unitarios. Se brinda al usuario la facilidad de poder copiar precios unitarios generales o precios unitarios de otro proyecto a la obra en la que necesite trabajar, además el usuario podrá consultar las especificaciones del proyecto así como también tiene la opción de modificar lo que requiera.

**R.17 (Caso de Uso 17).- Copiar precios unitarios generales.**

- Seleccionar precio unitario.- Marca el precio unitario a copiarse.
- Copiar.- Copia los precios unitarios seleccionados a la obra en la que se esté trabajando sin alterar a los precios unitarios generales.

**R.18 (Caso de Uso 18).**- Copiar precios unitarios de otro proyecto.

- Seleccionar obra.- Visualiza los precios unitarios que contiene la obra seleccionada.
- Seleccionar precio unitario.- Marca el precio unitario a copiarse.
- Copiar.- Copia los precios unitarios seleccionados a la obra en la que se esté trabajando sin alterar a los precios unitarios de la obra de la que se copió.

**R.19 (Caso de Uso 19).**- Mantenimiento de precios unitarios de la obra.

- Modificar.- Categoría, descripción, unidad, especificación técnica, observaciones, equipos (código, descripción, unidad, costo, cantidad, rendimiento, subtotal), materiales (código, descripción, unidad, costo/unidad, cantidad, subtotal), mano de obra (código, descripción, unidad, salario/hora, cantidad, rendimiento, subtotal), transporte (código, descripción, unidad, costo/unidad, cantidad, distancia, subtotal).
- Eliminar.- Verifica si no está siendo utilizado en el presupuesto y lo elimina.
- Consultar precio unitario
- Reporte de precios unitarios.

**R.20 (Caso de Uso 20).**- Especificaciones de la obra.

- Ver especificaciones.- Visualiza los datos que contiene la obra.
- Confirmar.- Guarda los cambios que se hayan efectuado.
- Salir.-

## **Gestionar el presupuesto**

El presupuesto de la obra estará constituido por capítulos los cuales agruparán a los precios unitarios que se incluyan en los mismos. Dichos capítulos podrán ser creados, modificados, eliminados y consultados dependiendo de las necesidades de los usuarios. Una vez que los capítulos estén creados se tendrá la posibilidad de preparar el presupuesto escogiendo los precios unitarios para cada capítulo y asignándolos su respectiva cantidad e ítem, pudiendo este presupuesto ser modificado posteriormente.

### **R.21 (Caso de Uso 21).- Capítulos del presupuesto.**

- Nuevo.- Ítem, descripción.
- Modificar.- Ítem, descripción.
- Eliminar.- Verifica si no está siendo utilizado en el presupuesto y lo elimina.
- Consultar capítulo.

### **R.22 (Caso de Uso 22).- Crear presupuesto.**

- Seleccionar Capítulo.- Escoge el capítulo el cual contendrá los precios unitarios que van a pertenecer al presupuesto.
- Seleccionar precios unitarios.- Escoge los precios unitarios, ingresa los ítem y sus cantidades respectivas, luego estos datos se copian al capítulo correspondiente.
- Este proceso se realizará por cada capítulo.

### **R.23 (Caso de Uso 23).- Modificar presupuesto.**

La información del presupuesto se encuentra filtrada por capítulos.

- Seleccionar capítulo. Escoge el capítulo del presupuesto y se muestran los precios unitarios correspondientes.
- Seleccionar precio unitario.
- Modificar.- Actualiza los datos del precio unitario escogido con anterioridad (ítem, cantidad, descripción).
- Eliminar.- Elimina el precio unitario seleccionado, si no está creada la planilla.
- Reporte.- Visualiza un reporte detallado del presupuesto en un archivo.

### **Gestionar las correcciones de datos generales**

Los datos generales de la obra podrán ser corregidos de acuerdo a las necesidades que se presenten al usuario, teniendo la posibilidad de efectuar correcciones en equipos (Nueva descripción, nuevo costo, nueva unidad), materiales (nueva descripción, nuevo costo, nueva unidad), mano de obra (nueva descripción, nuevo salario, nueva unidad) y transporte (nueva descripción, nuevo costo, nueva unidad). Además de estas correcciones el usuario tiene que ingresar un símbolo para cada una de las correcciones que efectúe, de esta forma agrupará todos los elementos de acuerdo al símbolo ingresado.

#### **R.24 (Caso de Uso 24).- Correcciones de datos generales.**

- Seleccionar uno de los datos básicos que se vaya a corregir (equipos, materiales, mano de obra y transporte).
- Ingresar la nueva descripción, costo, salario o unidad dependiendo del dato básico que haya sido escogido previamente.

#### **Gestionar símbolos**

Una vez que se hayan realizado las correcciones de los datos generales el usuario puede observar en esta parte como se han asignado los símbolos a cada dato general además se observará el costo, la cantidad usada, el costo directo y el porcentaje. Revisados los datos generales se procederá a procesarlos es decir agruparlos por su símbolo y asignarles un índice que anteriormente ya fue ingresado.

#### **R.25 (Caso de Uso 25).- Símbolos.**

- Seleccionar en el menú Símbolos.
- Seleccionar procesar. Actualiza los datos de los coeficientes y la cuadrilla tipo.
- Reporte. Visualiza un reporte detallado de los símbolos en un archivo.

#### **Gestionar coeficientes**

Agrupados los datos generales por su respectivo símbolo y sumado su costo directo se determinará el valor de los coeficientes correspondientes y luego se procederá a asignar un índice a cada uno.

#### **R.26 (Caso de Uso 26).- Coeficientes.**

- Seleccionar en el menú coeficientes.
- Seleccionar índice para cada elemento.
- Reporte. Visualiza un reporte detallado de los coeficientes en un archivo.

#### **Gestionar cuadrilla tipo**

Agrupados los datos generales de mano de obra por su respectiva categoría y sumado su costo directo se determinará el valor de los coeficientes correspondientes y luego se procederá a asignar un índice a cada uno.

#### **R.27 (Caso de Uso 27).- Cuadrilla tipo.**

- Seleccionar en el menú cuadrilla tipo.
- Seleccionar índice para cada elemento.
- Reporte. Visualiza un reporte detallado de los coeficientes en un archivo.

#### **Gestionar cronograma**

El cronograma reflejará el trabajo realizado mediante la asignación de porcentajes a cada precio unitario los mismos que constarán de periodos dependiendo del plazo que se haya especificado con anterioridad.

## **R.28 (Caso de Uso 28).- Cronograma.**

- Seleccionar en el menú cronograma.
- Seleccionar capítulo.
- Seleccionar precio unitario.- Escoger precio unitario al cual se le va asignar un porcentaje.
- Seleccionar menú cronograma.- Escoger periodo y asignar un porcentaje.
- Reporte. Visualiza un reporte detallado del cronograma en un archivo.

### **Gestionar ejecución**

Esta opción permitirá al usuario establecer el anticipo de la obra que es manejado en base a la fecha y el porcentaje del valor total del presupuesto, realizar las planillas que se requieran y además permite reajustar al valor de la planilla o del anticipo, según variaciones en los precios de los índices de cada mes obteniéndose así el coeficiente de reajuste en base a una fórmula de reajuste:

$$(Pr = Po (p1BI/Bo + p2C1/Co + p3DI/Do + p4EI/Eo... pnZ1/Zo + pxX1/Xo))^2.$$

Los símbolos anteriores tienen el siguiente significado:

**Pr** = valor reajustado del anticipo o de la planilla.

**Po** = valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada

---

2 BARRERA TAMARIZ, Raúl: Información técnica publicada por la Cámara de Construcción de Cuenca, [s.a.].

a los precios unitarios contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.

**p1** = coeficiente del componente mano de obra;

**p2, p3, p4 ... pn** = coeficiente de las demás componentes principales.

**px** = coeficiente de los otros componentes, considerados como "no principales", cuyo valor no excederá de 0.200.

Los coeficientes de la fórmula se expresarán y aplicarán al milésimo y la suma de aquellos debe ser igual a la unidad.

**Bo** = Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social.

Esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas que constará en el contrato.

**B1** = Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de participación de los

trabajadores en las utilidades de la empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social.

Esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

**Co, Do, Eo, ... Zo** = Los precios o índices de precios de los componentes principales, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas, fecha que constará en el contrato.

**C1, D1, E1, ... Zo** = Los precios o los índices de precios de los precios de los componentes principales a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.

**Xo** = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el índice de precios al consumidor treinta días antes de la fecha de cierre de la presentación de las ofertas, que constará en el contrato.

**X1** = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a falta de éste, el índice de precios al consumidor a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.

**R.29 (Caso de Uso 29).**- Anticipo de la obra.

- Seleccionar en el menú ejecución.
- Seleccionar en el menú anticipo.
- Ingresar el porcentaje del anticipo.
- Ingresar la fecha del anticipo.

**R.30 (Caso de Uso 30).**- Planillaje.

- Seleccionar en el menú ejecución.
- Seleccionar en el menú planillaje
- Nuevo.- descripción, fecha, periodo, cantidad por precio unitario de la presente planilla.
- Modificar.- cantidad por precio unitario de la presente planilla.
- Eliminar.- Borra la planilla seleccionada.
- Reporte. Visualiza un reporte detallado de las planillas en un archivo.

**R.31 (Caso de Uso 31).**- Reajuste de anticipo provisional.

- Seleccionar en el menú ejecución.
- Seleccionar en el menú reajuste de precios.
- Seleccionar en el menú reajuste de anticipo.
- Seleccionar en el menú provisional.
- Escoger el mes y el año inicial para el reajuste (i0).
- Escoger el mes y el año final para el reajuste (i1).

- Seleccionar reajustar.- Ejecuta la fórmula de reajuste antes mencionada para el anticipo provisional.
- Reporte. Visualiza un reporte detallado de los reajustes de anticipo provisional en un archivo.

### **R.32 (Caso de Uso 32).- Reajuste de la planilla provisional.**

- Seleccionar en el menú ejecución.
- Seleccionar en el menú reajuste de precios.
- Seleccionar en el menú reajuste de planilla.
- Seleccionar en el menú provisional.
- Seleccionar la planilla que se va a reajustar.
- Escoger el mes y el año inicial para el reajuste (i0).
- Escoger el mes y el año final para el reajuste (i1).
- Seleccionar reajustar.- Ejecuta la fórmula de reajuste antes mencionada para el de planilla provisional.
- Reporte. Visualiza un reporte detallado de los reajustes de planilla provisional en un archivo.

### **2.1.2. Control de Necesidades.**

Terminada la investigación de campo y la especificación de requisitos de software que debería cumplir el sistema, se llegó a determinar que las necesidades y expectativas han sido cubiertas en su totalidad, por tanto los usuarios del departamento de Obras Públicas de la municipalidad de Nabón, podrán contar con un sistema que automatizará toda la información necesaria para la creación de análisis de precios

unitarios, presupuestos, reajuste de precios, planillaje y cronograma de obras orientadas al sector público presupuestos, planillaje de obras, para lo cual se requerirá solucionar el problema con un sistema automatizado de datos que le permita tener y reportar información veraz, oportuna y precisa en línea, todo esto se logrará con la correcta elaboración de un análisis y diseño de calidad.

### 2.1.3. Diagramas de la futura estructura para la codificación del programa.

#### 2.1.3.1. Diagrama de Casos de Uso.

Gráfico 1 : Ingreso de datos de una nueva obra

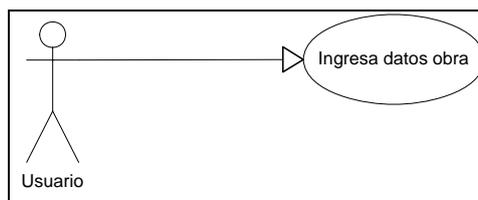


Gráfico 2: Manipulación del proyecto

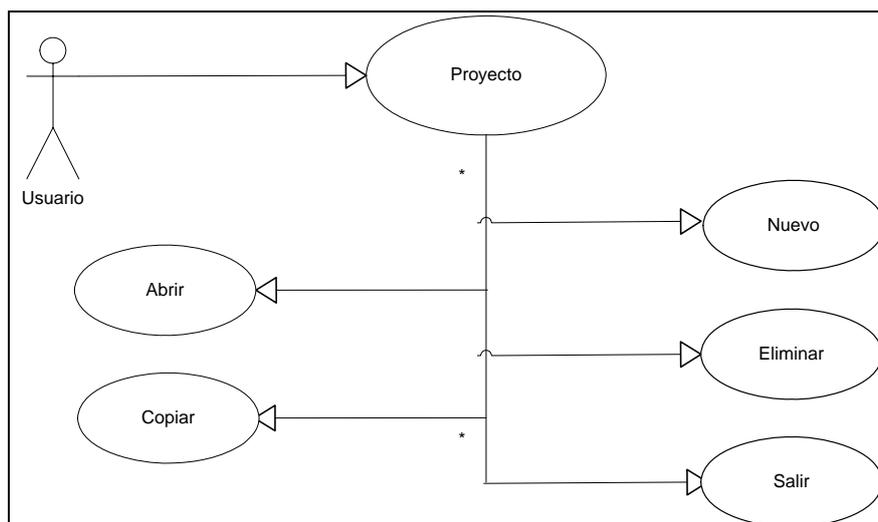


Gráfico 3: Categorización de equipos

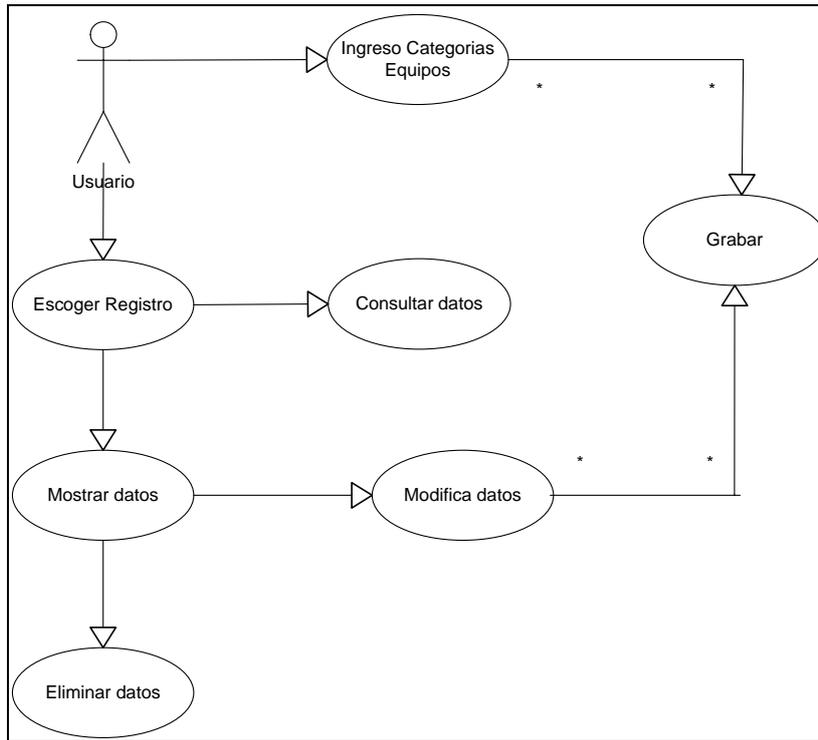


Gráfico 4: Mantenimiento de equipos

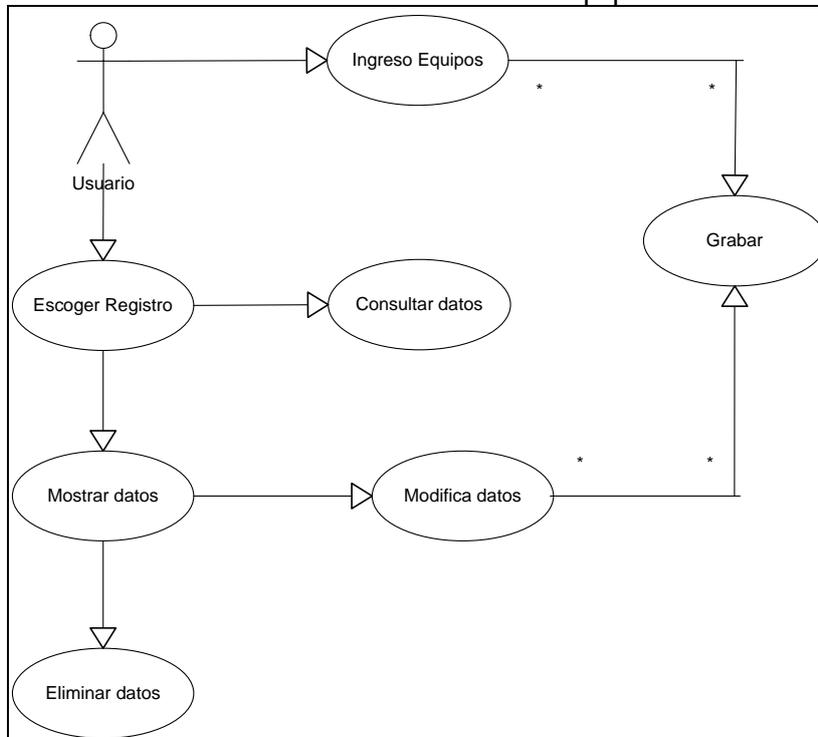


Gráfico 5: Categorización de materiales

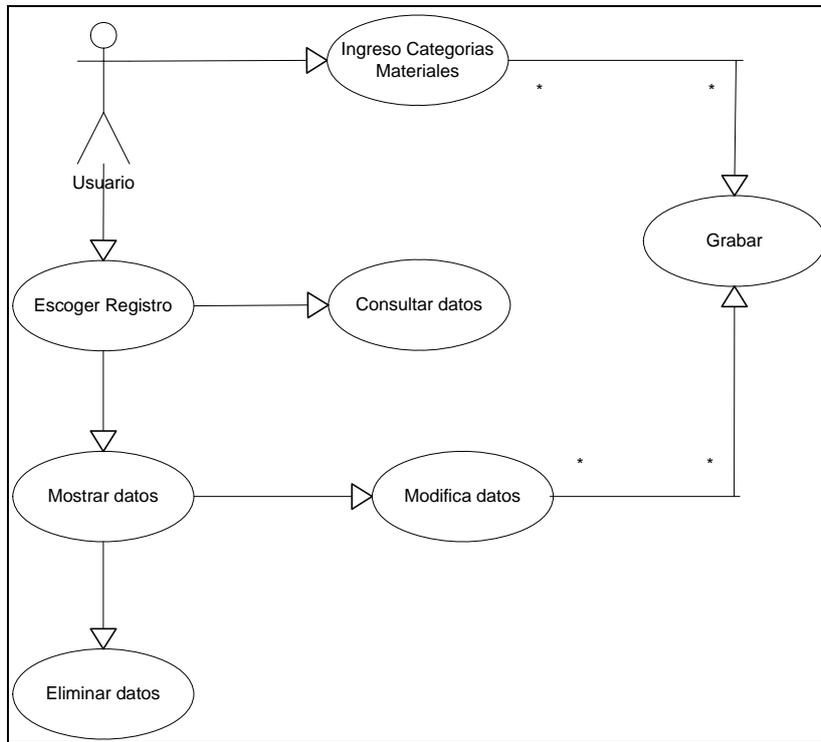


Gráfico 6: Mantenimiento de materiales

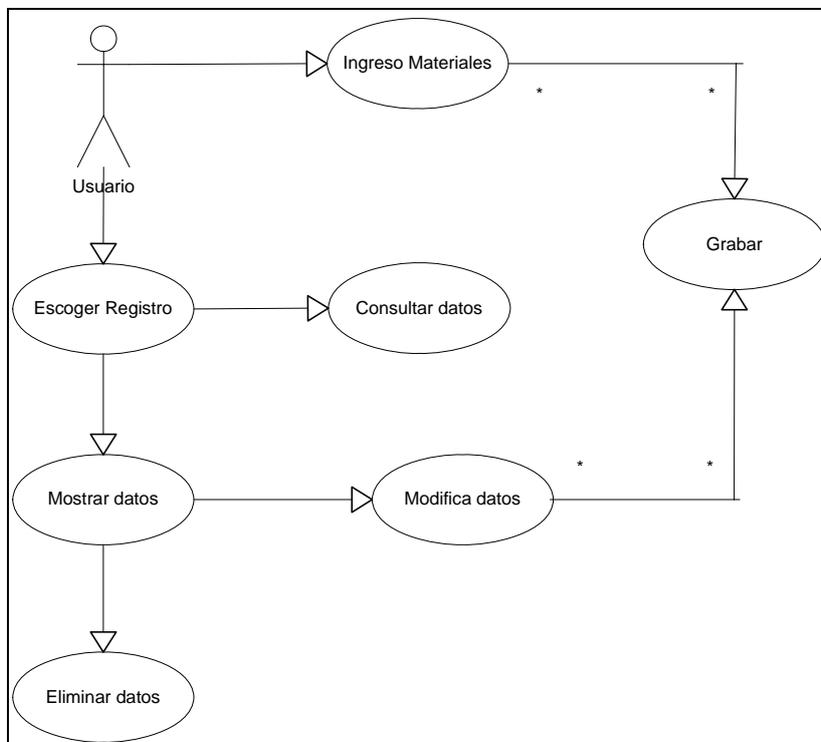


Gráfico 7: Categorización de mano de obra

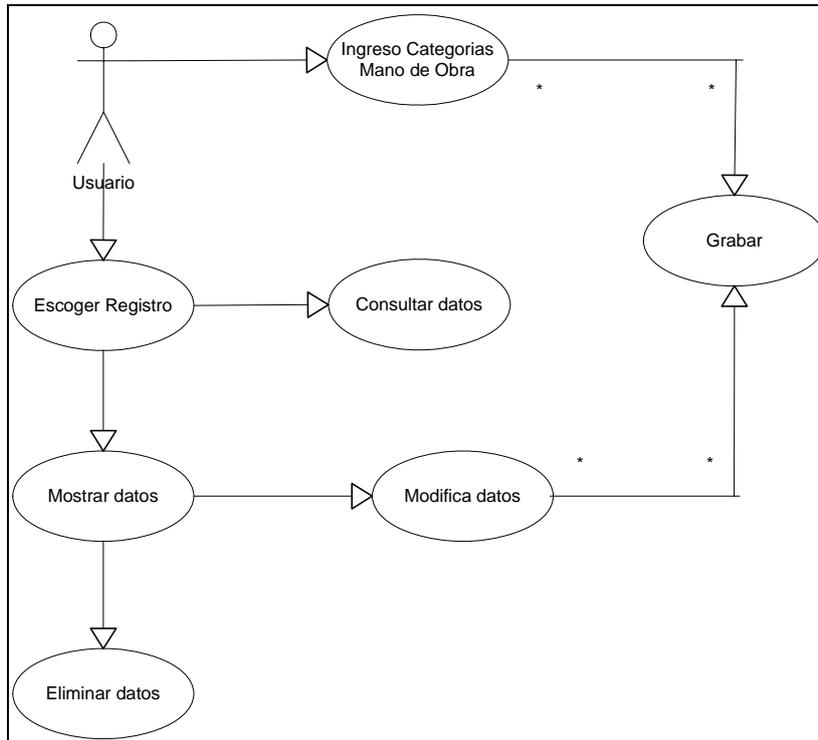


Gráfico 8: Mantenimiento de mano de obra

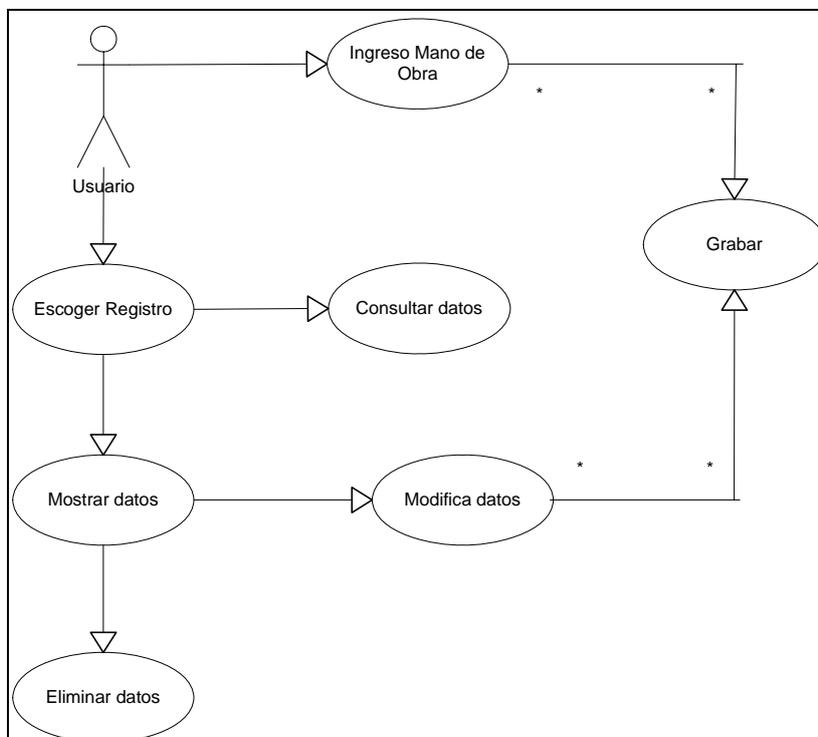


Gráfico 9: Categorización de transporte

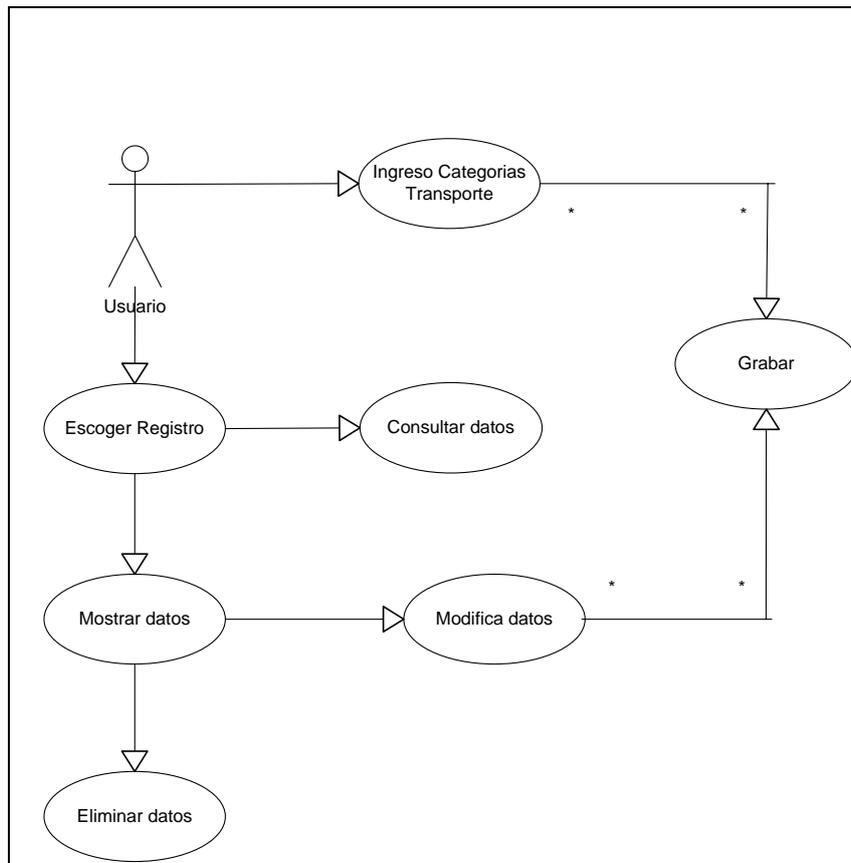


Gráfico 10: Mantenimiento de transporte

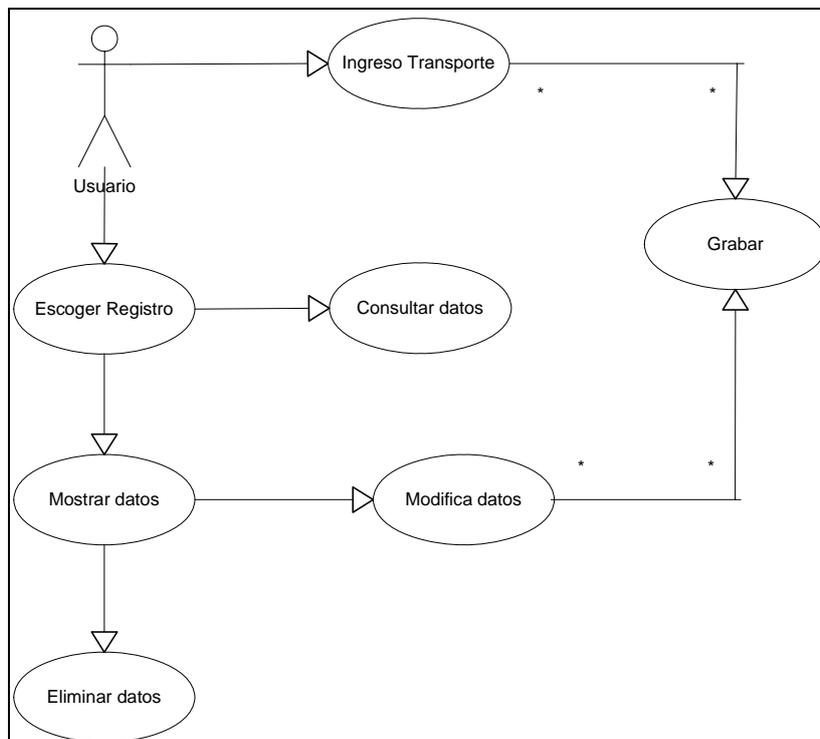


Gráfico 11: Categorización de precios unitarios

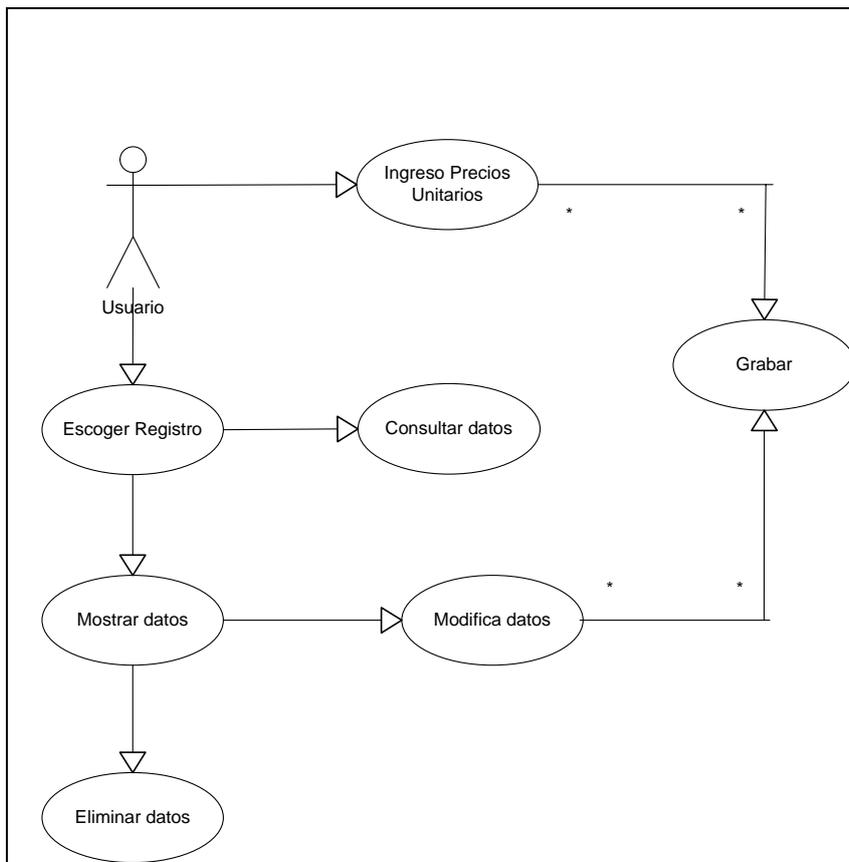


Gráfico 12: Mantenimiento de precios unitarios

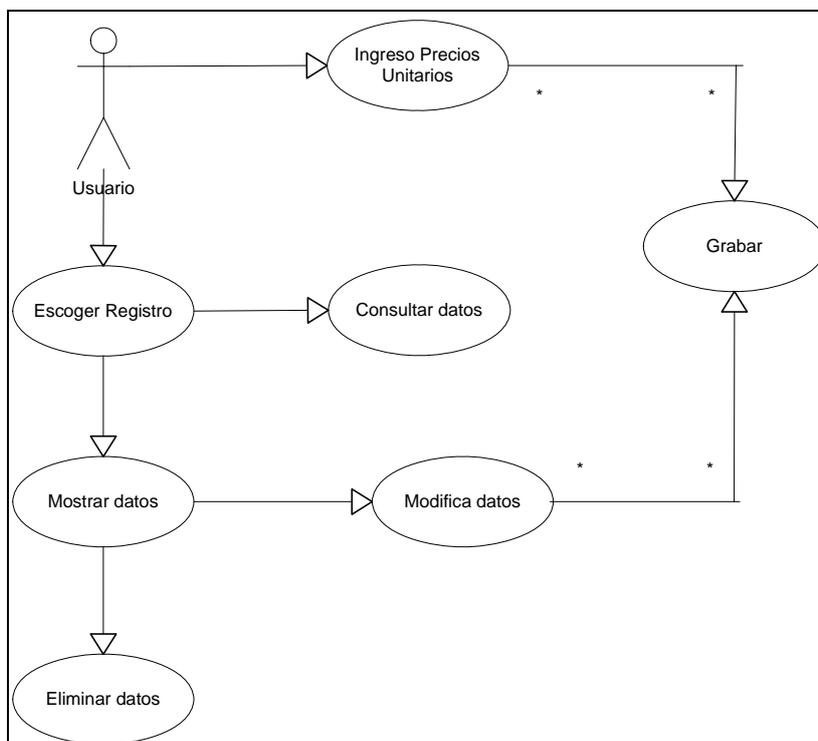


Gráfico 13: Mantenimiento de costos indirectos

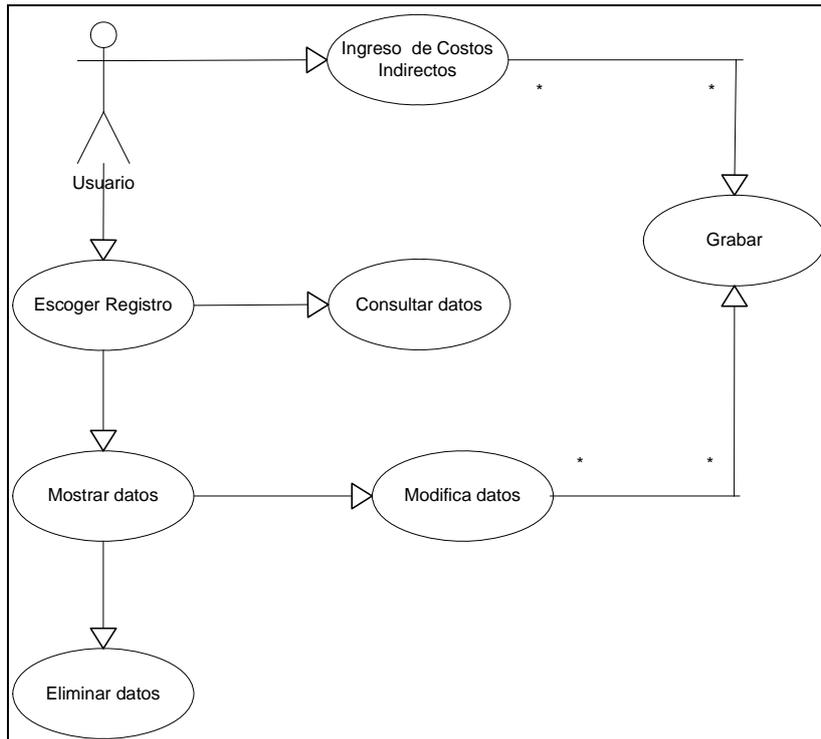


Gráfico 14 : Mantenimiento de índices de precios

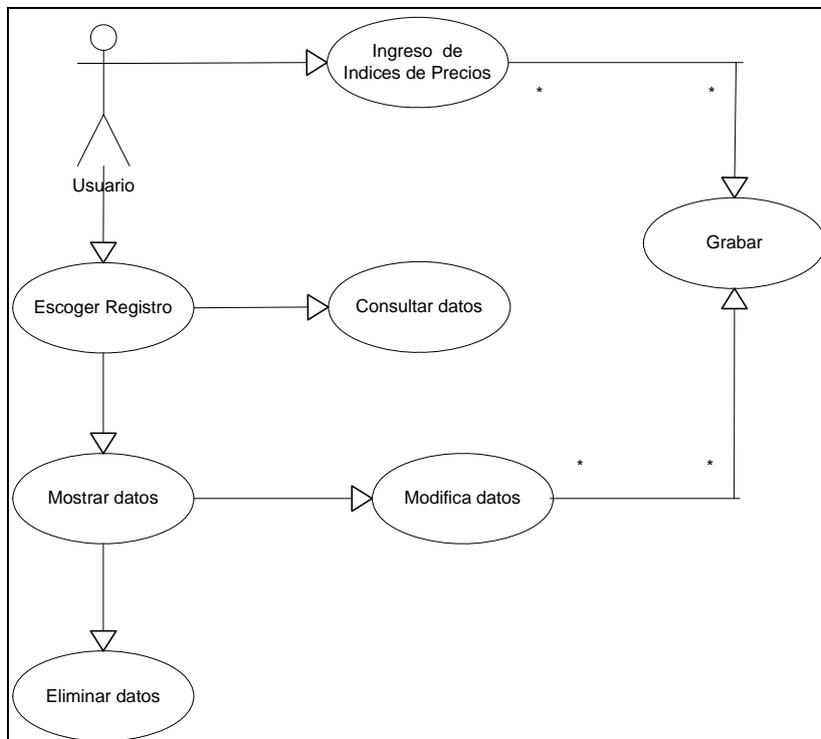


Gráfico 15 : Mantenimiento de índices de precios por mes

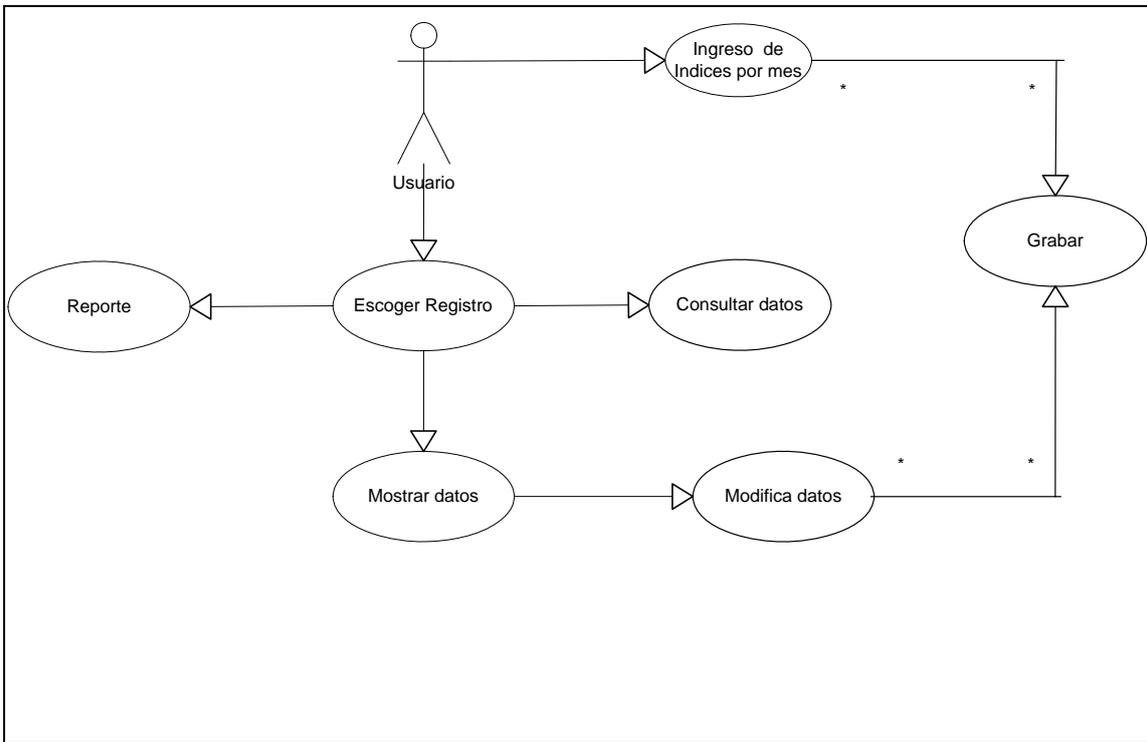


Gráfico 16 : Reportes

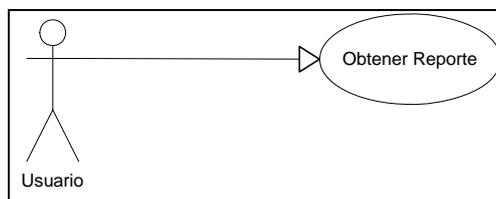


Gráfico 17 : Copiar precios unitarios generales

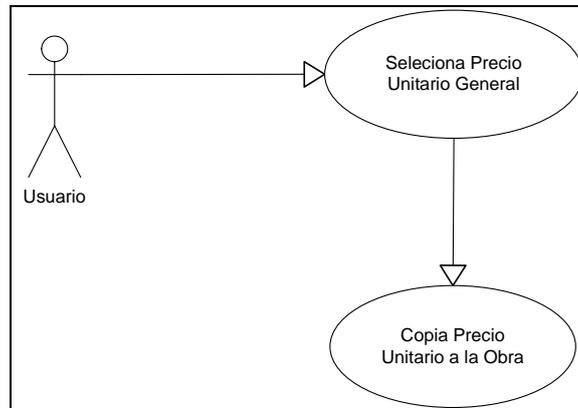


Gráfico 18 : Copiar precios unitarios de otro proyecto

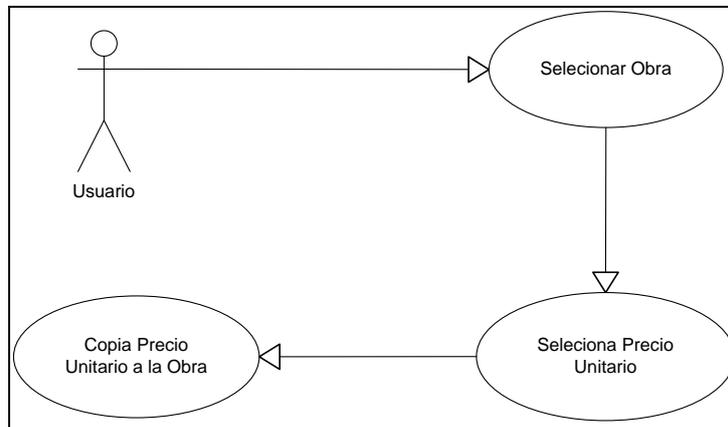


Gráfico 19 : Mantenimiento de precios unitarios de la obra

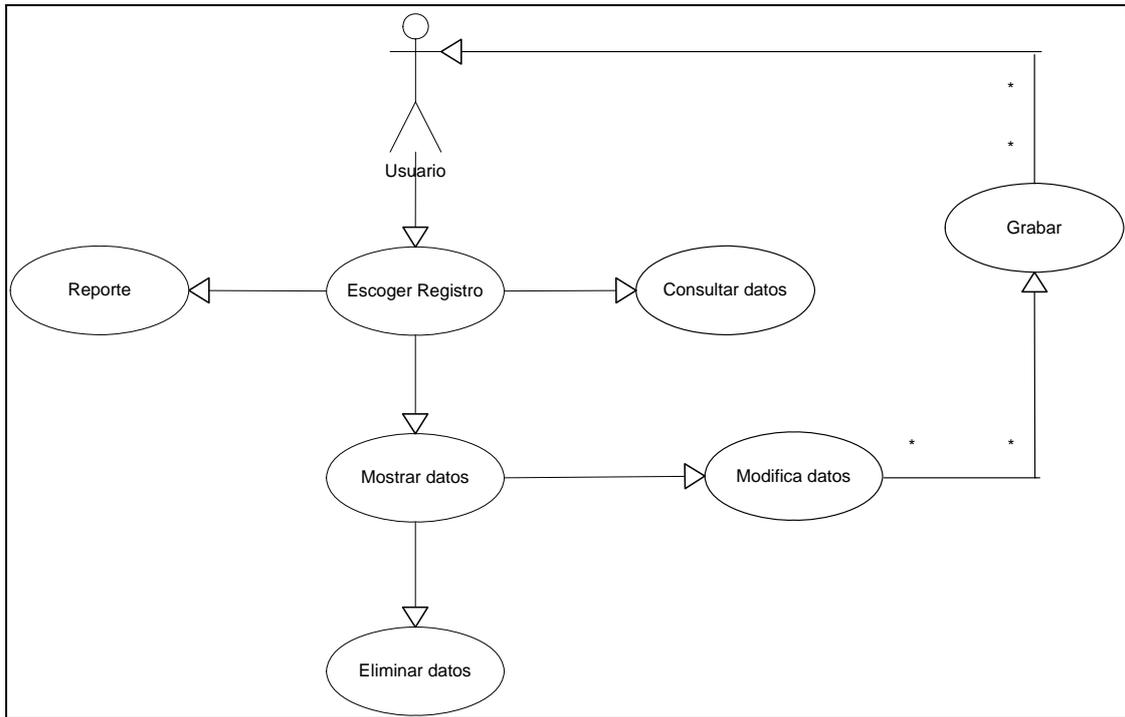


Gráfico 20 : Especificaciones de la obra

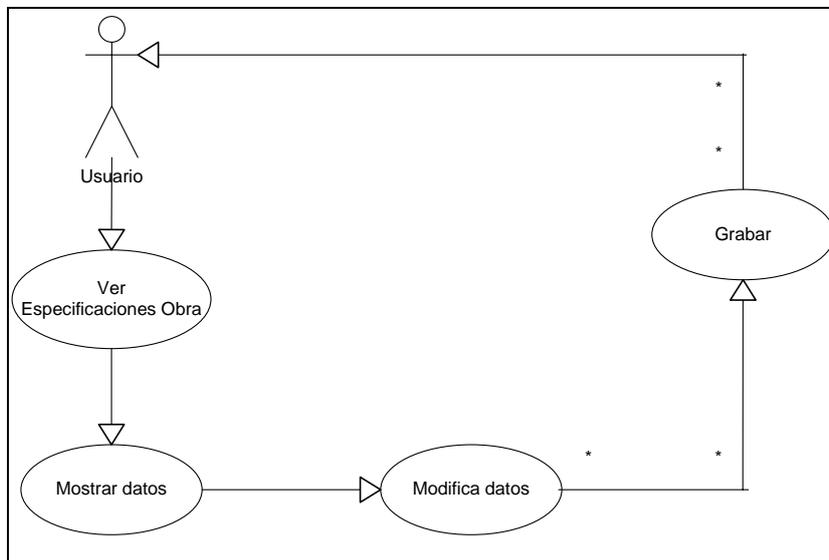


Gráfico 21 : Mantenimiento de capítulos del presupuesto

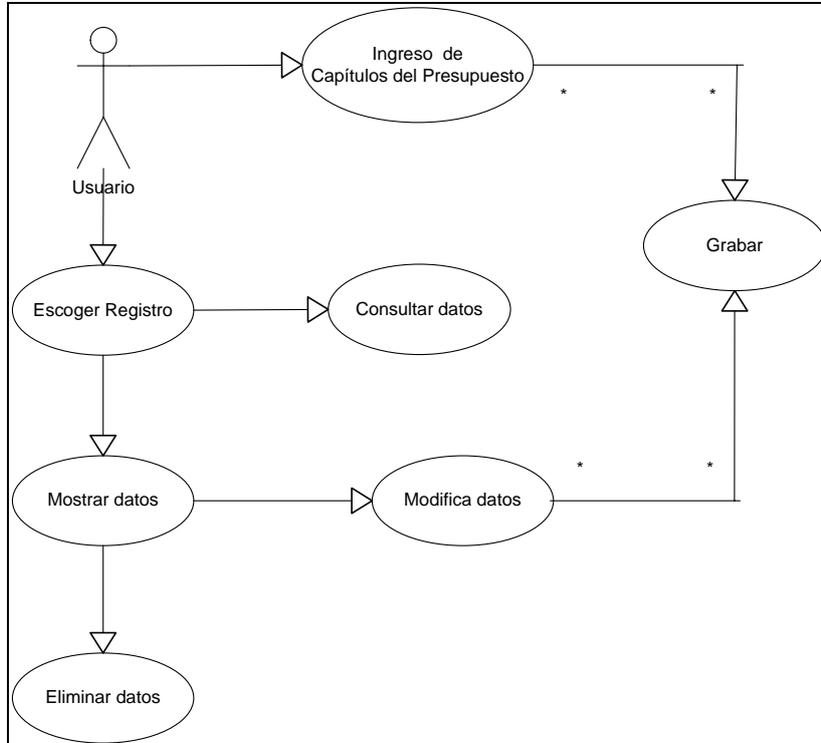


Gráfico 22 : Crear presupuesto

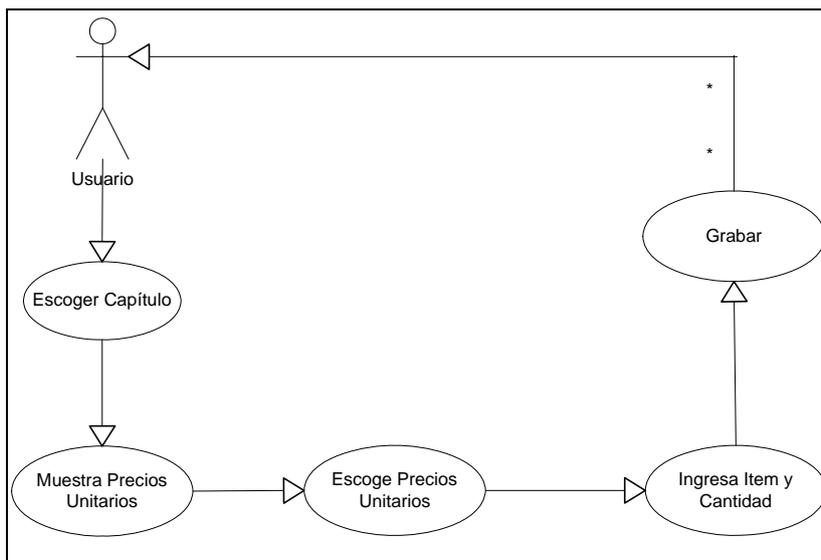


Gráfico 23 : Modificar presupuesto

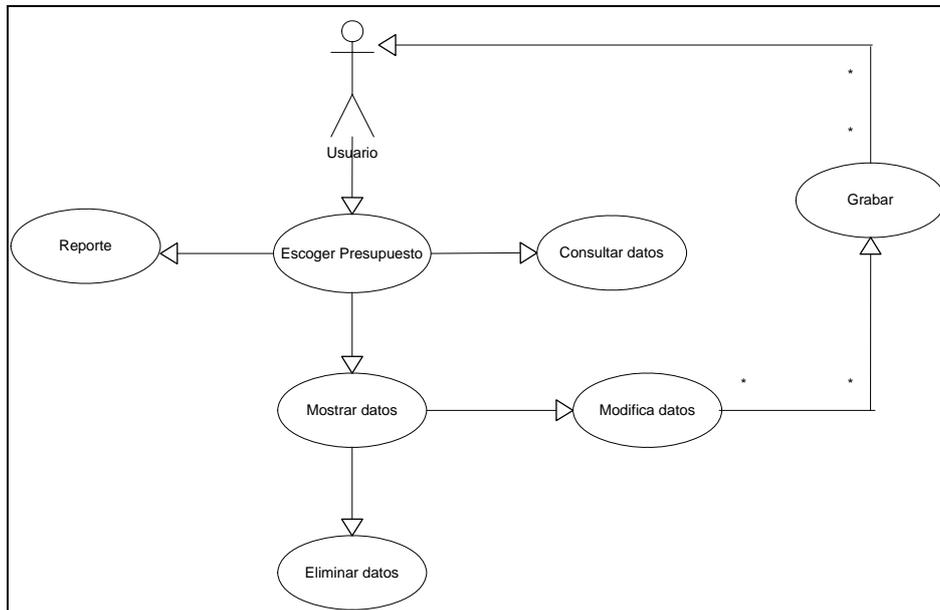


Gráfico 24 : Correcciones de datos generales

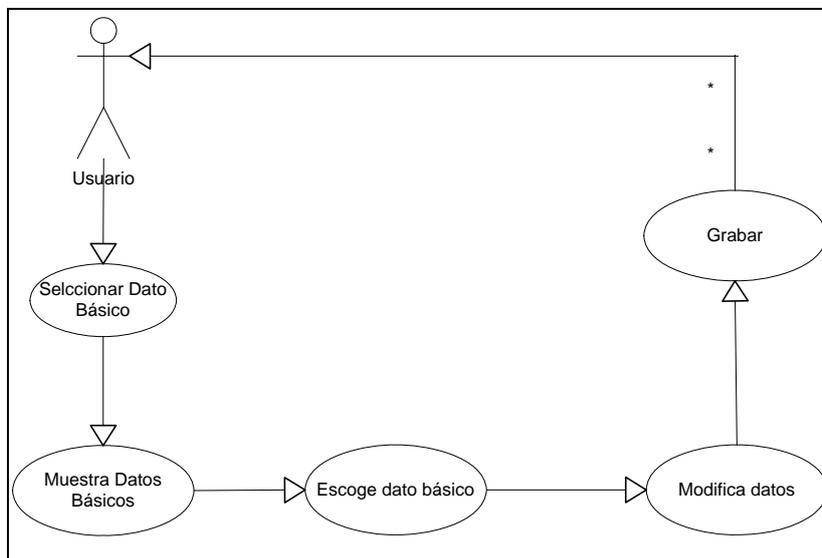


Gráfico 25 : Símbolos

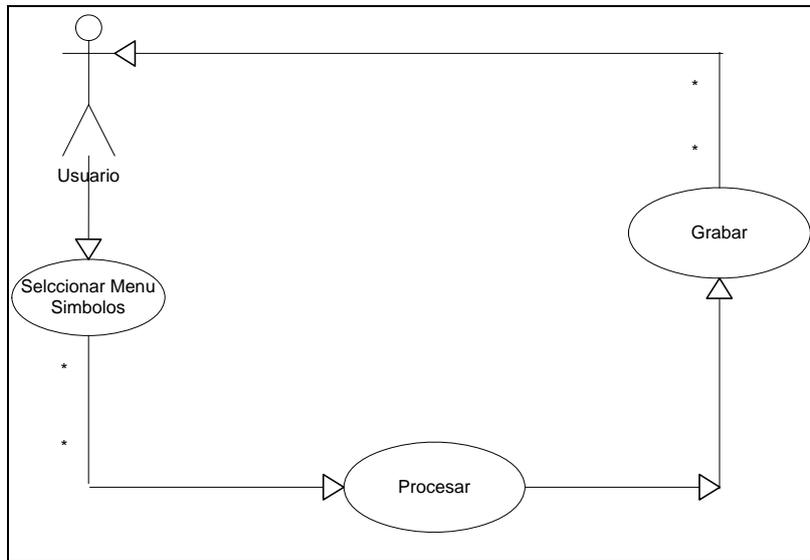


Gráfico 26 : Coeficientes

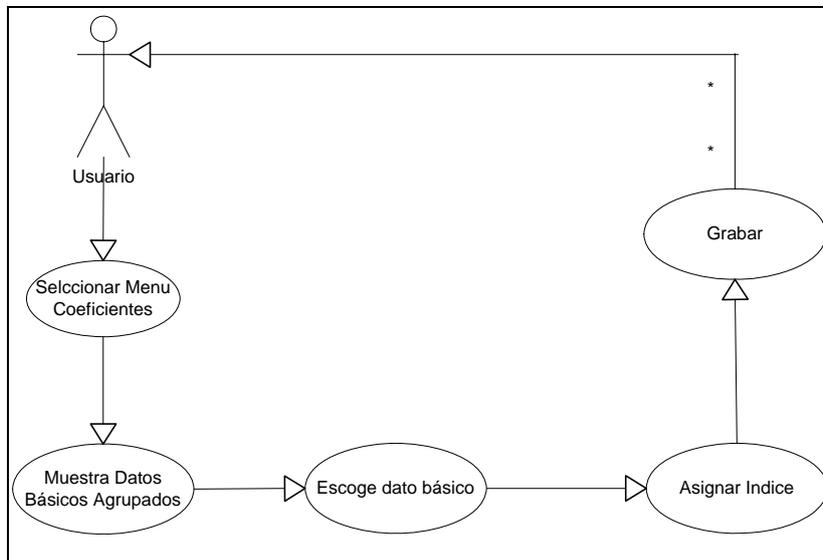


Gráfico 27 : Cuadrilla tipo

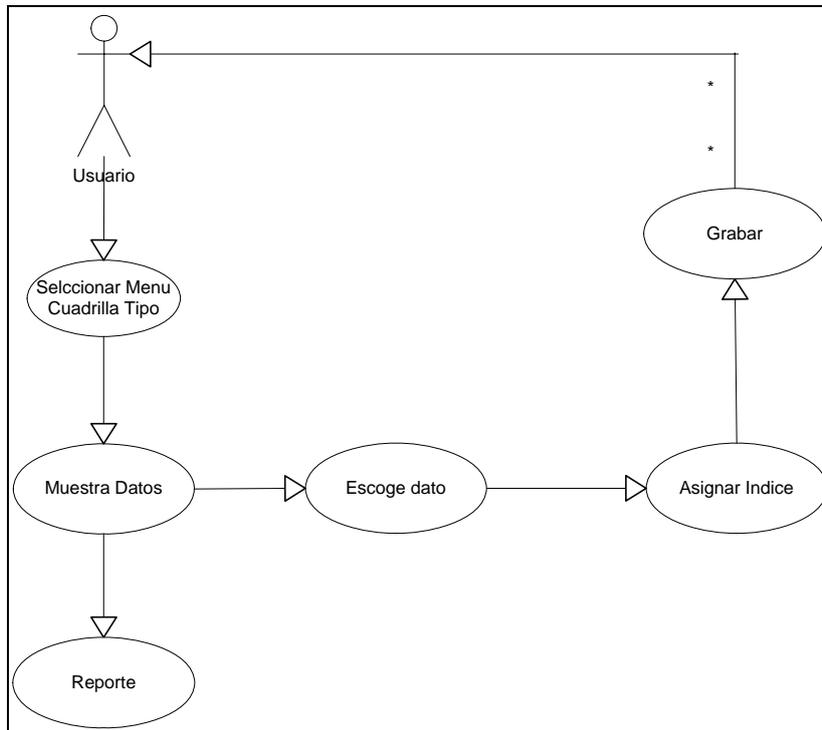


Gráfico 28 : Cronograma

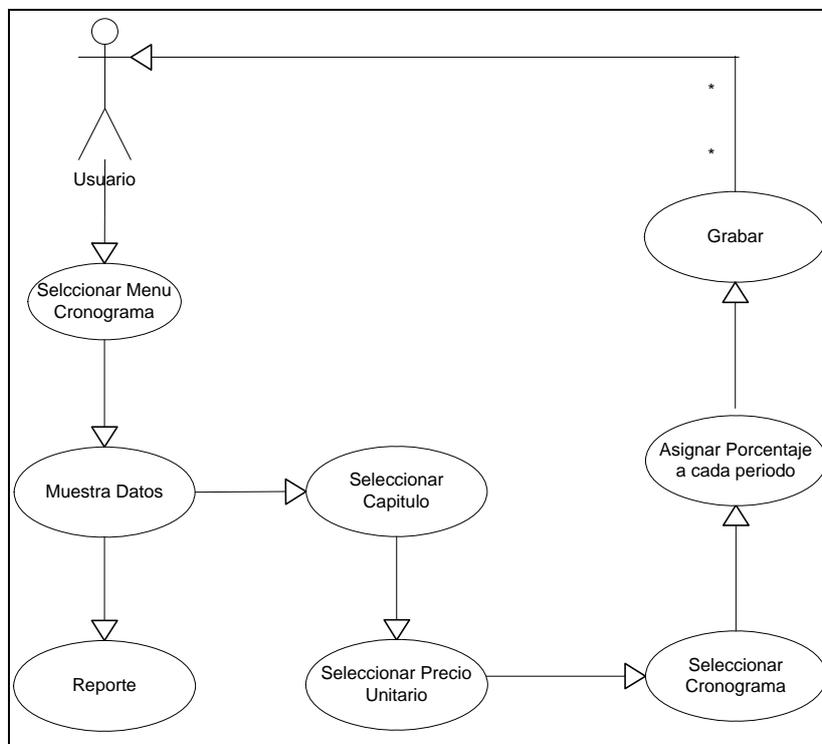


Gráfico 29 : Anticipo de la obra

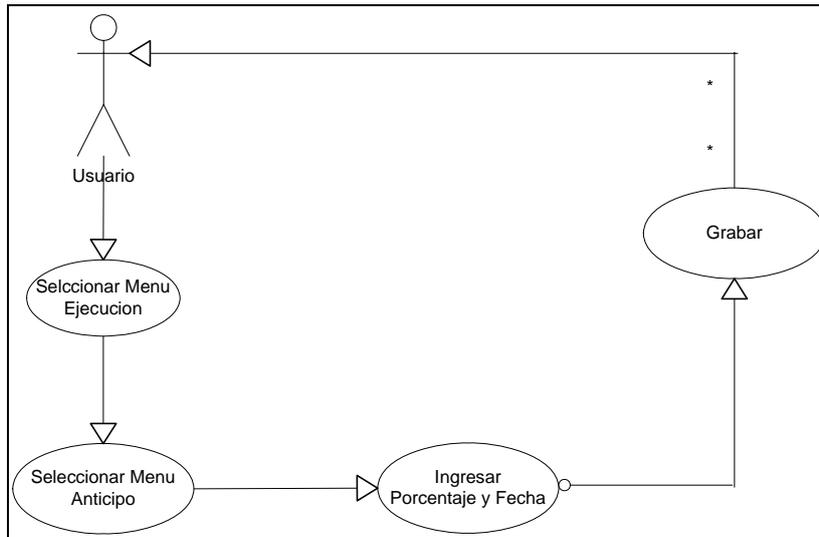


Gráfico 30 : Planillaje

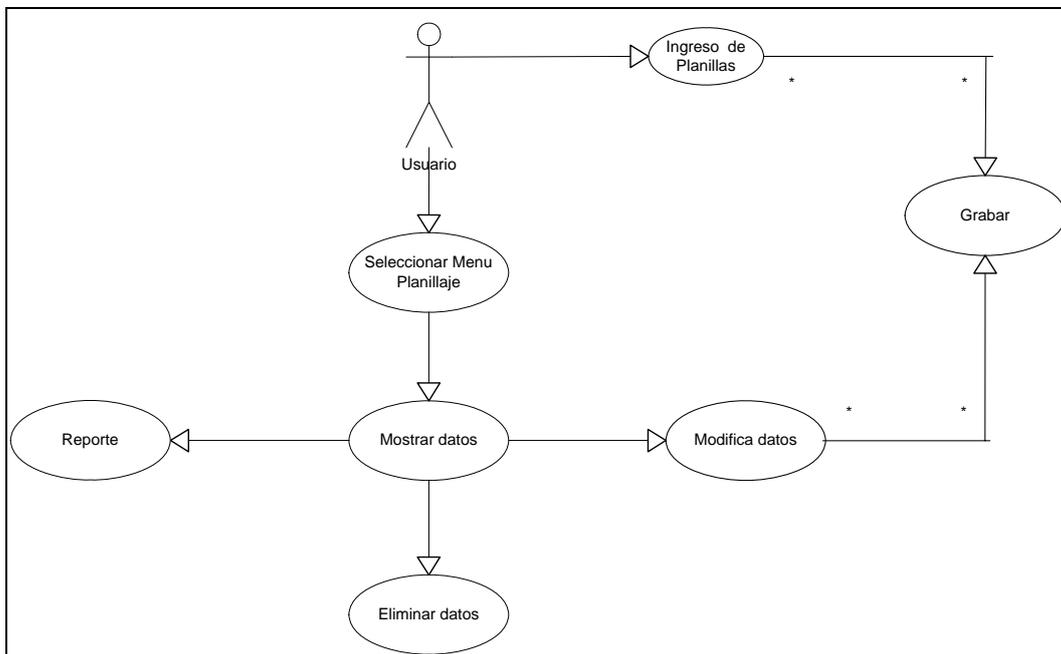


Gráfico 31 : Reajuste de anticipo provisional

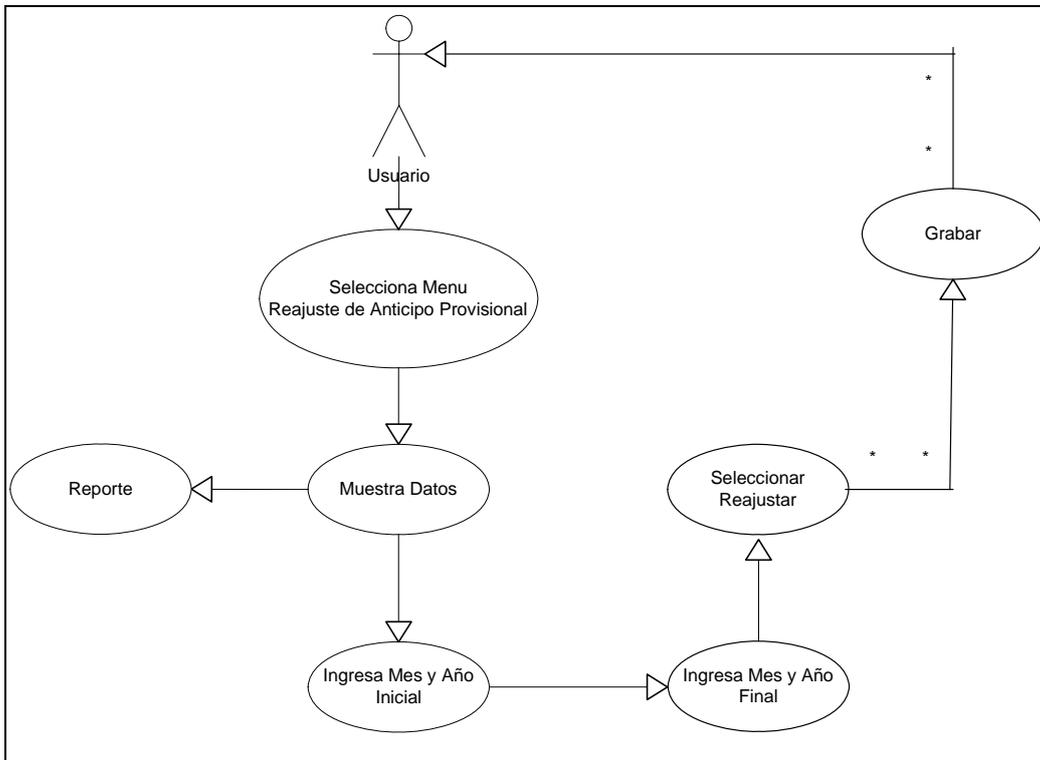
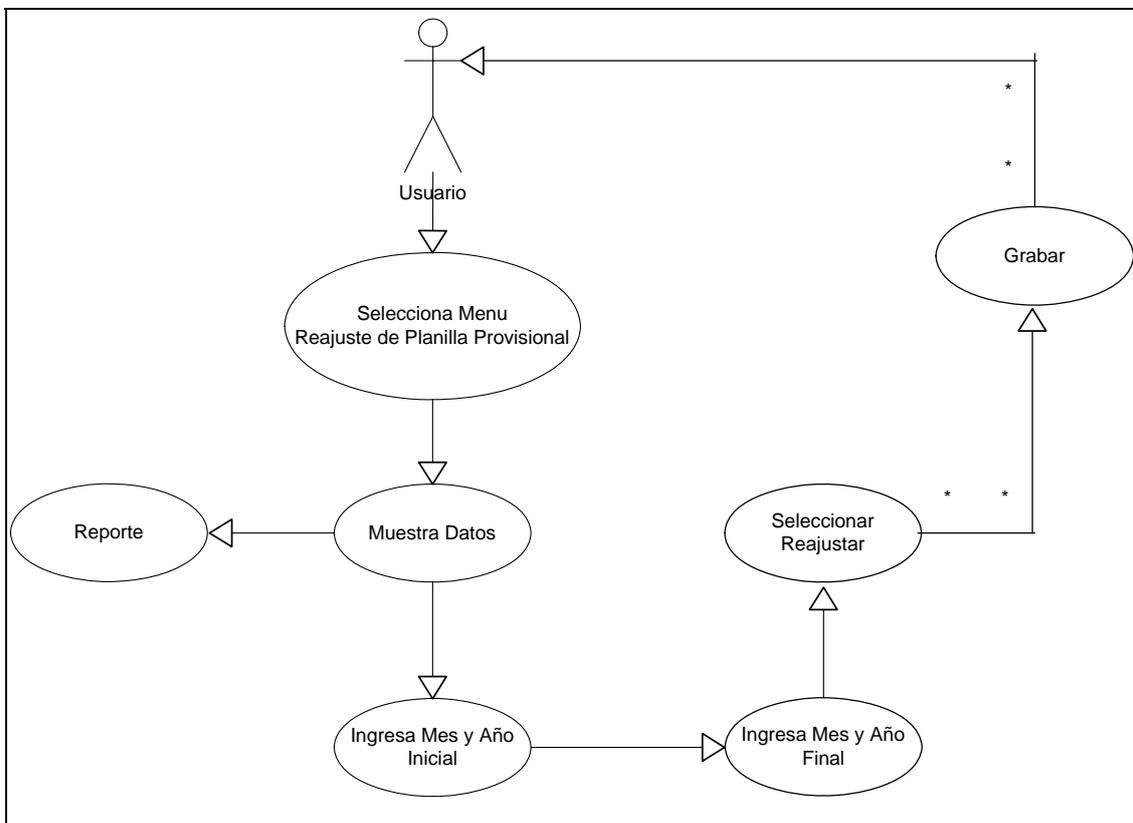


Gráfico 32 : Reajuste de planilla provisional



2.1.3.2. Modelado Clases – Responsabilidades – Colaboradores (CRC).

Tabla 1

<b>Nombre de Clase:</b>	Cap
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
CapCod	
SubObrCod	
CapIte	
CapDes	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 2

<b>Nombre de Clase:</b>	Catequ
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
CatEquCod	
CatEquDes	
CatEquEstReg	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 3

<b>Nombre de Clase:</b>	CatManObr
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
CatManObrCod	
CatManObrDes	
CatManObrSal	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 4

<b>Nombre de Clase:</b>	CatMat
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
CatMatCod	
CatMatDes	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 5

<b>Nombre de Clase:</b>	CatTra
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
CatTraCod	
CatTraDes	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 6

<b>Nombre de Clase:</b>	Coe
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
CoeCod	
ObrCod	
IndCod	
CoeSim	
CoeCosDir	
CoeVal	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 7

<b>Nombre de Clase:</b>	Coe2
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Ato, Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
Coe2Cod	
ObrCod	
IndCod	
Coe2Sim	
Coe2CosDir	
Coe2Val	
Coe2Can	
Coe2CatManObrCod	
Coe2CatManObrDes	
Coe2Cos	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 8

<b>Nombre de Clase:</b>	CosInd
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Ato, Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
CosIndCod	
CosIndDes	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 9

<b>Nombre de Clase:</b>	Cronograma
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Ato, Per
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrCod	Obra
CroCod	Cronograma
SubObrCroPer	
SubObrPreUniCod	
Can	
SubObrPreCod	
ObrCroEstUltReg	
Ingreso	
Modificacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 10

<b>Nombre de Clase:</b>	Equ
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Tan, Ato, Per
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
EquCod	
SubCatEquCod	
EquDes	
EquUni	
EquCos	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 11

<b>Nombre de Clase:</b>	EquMot
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Ato, Per
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
EquMotCod	
EquMotDes	
EquMotValPor	
EquMotTer	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 12

<b>Nombre de Clase:</b>	Ind
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Per, Agr
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
IndCod	
IndDes	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Imprimir	
Reporte	

Tabla 13

<b>Nombre de Clase:</b> Ind1	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Ato, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
IndCod	
IndCodNroLin	
IndFecAno	
IndFecMes	
IndVal	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 14

<b>Nombre de Clase:</b> ManObr	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Tan, Ato, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ManObrCod	
SubCatManObrCod	
ManObrDes	
ManObrUni	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 15

<b>Nombre de Clase:</b>	Mat
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Tan, Ato, Per
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
MatCod	
SubCatMatCod	
MatDes	
MatUni	
MatCos	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 16

<b>Nombre de Clase:</b>	NumPer
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Ato, Per
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrCod	Obra
ObrCroPer	NumPer
ObrCroDes	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 17

<b>Nombre de Clase:</b> Obra	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrCod	
ObrDes	
ObrUbi	
ObrNomIns	
ObrFec	
ObrOfe	
ObrPla	
ObrPer	
ObrPorAnt	
ObrFecAnt	
ObrCosIndTot	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 18

<b>Nombre de Clase:</b> Obra1	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Ato, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrCod	Obra
SubCosIndCod	Obra1
ObrCosIndPor	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 19

<b>Nombre de Clase:</b>	ObrPlaEje
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Agr, Per
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrCod	Obra
ObrPlaEjeCod	ObrPlaEje
ObrPlaEjeDes	
ObrPlaEjeFec	
ObrPlaEjePer	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 20

<b>Nombre de Clase:</b>	ObrPlaEje1
<b>Tipo de Clase:</b>	Cosa
<b>Características:</b>	Ato, Per
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrCod	Obra
ObrPlaEjeCod	ObrPlaEje1
ObrPlaEjeNroLin	
SubObrPreUniCod	
SubObrPreCod	
ObrPlaEjeCanAcuAnt	
ObrPlaEjeCanPrePla	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 21

<b>Nombre de Clase:</b> ObrPre	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Ato, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrCod	Obra
ObrPreCod	ObrPre
ObrPreUniCod	ObrPreUni
SubCapCod	Cap
ObrPreIte	
ObrPreCan	
ObrPreAsiCro	
ObrPreAsiPla	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 22

<b>Nombre de Clase:</b> ObrPreUni	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr,Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrPreUniCod	
SubObrCod	
PreUniCod	
ObrPreUniDes	
ObrPreUniUni	
ObrPreUniEspTec	
ObrPreUniObs	
ObrPreUniEstReg	
ObrPreUniCodAnt	
ObrPreUniTotVal	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 23

<b>Nombre de Clase:</b> ObrPreUni1	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrPreUniCod	ObrPreUni
EquCod	Equ
ObrPreUniEquDes	
ObrPreUniEquUni	
ObrPreUniEquCos	
ObrPreUniEquCan	
ObrPreUniEquSim	
ObrPreUniEquRen	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 24

<b>Nombre de Clase:</b> ObrPreUni2	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrPreUniCod	ObrPreUni
MatCod	Mat
ObrPreUniMatDes	
ObrPreUniMatUni	
ObrPreUniMatCos	
ObrPreUniMatCan	
ObrPreUniMatSim	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 25

<b>Nombre de Clase:</b> ObrPreUni3	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrPreUniCod	ObrPreUni
ManObrCod	ManObr
ObrPreUniManObrDes	
ObrPreUniManObrUni	
ObrPreUniManObrSal	
ObrPreUniManObrCan	
ObrPreUniManObrSim	
ObrPreUniManObrRen	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 26

<b>Nombre de Clase:</b> ObrPreUni4	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ObrPreUniCod	ObrPreUni
TraCod	Tra
ObrPreUniTraDes	
ObrPreUniTraUni	
ObrPreUniTraCos	
ObrPreUniTraDis	
ObrPreUniTraCan	
ObrPreUniTraSim	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 27

<b>Nombre de Clase:</b> PreUni	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
PreUniCod	
SubCatPreUniCod	
PreUniDes	
PreUniUni	
PreUniEspTec	
PreUniObs	
PreUniEstReg	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 28

<b>Nombre de Clase:</b> PreUni1	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
PreUniCod	PreUni
SubEquCod	Equ
PreUniEquCan	
PreUniEquRen	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 29

<b>Nombre de Clase:</b> PreUni2	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
PreUniCod	PreUni
SubMatCod	Mat
PreUniMatCan	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 30

<b>Nombre de Clase:</b> PreUni3	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
PreUniCod	PreUni
SubManObrCod	ManObr
PreUniManObrCan	
PreUniManObrRen	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 31

<b>Nombre de Clase:</b> PreUni4	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Agr, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
PreUniCod	PreUni
SubTraCod	Tra
PreUniTraCan	
PreUniTraDis	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	

Tabla 32

<b>Nombre de Clase:</b> ReaAntPro	
<b>Tipo de Clase:</b> Cosa	
<b>Características:</b> Ato, Per	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaborador</b>
ReaAntProCod	ReaAntPro
ObrCod	Obra
ReaAntProMes0	
ReaAntProMes1	
ReaAntProAnio0	
ReaAntProAnio1	
ReaAntProEstReg	
Ingreso	
Modificacion	
Eliminacion	
Consulta	
Reporte	