

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**“SISTEMATIZACIÓN DE LOS SERVICIOS EXTERNOS  
PARA EL LABORATORIO DE ENSAYO DE  
MATERIALES DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA”**



**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INFORMÁTICO**

**PRESENTADO POR:**

**SUSIBEL MELANIE CAMAYO CHAVARRÍA**

**Asesor: Víctor Beltrán Saravia**

**LIMA – PERÚ**

**2011**

## ***DEDICATORIA***

A DIOS, quién es la inspiración de mi vida.

A “Mamá Lili” por brindarme su apoyo a lo largo de mi carrera profesional, así como en la realización de la tesis.

A mi papá “Edgar” por su comprensión, paciencia en realizar mis metas.

A “Mamá Rosa” y “Papito” por cuidarme y apoyarme incondicionalmente.

A mi hermano “Edgar Andrés” gracias por comprenderme.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesor, Ing. Víctor Beltrán Saravia resaltando el inmenso valor de sus consejos, palabras motivadoras, ideas y buenos deseos, los cuales me ayudaron a lograr esta meta personal y al Ing. Silverio Bustos por sus conocimientos, apoyo y confianza brindada en mi vida universitaria.

A la Sra. Alida Pardo por todo el apoyo incondicional y confiar en mí.

Al Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Universidad Ricardo Palma, en especial a la Ing. Enriqueta Pereyra Salardi, por la colaboración en torno al proyecto de Prestación de Servicios Externos y en especial por su amistad.

Al Ing. Ever Cervera de la Oficina de Dirección de Economía de la Universidad Ricardo Palma, por su apoyo brindado en el área de Contabilidad, Tesorería y Economía.

## RESUMEN

Debido al incremento a nivel nacional de las obras civiles, las empresas constructoras deben controlar la calidad de los materiales de construcción, entre los que podemos mencionar a los agregados, concreto, ladrillos, y otros.

El Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Universidad Ricardo Palma requiere una estrategia que les permita mejorar la efectividad en la entrega de los resultados de los ensayos que realizan.

Por ello se recurre a la tecnología de la informática, para tener un contacto directo y rápido con las empresas constructoras; creando ventajas competitivas y generando un valor agregado a los clientes que se sentirán satisfechos con la rapidez en la prestación de los servicios.

El sistema será una herramienta útil para la atención al cliente, en el cual se podrá registrar y actualizar los informes diariamente de acuerdo a las fechas de rotura de las diversas obras de las diferentes empresas constructoras que necesitan resultados rápidos.

El LEM de la URP entrega mensualmente reportes a las Oficinas de Planificación de Ingeniería, Tesorería y Contabilidad General, por los ingresos que genera la prestación de servicios externos, dichos reportes son realizadas de acuerdo a los requerimientos de cada una de las oficinas antes mencionada.

### **Palabras Claves**

Sistema de Información, Aplicaciones de Sistemas de Información, Tipos de Sistemas. Construcción u Obras civiles. Probeta. Rotura. Laboratorio de Ensayo de Materiales. Normas Técnicas Peruanas. Informe de Ensayos de Compresión en probetas Standard de Concreto.

## ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 -Mapa de Negocio .....	1
Ilustración 2–Flujo Actual LEM .....	3
Ilustración 3 – Flujo Actual Apoyo Administrativo .....	4
Ilustración 4 - Mezcla de Concreto .....	5
Ilustración 5 - Probetas con sus identificaciones .....	7
Ilustración 6 - Rotura de Probeta .....	8
Ilustración 7–Manuscrito del Informe.....	9
Ilustración 8 - Diagrama de Actores de Negocio .....	20
Ilustración 9 -Diagrama de Caso de Uso del Negocio .....	22
Ilustración 10 - Diagrama de Actividades.....	23
Ilustración 11 - Diagrama Actores del Sistema .....	25
Ilustración 12 - Diagrama de Paquetes .....	28
Ilustración 13 -Caso de Uso de Mantenimiento.....	29
Ilustración 14 - Caso de Uso de Consulta.....	29
Ilustración 15 - Diagrama de Paquete Reporte .....	30
Ilustración 16 - Diagrama de Paquete Seguridad.....	30
Ilustración 17–Diagrama de Clases.....	32
Ilustración 18 - Modelo Físico .....	33
Ilustración 19 - Modelo de Datos.....	34
Ilustración 20 -Estadística de Benchmarking.....	38
Ilustración 21 -Arquitectura de Software.....	50
Ilustración 22– Flujo Propuesto .....	51
Ilustración 23 - Diagrama de Clase de Análisis Registrar Obra .....	53
Ilustración 24- Diagrama de Secuencia Registrar Obra.....	54
Ilustración 25 - Diagrama de Clase de Análisis Actualizar Obra .....	57
Ilustración 26 - Diagrama de Secuencia de Actualizar Obra.....	58
Ilustración 27 - Diagrama de Clase de Análisis Registrar Probetas .....	61
Ilustración 28 - Diagrama de Secuencia de Registrar Probetas .....	62
Ilustración 29 - Diagrama de Clase de Análisis de Actualizar Probeta .....	65
Ilustración 30 - Diagrama de Secuencia de Actualizar Probetas .....	66
Ilustración 31 - Diagrama de Clase de Análisis de Registrar Hoja de Instrucción.....	69
Ilustración 32 - Diagrama de Secuencia de Registrar Hoja de Instrucción .....	70
Ilustración 33 -Diagrama de Clase de Análisis de Generar Informe .....	73
Ilustración 34 - Diagrama de Secuencia de Generar Informe.....	74
Ilustración 35 - Diagrama de Clase de Análisis de Consulta por Preferencia .....	77
Ilustración 36 - Diagrama de Secuencia de Consulta por Preferencia.....	78
Ilustración 37 - Diagrama de Clase de Análisis de Reporte LEM.....	81
Ilustración 38 - Diagrama de Secuencia de Reporte LEM .....	82
Ilustración 39 - Diagrama de Clase de Análisis de Reporte Contabilidad..	85

Ilustración 40 - Diagrama de Secuencia de Reporte Contabilidad .....	86
Ilustración 41 - Diagrama de Clase de Análisis de Reporte Tesorería .....	89
Ilustración 42- Diagrama de Secuencia de Reporte Tesorería.....	90
Ilustración 43 - Diagrama de Clase de Análisis de Iniciar Sesión .....	93
Ilustración 44 - Diagrama de Secuencia de Iniciar Sesión .....	94
Ilustración 45 – Diagrama de Componentes .....	96
Ilustración 46 – Diagrama de Despliegue .....	97
Ilustración 47 -SQL Server .....	100
Ilustración 48 -Jerarquía de los diagramas del UML.....	105

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ILUSTRACIÓN.....	v
1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1
a. Mapa del Negocio.....	1
b. Flujo Actual LEM.....	3
c. Flujo Actual Apoyo Administrativo.....	4
d. Procesos Técnicos del LEM.....	5
CAPÍTULO 1.....	10
INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Introducción a la Empresa u Organización.....	10
1.1.1. Descripción.....	10
1.1.2. Visión y Misión del LEM de la URP.....	12
1.1.3. Organigrama del LEM de la URP.....	13
1.2. Formulación del Problema.....	16
1.2.1. Planeamiento del Problema.....	16
1.2.2. Formulación del Problema.....	16
1.3. Árbol de Problemas.....	17
1.4. Árbol de Objetivos.....	17
1.5. Objetivos.....	17
1.5.1. Objetivo General.....	17
1.5.2. Objetivos Específicos.....	18
1.6. Alcance.....	18
CAPÍTULO 2.....	19
MODELADO DEL NEGOCIO.....	19
2.1. Modelado de Negocio.....	19



2.1.1. Resumen .....	19
2.1.2. Descripción de Caso de Uso de Negocio (CUN) .....	21
2.1.3. Diagrama de Actividades General .....	23
CAPÍTULO 3 .....	25
REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.....	25
3.1. Análisis y Diseño.....	25
3.1.1. Matriz de Actores .....	25
3.1.2. Caso de Uso del Sistema .....	27
3.1.3. Diagrama de Clases .....	32
3.1.4. Modelo Físico.....	33
3.1.5. Modelo de Datos .....	34
3.1.6. Benchmarking .....	35
3.1.6.1. Introducción .....	35
3.1.6.2. Análisis de Puntos.....	36
Cuadro N°1 – Benchmarking.....	37
3.1.7. Visión del Proyecto de Tesis.....	39
3.1.7.1. Introducción .....	39
3.1.7.1.1. Propósito.....	39
3.1.7.1.2. Alcance.....	39
3.1.7.1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones .....	40
3.1.7.2. Posicionamiento .....	40
3.1.7.2.1. Oportunidad de Negocio .....	40
3.1.7.2.2. Sentencia que define el problema .....	41
3.1.7.2.3. Sentencia que define la posición del producto.....	42
3.1.7.3. Descripción de Skateholders (participantes en el Proyecto) y Usuarios... ..	42
3.1.7.3.1. Resumen de Skateholder .....	43
3.1.7.3.2. Resumen de Usuario .....	43
3.1.7.3.3. Entorno de Usuario .....	44
3.1.7.3.4. Perfil de Usuario .....	44

Técnico del LEM .....	44
Empresa Constructora.....	44
Jefe del LEM.....	45
Dirección de Economía, Planificación de Ingeniería, Contabilidad y Tesorería.....	45
3.1.7.4. Descripción Global del Producto .....	45
3.1.7.4.1. Perspectiva del producto .....	45
3.1.7.4.2. Resumen de característica.....	46
3.1.7.5. Descripción Global del Producto .....	46
3.1.7.6. Precedencia y prioridad.....	47
CAPÍTULO 4 .....	48
ARQUITECTURA.....	48
4.1. Introducción.....	48
4.2. Especificación de Caso de Uso del Sistema.....	52
4.3. Diagrama de Componentes .....	96
4.4. Diagrama de Despliegue.....	97
CAPÍTULO 5 .....	98
DESARROLLO Y PRUEBAS .....	98
5.1. Introducción a las Tecnologías.....	98
5.1.1. Herramientas .....	98
5.1.1.1. SQL Server.....	98
5.1.1.2. Rational Rose Enterprise.....	100
5.1.1.3. Microsoft Visual Studio .....	101
5.1.2. Marco Normativo Legal .....	101
5.1.3. Estrategia Metodológica.....	102
5.1.3.1. UML (Unified Modeling Language).....	102
5.2. Pruebas.....	106
CAPÍTULO 6 .....	113
GESTION DE PROYECTOS .....	113
6.1. Flujo de Caja.....	113

6.2. Análisis de Costos .....	118
6.3. Presupuesto.....	119
Cuadro N°2 – Costo Beneficio .....	123
CAPÍTULO 7 .....	124
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	124
7.1. Conclusiones.....	124
7.2. Recomendaciones .....	125
BIBLIOGRAFÍA.....	126
GLOSARIO.....	127

## 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

### a. Mapa del Negocio

En el Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM) de la Universidad Ricardo Palma se brindan servicios externos a las empresas constructoras, los cuales son pagados en el banco, el LEM genera reportes en Excel para las oficinas de Contabilidad y Tesorería, estos reportes son revisados en la Dirección de Economía y luego son entregados a la Oficina de Planificación de Ingeniería.

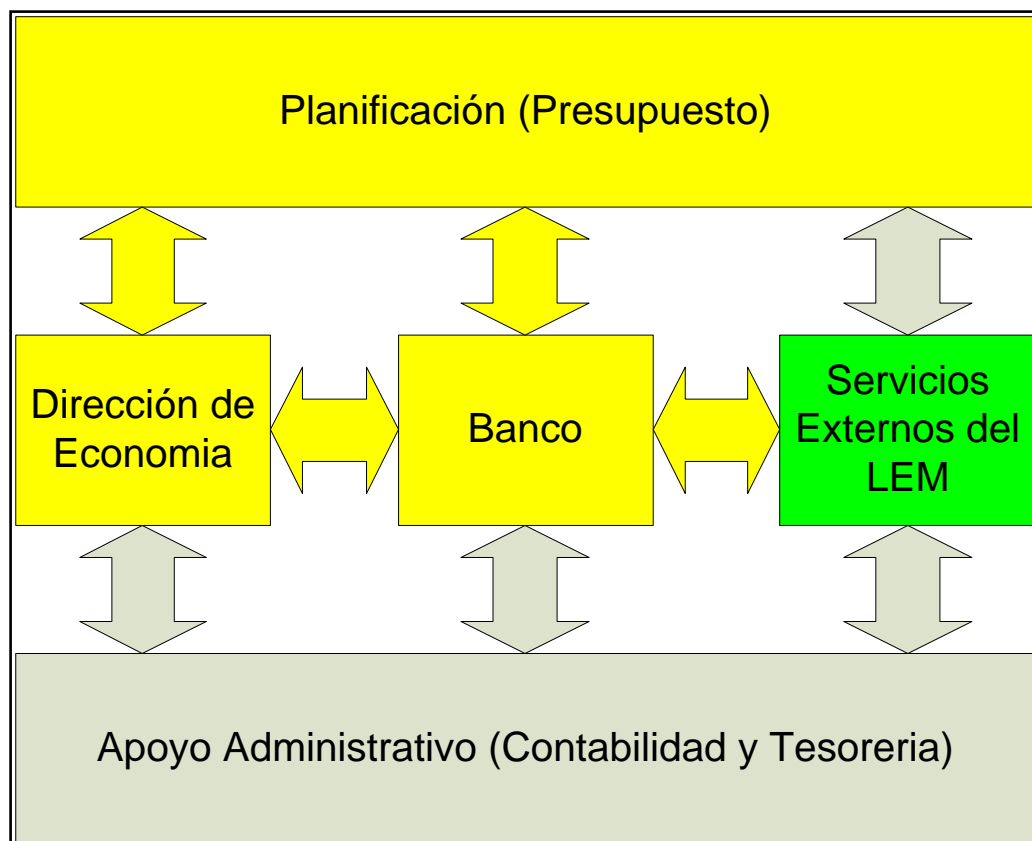


Ilustración 1 -Mapa de Negocio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fuente: Elaboración Propia

1. **Planificación de Ingeniería.-** El Laboratorio de Ensayo de Materiales presenta el proyecto a la Oficina de Planificación de Ingeniería para su revisión y luego es elevado para su aprobación en Consejo de Facultad de Ingeniería.
2. **Dirección de Economía:** Se encarga de revisar los reportes de los ingresos entregados por las Oficinas de Contabilidad y Tesorería, luego los envía a la Oficina de Planificación de Ingeniería.
3. **Banco:** Entidad encargada de la cobranza del servicio.
4. **Servicios Externos del LEM:** Realiza ensayos solicitados por los clientes, siendo el más frecuente el ensayo de compresión de probetas estandarizadas.
5. **Apoyo Administrativo:** Las Oficinas de Contabilidad y Tesorería revisan los ingresos mensuales entregados por el LEM.

A continuación se muestra en la Ilustración 2, una gráfica donde se aprecia el Flujo Actual del LEM.

## b. Flujo Actual LEM

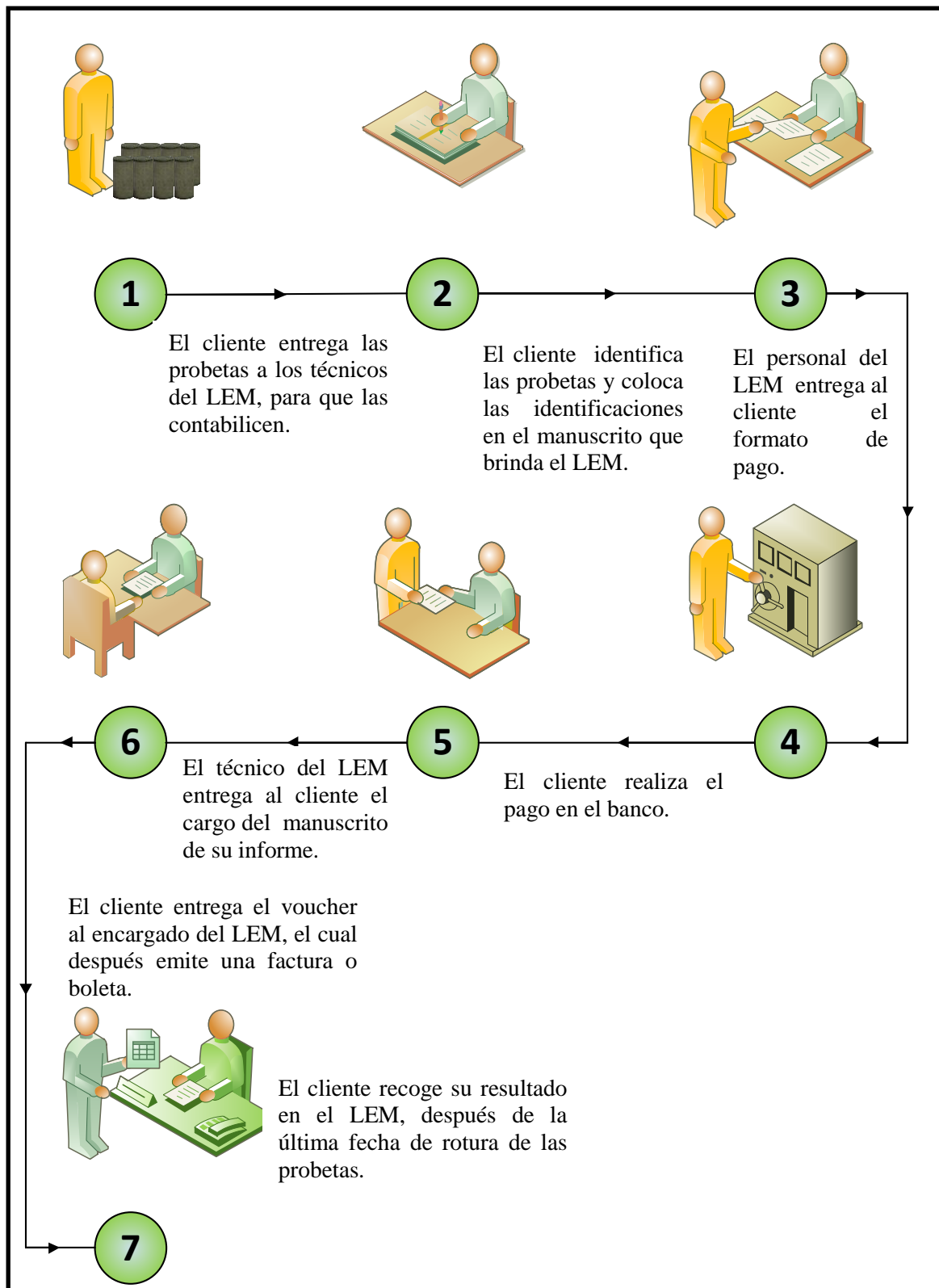


Ilustración 2–Flujo Actual LEM<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Fuente: Elaboración Propia

### c. Flujo Actual Apoyo Administrativo

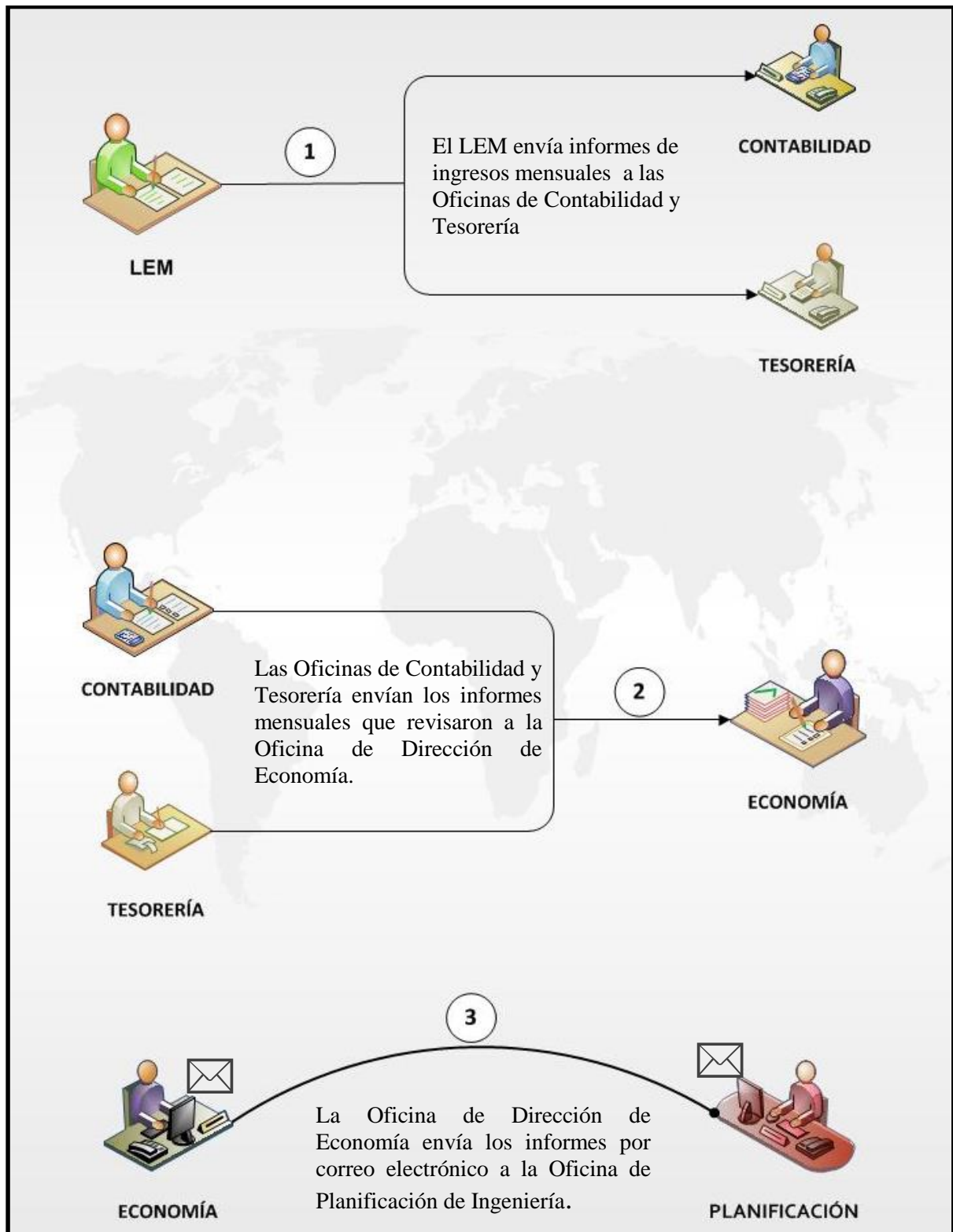


Ilustración 3 – Flujo Actual Apoyo Administrativo<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Fuente: Elaboración Propia

#### **d. Procesos Técnicos del LEM**

Las mezclas de concreto (Hormigón) se pueden diseñar de tal manera que tengan una amplia variedad de propiedades mecánicas y de durabilidad que cumplan con los requerimientos de diseño de la estructura.

Preparación del concreto:

Se vacía del concreto en la probeta estándar de 6 x12 pulgadas de acuerdo con la Norma Técnica Peruana NTP 339.033.

En la primera capa se vacía 1/3 del volumen del molde, se compacta con 25 golpes de forma de espiral, se repite el procedimiento en la segunda y tercera capa.



Ilustración 4 - Mezcla de Concreto



Después de 18 a 24<sup>a</sup> horas se desencofra y se coloca en la cámara de curado con cal hidratada hasta la fecha en la que se va ensayar.

La resistencia a la compresión del concreto es la medida más común de desempeño que emplean los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide fracturando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión.

La resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida por el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en unidades de libra-fuerza por pulgada cuadrada (psi) en unidades corriente utilizadas en EEUU o en mega pascales (MPa) en unidades SI.

Los resultados de las pruebas de resistencia a partir de cilindros fundido se pueden utilizar para fines de control de calidad, aceptación del concreto o para estimar la resistencia del concreto en estructuras para programar las operaciones de construcción, tales como remoción de formaletas(cimbras) o para evaluar la conveniencia de curado y protección suministrada a la estructura.

Los cilindros sometidos a ensayo de aceptación y control de calidad se elaboran y curan siguiendo los procedimientos descritos en probetas curadas de manera estándar según la norma ASTM C31Práctica Estándar para Elaborar y Curar Probetas de Ensayo de Concreto en Campo.

Las probetas cilíndricas para pruebas de aceptación deben tener un tamaño de 6 x 12 pulgadas (150 x 300 mm) ó 4 x 8 pulgadas (100x 200 mm), cuando así se especifique. Las probetas más pequeñas tienden a ser más fáciles de elaborar y manipular en campo y en laboratorio. El diámetro del cilindro utilizado debe ser como mínimo 3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso que se emplee en el concreto.

El técnico que efectúe la prueba debe anotar la fecha en que se recibieron las probetas en el laboratorio, la fecha de la prueba, la identificación de la probeta, el diámetro del cilindro, la edad de los cilindros de prueba, la máxima carga aplicada, el tipo de fractura, y todo defecto que presenten los cilindros o sus tapas. Si se miden, la masa de los cilindros también deberá quedar registrada.



Ilustración 5 - Probetas con sus identificaciones



Ilustración 6 - Rotura de Probeta

Luego de seguir los diferentes pasos se posee el informe de la siguiente:



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES  
REGISTRO DE SERVICIOS DE PROBETAS ENSAYOS A COMPRESIÓN

EMPRESA..... G y M S.A  
 DIRECCIÓN DE LA EMPRESA..... Parque de la República 4675 Surquillo  
 OBRA..... 1713 LINK TOWER  
 ATENCIÓN a:..... Ing Sandra H.  
 RUC..... 201001594057 FECHA DE INGRESO..... 18-01-11  
 TELÉFONO..... 995744993 ALVARADO PARRAS  
 e-mail.....

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	FUERZA Kg	RESISTENCIA Kg/cm <sup>2</sup>
1	343-003	10-01	18-01	66660	377.2 ✓
2	343-004	10-01	18-01	65950	373.2 ✓
3	385-003	11-01	18-01	70320	415.9 ✓
4	385-004	11-01	18-01	73930	418.4 ✓
5	432-003	17-01	19-01	48930	276.9 ✓
6	448-003	17-01	19-01	63330	358.4 ✓
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Observaciones..... ETA X DOGAN

[Firma]  
Firma del Solicitante

09360498  
DNI



Nombre, firma y sello del Recepcionista

Nº DE INFORME

ESCRIBIR CON LETRA IMPRENTA LEGIBLE.

000139

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Introducción a la Empresa u Organización**

#### **1.1.1. Descripción**

Dentro de la Facultad de Ingeniería el Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM) depende de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil.

Fue creada en 1992 siendo Rector Ing. Guillermo Ludeña Luque y Decano de la Facultad de Ingeniería Ing. Reynaldo Chang Valverde.

Está ubicado en la ciudad universitaria Av. Benavides 5440 - Santiago de Surco, en el Pabellón G asignado para los Laboratorios de Ingeniería.

Las actividades del Laboratorio se desenvuelven en el ámbito de la Tecnología de los Materiales, cumpliendo funciones en la docencia, investigación y prestando importantes servicios a la comunidad. El plantel que integra el personal del Laboratorio está conformado por un grupo de ingenieros experimentados que recibe apoyo de personal técnico y administrativo calificado.

Respecto a las funciones de los docentes, en el Laboratorio se dictan asignaturas pertenecientes a las Carreras de Ingeniería Civil.

Lleva adelante además proyectos de investigación principalmente relacionados con materiales de construcción como el hormigón, aditivos, mortero y el cemento.

La planificación y desarrollo de estos trabajos permite la formación de recursos humanos para la investigación científica y tecnológica y la concreción de los desarrollos tecnológicos.

Los servicios ofrecidos comprenden la consultoría y la realización de una amplia variedad de ensayos de laboratorio que se ejecutan de acuerdo a Normas, satisfaciendo las necesidades de los profesionales e instituciones públicas y privadas del medio.

### **1.1.2. Visión y Misión del LEM de la URP**

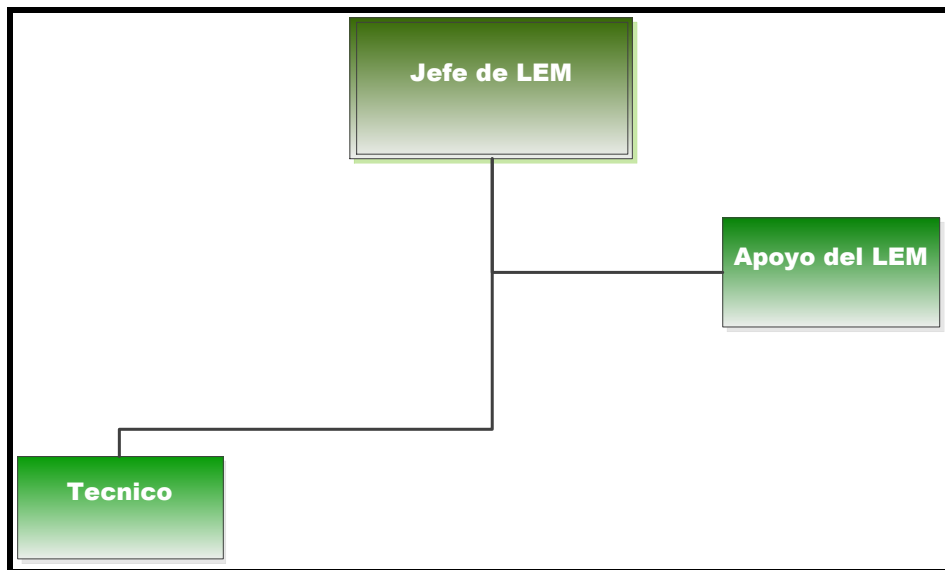
#### Misión

El Laboratorio Ensayo de Materiales tiene como misión servir de apoyo al proceso de formación académico de los estudiantes de Ingeniería Civil, investigadores de Pre-Grado y Especializaciones, así como también la prestación de servicios técnicos a los clientes externos en las diferentes áreas.

#### Visión

Estar al nivel de competencia de los mejores laboratorios a nivel nacional por su capacidad tecnológica, investigativa e infraestructura, ajustándose a las Normas Técnicas Nacionales e Internacionales, con el fin de garantizar la calidad de los servicios prestados. De igual modo busca la excelente interacción con sus clientes convirtiéndose para ellos en un proveedor de servicios altamente confiable.

### 1.1.3. Organigrama del LEM de la URP



### 1.1.4. Equipos iniciales

De la marca Tecnotest

- Prensa manual para ensayos de compresión de 1200 KN.
- Máquina para flexión en viguetas de 150 KN Esclerómetro.
- Medidor de aire.
- Máquina de abrasión Los Ángeles.
- Juego malla para ensayos granulométricos.

Con los equipos antes mencionados se dio exclusivamente apoyo académico a la carrera de Ingeniería Civil, en los cursos de Materiales de Construcción y Tecnología del Concreto, también se apoya en la realización de la tesis de investigación.



Después de una serie de gestiones se logra el equipamiento y se lleva a cabo la inauguración el 12 de noviembre del 2004 con el nombre de “Mg. Luis Gonzalo Luque Condado” en recuerdo y gratitud de haber sido su primer Jefe así como el gestor del equipamiento y modernización del laboratorio.

Siendo Rector de la Universidad el Dr. Iván Rodríguez Chávez. Decano de la Facultad de Ingeniería el Dr. Leonardo Alcayhuamán Accostupa. Director de Escuela Ing. Eduardo Temoche Mercado.

#### **1.1.5. Equipos Actuales**

Actualmente el LEM ofrece servicio en lo académico, investigación, servicio externos y contamos con los siguientes equipos:

- Prensa ADR-AUTO 2000 Standard de 2000 KN.
- Mesa vibradora de alta velocidad de 3600 rpm.
- Recipiente para calentar compuestos de refrentado y refrentador de cilindros de 4” y 6”.
- Comprobador de tensión de rendimiento medio (20 KN) que permite medir la fuerza de sujeción de los anclajes utilizados en construcción.
- Comprobador de frecuencia resonante, para parámetros del módulo de elasticidad de Young módulo de rigidez, relación de Poisson.
- Prensa ADR-250.

### **1.1.5.1. Equipos Actuales Cementos**

- Aparato Vicat – consistencia normal.
- Aparato Gilmore.
- Mezcladora de mortero de 4,73 litros.
- Aparato Blaine – Finura del cemento.
- Penetrómetro Acmé – resistencia a la penetración del mortero de hormigón.
- Mesa de flujo – manual, determinación del flujo de los morteros.
- Autoclave de cemento – determina el cambio de longitud de la muestra a alta presión.

### **1.1.6. Procesos LEM**

El cliente entrega las probetas al técnico y este las registra en el sistema, generando una hoja de pago que posee un código, el cliente con el código asignado cancela el servicio en Tesorería.

La Jefatura del LEM coloca los resultados de las resistencias de las probetas según la fecha de rotura.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Planeamiento del Problema**

El Laboratorio de Ensayo de Materiales - LEM, pertenece a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Ricardo Palma, brinda servicios externos de ensayos de roturas de probetas a compresión de concreto (hormigón). Los clientes a los que se brinda este servicio son las empresas constructoras, debido al incremento en el sector construcción, en el cual cada vez es más rápido el avance en las obras, es necesario utilizar medios informáticos que los lleven a brindar un servicio eficiente y eficaz, dando una satisfacción al cliente.

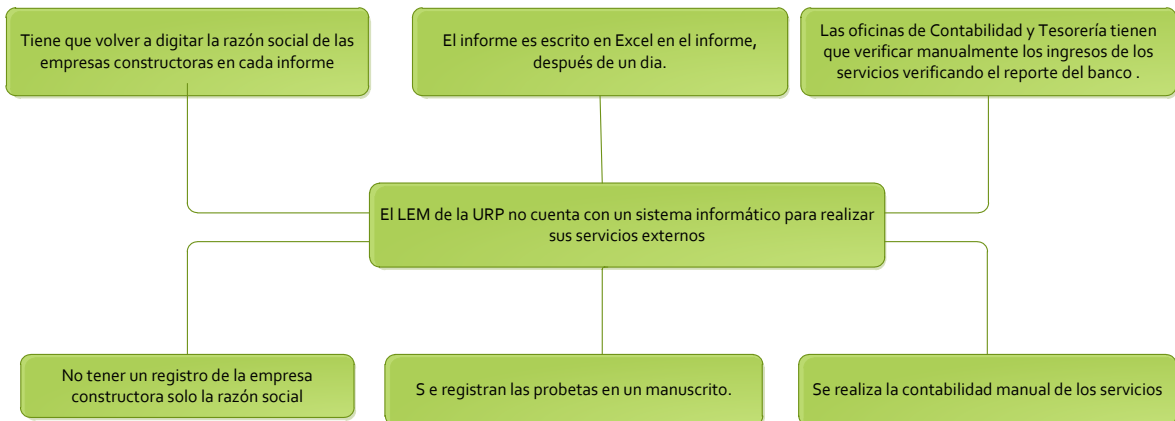
El cliente se acerca tres veces al LEM: La primera, para dejar las probetas; la segunda para dejar el voucher del pago efectuado en el banco y la tercera vez para recoger el informe.

El LEM no tiene integrado a nivel informático sus interfases con las distintas instancias administrativas de la sede central: Contabilidad, Tesorería y Dirección de Economía.

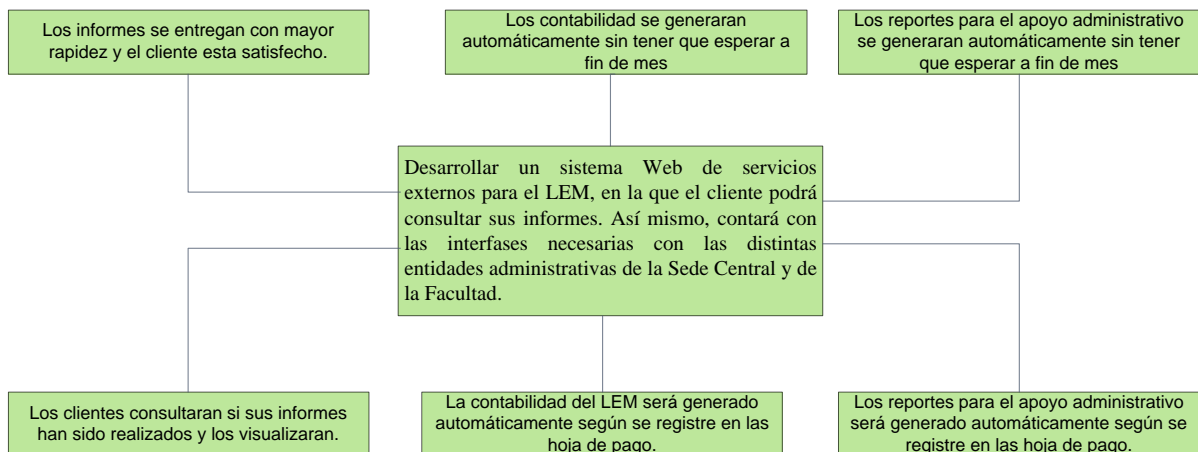
### **1.2.2. Formulación del Problema**

Falta de integración informática de los servicios del LEM con las Áreas Administrativas de la URP y ausencia de un sistema que ofrezca a las empresas constructoras el estado de avance y el resultado de las pruebas realizadas en línea.

### 1.3. Árbol de Problemas



### 1.4. Árbol de Objetivos



### 1.5. Objetivos

#### 1.5.1. Objetivo General

El objetivo del presente proyecto es analizar, diseñar y construir un sistema Web de servicios externos para el Laboratorio de Ensayo de Materiales - LEM, en la que el cliente podrá consultar sus informes. El sistema Web contará con las interfases necesarias con las distintas entidades administrativas de la Sede Central y de la Facultad.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Registrar y consultar informes de ensayos.
- Integrar mediante interfaces (reportes) al LEM con las Oficinas de Contabilidad y Tesorería.
- Sistematizar el presupuesto del LEM.

### **1.6. Alcance**

- Podrá realizarse búsquedas por razón social o nombre, por obra y por tipo de obra.
- El registro de las probetas será de manera diaria, pudiendo verificar sus resultados.
- Generar reportes para las Oficinas de Tesorería, Contabilidad, Dirección de Economía y Planificación de Ingeniería.
- La integración entre del LEM, Contabilidad, Tesorería, Dirección de Economía y Planificación de Ingeniería.

## **CAPÍTULO 2**

### **MODELADO DEL NEGOCIO**

#### **2.1. Modelado de Negocio**

##### **2.1.1. Resumen**

El modelado del negocio es la técnica por excelencia para alinear los desarrollos con las metas, objetivos de las empresas e instituciones.

Se realiza de tal forma en que el modelo quede de acuerdo entre los grupos interesados (es decir, los Stakeholders), las posibilidades del éxito del proyecto aumentarán importantemente. El modelado de negocios, y más específicamente el modelado de procesos de negocio.

Identificación de los actores del entorno del negocio.

Nro.	Actor	Roles
1	Jefa del Laboratorio	Se encarga de supervisar la realización del trabajo de los técnicos, así mismo se encarga de darle validez al informe.
2	Cliente	El cliente presenta su requerimiento para que se le brinde el servicio de rotura de probeta
3	Técnicos	Personas que se encargan de atender al cliente (Empresa Constructora) y de realizar las roturas de las probetas.
4	Asistentes	Los asistentes son los que se encargan de realizar los informes y entregárselos a la Jefa del Laboratorio.

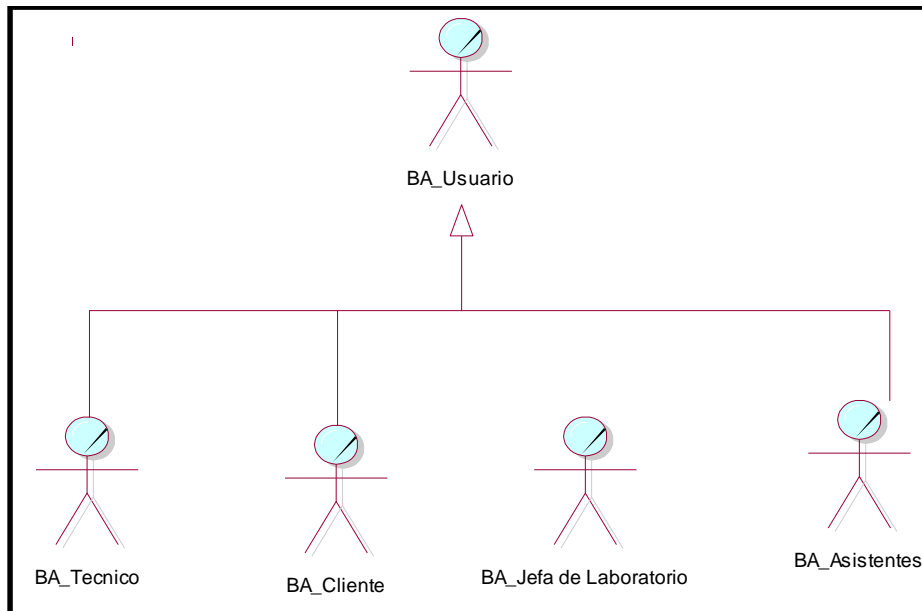
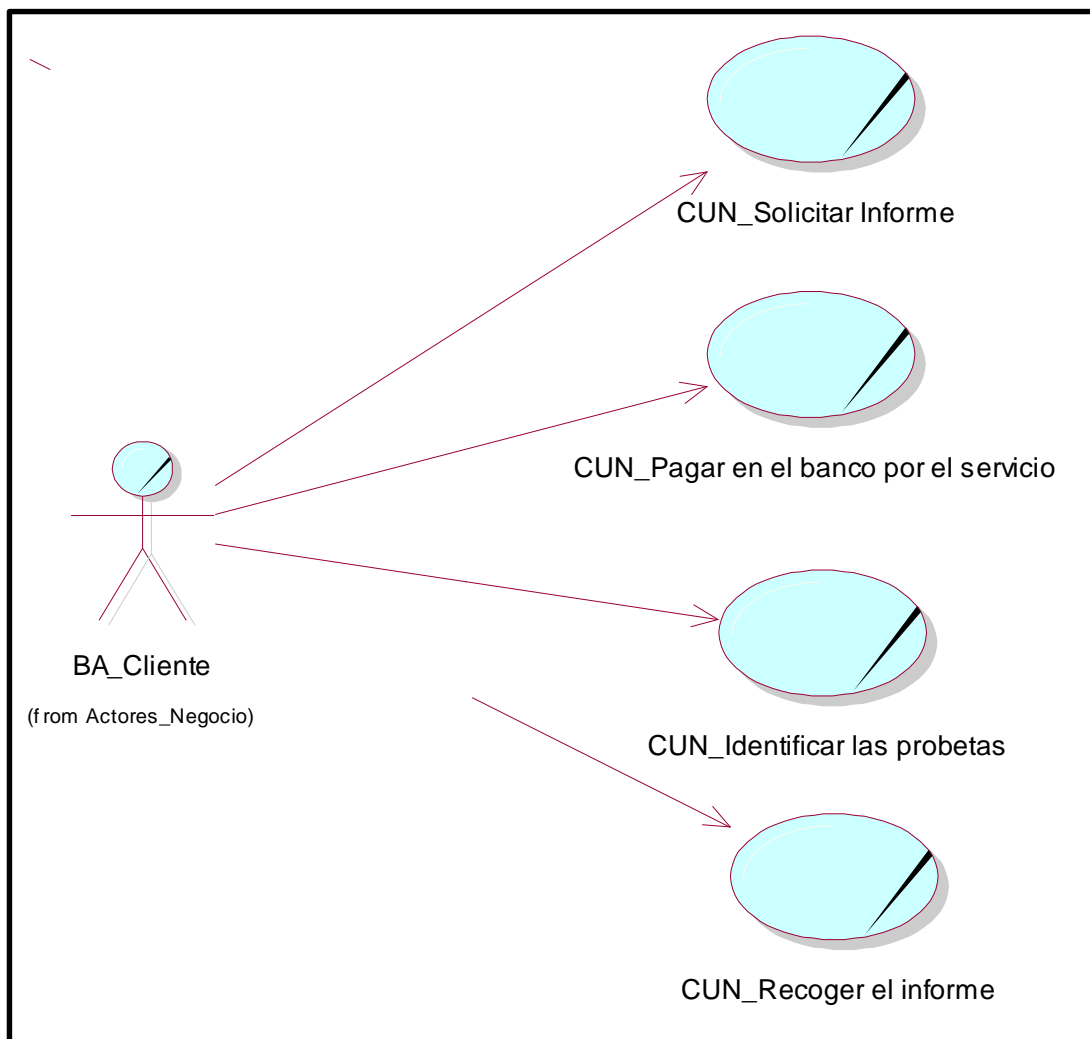


Ilustración 8 - Diagrama de Actores de Negocio

### 2.1.2. Descripción de Caso de Uso de Negocio (CUN)

Captura los procesos que se realizan el actor de negocio en la entidad o institución. Además, las realizaciones de los Casos de Uso del Negocio son utilizadas por los actores del negocio para verificar que el equipo del proyecto y los demás involucrados entienden la estructura y el funcionamiento del negocio.





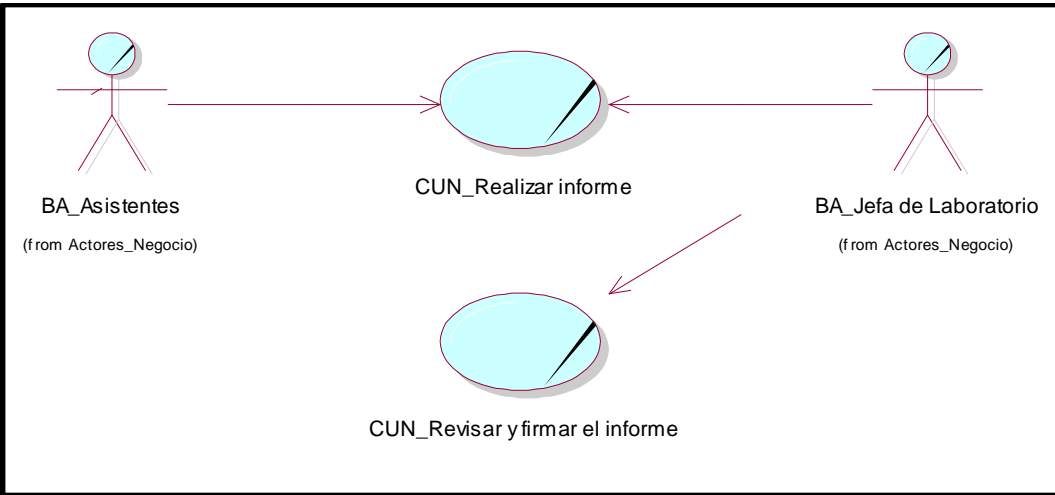
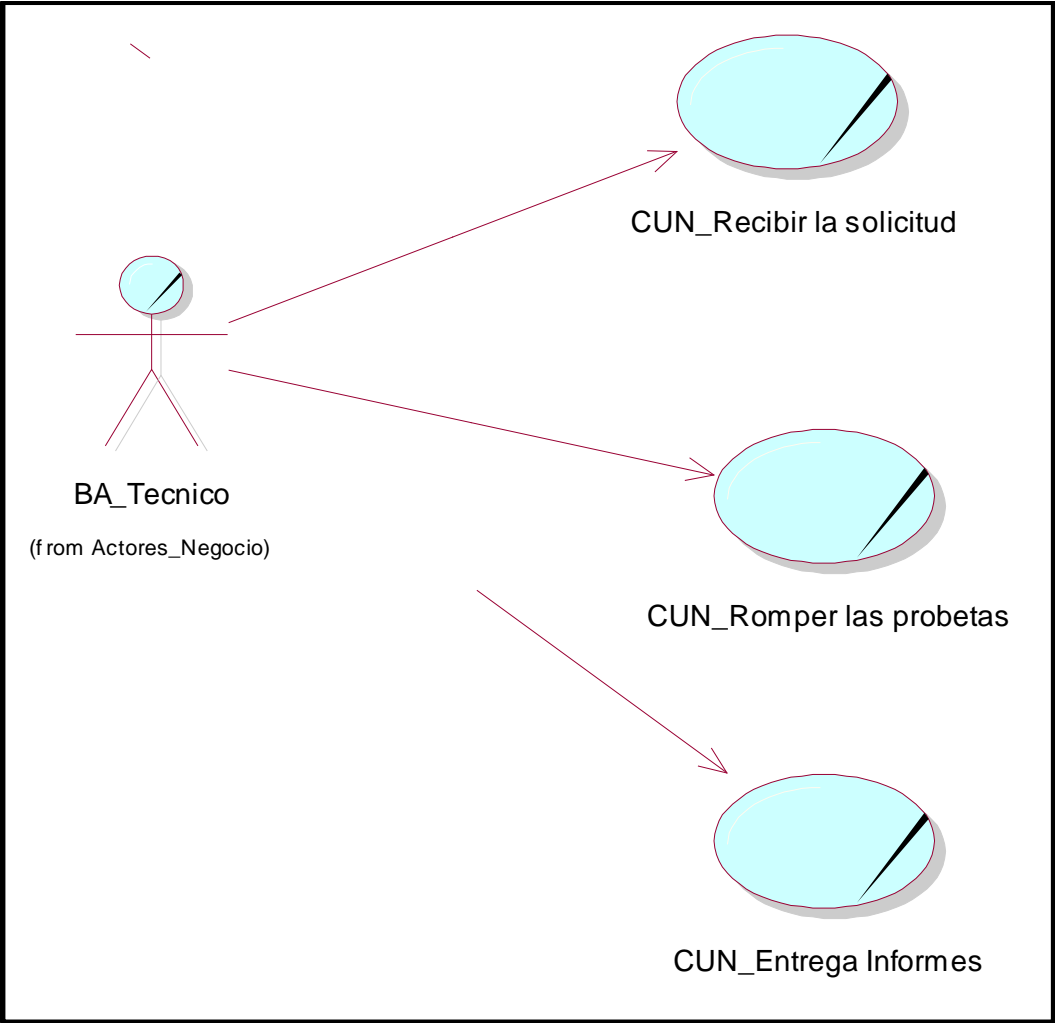


Ilustración 9 -Diagrama de Caso de Uso del Negocio

### 2.1.3. Diagrama de Actividades General

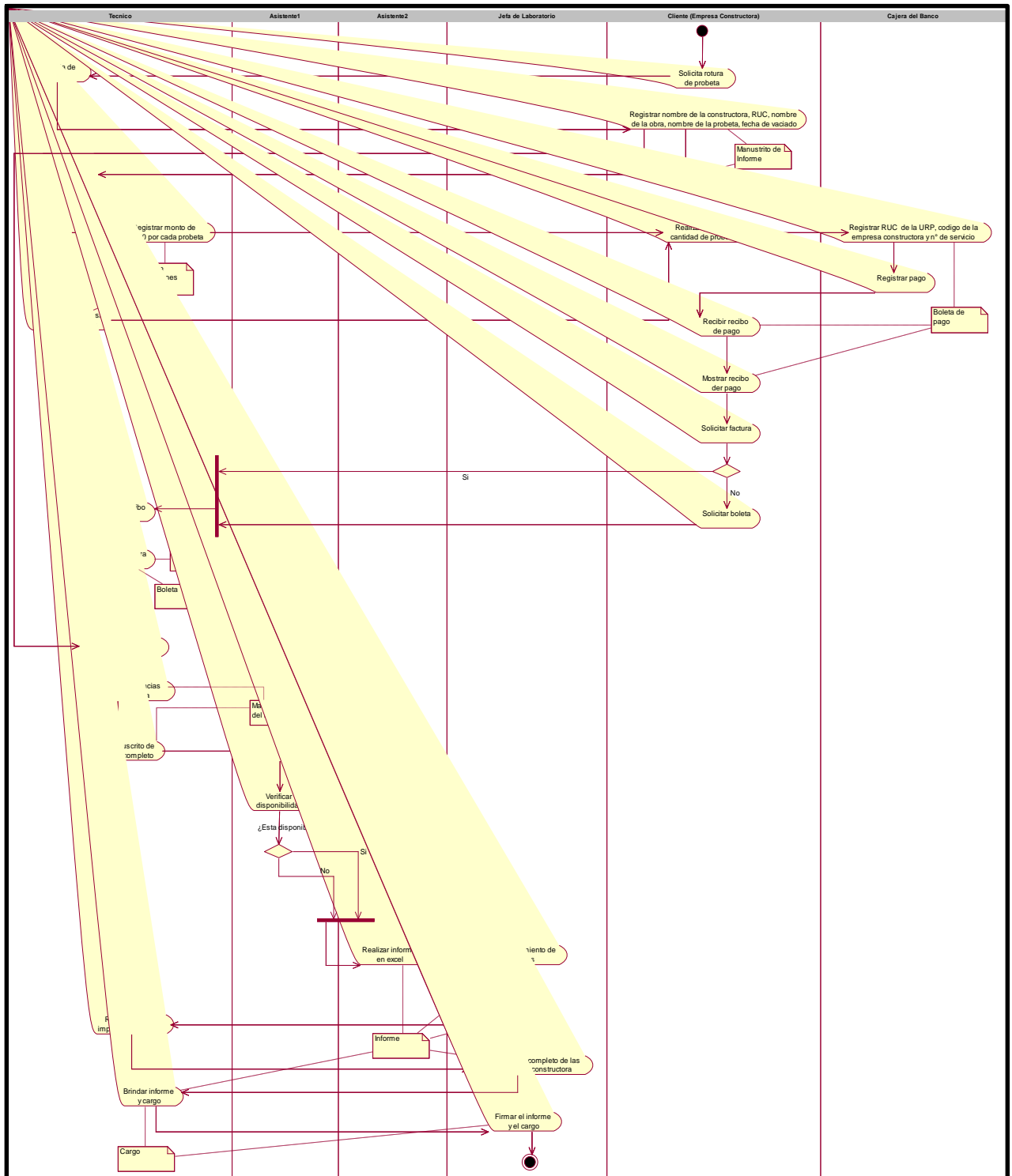


Ilustración 10 - Diagrama de Actividades

1. Flujo de Negocio	General
2. Objetivo	Cliente solicita el informe de resistencia, el LEM lo realiza y el cliente recoge sus informes.
3. Propietario del Proceso	
4. Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Cliente solicita la rotura de probeta.</li> <li>2. Técnico brinda el formato del informe.</li> <li>3. El representante del cliente registrar razón social, RUC, nombre de la obra, nombre de la probeta, fecha de vaciado.</li> <li>4. El representante del cliente entrega datos solicitados.</li> <li>5. Técnico verifica número de probetas. Si tiene más de 20 probetas, el técnico registra el monto de S/. 4,00 por cada probeta.</li> <li>6. El cliente realiza pago de las probetas.</li> <li>7. La cajera del banco registra el RUC de la URP, código de la empresa constructora y N° de servicio. Registra el pago.</li> <li>8. El cliente recibe el recibo de pago.</li> <li>9. Muestra recibo de pago y solicita la factura al técnico.</li> <li>10. El técnico realiza la factura o boleta según solicite el cliente.</li> <li>11. El técnico realiza la rotura de la probeta según los días que corresponda y coloca los resultados de resistencia donde corresponda en el manuscrito.</li> <li>12. Los asistentes realizan el informe en Excel de acuerdo a sus obras asignadas.</li> <li>13. La Jefa del Laboratorio verifica los resultados, sella y firma el informe. Brinda el informe al técnico.</li> <li>14. El técnico se encarga de entregar el informe al cliente y este a su vez firmará un cargo, el técnico entregará el cargo a la jefa del LEM.</li> </ol>	
5. Flujo Alternativo	
Si no es mayor a 20 probetas se registrará monto de S/4.00 por cada probeta	
6. Categoría	
Este diagrama de actividades se encuentra en la categoría administrativa.	
7. Riesgo	
Puede que el cliente no reciba a tiempo su informe.	
8. Posibilidades	
El proceso puede ser automatizado para su elaboración y aprobación.	

## CAPÍTULO 3

### REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

#### 3.1. Análisis y Diseño

En este proceso en Análisis de Sistema se reúne con el cliente y/o usuario, e identifican las metas globales, se analizan las perspectivas del cliente, sus necesidades y requerimientos, el cual puedan ayudar a la identificación y desarrollo del proyecto.

##### 3.1.1. Matriz de Actores

Se identificaron 7 tipos de usuario que interactuarían con el sistema.

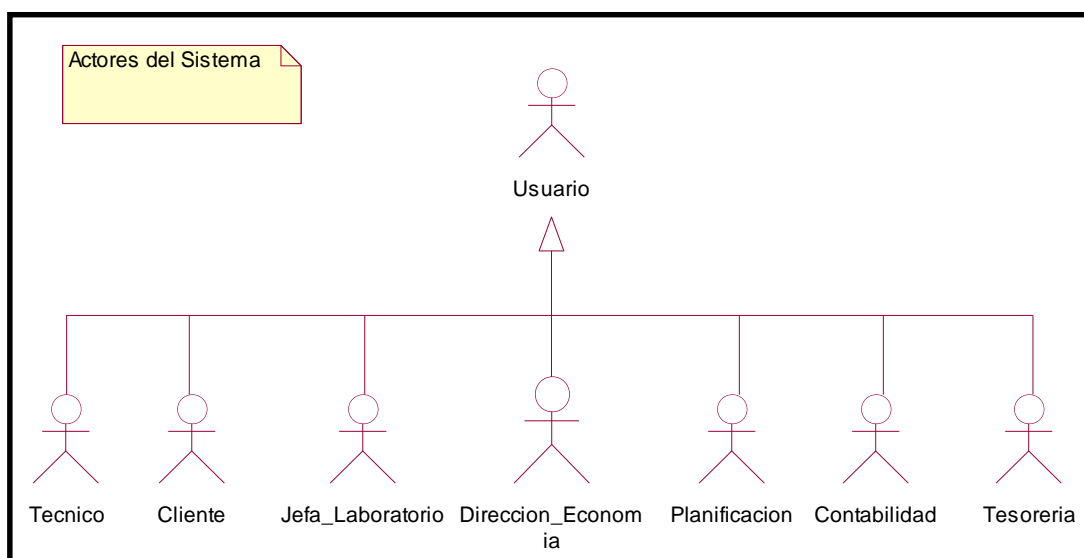


Ilustración 11 - Diagrama Actores del Sistema

La funciones de los actores son tomados en el sistema a manera de roles y se describen en la tabla siguiente:

Actor	Función
Técnicos	Se encarga de la rotura de las probetas y también de ingresar las resistencias de las probetas en el informe de la web.
Cliente	El cliente es la persona la cual manifiesta su deseo de la entrega del informe de rotura de probetas.
Jefa del Laboratorio	Se encarga de supervisar la realización del trabajo del técnico, verifica la resistencia de las probetas; así mismo se encarga de darle validez al informe. Realiza los informes para la Oficina de Contabilidad y Tesorería. Así mismo se encarga de realizar su presupuesto y presentarlo a la Oficina de Planificación de Ingeniería.
Dirección Economía	En la Oficina de Dirección de Economía se encarga de supervisar los informes que la Oficina de Tesorería y Contabilidad realizan de los ingresos y egresos del LEM,
Planificación de Ingeniería	La Oficina de Planificación de Ingeniería se encarga de recibir los reportes que le proporciona la Oficina de Dirección de Economía y también de revisar el presupuesto del LEM
Contabilidad	La Oficina de Contabilidad se encarga de revisar el reporte que realiza el LEM supervisa los ingresos generados por los servicios externos.
Tesorería	La Oficina de Tesorería supervisa el reporte de los servicios del LEM.

### **3.1.2. Caso de Uso del Sistema**

El Sistema del LEM se constituye en su estructura básica de cuatro paquetes los cuales contienen funcionalidades separadas por la etapa en la cual intervienen dentro del proyecto.

- **Mantenimiento**

Registra y actualiza la obra y probeta. Así mismo registra la hoja de instrucción y genera el informe.

- **Consulta**

Realiza consultas según las preferencias como: Razón Social, Obra, Tipo de Informe o Tipo de Obra.

- **Reporte**

Genera reportes para las Oficinas de Contabilidad, Tesorería y LEM.

- **Seguridad**

El control y la administración de los accesos a la aplicación.

## Diagrama de Paquetes

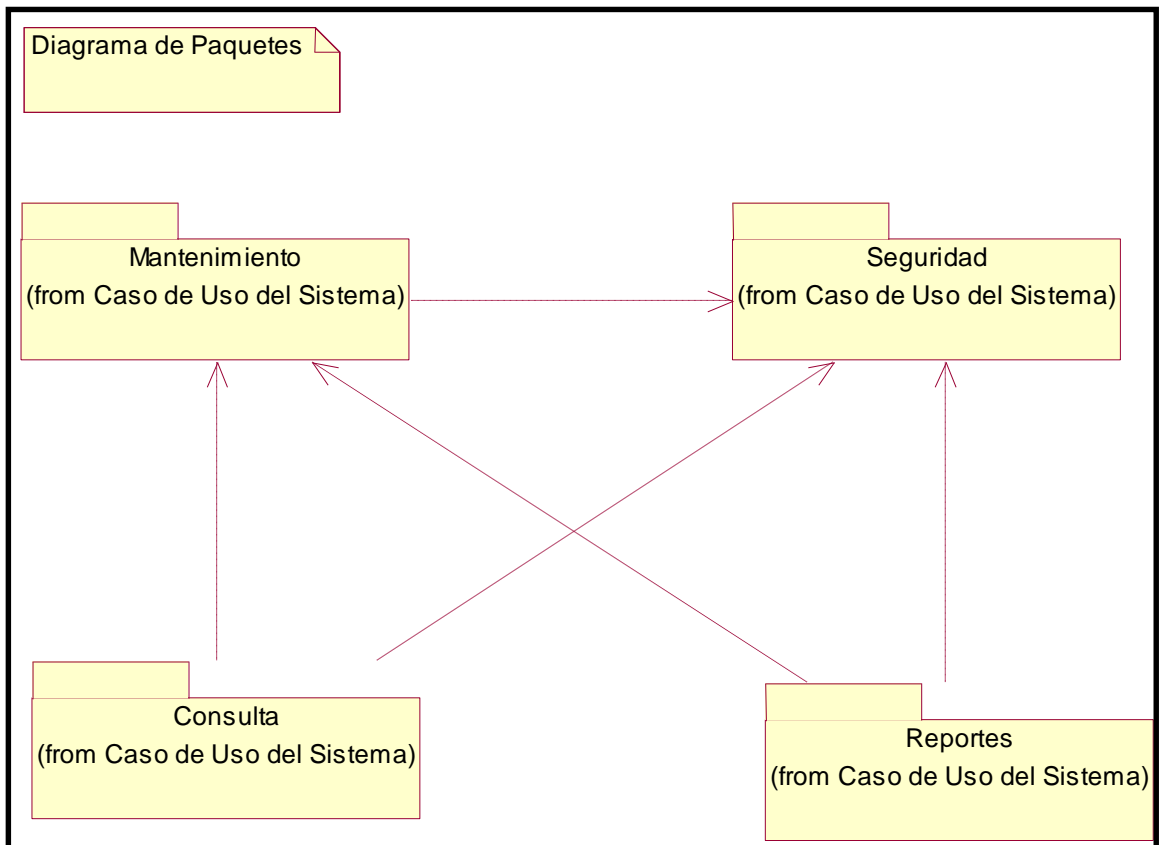


Ilustración 12 - Diagrama de Paquetes

## Casos de Uso de Mantenimiento

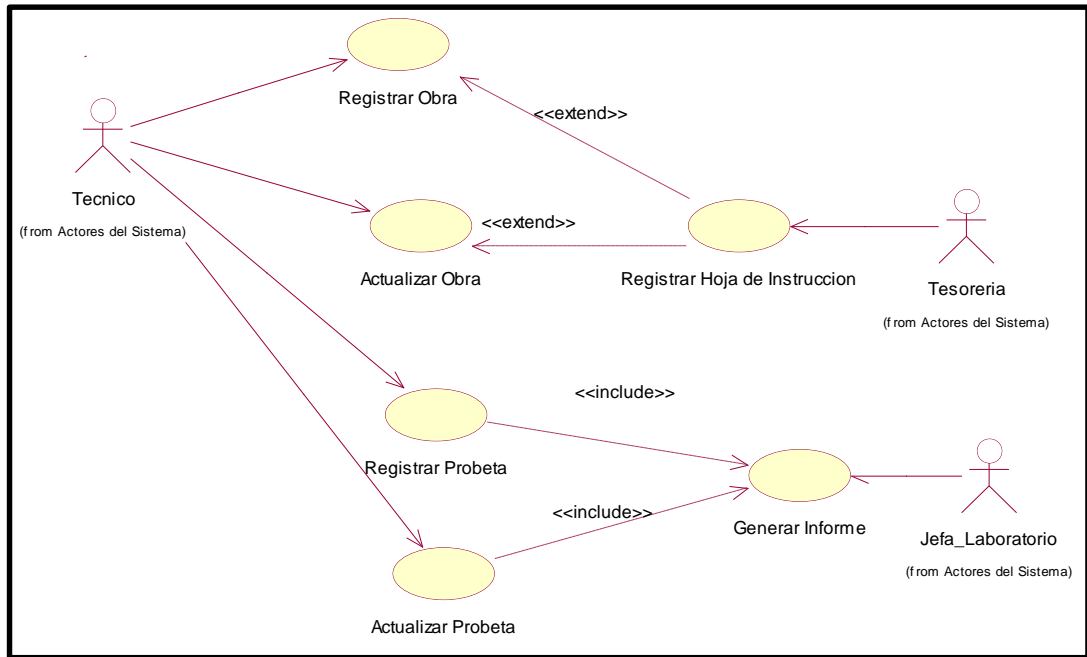


Ilustración 13 -Caso de Uso de Mantenimiento

## Casos de Uso de Consulta

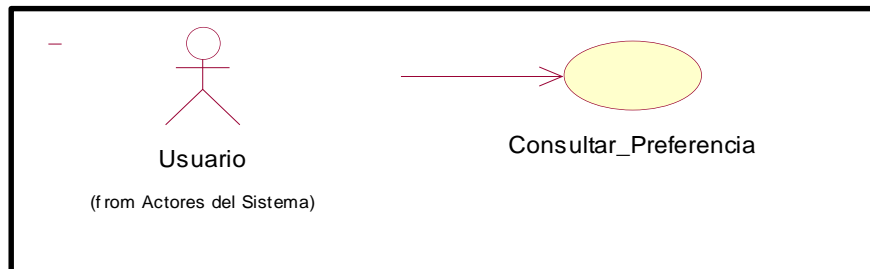


Ilustración 14 - Caso de Uso de Consulta



## Casos de Uso de Reporte

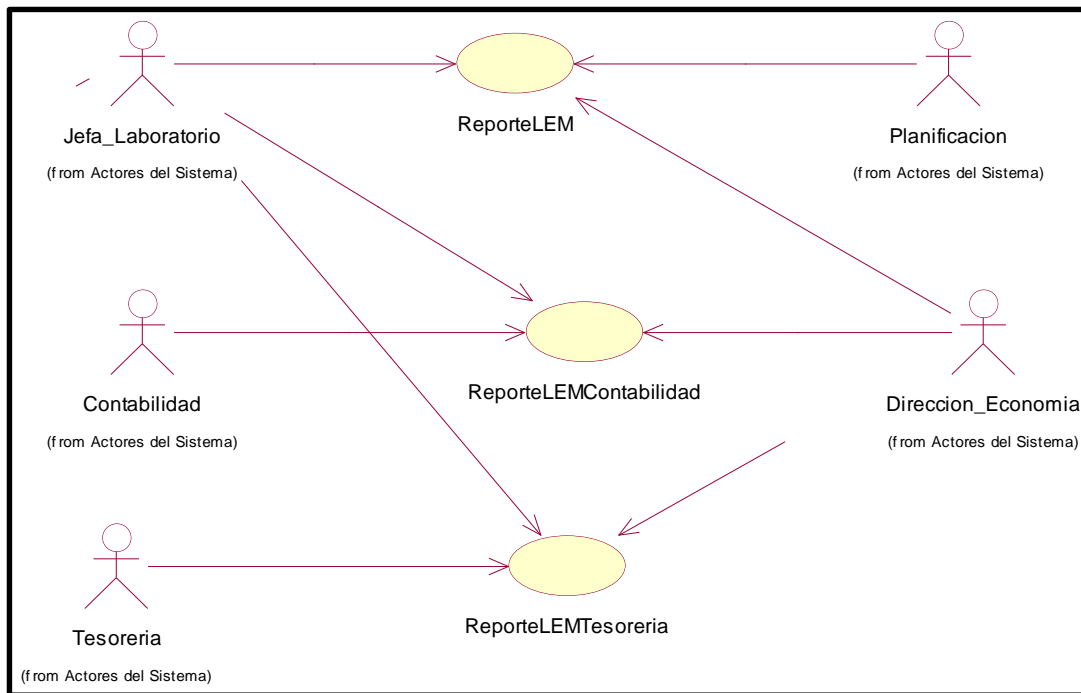


Ilustración 15 - Diagrama de Paquete Reporte

## Casos de Uso de Seguridad

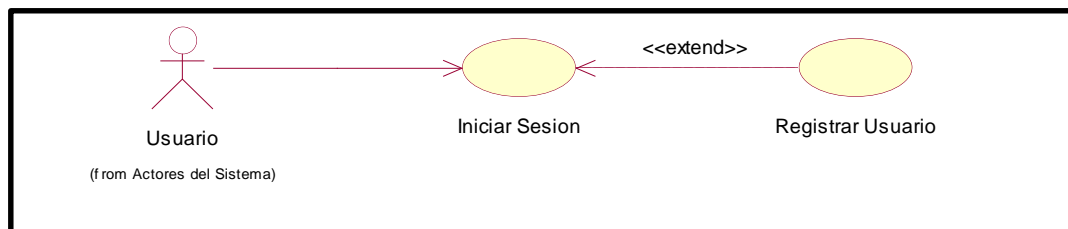


Ilustración 16 - Diagrama de Paquete Seguridad

A continuación el cuadro resumen donde se detalla cada caso de uso, especificando una breve descripción y los requerimientos que implementarían.

Caso de Uso	Descripción
Paquete de Mantenimiento	
1. Registrar Obra	Registra el nombre de la obra, la dirección así mismo el distrito donde se encuentra. Así mismo selecciona el tipo de obra: pequeña, grande o completa.
2. Actualizar Obra	Actualiza el nombre de la obra, la dirección así mismo el distrito donde se encuentra. Así mismo puede seleccionar el tipo de obra: pequeña, grande o completa.
3. Registrar Probeta	Registra la identificación, fecha de vaciado, fecha de rotura, sección y resistencia
4. Actualizar Probeta	Actualiza la identificación, fecha de vaciado, fecha de rotura, sección y resistencia
5. Generar Informe	Genera el informe con el número del informe, solicitante, obra y probetas con sus respectivas resistencias.
6. Registrar Hoja de Instrucción	Registra recaudación, universidad, servicio, concepto, referencia, tipo de informe y de obra, cantidad de probetas tipo de cobranza, importe, cliente y modalidad de pago.
Paquete de Consulta	
7. Consulta por Preferencia	Consulta por cliente, obra, tipo de obra y por número de informe.
Paquete de Reportes	
8. Reporte de LEM	Reporte de Contabilidad del LEM
9. Reporte de Contabilidad	Visualiza el reporte del LEM y revisa el reporte F-005
10. Reporte de Tesorería	Revisa el reporte F-004
Paquete de Seguridad	
11. Iniciar Sesión	Los usuarios se loguean con su nombre de usuario y contraseña
12. Modificar Contraseña	Modifica la contraseña de los usuarios

### 3.1.3. Diagrama de Clases

El diagrama de clases describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos.

Se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema.

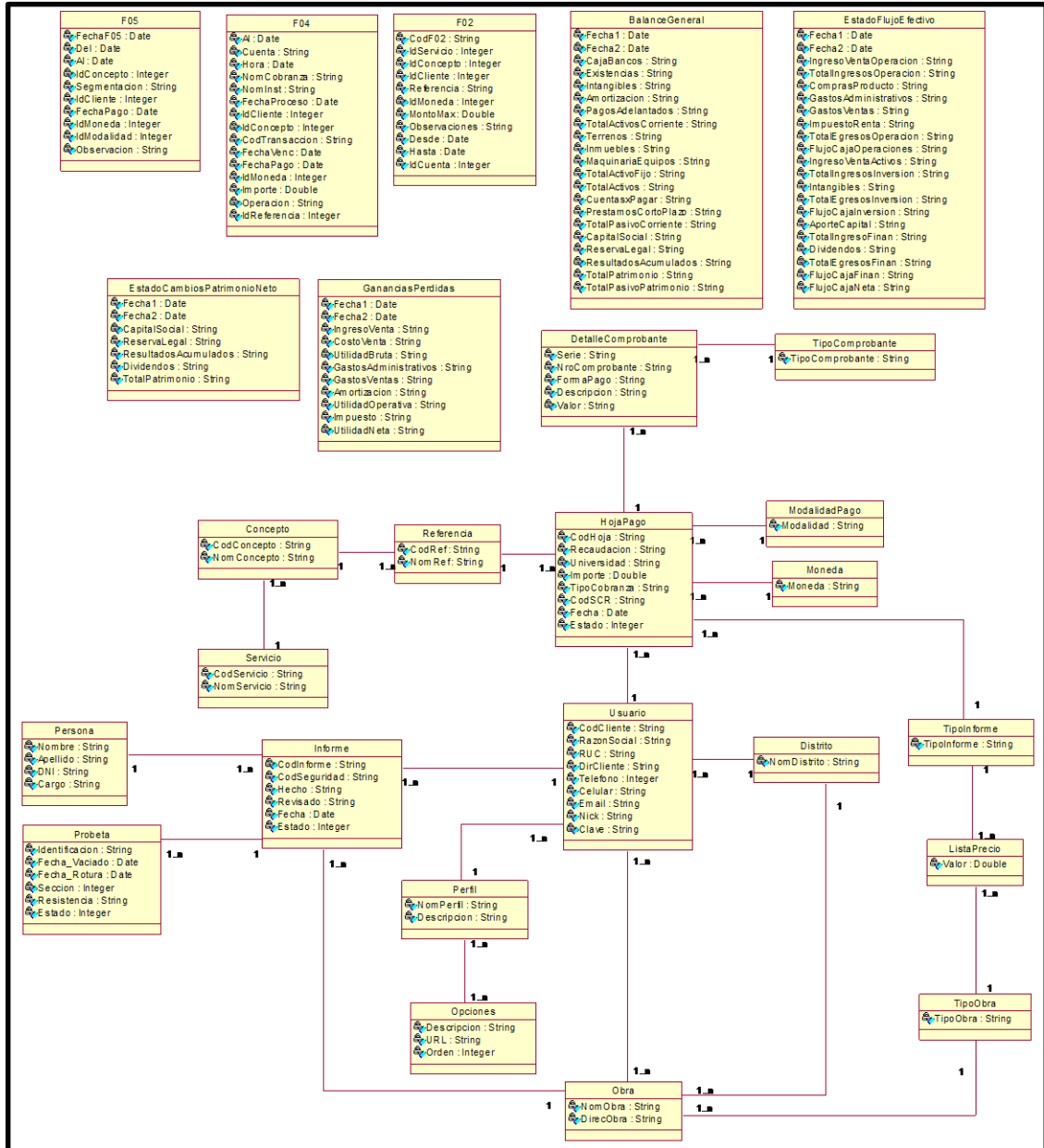


Ilustración 17–Diagrama de Clases

### 3.1.4. Modelo Físico

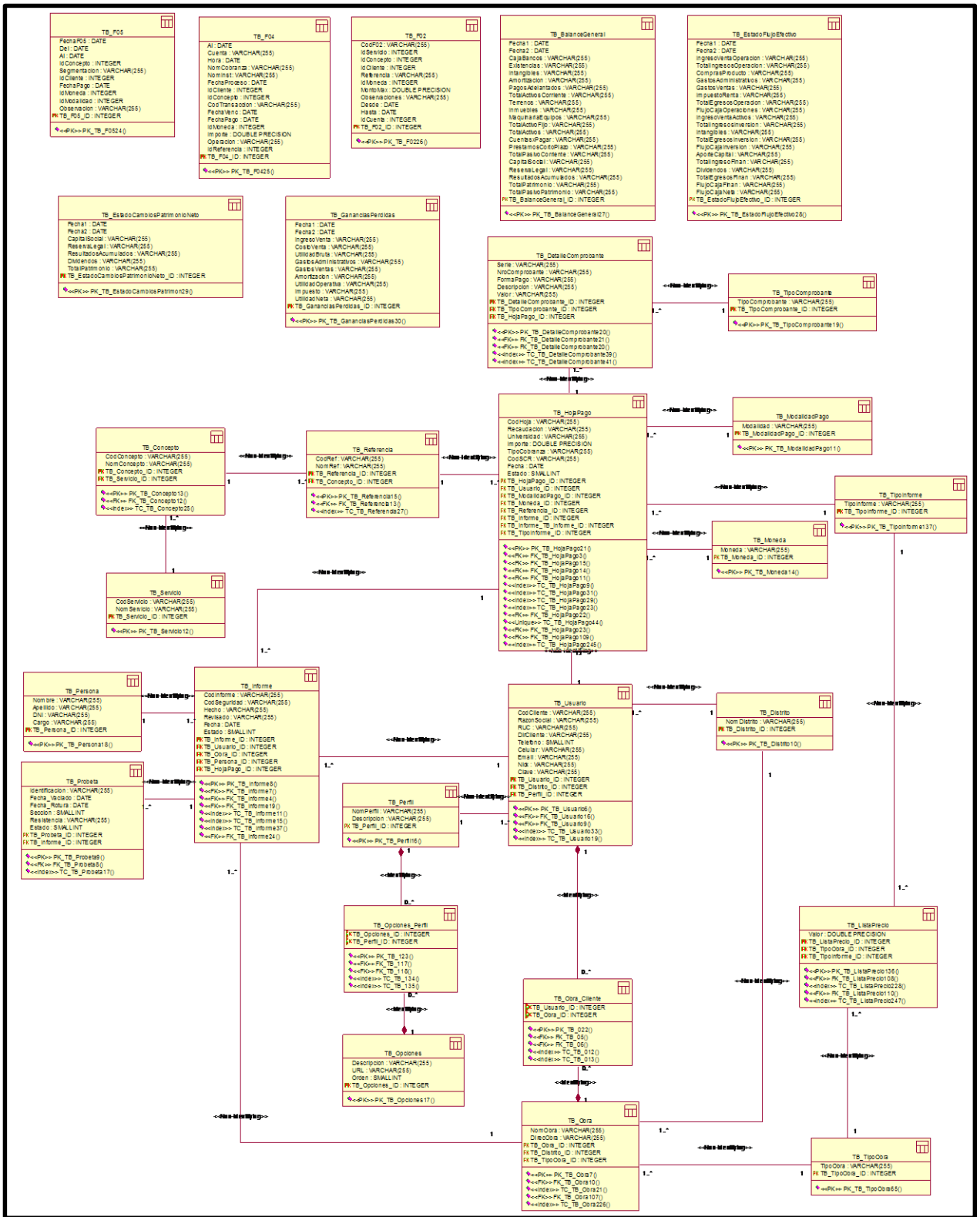


Ilustración 18 - Modelo Físico

### 3.1.5. Modelo de Datos

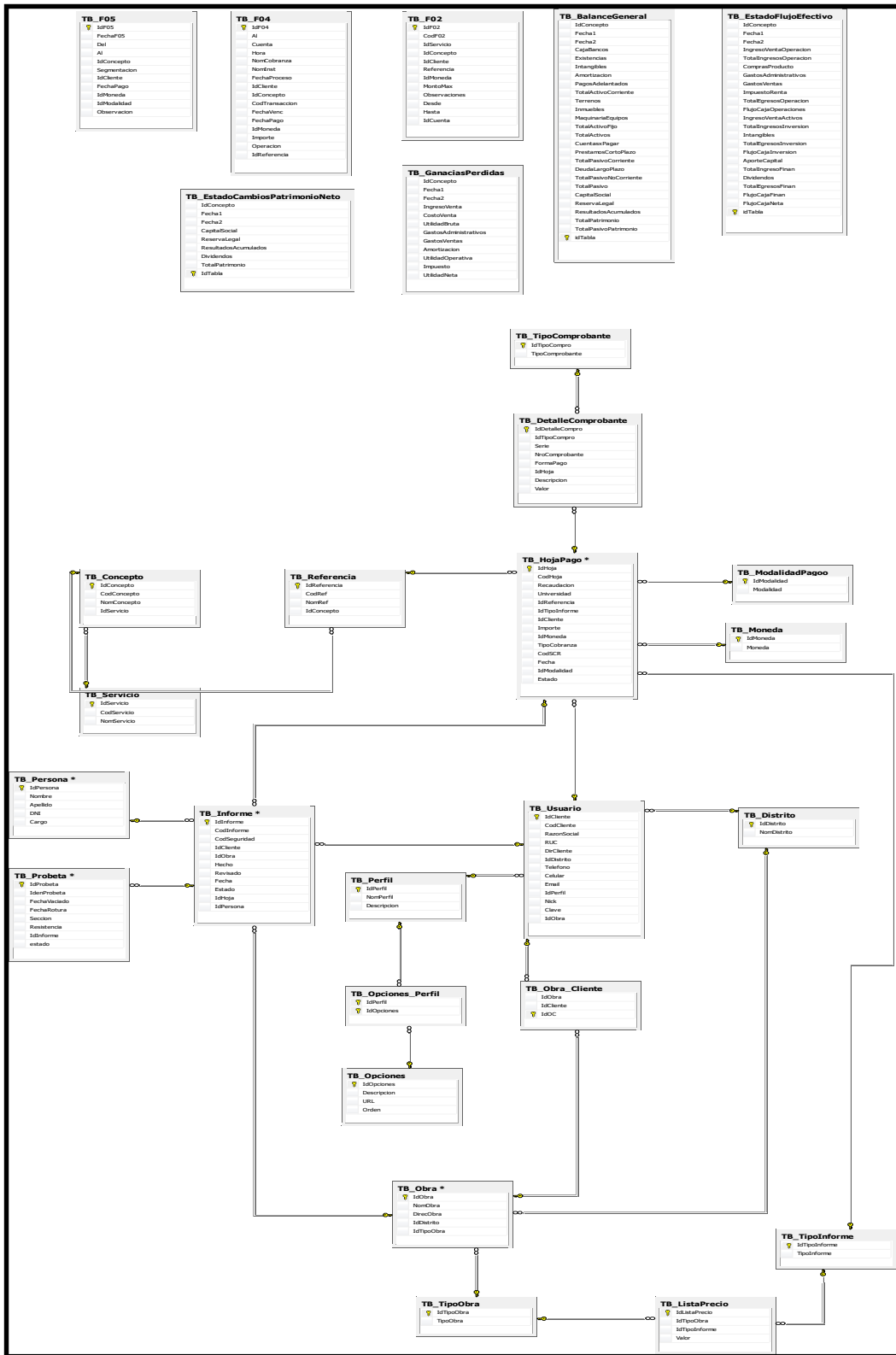


Ilustración 19 - Modelo de Datos

### **3.1.6. Benchmarking**

#### **3.1.6.1. Introducción**

El benchmarking, puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en tomar comparadores a aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenezcan a organizaciones que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de las mejores prácticas y su aplicación.

Se realizó un estudio de investigación llevando probetas a los siguientes Laboratorios de Ensayo de Materiales: Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), SENCICO, Universidad Ricardo Palma (URP).

Se observó el proceso que realizaban desde que ingresaban para dejar las probetas hasta cuando se recogían el informe.

La Pontificia Universidad Católica del Perú registra a las probetas, se realiza el pago en la tesorería y se recoge los informes dos días después.

SENCICO registra a sus clientes en su sistema, así mismo se registra a las probetas, se realiza el pago en la tesorería el cual cuenta con un sistema y se recoge al día siguiente el informe.

La Universidad Ricardo Palma registra a las probetas realiza el pago en el banco y recogen sus informes al día siguiente, si es informe especial se realiza al instante.

Ninguna de las tres entidades cuenta con un sistema informático para el registro de sus clientes y probetas ni tampoco para la publicación de sus informes.

### **3.1.6.2. Análisis de Puntos**

Peso 1: No posee ese atributo.

Peso 2: Si posee el atributo pero no se cumple en su totalidad.

Ejemplo: Hay una demora de siete días al momento de recibir el informe de manera presencial.

Peso 3: Si posee el atributo pero no se cumple en su totalidad.

Ejemplo: Hay una demora de dos días al momento de recibir el informe de manera presencial.

Peso 4: Si posee el atributo pero no se cumple en su totalidad.

Ejemplo: Se registra al cliente pero debe esperar cinco minutos para verificar si se realizó el registro.

Peso 5: Si cumple con el atributo.

Opciones a Ponderar	LEM PUCP	LEM SENCICO	LEM URP	SISTEMA LEM URP
Indicaciones para llenado de ficha de recepción	5	1	1	5
Ficha de recepción de probetas				
Solicitante	5	5	5	5
Obra	5	5	5	5
Dirección	5	5	5	5
RUC	5	5	5	5
Identificación de la probeta	5	5	5	5
Fecha de Vaciado	5	5	5	5
Fecha de Rotura	1	5	5	5
Registro de clientes				
Código	4	5	1	5
Nombre	4	5	5	5
Dirección	4	5	5	5
Teléfono	4	5	1	5
Forma de Pago				
Contado	5	5	5	5
Crédito	1	1	5	5
Forma de recibo de informe				
Presencial	3	2	5	5
E-mail	1	2	5	5
Fax	1	2	1	1
Web	1	1	1	5
Lugar de Pago				
Caja Central	5	5	5	5
Banco	1	1	5	5
<b>TOTALES</b>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>96</b>

**Cuadro N°1 – Benchmarking<sup>4</sup>**

<sup>4</sup> Fuente: Elaboración Propia



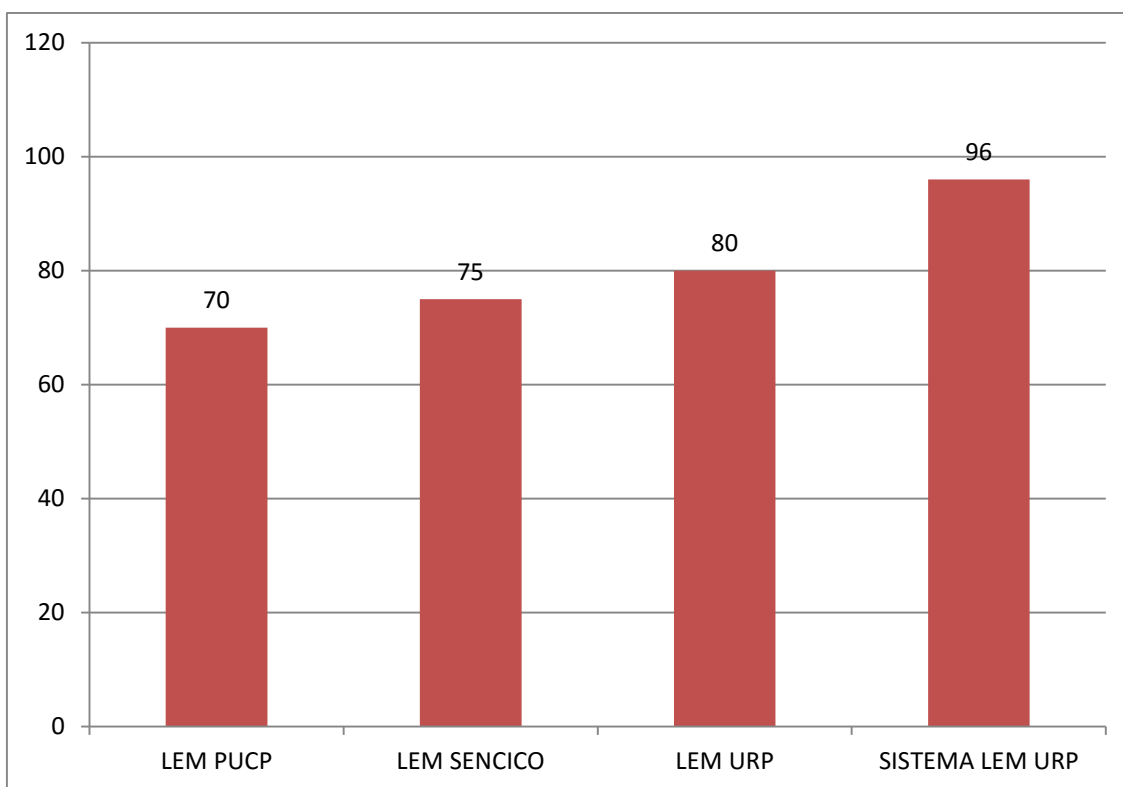


Ilustración 20 -Estadística de Benchmarking<sup>5</sup>

De la gráfica anterior podemos concluir el LEM de la PUCP posee el 70% en su servicio porque no registra a sus clientes y demora dos días en entregar el informe. El LEM de SENCICO registra a sus clientes pero entrega al día siguiente el informe. El LEM de la URP entrega el informe al día siguiente pero también cuenta con el servicio especial (el cual se realiza el mismo día que el cliente trae sus probetas se realiza la rotura y así mismo el informe) y envía los informes por correo. El Sistema del LEM de la URP (SILEM) registrará a los

<sup>5</sup>Fuente: Elaboración Propia

clientes, las obras, las probetas y se visualizará por la página web el informe, el cual puede ser exportado a PDF.

### **3.1.7. Visión del Proyecto de Tesis**

#### **3.1.7.1. Introducción**

##### **3.1.7.1.1. Propósito**

El propósito es recoger, analizar y definir las necesidades de alto nivel y las características del sistema. La funcionalidad requerida por los participantes en el proyecto y los usuarios finales.

Esta funcionalidad se basa principalmente en brindar servicios externos a las empresas constructoras y ello genera ingresos a la URP, las cuales son reflejados en los reportes que realiza el LEM los entrega a las Oficinas de Contabilidad y Tesorería, así mismo dichas oficinas entregan los reportes a la Oficina de Dirección de Economía.

Los detalles de cómo el sistema cubre los requerimientos se pueden observar en la especificación de los casos de uso y otros documentos adicionales.

##### **3.1.7.1.2. Alcance**

El sistema permitirá a los clientes observar sus informes mediante la Web. Además, también permitirá a las oficinas de Contabilidad y

Tesorería visualizar los reportes de los ingresos generados.

### **3.1.7.1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones**

UML: Son siglas de Unified Modeling Language. Se trata del lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.

- UML (Unified Modeling Language).
- Diagrama de Caso de Uso.

### **3.1.7.2. Posicionamiento**

#### **3.1.7.2.1. Oportunidad de Negocio**

Este sistema permitirá al LEM de la URP informatizar el control de todas sus actividades (Servicios Externos, Contabilidad, Tesorería, Dirección de Economía y Planificación de Ingeniería), lo cual supondrá un acceso rápido y sencillo a los datos, gracias a interfaces gráficas sencillas y amigables. Además, los datos accedidos estarán siempre actualizados, lo cual es un factor muy importante para poder llevar un control de los servicios externos del LEM.

El sistema también permite a los clientes acceder a los servicios de la empresa a través de web, de forma rápida y sencilla, sin necesidad de intermediarios.

### 3.1.7.2.2. Sentencia que define el problema

El problema de	El LEM no posee un sistema informático por el pueda tener comunicación con sus clientes. Realiza los informes manualmente mediante Excel. Realiza su contabilidad la cual es entregada a las oficinas de Contabilidad y Tesorería. Presenta su proyecto con su presupuesto a la Oficina de Planificación de Ingeniería.
afecta a	Laboratorio de Ensayo de Materiales de la URP. Empresas Constructoras.  Oficina de Contabilidad Oficina de Tesorería Oficina de Dirección de Economía Oficina de Planificación de Ingeniería
El impacto asociado es	Se registra a los clientes y obras, estos datos serán utilizados en el informe. Así mismo se puede observar que probetas tocan romper por cada día. También se puede ver las interfaces de administrativas
Una solución adecuada sería	Informatizar el proceso, usando un sistema adecuado sería web con una base de datos accesible y generar interfaces amigables y sencillas

### 3.1.7.2.3. Sentencia que define la posición del producto

para	Laboratorio de Ensayo de Materiales, Empresas Constructoras, Oficinas de Tesorería, Oficina de Contabilidad, Oficina de Dirección de Economía, Oficina de Planificación de Ingeniería.
quienes	Se encarga de los servicios externos del LEM.
El nombre del producto	SILEM
que	Almacena la información necesaria para brindar los servicios y de sector administrativo.
No como	El sistema actual.
Nuestro producto	Permite realizar los servicios externos y realizar el informe y también verificar los ingresos del LEM para las interfases administrativas.

### 3.1.7.3. Descripción de Stakeholders (participantes en el Proyecto) y Usuarios

Para proveer de una forma efectiva productos y servicios que se ajusten a las necesidades de los usuarios, es necesario identificar e involucrar a todos los participantes en el proyecto como parte del proceso de modelado de requerimientos. También es necesario identificar a los usuarios del sistema y asegurarse de que el conjunto de participantes en el proyecto los representa adecuadamente. Esta sección muestra un perfil de los participantes y de los usuarios involucrados en el proyecto, así como los problemas más importantes que éstos perciben para enfocar la solución propuesta hacia ellos. No describe sus requisitos

específicos ya que éstos se capturan mediante otro artefacto. En lugar de esto proporciona la justificación de por qué estos requisitos son necesarios.

### 3.1.7.3.1. Resumen de Stakeholder

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Liliana Chavarría Enriqueta Pereyra	Laboratorio de Ensayo de Materiales -LEM.	El stakeholder realiza: Representa a todos los usuarios posibles del sistema. Seguimiento del desarrollo del proyecto. Aprueba requisitos y funcionalidades.

### 3.1.7.3.2. Resumen de Usuario

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Técnico	Responsable del LEM, encargado de la Técnico recibir las probetas y de realizar las roturas..	Técnico
Empresas Constructoras	Revisa los informes online, así como los estados de sus probetas.	Cliente
Jefe del LEM	Encargado directo del LEM, registra a los usuarios, controla la realización los informes y de la contabilidad.	Jefe Laboratorio
Dirección de Economía Planificación de Ingeniería Contabilidad	Responsables de revisar los reportes de Dirección de Economía contabilidad	Dirección de Economía Planificación de Ingeniería Contabilidad

Tesorería		Tesorería
-----------	--	-----------

### 3.1.7.3.3. Entorno de Usuario

Los usuarios entrarán al sistema identificándose sobre un ordenador con acceso a la página web SILEM y tras este paso entrarán a la parte de aplicación diseñada para cada uno según su papel en la empresa. Este sistema es Web y los usuarios estarán familiarizados con su entorno. Los informes serán generados en PDF, lo cual también resulta familiar.

### 3.1.7.3.4. Perfil de Usuario

#### Técnico del LEM

<b>Representante</b>	Técnico del LEM.
<b>Descripción</b>	Técnico del LEM.
<b>Tipo</b>	Usuario.
<b>Responsabilidades</b>	Responsable del LEM, encargado de la recibir las probetas y de realizar las roturas.
<b>Criterio de Éxito</b>	A definir por el cliente.
<b>Grado de participación</b>	A definir por el cliente.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

#### Empresa Constructora

<b>Representante</b>	Empresa Constructoras.
<b>Descripción</b>	Cliente.
<b>Tipo</b>	Usuario.
<b>Responsabilidades</b>	Revisa los informes online, así como los estados de sus probetas.
<b>Criterio de Éxito</b>	A definir por el cliente.
<b>Grado de</b>	A definir por el cliente.

<b>participación</b>	
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

### **Jefe del LEM**

<b>Representante</b>	Jefe del LEM.
<b>Descripción</b>	Jefe del LEM.
<b>Tipo</b>	Usuario.
<b>Responsabilidades</b>	Encargado directo del LEM, registra a los usuarios, controla la realización los informes y de la contabilidad.
<b>Criterio de Éxito</b>	A definir por el cliente.
<b>Grado de participación</b>	A definir por el cliente.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

### **Dirección de Economía, Planificación de Ingeniería, Contabilidad y Tesorería**

<b>Representante</b>	Dirección de Economía, Planificación de Ingeniería, Contabilidad y Tesorería.
<b>Descripción</b>	Dirección de Economía, Planificación de Ingeniería, Contabilidad y Tesorería.
<b>Tipo</b>	Usuario.
<b>Responsabilidades</b>	Responsables de revisar los reportes de contabilidad del LEM.
<b>Criterio de Éxito</b>	A definir por el cliente.
<b>Grado de participación</b>	A definir por el cliente.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

### **3.1.7.4. Descripción Global del Producto**

#### **3.1.7.4.1. Perspectiva del producto**

El producto a desarrollar es un sistema para el Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Universidad Ricardo Palma, con la intención de



agilizar su funcionamiento. Las áreas a tratar por el sistema son:  
brindar el servicio externo y la contabilidad del LEM.

### **3.1.7.4.2. Resumen de característica**

A continuación se mostrará un listado con los beneficios que obtendrá el cliente a partir del producto:

<b>Beneficio del cliente</b>	<b>Característica que lo apoyan</b>
Mayor agilidad en la entrega de los informes dando la posibilidad de hacerlo vía servicios web.	Aplicación WEB desde la cual podrá visualizar sus informes.
Verificar el estado de sus probetas.	Según se vayan realizando las roturas cambiara el estado de la probeta en el sistema.
Consulta de obra.	Las constructoras visualizarán los resultados.
Informe de resistencia.	Obtiene el informe el cual puede exportarlo a PDF.
Contabilidad del LEM.	Según el parámetro de fechas se puede obtener la contabilidad.
Mayor facilidad para el control de las interfaces con el área contable	El área contable podrá obtener los datos según los servicios brindados

### **3.1.7.5. Descripción Global del Producto**

#### **3.1.7.5.1. Laboratorio de Ensayo de Materiales**

La Jefatura del LEM supervisa la realización del informe, así mismo realiza la contabilidad. También cuenta con un técnico que es la persona encargada de la recepción y rotura de las probetas.

#### **3.1.7.5.2. Cliente**

Las empresas constructoras llevan sus probetas se registran, realizan el

pago y esperan su informe de rotura.

### **3.1.7.5.3. Área Contable**

Las oficinas de Contabilidad, Tesorería, Planificación de Ingeniería y Dirección de Economía visualizan los reportes contables.

### **3.1.7.6. Precedencia y prioridad**

La prioridad es la realización del informe.

## **CAPÍTULO 4**

### **ARQUITECTURA**

#### **4.1.Introducción**

Involucra la estructura del sistema, la cual abarca componentes de software, propiedades externas visibles de estos componentes y sus relaciones

Vista de la aplicación

La arquitectura de la aplicación, de forma global contiene las siguientes capas:

- Capa de Cliente: La componen las interfases que visualiza el cliente, mediante las cuales el usuario interactúa con el sistema, a través del ingreso y retorno de información como se debe mostrar y pedir información al usuario.

Este sistema está construido para entorno Web mediante Visual Studio .Net 2008. Se realizarán validaciones para los formularios

específicos tanto en la parte cliente como servidor. Para el caso de esta capa, las validaciones se realizarán en Javascript.

- Capa de Servidor de Aplicaciones: Contiene la lógica del negocio, las validaciones necesarias para la aplicación y los accesos a la base de datos. Se instancia en el servidor.

En esta capa se resuelve toda la lógica y se respetan las reglas de negocio y se define lo que la aplicación debe hacer. Esta capa se subdivide en tres capas:

- Lógica de Negocio: Interactúa directamente con la Capa de Presentación y tiene el código el cual resuelve las reglas del negocio, así mismo contiene las validaciones del lado del servidor, de los datos obtenidos de la Capa de Presentación
- Entidad de Negocio: Es un conjunto de clases que interactúan con la Lógica de Negocio y que interactúan con la base de datos obteniendo un conjunto de resultado, insertando, modificando y eliminando data específica.

Estas clases y reglas de negocio están desarrolladas en Visual Studio .Net bajo la metodología de Programación Orientación a Objetos

- Capa de Datos: Contiene el repositorio de los datos que es accedido por los usuarios según sus permisos. Las reglas del negocio también

definen las relaciones entre las tablas que componen la base de datos. Se ha utilizado como base de datos a SQL Server 2008.

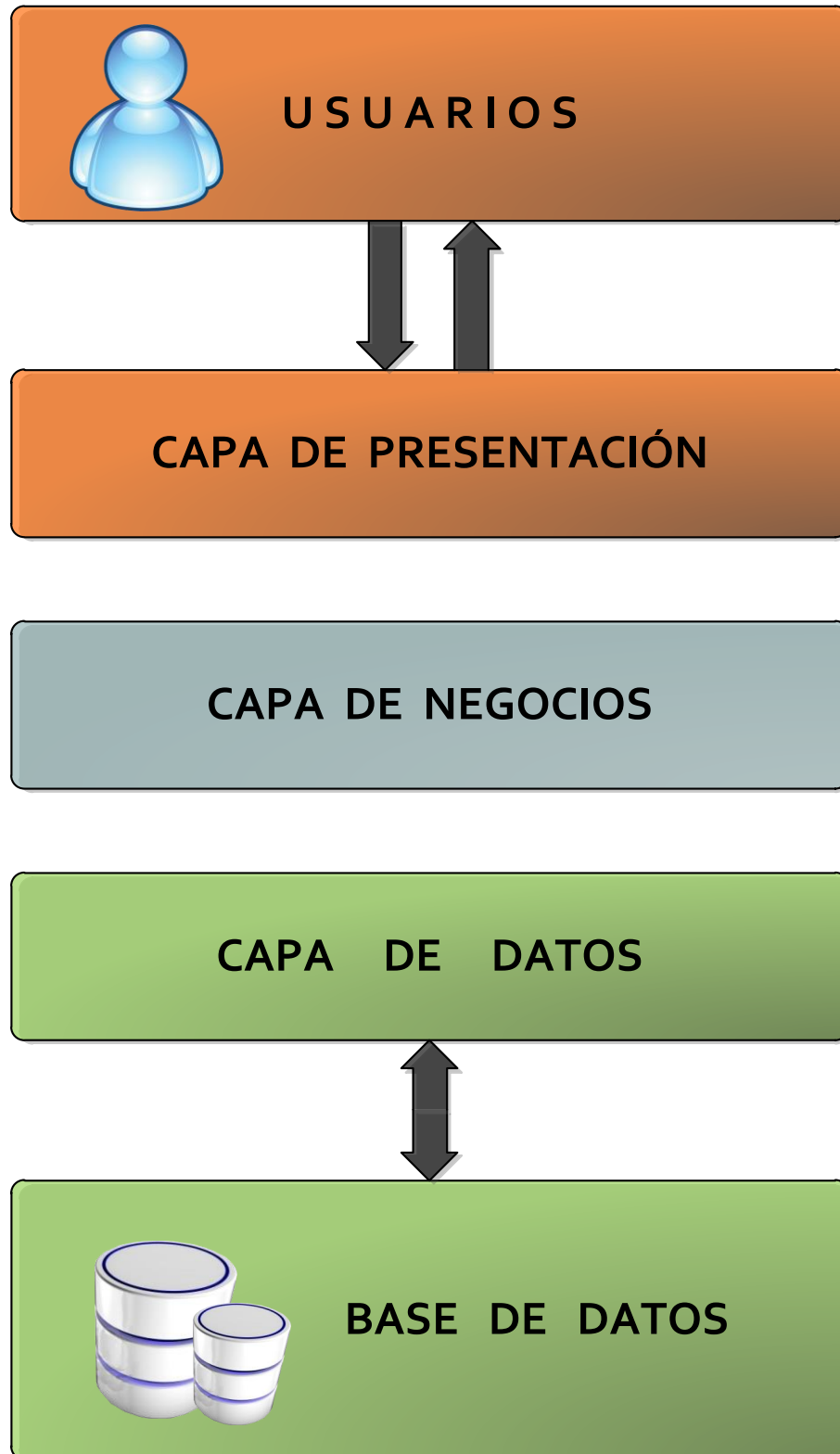


Ilustración 21 -Arquitectura de Software

Mediante el uso de la arquitectura antes mencionada podemos visualizar el flujo propuesto en el cual se realiza la interconexión entre los diferentes actores: LEM, Técnico, Cliente, Dirección de Economía, Tesorería, Planificación de Ingeniería y Contabilidad

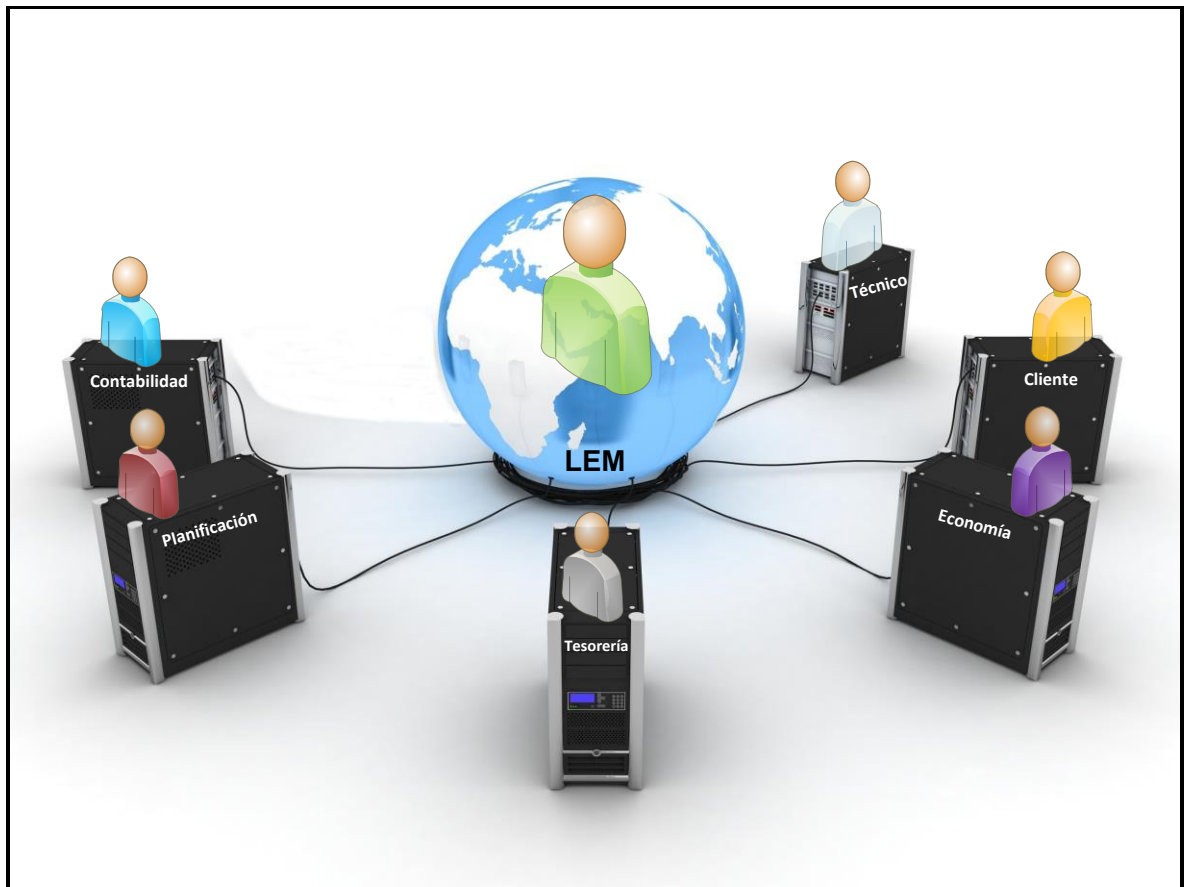


Ilustración 22– Flujo Propuesto <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>Fuente: Elaboración Propia

## 4.2. Especificación de Caso de Uso del Sistema

### Especificación de Caso de Uso: Registrar Obra

#### Breve Descripción

En este caso de uso se registra la obra en el cual se ingresan los datos de la obra.

#### Dueño del Proceso

Técnico

#### Flujo Básico

Actor	Sistema
1. El técnico selecciona registrar obra.	2. Presenta la interface de registrar obra.
3. Selecciona la opción "Nuevo".	
4. Registra los datos de la obra.	
5. Selecciona la opción "Grabar".	6. Selecciona todos los datos de la interface y los Guarda.

#### Pre Condición

El técnico debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

#### Post Condición

Se puede registrar la hoja de instrucción de pago.

#### Extensiones

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

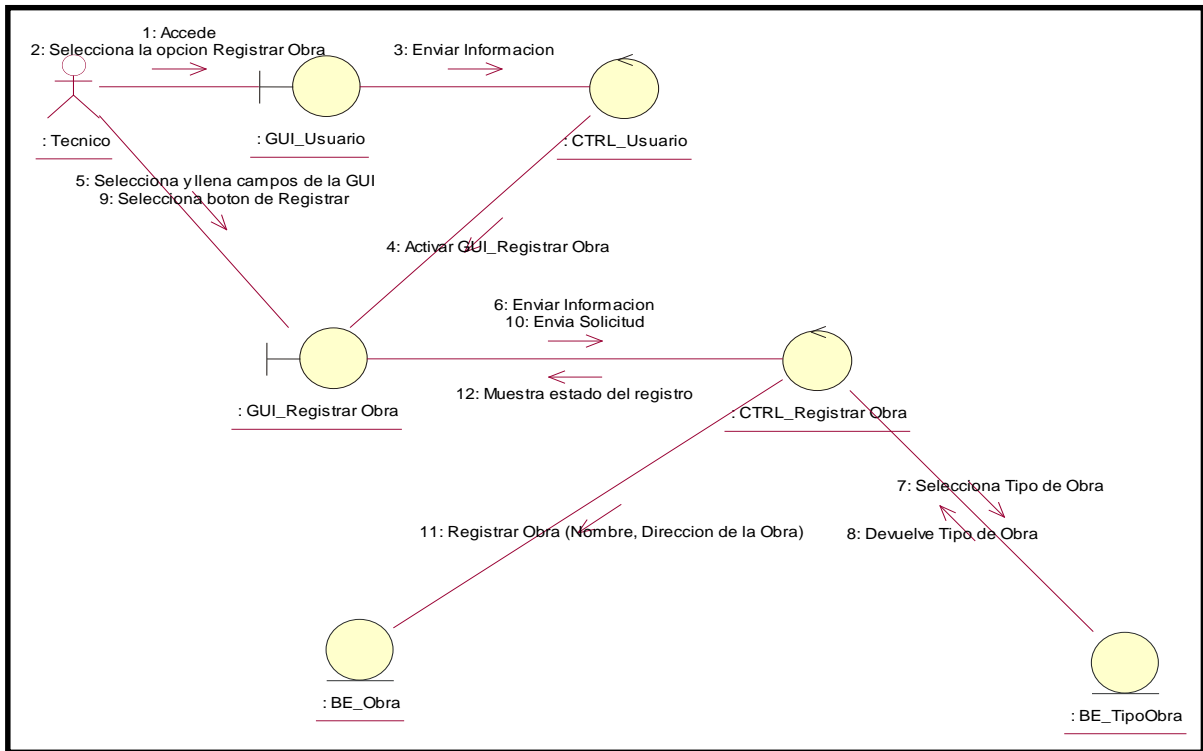


Ilustración 23 - Diagrama de Clase de Análisis Registrar Obra



# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Nuevo y Grabar

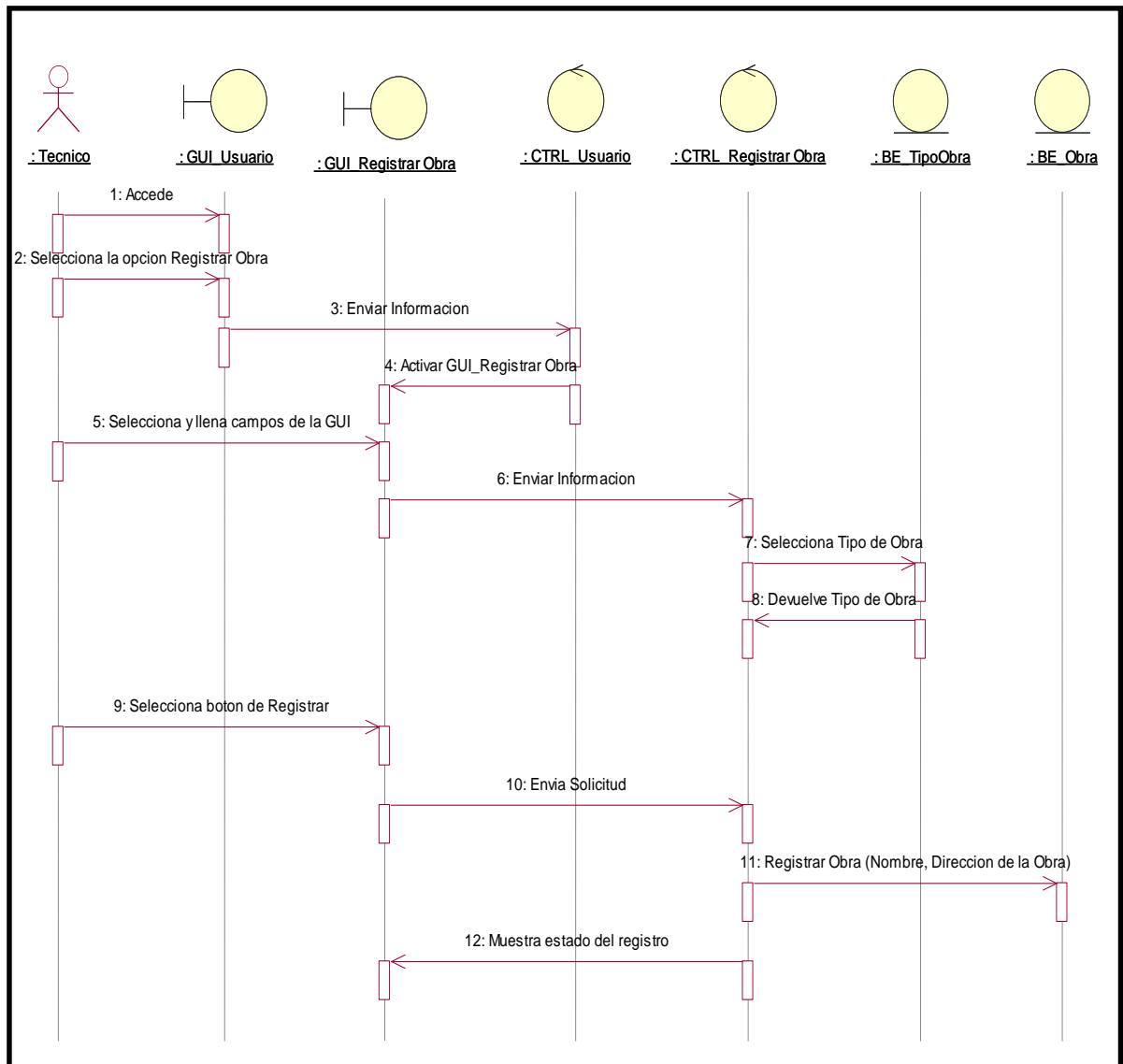


Ilustración 24- Diagrama de Secuencia Registrar Obra

## Pantalla: Registrar Obra



Universidad  
**Ricardo Palma**  
FORMAMOS SERES HUMANOS PARA UNA CULTURA DE PAZ

Facultad de Ingeniería  
Laboratorio de Ensayo  
de Materiales



Bienvenido. Hoy es martes, 21 de diciembre de 2010

[Inicio](#) [Login](#) [Registrar Usuario](#) [Consulta Obra](#) [Consulta](#) [Visión](#)

### Datos Obra

Solicitante	<input type="text" value="0006"/>	<input type="text" value="HV CONTRATIST."/>
Obra	<input type="text" value="ONG TOMAS MARSANO"/>	
Dirección de la Obra	<input type="text" value="AV.TOMAS MARSANO"/>	<input type="text" value="Lima"/>
Tipo Obra	<input type="text" value="Obra Completa"/>	

[Nuevo](#) [Grabar](#) [Hoja de Instrucción](#) [Actualizar](#)

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213

## **Especificación de Caso de Uso: Actualizar Obra**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se actualiza los datos de la obra.

### **Dueño del Proceso**

Técnico

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.El técnico selecciona actualiza obra.	2. Presenta la interface de actualizar obra.
3. Selecciona la obra.	
4. Actualiza los datos de la obra.	
5. Selecciona la opción “Actualizar”.	6. Selecciona todos los datos de la interface y los actualiza.

### **Pre Condición**

El técnico debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Se puede registrar la hoja de instrucción de pago.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

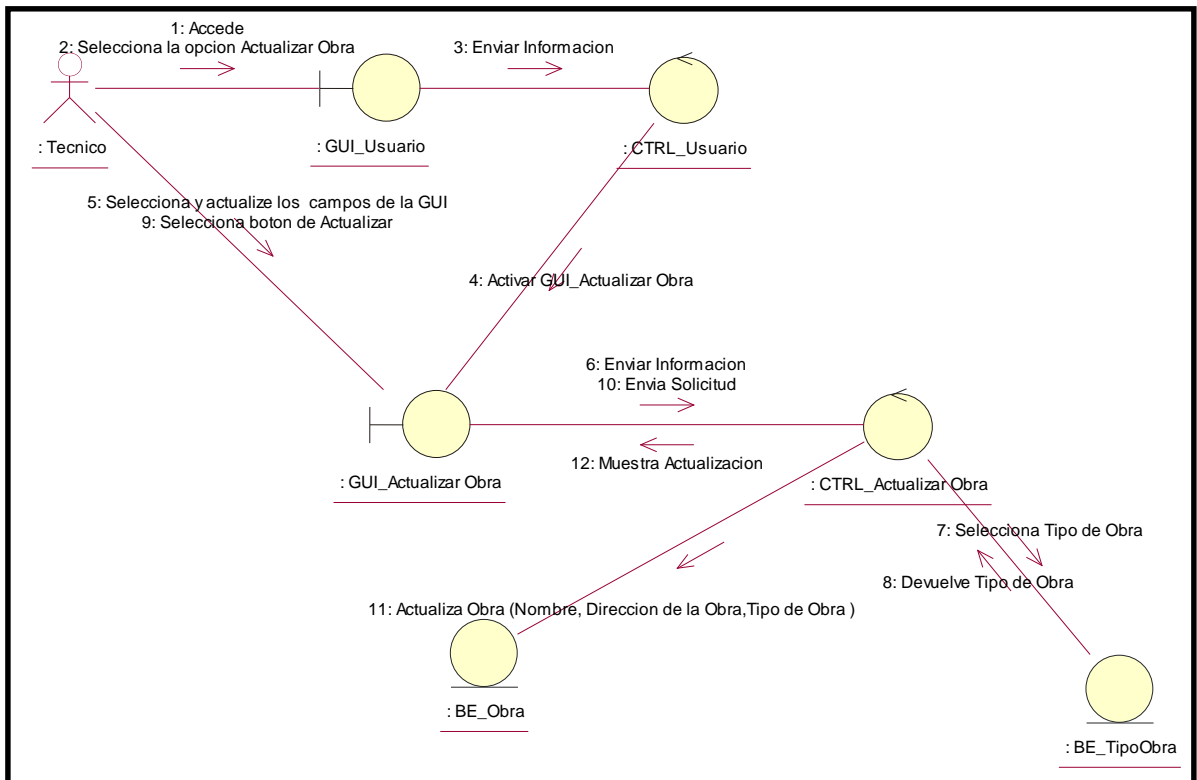


Ilustración 25 - Diagrama de Clase de Análisis Actualizar Obra

# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Actualizar

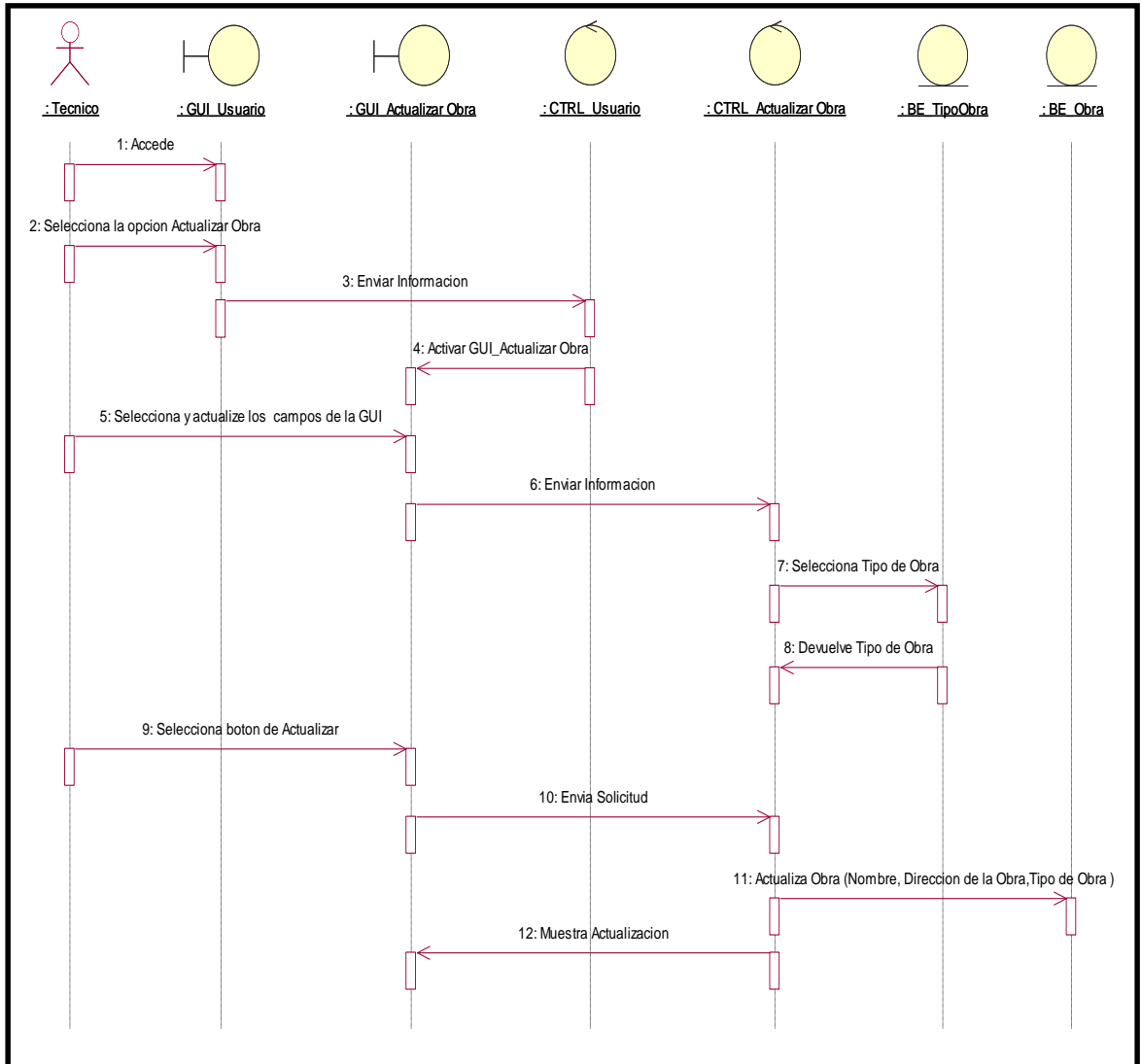


Ilustración 26 - Diagrama de Secuencia de Actualizar Obra

## Pantalla: Actualizar Obra



Universidad  
**Ricardo Palma**  
FORMAMOS SERES HUMANOS PARA UNA CULTURA DE PAZ

Facultad de Ingeniería  
Laboratorio de Ensayo  
de Materiales



Bienvenido. Hoy es martes, 21 de diciembre de 2010

[Inicio](#) [Login](#) [Registrar Usuario](#) [Consulta Obra](#) [Consulta](#) [Visión](#)

### Datos Obra

Solicitante	<input type="text" value="0006"/>	<input type="text" value="HV CONTRATIST."/>
Obra	<input type="text" value="ONG TOMAS MARSANO"/>	
Dirección de la Obra	<input type="text" value="AV.TOMAS MARSANO"/>	<input type="text" value="Lima"/>
Tipo Obra	<input type="text" value="Obra Completa"/>	

[Nuevo](#) [Grabar](#) [Hoja de Instrucción](#) [Actualizar](#)

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213

## **Especificación de Caso de Uso: Registrar Probeta**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se registra las probetas en el cual se registran los datos de las probetas.

### **Dueño del Proceso**

Técnico

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. El técnico selecciona registrar las probetas.	2. Presenta la interface de registrar probeta.
3. Selecciona la opción “Nuevo”.	
4. Registra los datos de las probetas.	
5. Selecciona la opción “Grabar”.	6. Selecciona todos los datos de la interface y los guarda.

### **Pre Condición**

El técnico debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Se puede registrar la hoja de instrucción de pago.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido.

## Diagrama de Clases de Análisis

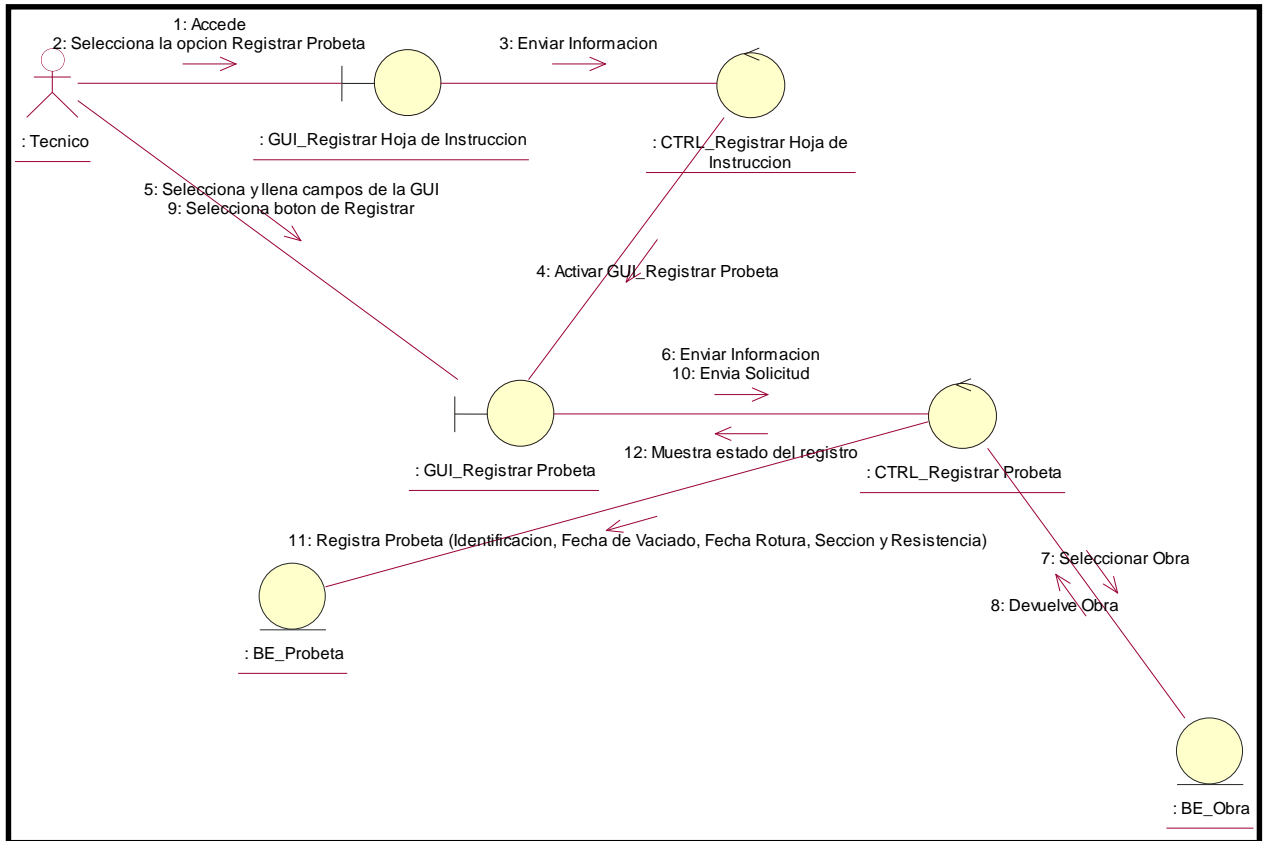


Ilustración 27 - Diagrama de Clase de Análisis Registrar Probetas



# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Nuevo y Grabar

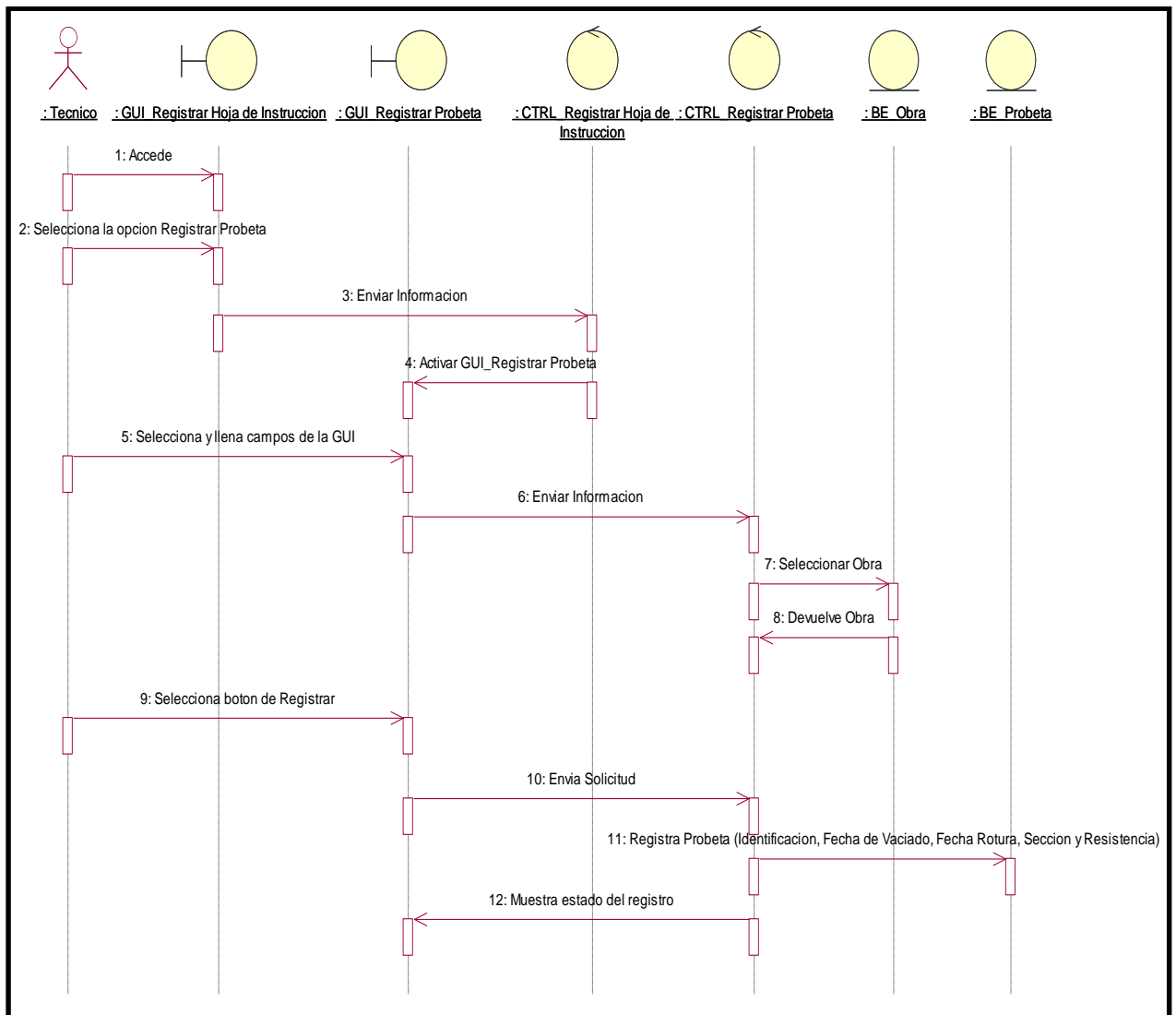


Ilustración 28 - Diagrama de Secuencia de Registrar Probetas

## Pantalla: Registrar Probeta

### Datos de la Probeta

N° de Informe	<input type="text" value="00003"/>
Obra	<input type="text" value="WONG TOMAS MARSAN"/>
Identificacion	<input type="text" value="P2 - 3 LOSA DE TECHO"/>
Fecha Vaciado	<input type="text" value="21-nov-2010"/>
Fecha Rotura	<input type="text" value="21-dic-2010"/>
Seccion	<input type="text" value="177"/>
Resistencia	<input type="text"/>

32

[Nuevo](#) [Grabar](#) [Generar informe](#) [Eliminar](#) [Actualizar](#) [Listar](#)

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213

Contacto: lchavarria@mail.urp.edu.pe - epereyra@mail.urp.edu.pe

## **Especificación de Caso de Uso: Actualizar Probeta**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se registra la probeta.

### **Dueño del Proceso**

Técnico

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. El técnico selecciona actualizar probeta.	2. Presenta la interface de actualizar probeta.
3. Selecciona la probeta.	
4. Actualiza los datos de la probeta.	
5. Selecciona la opción “Actualizar”.	6. Selecciona todos los datos de la interface y los actualiza.

### **Pre Condición**

El técnico debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Se puede registrar la hoja de instrucción de pago.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

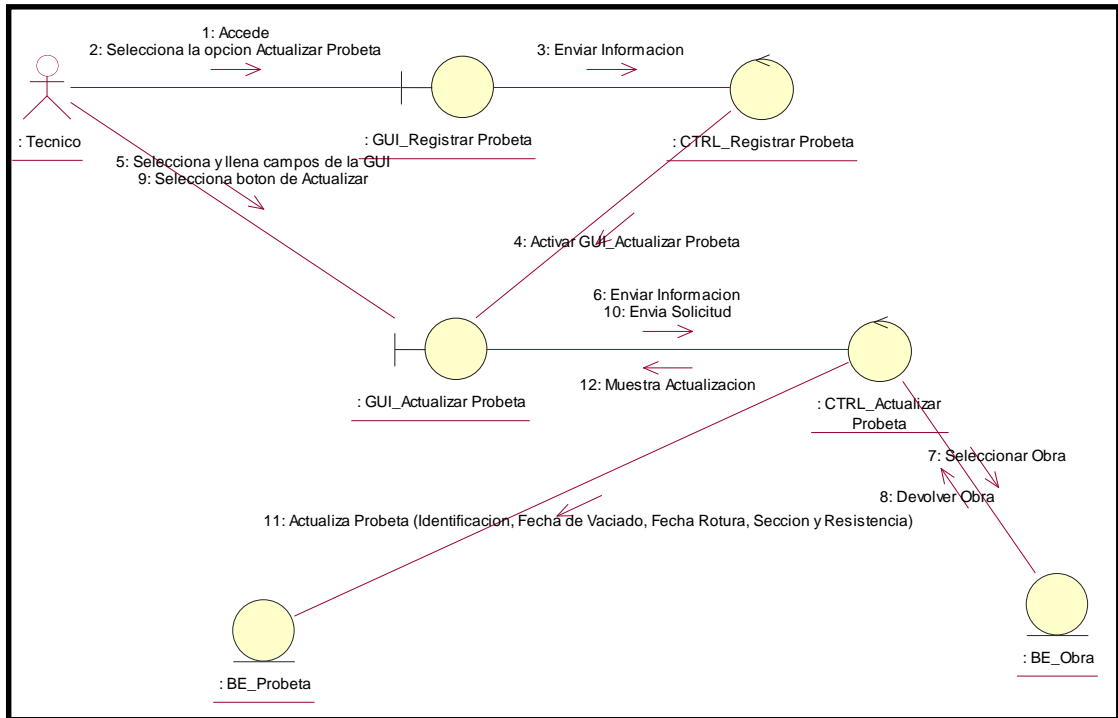


Ilustración 29 - Diagrama de Clase de Análisis de Actualizar Probeta

# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Actualizar

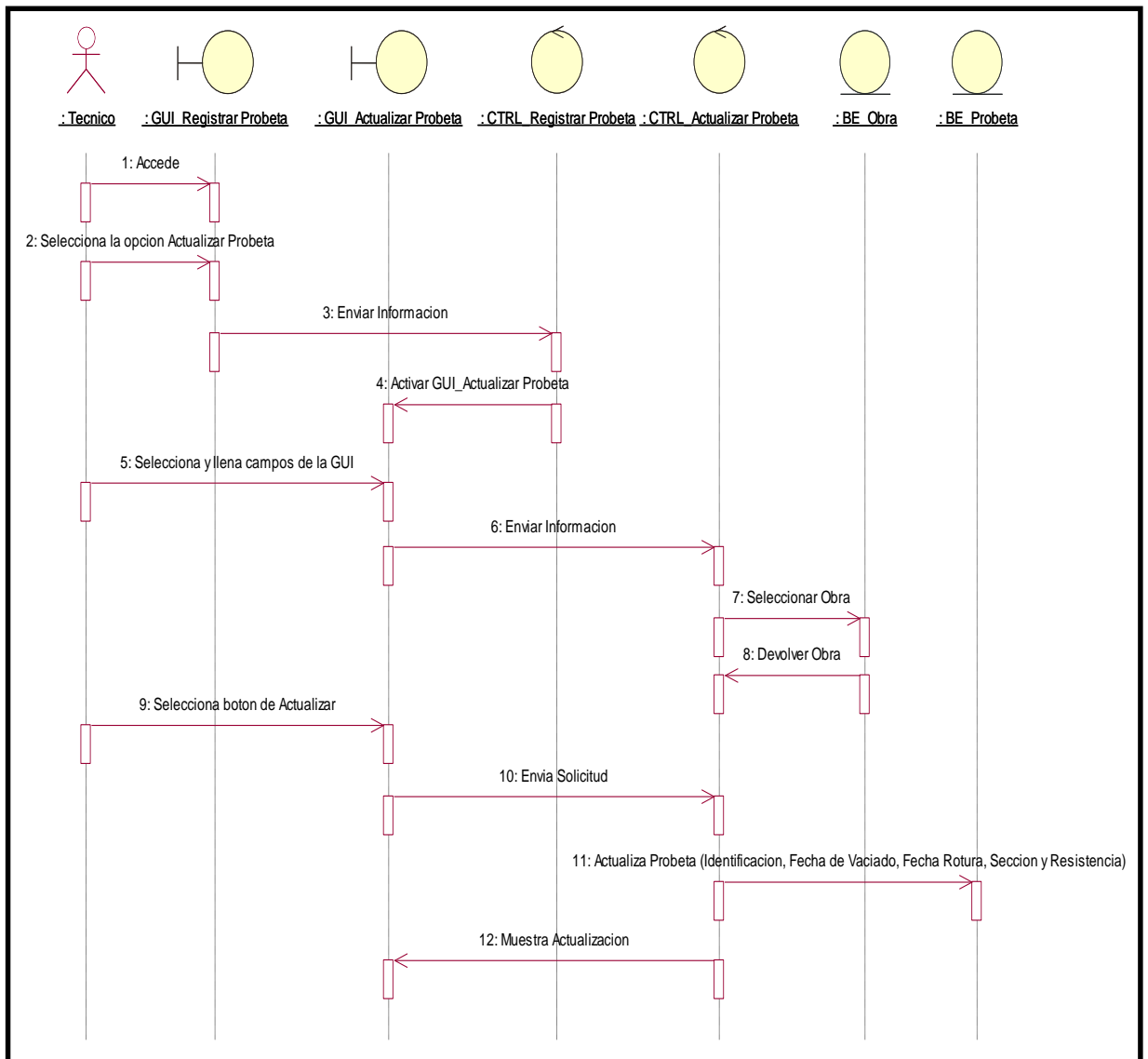


Ilustración 30 - Diagrama de Secuencia de Actualizar Probetas

## Pantalla: Actualizar Probeta

### Datos de la Probeta

N° de Informe	<input type="text" value="00003"/>
Obra	<input type="text" value="WONG TOMAS MARSAN"/>
Identificacion	<input type="text" value="P2 - 3 LOSA DE TECHO"/>
Fecha Vaciado	<input type="text" value="21-nov-2010"/>
Fecha Rotura	<input type="text" value="21-dic-2010"/>
Seccion	<input type="text" value="177"/>
Resistencia	<input type="text"/>

32

[Nuevo](#) [Grabar](#) [Generar informe](#) [Eliminar](#) [Actualizar](#) [Listar](#)

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213

Contacto: lchavarria@mail.urp.edu.pe - epereyra@mail.urp.edu.pe

## **Especificación de Caso de Uso: Registrar Hoja de Instrucción**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se registra la hoja de instrucción de pago.

### **Dueño del Proceso**

Técnico

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. El técnico selecciona registrar la hoja de instrucción.	2. Presenta la interface de registrar hoja de instrucción.
3. Selecciona la opción "Nuevo".	
4. Registra los datos de la hoja de instrucción de pago	
5. Selecciona la opción "Grabar".	6. Selecciona todos los datos de la interface y los guarda.

### **Pre Condición**

El técnico debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Se puede registrar la probeta

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

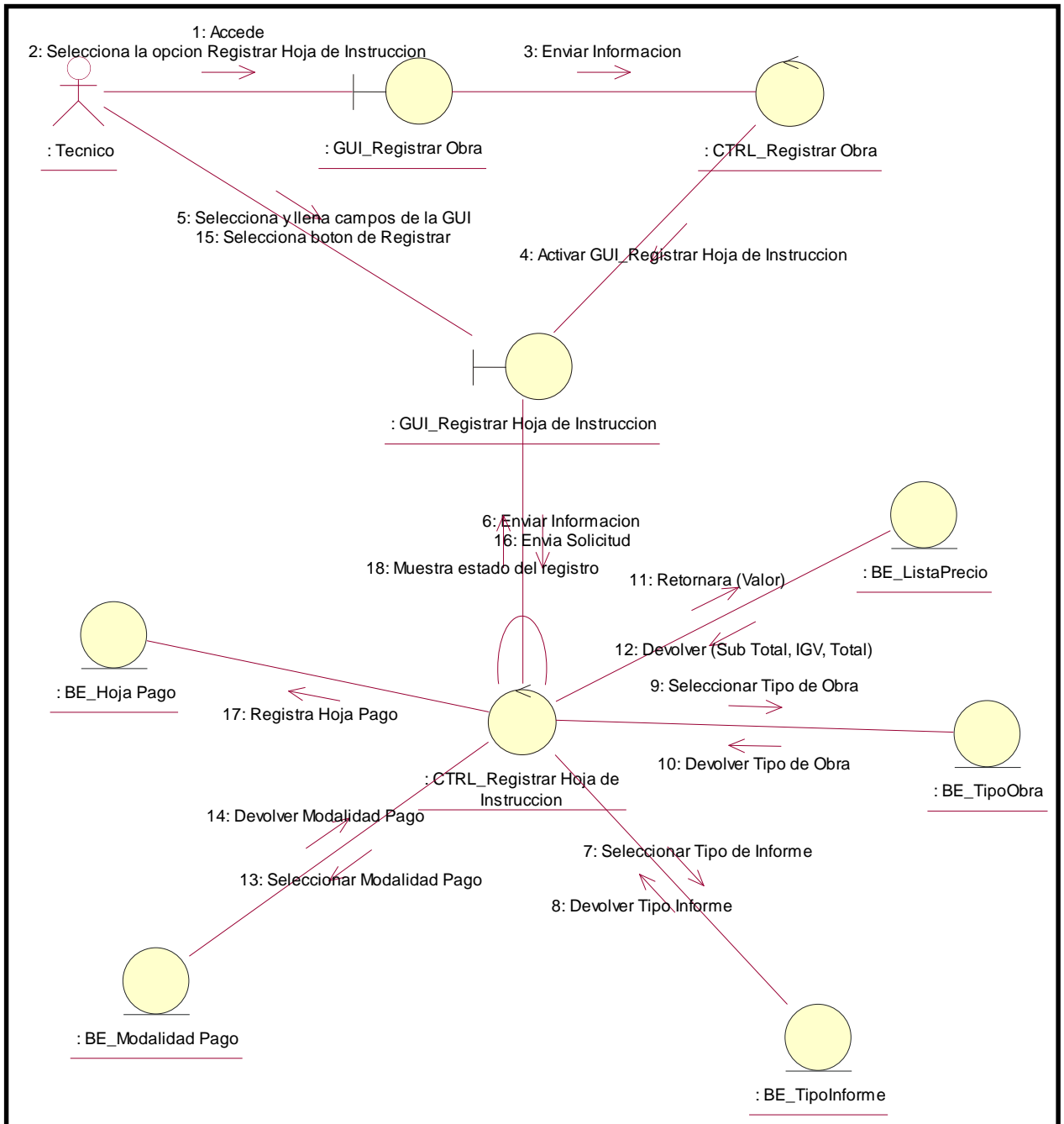


Ilustración 31 - Diagrama de Clase de Análisis de Registrar Hoja de Instrucción



# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Nuevo y Grabar

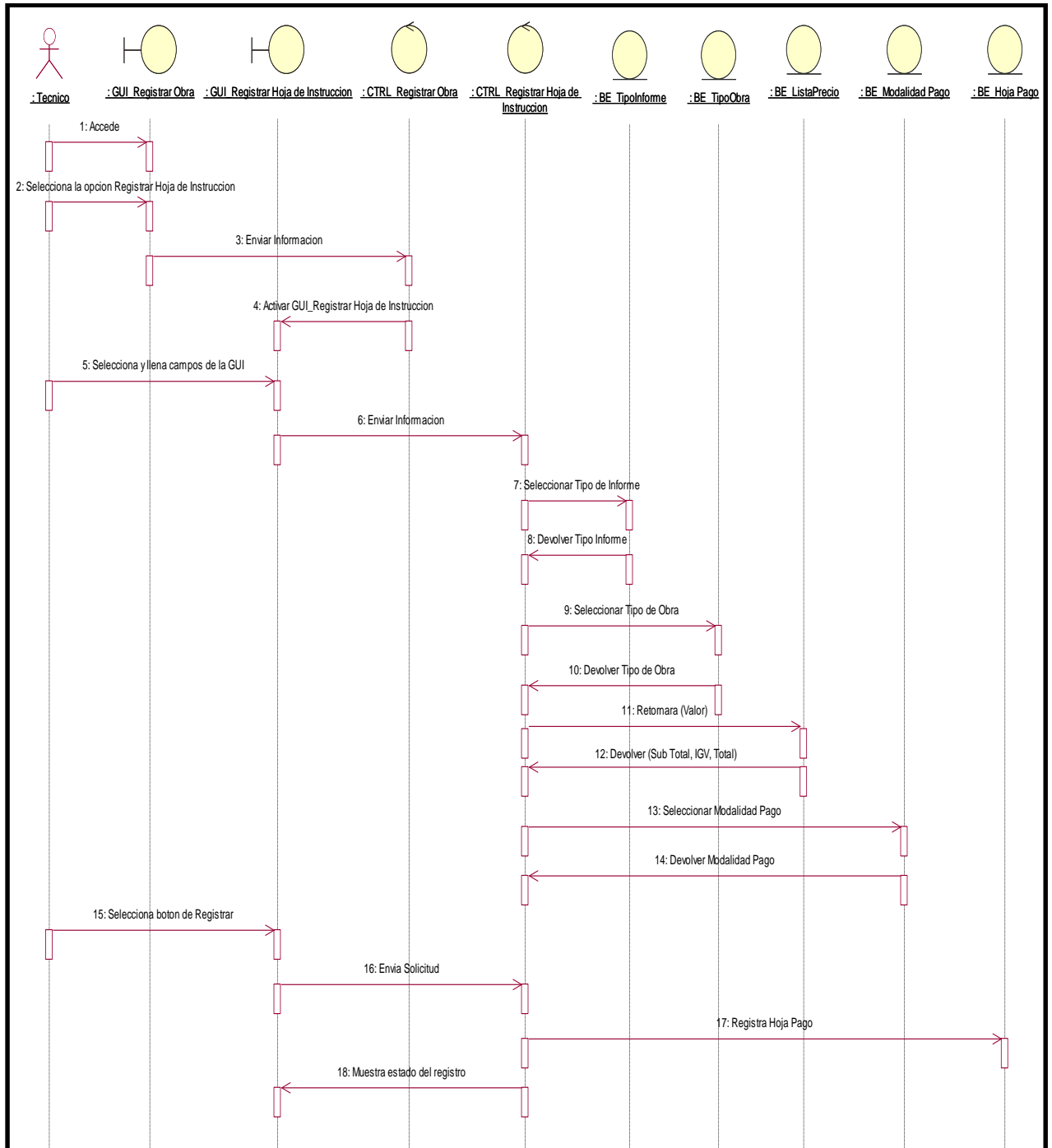


Ilustración 32 - Diagrama de Secuencia de Registrar Hoja de Instrucción

## Pantalla: Registrar Hoja de Instrucción

Código Hoja:

**Instrucción Hoja de Pago**

Fecha:  Código SCR:

Ingresar Transacción:  RECAUDACION CUOTAS VARIABLES

Empresa:

Servicio:  F. Ingeniería Civil

Concepto:  Laboratorio de Ensayo de Materiales

Referencia:  Ensayo de Compresion de Probetas

Tipo Informe:

Tipo Obra:

Cantidad Probetas:

Tipo Cobranza:

Sub Total:

IV:

Importe:  Soles

datos del Participante:

Dirección:  HV CONTRATISTAS S.A.

Localidad Pago:

Tipo Comprobante:

Código:

Código Comprobante:

Código Interceptor:

[Nuevo](#) [Grabar](#) [Registrar Representante](#)

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213

## **Especificación de Caso de Uso: Generar Informe**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se genera el informe.

### **Dueño del Proceso**

Técnico

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. El técnico selecciona generar informe.	2. Presenta la interface de Informe.
3. Selecciona la probeta.	
4. Actualiza los datos de la probeta.	
5. Selecciona la opción “Generar Informe”.	6. Selecciona todos los datos de la probeta y genera el informe.

### **Pre Condición**

El técnico debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Se puede realizar algunas consultas y el cliente puede exportar su informe.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

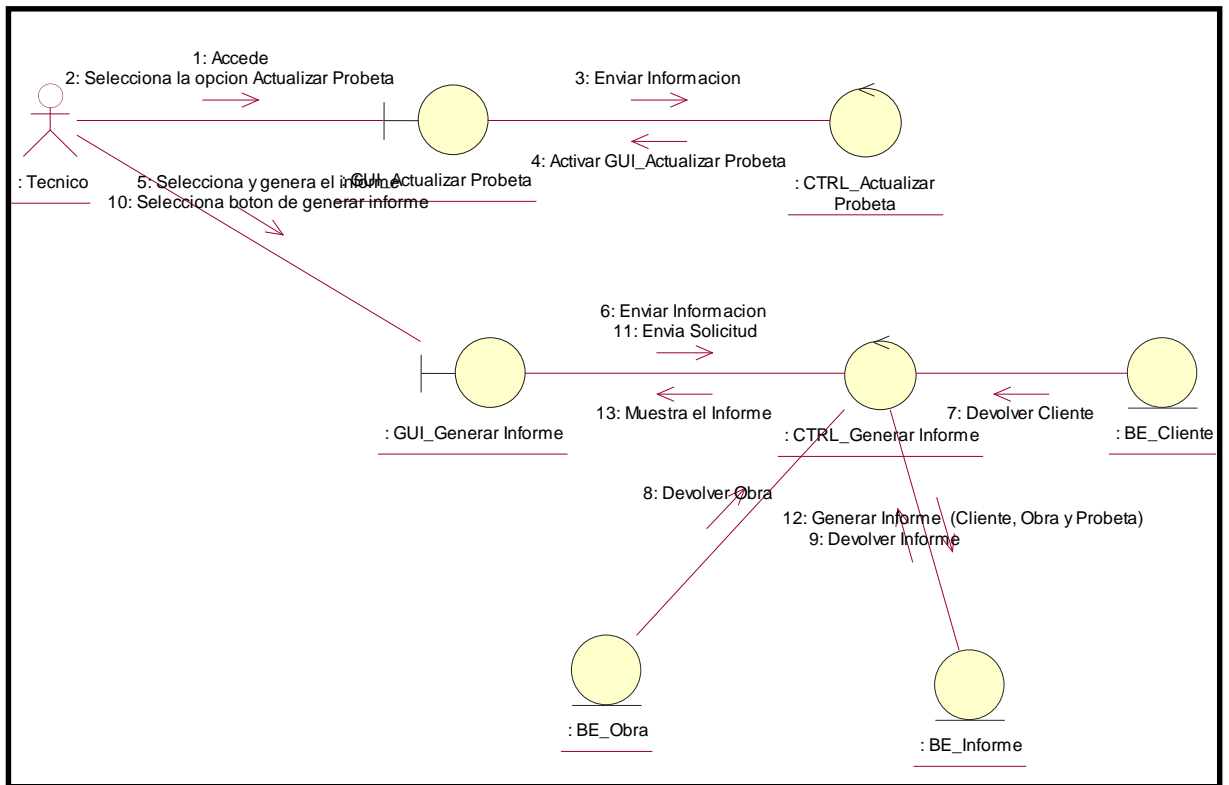


Ilustración 33 -Diagrama de Clase de Análisis de Generar Informe

# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Generar

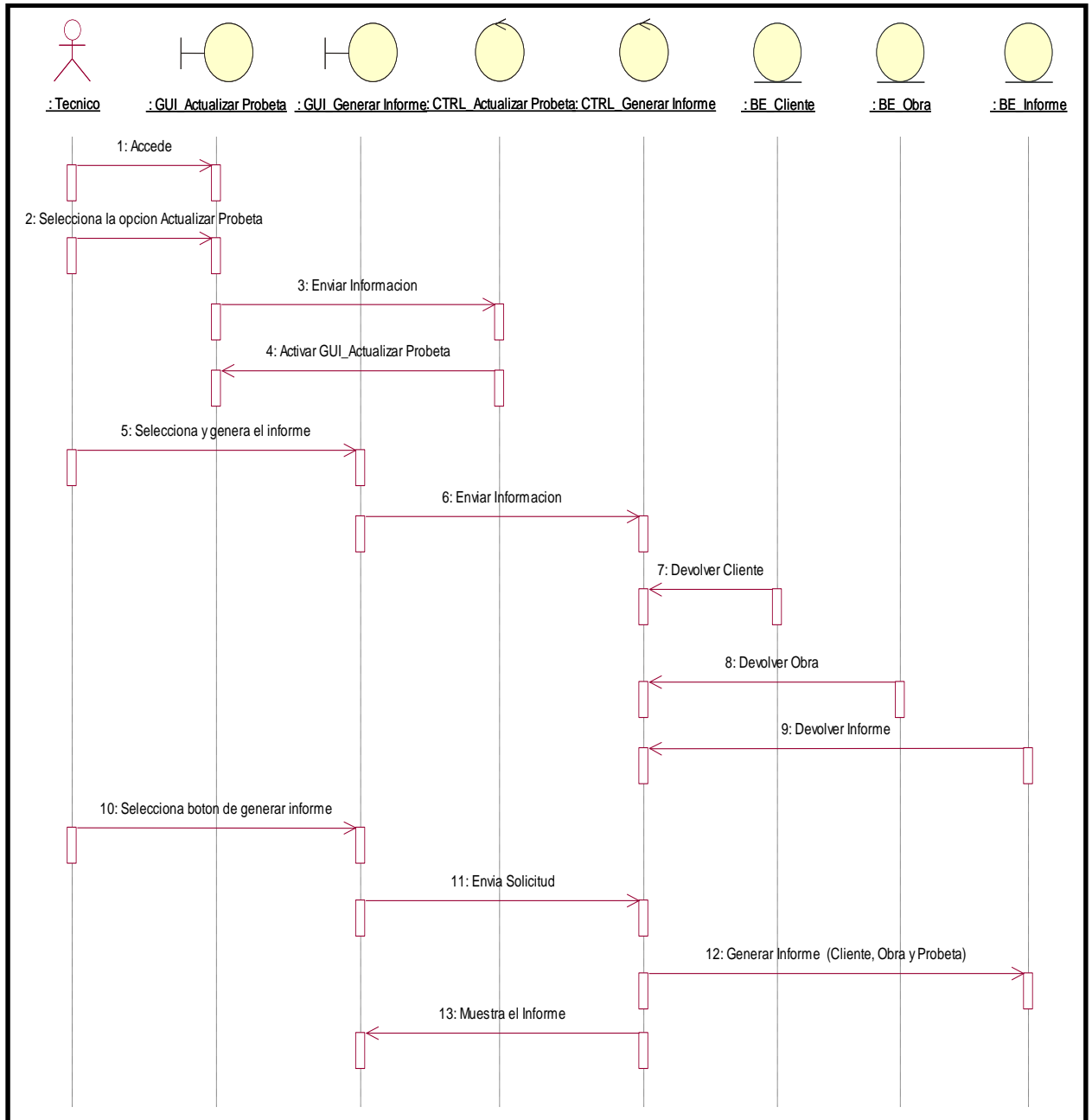


Ilustración 34 - Diagrama de Secuencia de Generar Informe

# Pantalla: Generar Informe

URP

Codigo Seguridad AZX123

Informe N° 00014-2011

ENSAYO DE COMPRESION EN PROBETAS STANDARD DE CONCRETO

Solicitante

J E CONSTRUCCIONES GENERALES SA

Obra

C.C. REAL PLAZA PRIMAVERA

Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Sección cm2	Resistencia kg/cm2
LOSA CS-DS/75-85	2011-01-04	2010-12-23	177	371
LOSA CS-DS/75-85	2011-01-04	2010-12-23	177	363

Informe N° 00014-2011

H

MUESTREO

NORMA DE ENSAYO: ASTM-C 39

REVI

Av. Benavides 5440 Lima-33- PERU Teléfono 708 0000 - 4213

## **Especificación de Caso de Uso: Consulta por Preferencia**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se consulta según las preferencias de los usuarios en este caso se presenta la consulta por obra.

### **Dueño del Proceso**

Jefa de Laboratorio

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. La jefa del LEM selecciona Consultar por Obra.	2. Presenta la interface de la consulta.
3. Selecciona la razón social, obra y tipo de obra.	
4. Consulta los datos.	5. Muestra la consulta.
6. Selecciona la opción “Exportar”.	7. Muestra la consulta en un pdf.

### **Pre Condición**

La jefa del LEM debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Puede exportar las consultas.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

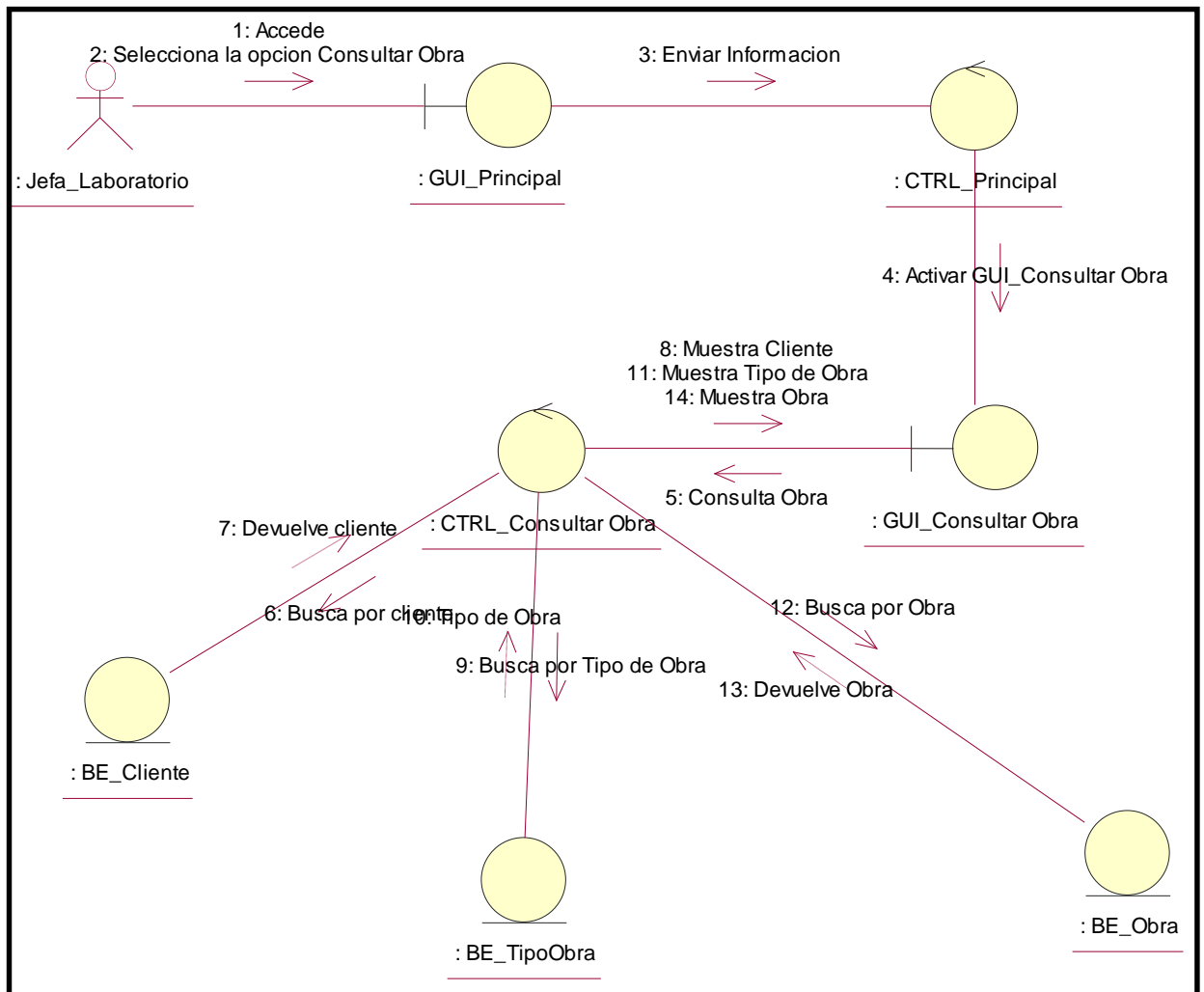


Ilustración 35 - Diagrama de Clase de Análisis de Consulta por Preferencia



# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Consultar

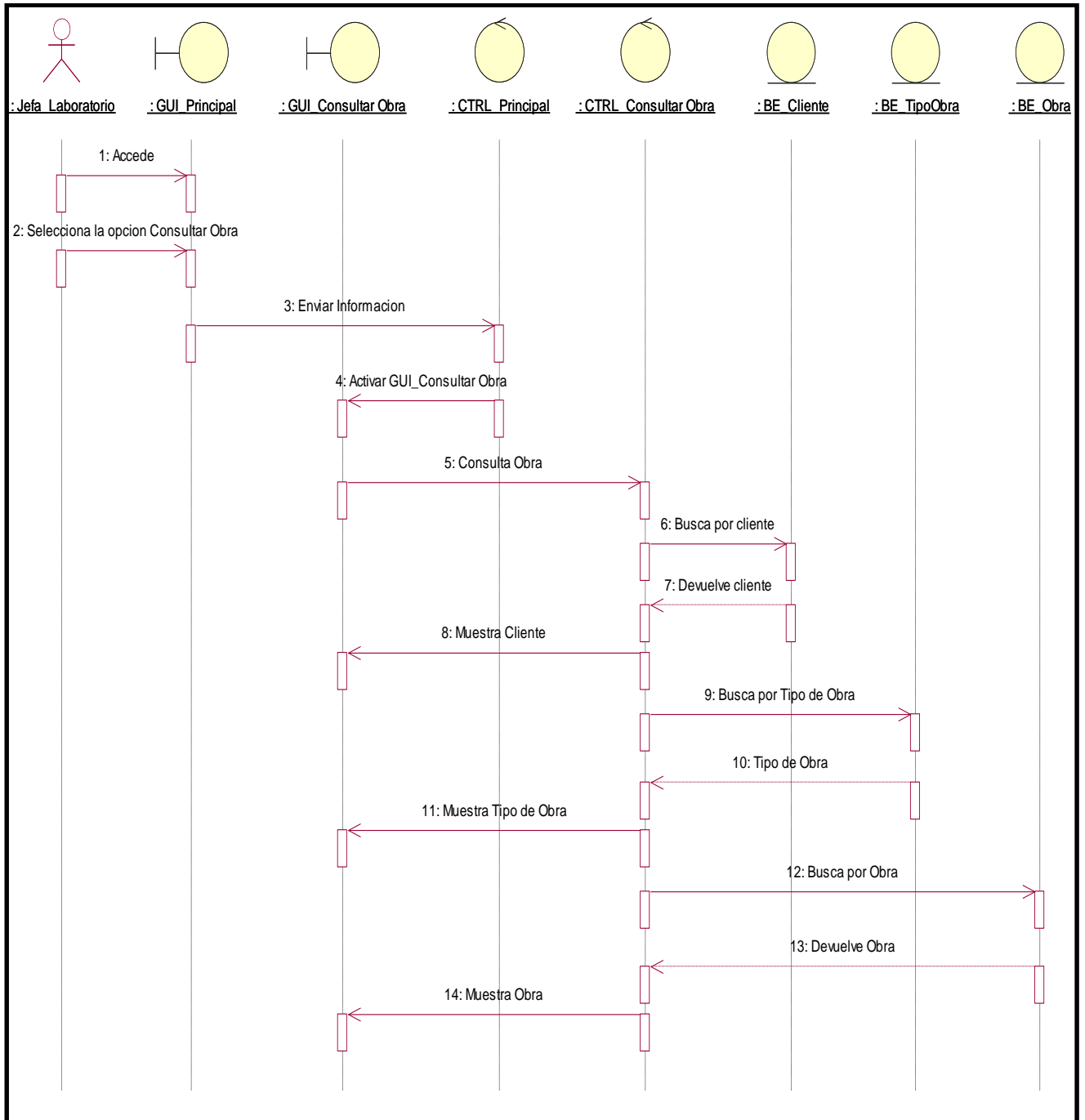


Ilustración 36 - Diagrama de Secuencia de Consulta por Preferencia

## Pantalla: Consultar por Preferencia

**Consulta**

Nombre o Razón Social

Tipo de obra

Obra

RazonSocial	Nombre Obra	Tipo de obra
<u>Seleccionar</u> HV CONTRATISTAS S.A	WONG TOMAS MARSANO	Obra Completa

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213

Contacto: lchavarria@mail.urp.edu.pe - epereyra@mail.urp.edu.pe

## **Especificación de Caso de Uso: Reporte LEM**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se realiza el reporte de contabilidad del LEM.

### **Dueño del Proceso**

Jefa de Laboratorio

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. La jefa del LEM selecciona Reporte del LEM.	2. Presenta la interface del reporte.
3. Selecciona el concepto y desde hasta cuando se mostrara el reporte.	
4. Consulta los datos.	5. Muestra la consulta.
6. Selecciona la opción "Exportar".	7. Muestra le reporte en un pdf.

### **Pre Condición**

La jefa del LEM debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Puede exportar el reporte.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

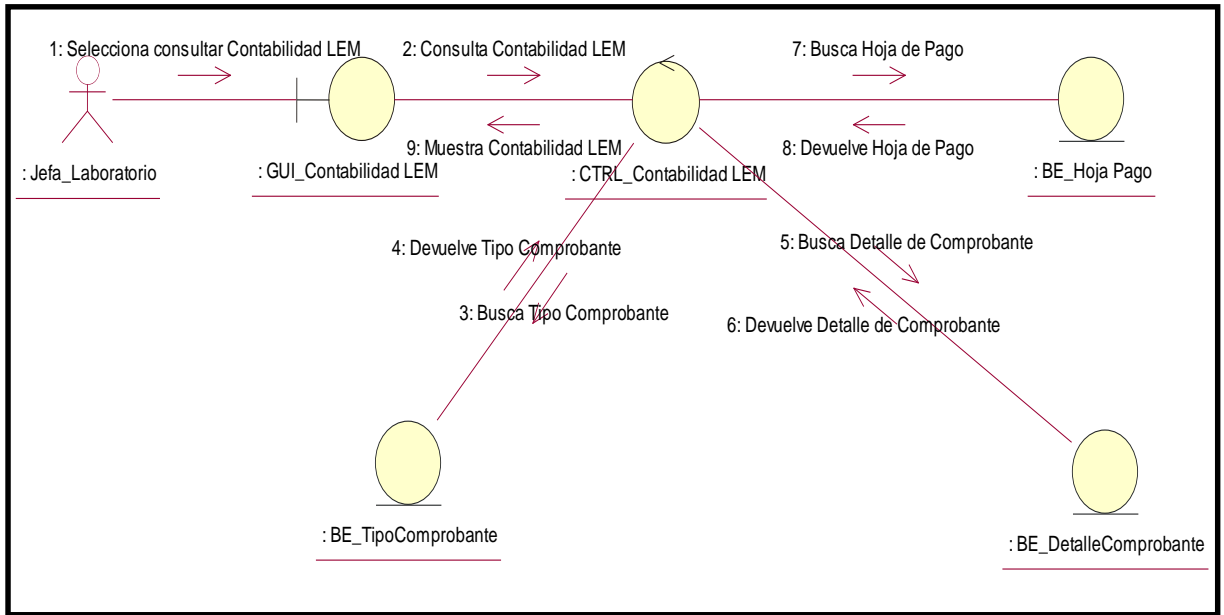


Ilustración 37 - Diagrama de Clase de Análisis de Reporte LEM

# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Reporte Contabilidad LEM

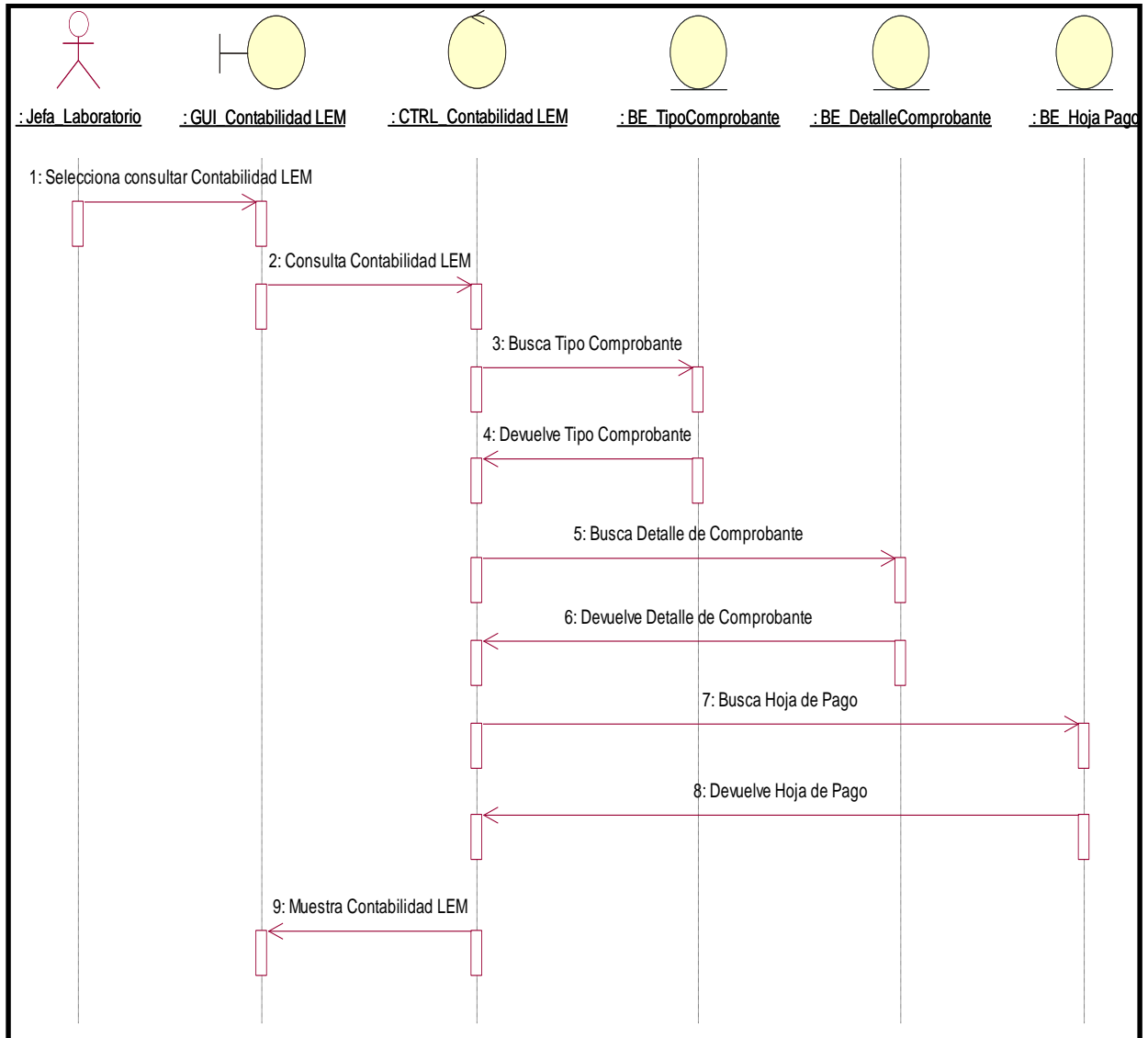


Ilustración 38 - Diagrama de Secuencia de Reporte LEM

# Pantalla: Contabilidad LEM

Laboratorio de Ensayo de Materiales

CONTABILIDAD DEL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Del 01/02/2011

Al 28/02/2011



NOMBRE DE LA ACTIVIDAD( CONCEPTO):

FECHA DE PAGO	TIPO DE COMPROBANTE	SERIE	N° DE COMPROBANTE	VOUCHER	COD. CLIENTE	RAZON SOCIAL	REFERENCIA	BASE IMP. VTA-AFECTA	IMP IGV 0.19	PRECIO DE VENTA
02/04/2011	Factura	007	2234	4356789098765	00040	INMOBILIARIA HENDERSON	Laboratorio de Ensayo de Materiales	7.56	1.44	9.0000
02/04/2011	Factura	007	2345	4334456788900	00041	GYM SA	Laboratorio de Ensayo de Materiales	10.08	1.92	12.0000

Exportar

Nombre y Firma del Responsable de la Actividad

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213

Contacto: lchavarria@mail.urp.edu.pe - eperayra@mail.urp.edu.pe

## **Especificación de Caso de Uso: Reporte Contabilidad**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se realiza el reporte de Contabilidad F005.

### **Dueño del Proceso**

Contabilidad

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. La oficina de Contabilidad selecciona Reporte F005.	2. Presenta la interface del reporte.
3. Selecciona el concepto y desde hasta cuando se mostrara el reporte.	
4. Consulta los datos.	5. Muestra la consulta.
6. Selecciona la opción "Exportar".	7. Muestra le reporte en un pdf.

### **Pre Condición**

La oficina de Contabilidad debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Puede exportar el reporte.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

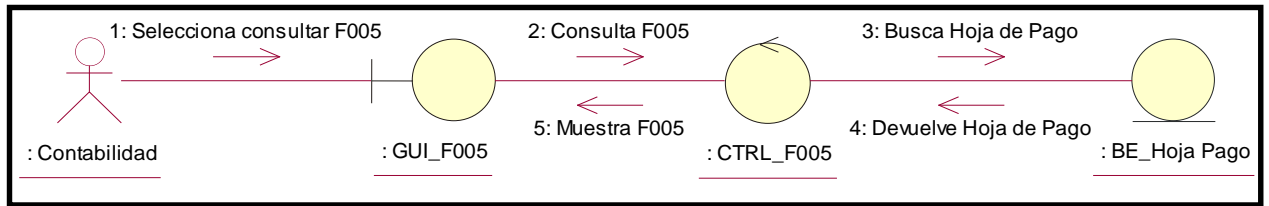


Ilustración 39 - Diagrama de Clase de Análisis de Reporte Contabilidad



## Diagrama de Secuencia

### Flujo Básico: Reporte Contabilidad

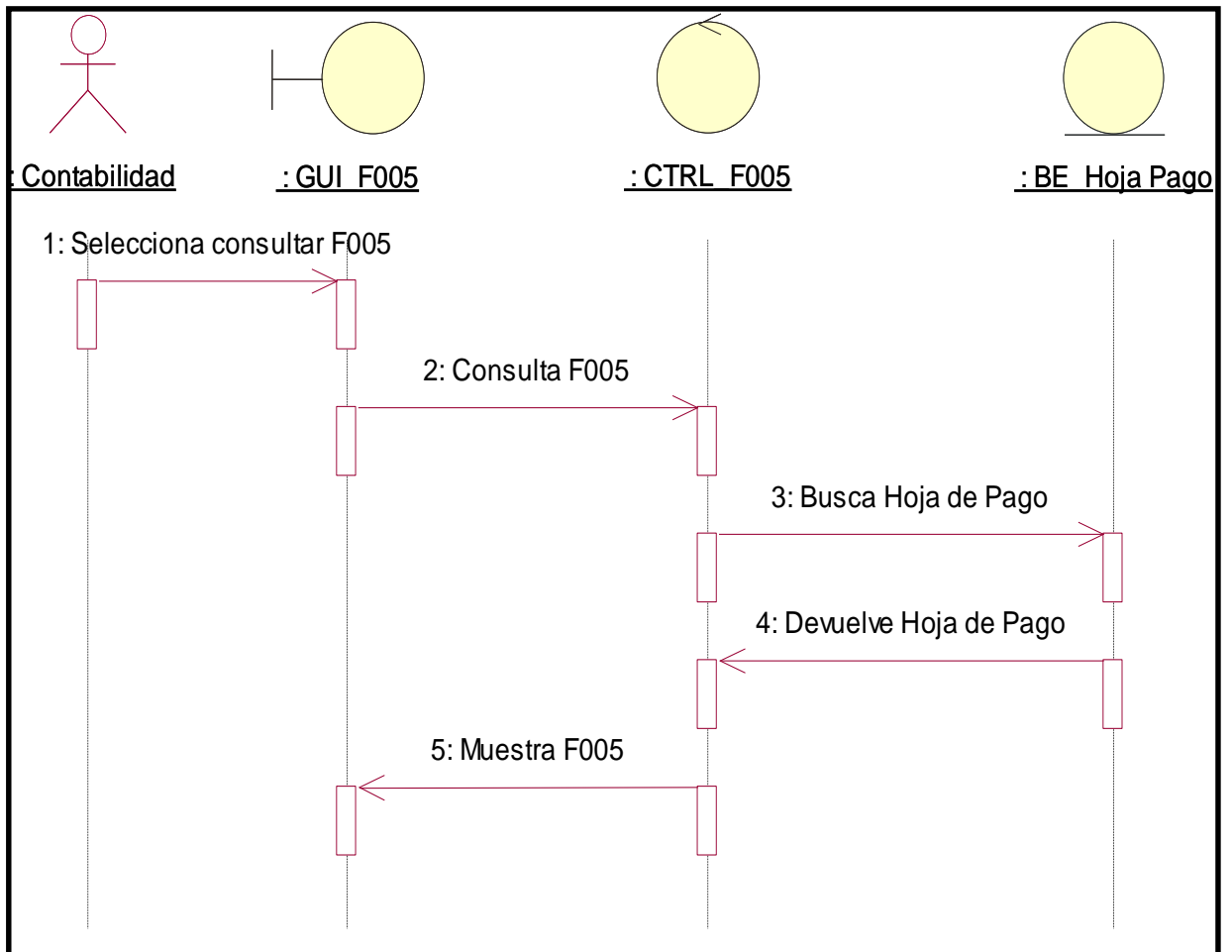


Ilustración 40 - Diagrama de Secuencia de Reporte Contabilidad

## Pantalla: F005

Laboratorio de Ensayo de Materiales  RELACION DE PARTICIPANTES POR ACTIVIDAD

Del 01/02/2011 Al 28/02/2011  Buscar

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD( CONCEPTO):

RAZON SOCIAL	FECHA DE PAGO	SOLES	MODALIDAD DE PAGO
INMOBILIARIA HENDERSON	02/04/2011	9.0000	Contado
GYM SA	02/04/2011	12.0000	Contado

TOTAL INGRESOS DEL MES 21.00



.....

Nombre y Firma del Responsable de la Actividad

**Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213**

Contacto: lchavarria@mail.urp.edu.pe - epereyra@mail.urp.edu.pe

## **Especificación de Caso de Uso: Reporte Tesorería**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso se realiza el reporte de Tesorería F004.

### **Dueño del Proceso**

Tesorería

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. La oficina de Tesorería selecciona Reporte F004.	2. Presenta la interface del reporte.
3. Selecciona el servicio se mostrara el reporte.	
4. Consulta los datos.	5. Muestra la consulta.
6. Selecciona la opción "Exportar".	7. Muestra le reporte en un pdf.

### **Pre Condición**

La oficina de Tesorería debe haber iniciado sesión con los permisos adecuados.

### **Post Condición**

Puede exportar el reporte.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

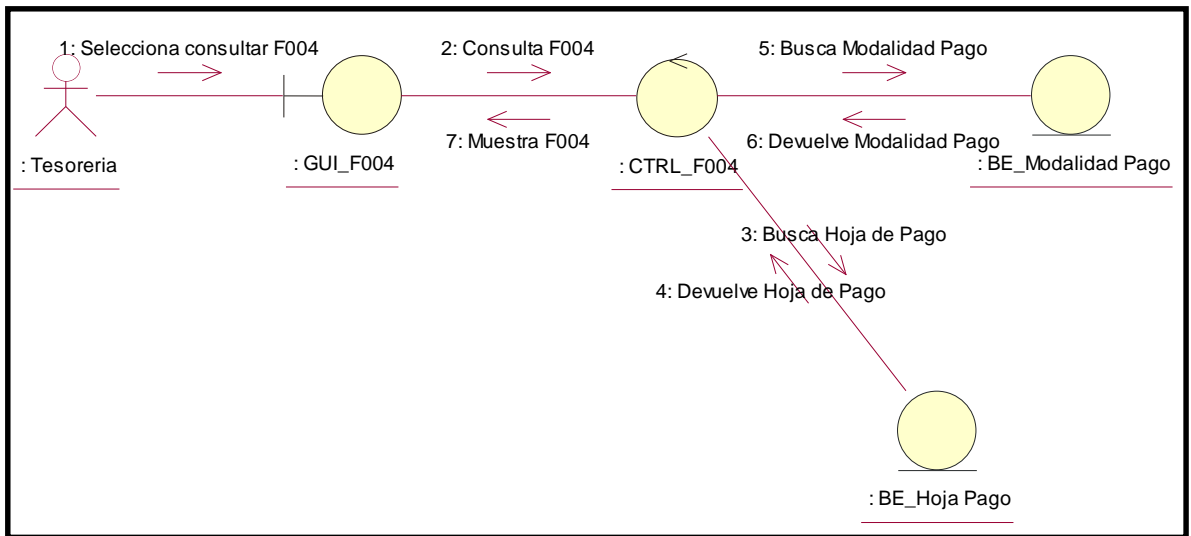


Ilustración 41 - Diagrama de Clase de Análisis de Reporte Tesorería

# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Reporte Tesorería

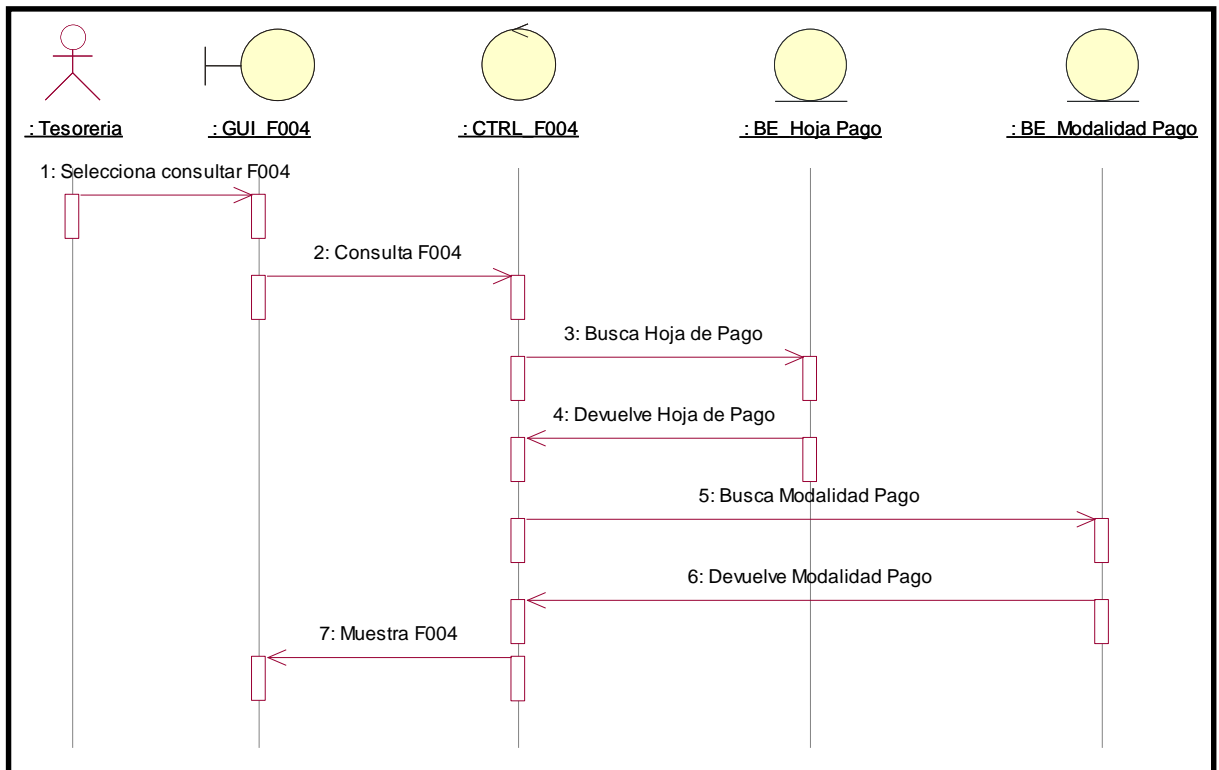


Ilustración 42- Diagrama de Secuencia de Reporte Tesorería

## Pantalla: F004

F Ingeniería Civil  F004

Nombre Institución	Concepto	F.Proceso	Cliente/Nombre	Código	F.Pago	Importe	Referencia
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	Laboratorio de Ensayo de Materiales	2011-01-17	MADRID INGENIEROS SAC	00033	2011-01-17	44.0000	Laboratorio de Ensayo de Materiales
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	Laboratorio de Ensayo de Materiales	2011-01-24	MADRID INGENIEROS SAC	00033	2011-01-24	14.0000	Laboratorio de Ensayo de Materiales
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	Laboratorio de Ensayo de Materiales	2011-01-17	MADRID INGENIEROS SAC	00033	2011-01-17	44.0000	Laboratorio de Ensayo de Materiales
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	Laboratorio de Ensayo de Materiales	2011-01-24	MADRID INGENIEROS SAC	00033	2011-01-24	14.0000	Laboratorio de Ensayo de Materiales
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	Laboratorio de Ensayo de Materiales	2011-01-04	INMOBILIARIA HENDERSON	00040	2011-01-04	8.0000	Laboratorio de Ensayo de Materiales
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	Laboratorio de Ensayo de Materiales	2011-01-04	GYM SA	00041	2011-01-04	12.0000	Laboratorio de Ensayo de Materiales

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 706 0000 - 4213

Contacto: [khassera@msl.org.edu.pe](mailto:khassera@msl.org.edu.pe) - [spereyra@msl.org.edu.pe](mailto:spereyra@msl.org.edu.pe)

## **Especificación de Caso de Uso: Iniciar Sesión**

### **Breve Descripción**

En este caso de uso el usuario inicia sesión.

### **Dueño del Proceso**

Contabilidad

### **Flujo Básico**

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleccionar la opción Iniciar Sesión.	2. Presenta la interface del inicio.
3. Ingresar usuario y clave.	4. Verifica si son correctos los datos
5. Consulta los datos.	6. Muestra la pantalla principal.

### **Pre Condición**

No posee ningún pre condición.

### **Post Condición**

No posee ningún post condición.

### **Extensiones**

No se tiene caso de uso extendido

## Diagrama de Clases de Análisis

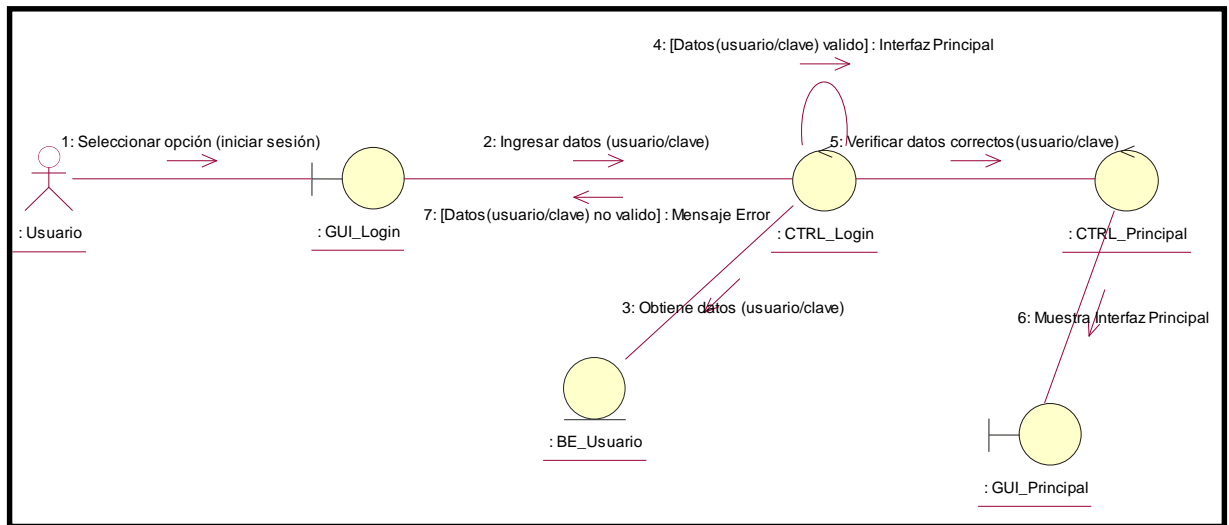


Ilustración 43 - Diagrama de Clase de Análisis de Iniciar Sesión



# Diagrama de Secuencia

## Flujo Básico: Inicio Sesión

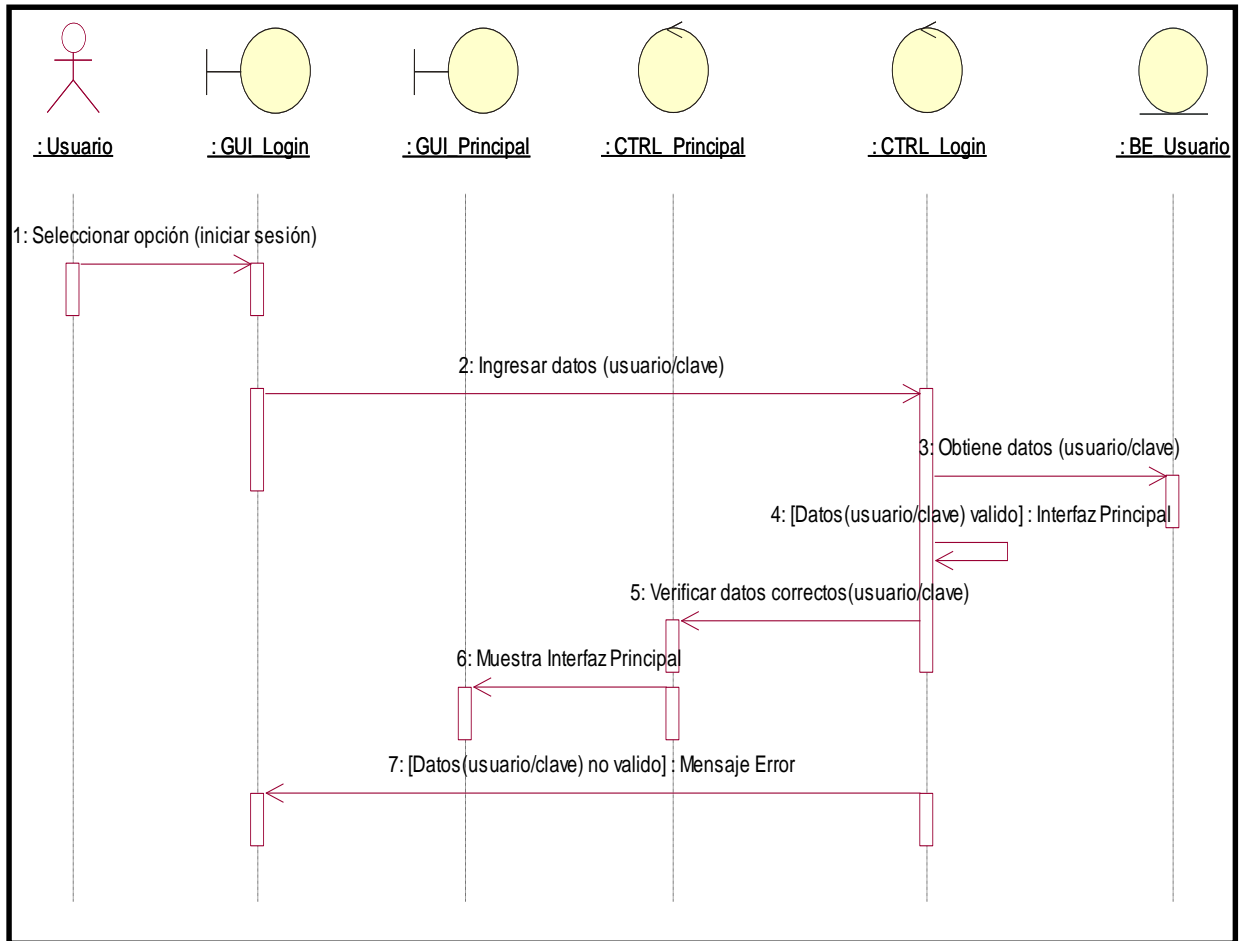


Ilustración 44 - Diagrama de Secuencia de Iniciar Sesión

## Pantalla: Inicio Sesión



Universidad  
**Ricardo Palma**  
FORMAMOS SERES HUMANOS PARA UNA CULTURA DE PAZ

Facultad de Ingeniería  
Laboratorio de Ensayo  
de Materiales



Bienvenido. Hoy es jueves, 10 de Febrero del 2011

### Login

Usuario

Clave

Aceptar

Av. Benavides 5440 Lima 33 - PERU Teléfono 708 0000 - 4213

Contacto: lchavarria@mail.urp.edu.pe - epereyra@mail.urp.edu.pe

### 4.3. Diagrama de Componentes

Representa la separación de un sistema de software en componentes físicos como: archivos, módulos, paquetes, y también muestra las dependencias entre estos componentes.

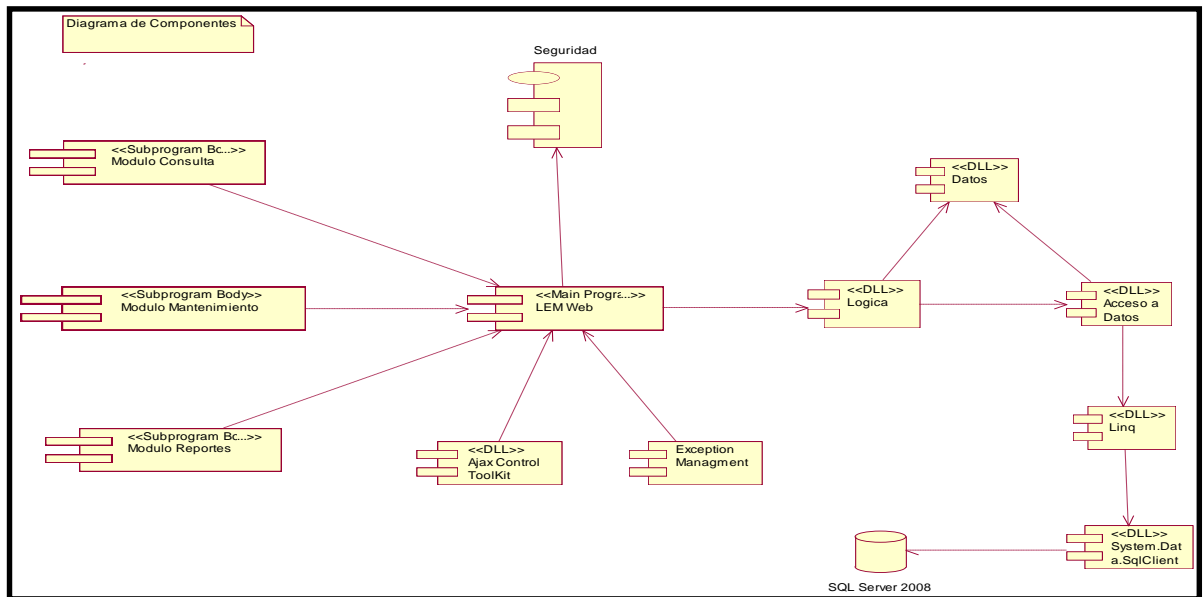


Ilustración 45 – Diagrama de Componentes

#### 4.4. Diagrama de Despliegue

Muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final. La configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes de software.

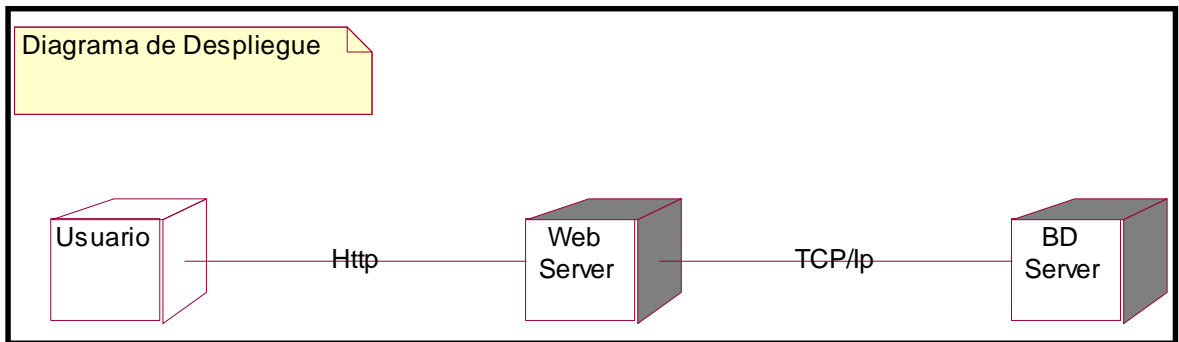


Ilustración 46 – Diagrama de Despliegue

## **CAPÍTULO 5**

### **DESARROLLO Y PRUEBAS**

#### **5.1.Introducción a las Tecnologías**

##### **5.1.1. Herramientas**

###### **5.1.1.1. SQL Server**

Es un sistema que sirve para la gestión de base de datos basado en un modelo relacional. Así mismo permite trabajar en modo cliente-servidor, la información y datos se almacenaran en el servidor y los clientes de la red solo acceden a la información. SQL Server incluye varias tecnologías de análisis y administración de base de datos como:

###### **Motor de Base de Datos**

Es el servicio principal para almacenar, procesar y proteger los datos.

El motor de base de datos proporciona acceso controlado y procesamiento rápido de transacciones para poder cumplir con los requisitos de las aplicaciones consumidoras de datos más exigentes de la empresa.<sup>[1]</sup>

## Analysis Service

Admite OLAP (On-Line Analytical Processing / procesamiento analítico en línea) el cual permite al usuario crear, diseñar y administrar estructuras multidimensionales que contienen datos agregados de otros orígenes tales como base de datos relaciones. [2]

## SQL Server Reporting Services

Ofrece funcionalidad empresarial de informes habilitados para Web con el fin de poder crear informes que extraigan contenido a partir de una variedad de orígenes de datos, publicar informes con distintos formatos y administrar centralmente la seguridad y las suscripciones. [3]

El siguiente diagrama ilustra los componentes básicos en SQL Server 2008, muestra como SQL Server 2008 es una parte importante de Windows Server System y se integra con la plataforma Microsoft Windows, incluidos Microsoft Office System y Visual Studio, para ofrecer soluciones que aportan datos.

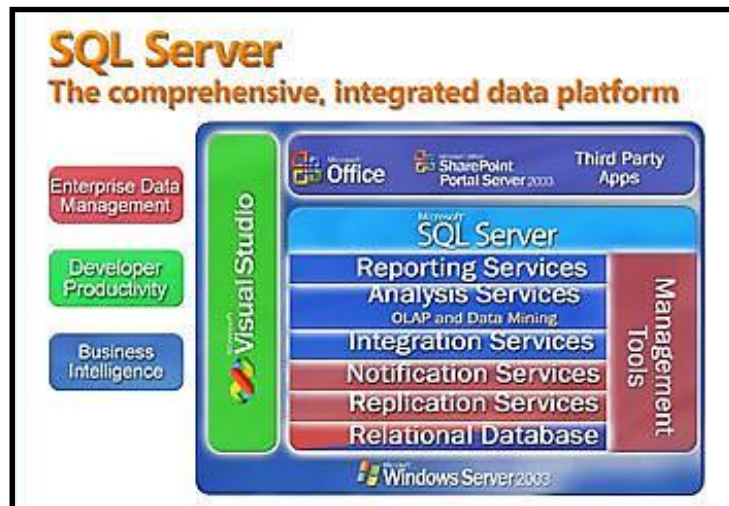


Ilustración 47 -SQL Server

#### 5.1.1.2. Rational Rose Enterprise

Es una herramienta de desarrollo basada en modelos que se integra con las bases de datos y los IDE de las principales plataformas.<sup>[4]</sup>

Así mismo es modelador de base de datos, incluyendo el modelo de entidad-relación.

IBM Rational Rose Enterprise es uno de los productos más completos de la familia de Rational Rose. Da soporte a Unified Modeling Language (UML), sin embargo no son compatibles con las mismas tecnologías de implementación.

Rational Rose Enterprise es un entorno de modelado que permite generar código a partir de modelos Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java/J2EE, Visual C++ y Visual Basic. Al igual que todos los productos de Rational Rose, ofrece un lenguaje de modelado común que agiliza la creación del software.

### **5.1.1.3. Microsoft Visual Studio**

Visual Studio es un conjunto de herramientas para la creación de aplicaciones de escritorio y web empresariales para realizar un trabajo en equipo. Así mismo se puede obtener aplicaciones de escritorio de alto rendimiento, se puede utilizar las eficaces herramientas de desarrollo basado en componentes y otras tecnologías para así simplificar el diseño, desarrollo e implementación en equipo de soluciones empresariales. <sup>[5]</sup> La función de Visual Studio es mejorar el proceso de desarrollo y facilitar el trabajo necesario para lograr grandes avances y realizarlo con mayor satisfacción.

C# es un lenguaje de programación que se ha diseñado para generar diversas aplicaciones se ejecutan en .NET Framework. C# es simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientado a objetos. <sup>[6]</sup>

### **5.1.2. Marco Normativo Legal**

Normas Técnicas Peruanas Hormigón

NTP 339.213:2007.- HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para elaboración, curado acelerado y ensayo en compresión de especímenes de concreto. 1era Edición. <sup>[7]</sup>



NTP 339.214:2007.- HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para resistencias a la compresión en cilindros de concreto elaborados en el lugar en moldes cilíndricos. 1era. Edición. <sup>[8]</sup>

NTP 339.215:2007.- HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores. 1era. Edición. <sup>[9]</sup>

NTP 339.216:2007.- HORMIGÓN (CONCRETO). Método para la utilización de cabezales con almohadillas de neopreno en el ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto endurecido. 1era. Edición. <sup>[10]</sup>

NTP 339.217:2007.- HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la estimación de la resistencia del concreto por el método de madurez. 1era. Edición. <sup>[11]</sup>

### **5.1.3. Estrategia Metodológica**

#### **5.1.3.1. UML (Unified Modeling Language)**

Modelado ha sido una parte esencial de la ingeniería desde hace siglos. UML (Unified Modeling Language), es un lenguaje visual que se utiliza para especificar, construir y documentar los artefactos del sistema. <sup>[12]</sup>

UML realiza el modelado de cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, así mismo puede escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables.

Uno de los objetivos principales de la creación de UML era posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE orientadas a objetos del mercado. Para ello era necesario definir una notación y semántica común.

Algunas herramientas de UML:

- Diagrama de Caso de Uso: Representa la forma en cómo el cliente, técnico y jefe de laboratorio (Actor) opera con el sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan (casos de uso).
- Diagrama de Clases: Sirve para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema, las cuales son asociativas, de herencia, y de uso.
- Diagrama de Secuencia: Muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. Particularmente, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo. El eje vertical representa el tiempo, y el eje horizontal se colocan los objetos prefijados. Cada

objeto o actor tiene una línea vertical, y los mensajes se representan mediante flechas de izquierda a derecha. Se pueden colocar etiquetas (como restricciones de tiempo, descripciones de acciones, etc.).

- **Diagrama de Actividades:** Se usa para mostrar la secuencia de actividades. Los diagramas de actividades muestra el flujo de trabajo desde el punto de inicio hasta el punto final detallando muchas de las rutas de decisiones que existen en el progreso de eventos contenidos en la actividad. También pueden usarse para detallar situaciones donde el proceso paralelo puede ocurrir en la ejecución de algunas actividades. Estos Diagramas de Actividades son útiles para el Modelado de Negocios donde se usan para detallar el proceso involucrado en las actividades de negocio en la actualidad.
- **Diagrama de Componentes:** Representa la separación de un sistema de software en componentes físicos como: Archivos, módulos, paquetes, etc. También muestra las dependencias entre los componente

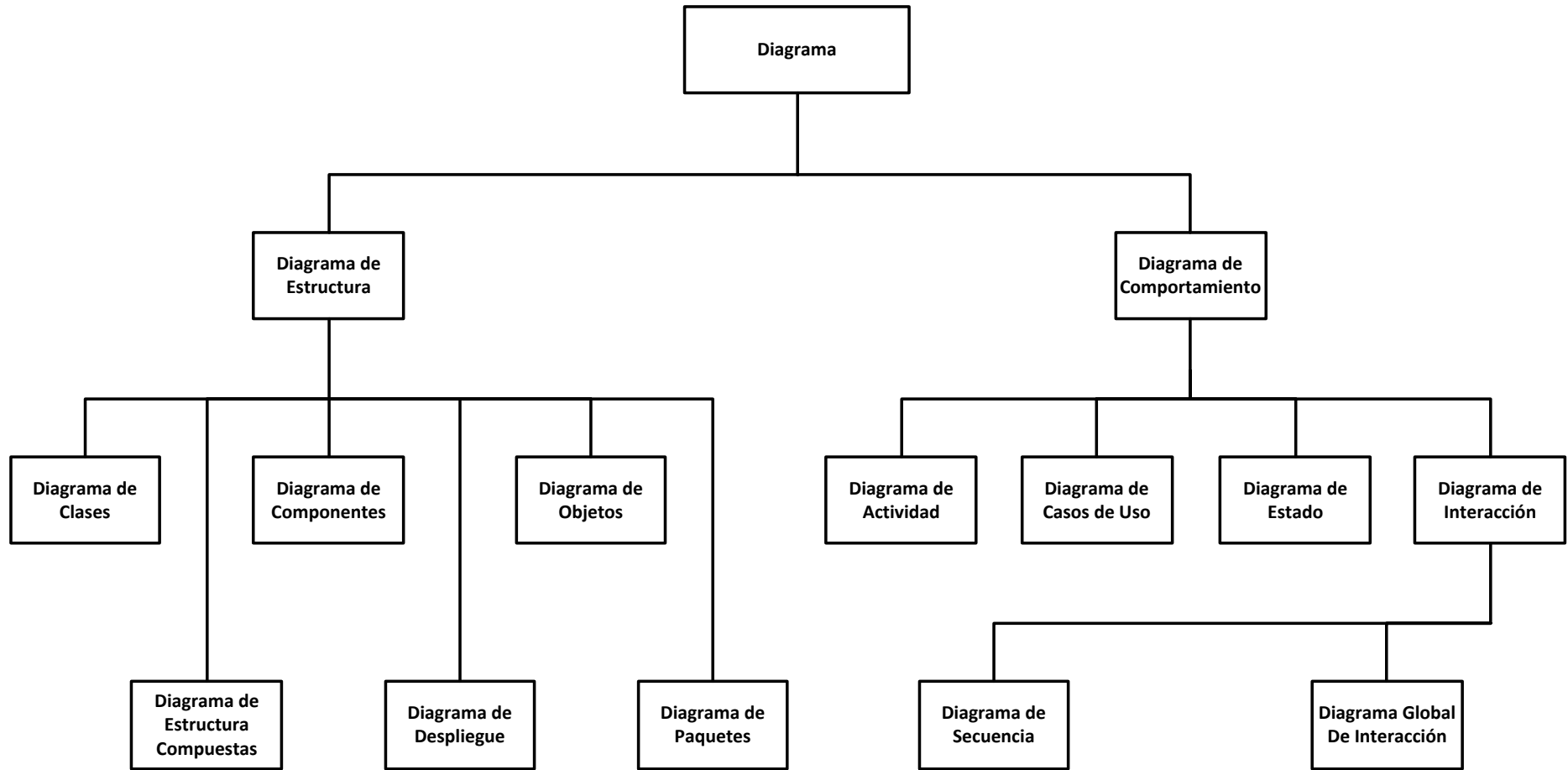


Ilustración 48 -Jerarquía de los diagramas del UML

## 5.2. Pruebas

<b>CASO DE PRUEBA</b>	Registrar Obra
-----------------------	----------------

<b>Autor</b>	Susibel Camayo	<b>Revisado por</b>		<b>Aprobado por</b>	
<b>Fecha</b>	14/03/2011	<b>Fecha</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Resumen</b>	Registra las obras de los informes				
<b>Objetivo del Caso de Prueba</b>	Permitir registrar los nombres de las obras las direcciones y el tipo de obra.				
<b>Condición(es) de Prueba</b>	Se debe visualizar el nombre de la obra en el informe. Así mismo debe aparecer en la búsqueda el nombre de la obra con su tipo de obra.				
<b>Descripción del Caso</b>	Registrar los nombres de las obras las direcciones y el tipo de obra.				
<b>Probador</b>		<b>Fecha de Prueba</b>		<b>Hora de Prueba</b>	
<b>Precondiciones</b>	- El usuario debe haber ingresado al sistema.				

Paso	Instrucción	Data	Resultados Esperados	Resultados Reales	Estado	Tipo Error
1.	Iniciar sesión en el sistema	usuario = scamayo contraseña = 123	En caso sean datos incorrectos, el usuario recibe un mensaje de que su usuario y contraseña no son los correctos. En caso sean datos correctos, el usuario ingresa al sistema.		Correcto	
2.	Seleccionar la opción: Registrar Obra		Mostrará ventana: Registrar Obra	Se muestra la interface	Correcto	
3.	Ingresa el nombre de la Obra	WONG TOMAS MARSANO	Muestra el nombre de la Obra	Se muestra el nombre de la obra.	Correcto	
4.	Ingresa la dirección de la Obra	Av. Tomas Marsano	Muestra la dirección.	Se muestra la dirección de la obra	Correcto	
5.	Selecciona: El distrito de la dirección de la obra	Lima	Muestra el distrito de la dirección.	Se muestra el distrito seleccionado	Correcto	
6.	Selecciona: El tipo de obra	Obra Completa	Muestra el tipo de obra, puede ser completa, pequeña o grande.	Se muestra el tipo de obra seleccionado	Correcto	

<b>CASO DE PRUEBA</b>	Actualizar Obra
-----------------------	-----------------

<b>Autor</b>	Susibel Camayo	<b>Revisado por</b>		<b>Aprobado por</b>	
<b>Fecha</b>	14/03/2011	<b>Fecha</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Resumen</b>	Actualizar las obras de los informes				
<b>Objetivo del Caso de Prueba</b>	Permitir actualizar los nombres de las obras las direcciones y el tipo de obra.				
<b>Condición(es) de Prueba</b>	Se debe visualizar el nombre actualizado de obra en el informe. Así mismo debe aparecer en la búsqueda el nombre actualizado de la obra con su tipo de obra.				
<b>Descripción del Caso</b>	Actualizar los nombres de las obras las direcciones y el tipo de obra.				
<b>Probador</b>		<b>Fecha de Prueba</b>		<b>Hora de Prueba</b>	
<b>Precondiciones</b>	- El usuario debe haber ingresado al sistema.				

Paso	Instrucción	Data	Resultados Esperados	Resultados Reales	Estado	Tipo Error
1.	Iniciar sesión en el sistema	usuario = scamayo contraseña = 123	En caso sean datos incorrectos, el usuario recibe un mensaje de que su usuario y contraseña no son los correctos. En caso sean datos correctos, el usuario ingresa al sistema.		Correcto	
2.	Seleccionar la opción: Registrar Obra		Mostrará ventana: Registrar Obra	Se muestra la interface	Correcto	
3.	Modificar el nombre de la Obra	WONG TOMAS MARSANO	Muestra el nombre actualizado de la Obra	Se muestra el nombre de la obra actualizada.	Correcto	
4.	Modificar la dirección de la Obra	Av. Tomas Marsano	Muestra la dirección actualizada de la obra.	Se muestra la dirección de la obra actualizada	Correcto	
5.	Selecciona: El distrito de la dirección de la obra	Lima	Muestra el distrito de la dirección.	Se muestra el distrito seleccionado actualizada	Correcto	
6.	Selecciona: El tipo de obra	Obra Completa	Muestra el tipo de obra actualizado, puede ser completa, pequeña o grande.	Se muestra el tipo de obra seleccionado actualizada	Correcto	

<b>CASO DE PRUEBA</b>	<b>Registrar Probeta</b>
-----------------------	--------------------------

<b>Autor</b>	Susibel Camayo	<b>Revisado por</b>		<b>Aprobado por</b>	
<b>Fecha</b>	14/03/2011	<b>Fecha</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Resumen</b>	Registra las probetas de los informes				
<b>Objetivo del Caso de Prueba</b>	Permitir registrar los datos de las probetas.				
<b>Condición(es) de Prueba</b>	Se debe visualizar la identificación de la probeta, fecha de vaciado, fecha de rotura, sección y resistencia.				
<b>Descripción del Caso</b>	Registrar los datos de las probetas				
<b>Probador</b>		<b>Fecha de Prueba</b>		<b>Hora de Prueba</b>	
<b>Precondiciones</b>	- El usuario debe haber ingresado al sistema.				

Paso	Instrucción	Data	Resultados Esperados	Resultados Reales	Estado	Tipo Error
1.	Iniciar sesión en el sistema	usuario = scamayo contraseña = 123	En caso sean datos incorrectos, el usuario recibe un mensaje de que su usuario y contraseña no son los correctos. En caso sean datos correctos, el usuario ingresa al sistema.		Correcto	
2.	Seleccionar la opción: Registrar Probeta		Mostrará ventana: Registrar Probeta	Se muestra la interface	Correcto	
3.	Ingresa la identificación de la probeta	LOSA TECHO	Muestra la identificación de la probeta	Se muestra la identificación de la probeta.	Correcto	
4.	Ingresa la fecha de vaciado de la probeta	21-nov-2010	Muestra la fecha de vaciado de la probeta	Se muestra la fecha de vaciado de la probeta	Correcto	
5.	Ingresa la fecha de vaciado de la probeta	21-dic-2010	Muestra la fecha de vaciado de la probeta	Se muestra la fecha de vaciado de la probeta	Correcto	
6.	Ingresa la resistencia de la probeta	234	Muestra resistencia de la probeta	Se muestra la resistencia de la probeta	Correcto	

<b>CASO DE PRUEBA</b>	Actualizar Probeta
-----------------------	--------------------

<b>Autor</b>	Susibel Camayo	<b>Revisado por</b>		<b>Aprobado por</b>	
<b>Fecha</b>	14/03/2011	<b>Fecha</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Resumen</b>	Actualizar las probetas de los informes				
<b>Objetivo del Caso de Prueba</b>	Permitir actualizar los datos de las probetas.				
<b>Condición(es) de Prueba</b>	Se debe visualizar la identificación de la probeta, fecha de vaciado, fecha de rotura, sección y resistencia.				
<b>Descripción del Caso</b>	Actualizar los datos de las probetas				
<b>Probador</b>		<b>Fecha de Prueba</b>		<b>Hora de Prueba</b>	
<b>Precondiciones</b>	- El usuario debe haber ingresado al sistema.				

Paso	Instrucción	Data	Resultados Esperados	Resultados Reales	Estado	Tipo Error
1.	Iniciar sesión en el sistema	usuario = scamayo contraseña = 123	En caso sean datos incorrectos, el usuario recibe un mensaje de que su usuario y contraseña no son los correctos. En caso sean datos correctos, el usuario ingresa al sistema.		Correcto	
2.	Seleccionar la opción: Actualizar Probeta		Mostrará ventana: Actualizar Probeta	Se muestra la interface	Correcto	
3.	Modificar la identificación de la probeta	LOSA TECHO	Muestra la identificación de la probeta	Se muestra la identificación de la probeta.	Correcto	
4.	Modificar la fecha de vaciado de la probeta	21-nov-2010	Muestra la fecha de vaciado de la probeta	Se muestra la fecha de vaciado de la probeta	Correcto	
5.	Modificar la fecha de vaciado de la probeta	21-dic-2010	Muestra la fecha de vaciado de la probeta	Se muestra la fecha de vaciado de la probeta	Correcto	
6.	Modificar la resistencia de la probeta	234	Muestra resistencia de la probeta	Se muestra la resistencia de la probeta	Correcto	



<b>CASO DE PRUEBA</b>	Registrar Hoja de Instrucción
-----------------------	-------------------------------

<b>Autor</b>	Susibel Camayo	<b>Revisado por</b>		<b>Aprobado por</b>	
<b>Fecha</b>	14/03/2011	<b>Fecha</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Resumen</b>	Registra hoja de instrucción.				
<b>Objetivo del Caso de Prueba</b>	Permitir registrar la hoja de instrucción				
<b>Condición(es) de Prueba</b>	Se debe seleccionar el tipo de informe e ingresar el número de probetas.				
<b>Descripción del Caso</b>	Registrar los datos de la hoja de instrucción				
<b>Probador</b>		<b>Fecha de Prueba</b>		<b>Hora de Prueba</b>	
<b>Precondiciones</b>	- El usuario debe haber ingresado al sistema.				

Paso	Instrucción	Data	Resultados Esperados	Resultados Reales	Estado	Tipo Error
1.	Iniciar sesión en el sistema	usuario = scamayo contraseña = 123	En caso sean datos incorrectos, el usuario recibe un mensaje de que su usuario y contraseña no son los correctos. En caso sean datos correctos, el usuario ingresa al sistema.		Correcto	
2.	Seleccionar la opción: Registrar Hoja de Instrucción		Mostrará ventana: Registrar Hoja de Instrucción	Se muestra la interface	Correcto	
3.	Ingresa número transacción	50/70	Muestra el número transacción	Se muestra el número transacción	Correcto	
4.	Selecciona: Tipo de Informe	Normal	Muestra el Tipo de Informe	Se muestra el Tipo de Informe	Correcto	
5.	Selecciona: Tipo de Moneda	Soles	Muestra el Tipo de Informe	Se muestra el Tipo de Moneda	Correcto	
6.	Selecciona: Modalidad de Pago	Contado	Muestra la Modalidad de Pago	Se muestra la Modalidad de Pago	Correcto	

<b>CASO DE PRUEBA</b>	Consulta por Preferencia
-----------------------	--------------------------

<b>Autor</b>	Susibel Camayo	<b>Revisado por</b>		<b>Aprobado por</b>	
<b>Fecha</b>	14/03/2011	<b>Fecha</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Resumen</b>	Consulta por preferencia				
<b>Objetivo del Caso de Prueba</b>	Permitir consultar por nombre o razón social, tipo de obra y obra.				
<b>Condición(es) de Prueba</b>	Se debe seleccionar el nombre o razón social, tipo de obra y obra.				
<b>Descripción del Caso</b>	Selecciona cualquiera de los datos.				
<b>Probador</b>		<b>Fecha de Prueba</b>		<b>Hora de Prueba</b>	
<b>Precondiciones</b>	- El usuario debe haber ingresado al sistema.				

Paso	Instrucción	Data	Resultados Esperados	Resultados Reales	Estado	Tipo Error
1.	Iniciar sesión en el sistema	usuario = scamayo contraseña = 123	En caso sean datos incorrectos, el usuario recibe un mensaje de que su usuario y contraseña no son los correctos. En caso sean datos correctos, el usuario ingresa al sistema.		Correcto	
2.	Seleccionar la opción: Consulta por preferencia		Mostrará ventana: Consulta por preferencia	Se muestra la interface	Correcto	
3.	Selecciona: Nombre o Razón Social	GYM	Muestra el Nombre o Razón Social	Se muestra el Nombre o Razón Social	Correcto	
4.	Selecciona: Tipo de Obra	Completa	Muestra el Tipo de Obra	Se muestra el Tipo de Obra	Correcto	
5.	Selecciona: Obra	Wong Tomas Marsano	Muestra la Obra	Se muestra la Obra	Correcto	
6.	Muestra los datos		Muestra los datos seleccionados	Se muestra el botón seleccionar el cual puede llevarlo a datos de la obra y continuar registrando más informes.	Correcto	

<b>CASO DE PRUEBA</b>	Contabilidad LEM
-----------------------	------------------

<b>Autor</b>	Susibel Camayo	<b>Revisado por</b>		<b>Aprobado por</b>	
<b>Fecha</b>	14/03/2011	<b>Fecha</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Resumen</b>	Consulta la contabilidad según los ingresos				
<b>Objetivo del Caso de Prueba</b>	Permitir consultar los ingresos del LEM				
<b>Condición(es) de Prueba</b>	Se debe seleccionar las fechas				
<b>Descripción del Caso</b>	Se visualizara los ingresos de las fechas seleccionadas				
<b>Probador</b>		<b>Fecha de Prueba</b>		<b>Hora de Prueba</b>	
<b>Precondiciones</b>	- El usuario debe haber ingresado al sistema.				

Paso	Instrucción	Data	Resultados Esperados	Resultados Reales	Estado	Tipo Error
1.	Iniciar sesión en el sistema	usuario = scamayo contraseña = 123	En caso sean datos incorrectos, el usuario recibe un mensaje de que su usuario y contraseña no son los correctos. En caso sean datos correctos, el usuario ingresa al sistema.		Correcto	
2.	Seleccionar la opción: Contabilidad LEM		Mostrará ventana: Contabilidad LEM	Se muestra la interface	Correcto	
3.	Selecciona: Fechas Del - Al	Del: 01/02/11 Al: 28/02/2011	Muestra las fechas	Se muestra las fechas	Correcto	
4.	Muestra los datos		Muestra los datos seleccionados	Se muestra los ingresos del LEM	Correcto	

## **CAPÍTULO 6**

### **GESTION DE PROYECTOS**

#### **6.1. Flujo de Caja**

Es un resumen de las entradas y salidas en efectivo esperadas por la realización de las actividades del LEM. El flujo de caja esperado como resultado de la ejecución de un plan de actividades del LEM es un presupuesto, que muestra los movimientos del efectivo dentro de un periodo de tiempo establecido (enero- julio y agosto – diciembre) no el ingreso neto o rentabilidad de la empresa.

Importancia del Flujo de Caja: Los flujos de caja son importantes para observar el comportamiento diario del movimiento de caja, tanto de entradas como salidas en un periodo de tiempo determinado.

Objetivos del Flujo de Caja: Es demostrar de donde provienen los ingresos y como se utilizaran esos fondos. El flujo de caja verifica si el LEM genera suficiente dinero en efectivo para poder cubrir todas las necesidades de efectivo de las actividades.

El flujo de caja para un periodo de enero a julio puede contener el movimiento de caja mensual (entradas y salidas en efectivo que

corresponden a cada mes), bimestral (entradas y salidas en efectivo durante el bimestre) de acuerdo a las actividades del LEM y necesidades de información de la URP.

Hay que buscar un equilibrio entre el nivel de exactitud y la utilidad para la toma de decisiones.

La información del presupuesto del año anterior puede facilitar la preparación del presupuesto del flujo de caja del año siguiente. Se puede tener mayor detalle y exactitud en la preparación del flujo cuando el sistema de registro provee información.

Definiciones y Conceptos para elaborar un Flujo de Caja: El flujo de Caja muestra todos los ingresos y egresos presentes y futuros de proyecto de la empresa o negocio.

Mes “Enero”, es aquel en el que se recibe el presupuesto y se hacen todas las inversiones.

Los ingresos llevan el signo positivo. Se tratan de ingresos a la caja.

Los egresos llevan el signo negativo, representan las salidas de caja.

- Signo positivo, representa los ingresos en el LEM. El dinero que entra a la empresa es un ingreso y es representado como positivo.
- Signo negativo, significa salidas de dinero del LEM gastos, costos y compras.

Se deberá calcular el costo que se produjo al realizar el servicio. Y cuánto debe costar el servicio. Hablamos de:

Costo, cuando los recursos se utilizan en brindar el Servicio y en los Gastos, si los recursos se utilizan en la Administración y en brindar de servicios:

- Costo Fijo, cuando su magnitud no varía frente a los cambios en el volumen de operaciones o en la cantidad de producida como en los ingresos por venta.
  - Cálculo del Costo fijo, se obtiene sumando todas aquellas partidas que generan egresos de fondos durante todo el periodo de tiempo y que son independientes del volumen producido.
  - Cálculo del Costo Fijo Unitario, al dividir el costo fijo total por la cantidad de unidades producidas
- Costo Variables, son los que cambian en forma directamente proporcional al volumen de operaciones o cantidad producida de un servicio.
  - Cálculo del costo variable unitario, sumando todos aquellos egresos que dependen del volumen de producción y se les divide por el número de cantidades que se estima producir.

Punto de Equilibrio, es el volumen mínimo de unidades vendidas el cual se requiere obtener para que los ingresos por servicio sean iguales a sus costos para producir esos servicios. Se debe resaltar que si se logra ese nivel de servicios, no se pierde ni se gana dinero. De esta manera, el punto de equilibrio, para un periodo determinado (Enero-Julio y Agosto-Diciembre), puede ser calculado a partir del flujo de caja del negocio para esos periodos.

Precio de venta unitario, se calcula tomando el volumen total de ventas dividido por el número de unidades que se proyecta vender en ese periodo.

Costo Total

Materia Prima y Otros Insumos: Cada tipo de empresa necesita su lista completa de los insumos, especificando los detalles de calidad y cantidad necesarios.

Mano de Obra: La mano de obra no solo corresponde al salario mensual, será necesario que planee a largo plazo este insumo ya que se debe considerar que las prestaciones sociales también son parte de los costos.

Gastos Generales: Se consideran los gastos que se hacen periódicamente de Egresos incurridos por la venta de servicios y Egresos generados por el sistema propuesto, son los gastos en que se incurre en la empresa.

Gastos Administrativos: Son los gastos relacionados con el personal administrativo y gerencia del LEM.

Elaboración de Flujo de Caja: Para estimar los recursos financieros requeridos es necesario un Flujo de Caja, que dice relación con los movimientos de fondos del LEM, es decir, con la Entradas y Salidas de dinero que representan la operación del LEM.

Para elaborar un Flujo de Caja se debe determinar, las partidas que utilizaran clasificándolas en Ingresos y Egresos.

Ingresos deben incluir todas las partidas que generen entradas de dinero. Se dividen en:

- Operacionales: Son aquellos que provienen de la operación habitual del LEM, es decir, los que se generan en el LEM.
- No Operacionales: No provienen de la operación habitual del LEM.
- Egresos son todos los que generan salidas de dinero. Se clasifican en:
  - Operacionales: Como Materiales.
  - No Operacionales: Son los que no son productos de la operación habitual del LEM como Muebles, Maquinarias, etc.

Es necesario considerar ciertas variables al momento de tomar las decisiones cuando se realiza el servicio que son los Costos y Gastos.



## 6.2. Análisis de Costos

El análisis de costos y beneficios constituye una ayuda importante en la toma de decisiones, ayuda que frecuentemente brinda la información necesaria para determinar si la actividad es deseable, o por el contrario viene a ser un desperdicio.

Así mismo, el análisis de costos y beneficios es un instrumento para desarrollar en forma sistemática una información útil acerca de los efectos deseables e indeseables de los proyectos.

El análisis de costos involucra al costo y beneficio como costo y efectividad. Los costos y beneficios siempre se deben ser considerados juntos.

Gestionar los costos en la empresa implica:

- La planificación de costos destinados a maximizar el margen entre y costos e ingresos
- La reducción sistemática de costos.
- La planeación de la inversión por parte del LEM.

Las posibilidades de reducir los costos pueden y deben ser expresados en términos desperdicios. La manera adecuada de reducir los costos en la empresa es mediante la detección, prevención y eliminación sistemática del uso excesivo de los recursos. Para la reducción de los costos, deben ejecutarse en forma simultánea a las actividades, de las

cuales el mejoramiento del tiempo de entrega de resultado de probetas ocupa el lugar más importante, y las otras actividades deben ser consideradas como parte del proceso. Las actividades a las que hacemos mención son:

1. Mejora de tiempo en entrega de resultados por probeta.
2. Mejora del Personal - Técnico (rotura de probeta).
3. Mejora del Personal - Jefatura (Realización de Informe)
4. Ahorro de Papeles (Informe Terminado)

### **6.3. Presupuesto**

Un plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros el cual debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad de la organización.

Funciones de los presupuestos

Las funciones que desempeñan el presupuesto dependen de la propia dirección de la empresa. Las necesidades y expectativas de la Jefatura del LEM y el uso que hagan del presupuesto, están fuertemente influidos por una serie de factores relacionados con los antecedentes gerenciales y con el sistema empresarial. De manera ideal la Jefatura del LEM espera que la función presupuestal proporcione:

- Una herramienta analítica, precisa y oportuna.
- La capacidad para pretender el desempeño del LEM al realizar el servicio.
- El soporte para la asignación de recursos.
- La capacidad para controlar el desempeño real en curso.
- Indicios anticipados de las oportunidades o los riesgos.
- Capacidad para emplear el desempeño pasado como guía.
- Concepción comprensible, que conduzca al respaldo del presupuesto anual.

### Importancia de los Presupuestos

Las organizaciones hacen parte de un medio económico en el cual predomina la incertidumbre, por ello deben planear sus actividades, puesto que cuanto mayor sea la incertidumbre, mayores serán los riesgos por asumir.

Es decir, cuanto menor sea el grado de acierto de predicción o de acierto, mayor será la investigación que debe realizarse sobre la influencia que ejercerá los factores no controlables por la Jefatura del LEM sobre los resultados finales de un negocio.

El presupuesto surge como herramienta moderna del planteamiento y control al reflejar el comportamiento de indicadores económicos como los enunciados y en virtud de sus relaciones con los diferentes aspectos administrativos contables y financieros de la Universidad.

### Presupuesto de Gastos e Ingresos

Para qué sirve

El Presupuesto debe ser la imagen económica del Proyecto del LEM  
sirve para:

- Prever los ingresos y gastos de un periodo.
- Calcular el déficit o superávit previsto para cada una de las Actividades del LEM.
- Conocer los ingresos y gastos que tendrán una repercusión en el Presupuesto del LEM.

Información de partida

Para su elaboración partiremos de la información aportada por;

- El Proyecto del LEM.
- Los datos del control económico de años anteriores (Presupuestos, Contabilidad y Balances)
- Presupuestos o facturas de los servicios.

## Elaboración

Para su elaboración comenzaremos determinando las actividades que vamos a contemplar y los ingresos y gastos por naturaleza de cada una de esas actividades.

Estableceremos los datos de partida de las que dependerán las cantidades totales de cada ingreso o gasto por naturaleza de cada actividad, como puede ser si gasto del año pasado o de presupuesto similares.

Finalmente, calcularemos las cantidades a presupuestar de cada ingreso y gasto por cada actividad. Con ello tendremos elaborado el Presupuesto.

## Revisiones

Los Presupuestos conviene revisarlos con la misma frecuencia, que habitualmente varía entre cada mes, en función de la actividad de la entidad y de las situaciones no previstas que se vayan presentando. El criterio para determinar la frecuencia será de acuerdo a las necesidades de información para la toma de decisiones.

Ingresos	Concepto	Detalle	Soles	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
1	Generacion de Ingresos por venta de servicios			S/. 0.00	S/. 12,166.02	S/. 5,237.50	S/. 7,446.50	S/. 6,113.50	S/. 7,655.50	S/. 5,345.53	S/. 9,045.58	S/. 12,166.02	S/. 8,440.04	S/. 12,286.72	S/. 10,000.00
		1.1 Ingresos por venta (50%) al LEM		S/. 0.00	S/. 6,083.01	S/. 3,118.75	S/. 3,723.25	S/. 3,056.75	S/. 3,832.75	S/. 3,422.79	S/. 4,522.79	S/. 6,083.01	S/. 4,220.02	S/. 6,143.36	S/. 8,035.78
2	Mejoras generadas por el sistema propuesto														
		2.1 Mejora de tiempo en entrega de resultados por probeta		S/. 0.00	S/. 2,703.56	S/. 1,386.11	S/. 1,654.78	S/. 1,358.56	S/. 1,703.44	S/. 1,521.24	S/. 2,010.13	S/. 2,703.56	S/. 1,875.56	S/. 2,730.38	S/. 2,222.22
		2.2 Mejora del Personal Técnico (rotura de probeta)		S/. 0.00	S/. 304.15	S/. 155.34	S/. 186.16	S/. 152.84	S/. 191.64	S/. 171.14	S/. 226.14	S/. 304.15	S/. 211.00	S/. 307.17	S/. 401.79
		2.3 Mejora del Personal - Jefatura (Realización de Informe)		S/. 0.00	S/. 312.45	S/. 467.31	S/. 358.49	S/. 458.51	S/. 574.91	S/. 513.42	S/. 578.42	S/. 312.45	S/. 633.00	S/. 321.50	S/. 1,205.37
		2.4 Ahorro de Papeles (Informe Terminado)		S/. 0.00	S/. 2,162.85	S/. 1,108.80	S/. 1,323.82	S/. 1,086.84	S/. 1,352.76	S/. 1,216.00	S/. 1,608.10	S/. 2,162.85	S/. 1,500.45	S/. 2,184.31	S/. 1,777.76
Egresos															
1	Egresos incurridos por la venta de servicios														
		1.1 Personal		S/. 0.00	-S/. 273.71	-S/. 140.34	-S/. 167.55	-S/. 137.55	-S/. 172.47	-S/. 151.03	-S/. 203.53	-S/. 273.71	-S/. 189.90	-S/. 276.15	-S/. 351.61
		1.2 Materiales		-S/. 10,325.30	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	-S/. 10,444.24	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		1.3 Gastos Administración Central		S/. 0.00	-S/. 761.86	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 761.85	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		1.4 Uso de Ambiente		S/. 0.00	S/. 584.14	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 584.14	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
2	Egresos generados por el sistema propuesto														
		2.1 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA													
		2.1.1 SOFTWARE													
		Sistema operativo - Windows XP		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Windows Server 2003		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Visual Studio .NET 2008 Profesional		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		SQL Server 2005		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		2.1.2 HARDWARE													
		Servidor Web		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Computadora Desktop (Dual-Core)		-S/. 4,500.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		TOTAL		-S/. 14,825.30	-S/. 4,283.02	S/. 1,814.14	S/. 9,093.09	S/. 15,069.04	S/. 22,562.07	S/. 18,809.38	S/. 28,997.44	S/. 40,889.72	S/. 49,139.86	S/. 61,150.13	S/. 74,431.43

## Cuadro N°2 – Costo Beneficio<sup>7</sup>

Nota la universidad dispone de licencias de software adquiridas a ser utilizadas en el sistema sin costo

TIR: 40%  
VAN: S/. 6,741.35

<sup>7</sup> Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO 7**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1. Conclusiones**

- El sistema, brinda un servicio de mayor calidad, para la satisfacción del cliente (empresa constructora).
- El sistema, brinda procesos más competitivos que los servicios que ofrecen los laboratorios de la competencia.
- El sistema Web de Servicios Externos del Laboratorio de Ensayo de Materiales, permite al cliente consultar los resultados de las probetas ensayadas y visualizar sus informes.
- El sistema permite consultar y exportar el reporte de ingresos al apoyo administrativo los cuales son: las Oficinas de Tesorería, Contabilidad, Dirección de Economía y Planificación de la URP.
- El sistema se aproxima a los clientes a través de sus procesos en línea, facilitando también el rendimiento de los procesos internos a las Oficinas de Tesorería, Contabilidad, Dirección de Economía y Planificación de Ingeniería.

## **7.2. Recomendaciones**

- En el sistema se pueden seguir adicionando diferentes tipos de ensayos.
- En base al modelo en línea del LEM, se puede seguir implementando en los demás laboratorios de la URP, integrando su información con las dependencias administrativas.
- Se puede comentar y sugerir los materiales que se utilizan para la realización de las probetas.



## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Indecopi (2007) *Estrategia: curado* (1a.ed) Perú: Indecopi.
- [2] Indecopi (2009) *Estrategia: probetas cilíndricas* (3ª.ed) Perú: Indecopi.
- [3] Indecopi (2007) *Normas Técnicas Peruanas sobre hormigón* (1a.ed) Perú: Indecopi.
- [4] Indecopi (2007) *Normas momento de vaciado* (1a.ed) Perú: Indecopi.
- [5] ACM (2007) *Dynamic mobile RFID-based supply chain control and management system in construction* Recuperado el 30 de Junio de 2009, de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1296613>
- [6] Indecopi (2007) *Compresión vaciado* (1a.ed) Perú: Indecopi.
- [7] Villalba Muñoz, Guillermo (1997) *Fabricación, conservación y rotura de probetas cilíndricas de hormigón*. Sevilla: Boletín del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla
- [8] Microsoft SQL Server (2008) *Libro en pantalla de Microsoft "SQL Server"* Recuperado el 28 de setiembre de 2009, de <http://www.microsoft.com/downloads/es-es/details.aspx?FamilyID=BE6A2C5D-00DF-4220-B133-29C1E0B6585F>
- [9] IBM (2007) *Rational Rose Enterprise*. USA: IBM.
- [10] ProQuest (2008) El sistema PKI de pasaportes electrónicos con tecnología EAC de Entrust presenta un funcionamiento impecable en Praga.

## GLOSARIO

**Actividades:** Es un estado con una acción interna y uno o más transiciones de salida que automáticamente preceden a la terminación de la acción interna.

**Analysis Service:** La construcción integral, soluciones de escala empresarial analítica que llegar a todos los usuarios a través de aplicaciones familiares.

**Base de Datos:** Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

**Cal Hidratada:** Polvo cristalino que se obtiene al mezclar cal viva con agua, empleada en morteros, enlucidos, etc.

**Cámara de Curado:** Sirve para almacenar las probetas durante el proceso de fraguado de las piezas prefabricadas hormigonadas.

**Capa de Cliente:** Presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario en un mínimo de proceso. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser amigable para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

**Capa de Datos:** Es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que

realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Capa de Negocio: Es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso.

Se denomina capa de negocio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

Case: Son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas nos pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras, que analizaba la relación existente entre los requisitos de un problema y las necesidades que éstos generaban.

Caso de Uso: Es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso.

Cimbras: Molde de las probetas.

Clases: Es una construcción que se utiliza como un modelo (o plantilla) para crear objetos de ese tipo. El modelo describe el estado y el comportamiento que todos los objetos de la clase comparten. Un objeto de una determinada clase se denomina una instancia de la clase. La clase que contiene (y se utilizó para crear) esa instancia se puede considerar como del tipo de ese objeto, por ejemplo, una instancia del objeto de la clase "Persona" sería del tipo "Persona".

Cliente: Empresa Constructora

Componentes: Un elemento de un sistema software que ofrece un conjunto de servicios, o funcionalidades, a través de interfaces definidas.

Concreto: Mezclado con agua, se convierte en una pasta moldeable con propiedades adherentes, que en pocas horas fragua y se endurece tornándose en un material de consistencia pétreo.

Costo Fijo: Son aquellos cuyo monto total no se modifica de acuerdo con la actividad de producción.

Curar probetas: Colocar la probeta en cal hidratada.

Entidad de Negocio: Representan una abstracción de la información persistente importante dentro del negocio.

Fecha de Rotura: Día que se rompe la probeta.

Fecha de Vaciado: Día en el que se ensaya la probeta de acuerdo a lo especificado por el solicitante.

Flujo de Caja: Los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período dado.

Hoja de Instrucción de Pago: Hoja en la cual se registra el número de probetas, así mismo el monto a pagar en Tesorería.

Hormigón: Es el material resultante de la mezcla de cemento (u otro conglomerante) con áridos (grava, gravilla y arena) y agua.

Identificación: Nombre de la Probeta.

Informe: Informe de rotura de probeta.

Javascript: Es un lenguaje de programación interpretado.

Laboratorio de Ensayo de Materiales: Permite ofrecer a las empresas relacionadas a la Industria de la Construcción, servicios de calidad total, tanto por el personal con que cuenta y por los modernos instrumentos.

Fundamentalmente presta servicios en las áreas de agregados y concreto.

Lógica de Negocio: Es la parte de un sistema que se encarga de las tareas relacionadas con los procesos de un negocio

Normas Técnicas Peruanas: Catálogos de Normas Técnicas Peruanas aprobadas y publicadas por la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias.

On-Line Analytical Processsing: Es una solución utilizada en el campo de la llamada Inteligencia empresarial cuyo objetivo es agilizar la consulta de grandes cantidades de datos.

Probetas: Para el cemento las probetas estándar son cilindros con una altura del doble del diámetro.

Sección: Diámetro de la probeta.

Secuencia: Muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo.

Skateholder: Parte Interesada.

SQL Server Reporting Services: Dispone de una gama completa de herramientas y servicios listos para usar que le ayudarán a crear, implementar y administrar informes para la organización, así como de características de programación que le permitirán extender y personalizar la funcionalidad de informes.

Técnico: Persona encargada de realizar la rotura de la probeta.

Tipo de Obra: La obra puede ser:

- Obra Pequeña: Cuando tienen de 1 a 19 probetas.
- Obra Grande: Cuando tienen de 20 a más probetas.
- Obra Completa: Cuando la empresa constructora acuerda con el LEM de la URP que llevara todas sus probetas de la obra.

Tipo Informe: Informe Normal el cual paga s/4.00 por cada probeta y el Informe Especial el cual paga s/9.00 por cada probeta.

Viguetas: Elemento prefabricado longitudinal resistente, diseñado para soportar cargas producidas en forjados de pisos o cubiertas.

Visual Studio .Net 2008: Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET.

## **SIGLARIO**

.Net: Microsoft .Net.

ADR: American Depositary Receipt / Recibo de Depositorio Americano.

ASTM: American Section of the International Association for Testing Materials / Sección Americana de la Asociación Internacional de Ensayos de Materiales.

BA: Business Actor / Actor de Negocio.

BE: Business Entity / Entidad del Negocio.

CASE: Computer Aided Software Engineering / Ingeniería de Software Asistida por Computadora.

CTRL: Controlador.

CUN: Caso de Uso de Negocio.

DDL: Data Definition Language / Lenguaje de Definición de Datos.

GUI: Graphical User Interface / Interfaz Gráfica De Usuario.

HTTP: Hypertext Transfer Protocol / Protocolo De Transferencia De Hipertexto.

IDE: Integrated Development Environment / Entorno Integrado De Desarrollo.

KN: KiloNewton.

LEM: Laboratorio de Ensayo de Materiales.

mm: milímetro.

MPa: MegaPascal.



NTP: Normas Técnicas Peruanas.

OLAP: On-Line Analytical Processing / Procesamiento Analítico En Línea.

PDF: Portable Document Format / Formato De Documento Portátil.

PSI: Libras por pulgada cuadrada.

PUCP: Pontificia Universidad Católica del Perú.

RUC: Registro Único de Contribuyentes.

SENCICO: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción.

SI: Sistema Internacional de Unidades.

SILEM: Sistema del Laboratorio de Ensayo de Materiales.

SQL: Structured Query Language / Lenguaje de Consulta Estructurado.

TCP/IP: Transmission Control Protocol - Protocolo de Control de Transmisión / Internet Protocol - Protocolo de Internet.

UML: Unified Modeling Language / Lenguaje Unificado de Modelado.

URP: Universidad Ricardo Palma.