

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
DEL PERÚ

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS ARQUEOLÓGICOS DEL PERÚ APLICADO AL LABORATORIO DE ARQUEOLOGÍA PUCP**

**PARTE 3: ETAPA DE CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LOS BIENES CULTURALES ENCONTRADOS EN LOS PROYECTOS ARQUEOLÓGICOS**

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Informático, que presenta el bachiller:

**Edgar Gustavo Bajalqui Carrasco**

**ASESOR: Luis Esteban Ríos Alejos**

Lima, 31 de Octubre del 2014

## Resumen

La presente Tesis propone el análisis, diseño e implementación de un sistema que permita gestionar y controlar el Patrimonio Cultural Arqueológico en el Perú. Asimismo la Tesis forma parte de un proyecto de implementación mayor, el cual tiene como objetivo dar soporte a una serie de procesos involucrados en la conservación del Patrimonio Cultural Arqueológico del Perú.

La implementación del sistema mayor, que engloba al presente, toma como referencia los procesos que actualmente se manejan para preservar el Patrimonio Arqueológico del Perú desde que se realiza la solicitud para realizar un Proyecto Arqueológico al Ministerio de Cultura, hasta la gestión y control del Patrimonio Arqueológico luego de finalizado los Proyectos. Para la gestión interna de los proyectos Arqueológicos, se ha tomado como base el Laboratorio de Arqueología de la PUCP debido a que es una institución que ha manejado diversos tipos de proyectos arqueológicos por más de 20 años.

Dicho esto, la presente Tesis abarca la tercera parte del Sistema de Gestión y Control del Patrimonio Cultural Arqueológico. Esta tercera parte se enfoca en los procesos realizados por el mencionado Laboratorio de Arqueología PUCP con los Bienes Arqueológicos hallados en los distintos Proyectos Arqueológicos realizados.

El presente Documento de Tesis se encuentra dividido en capítulos. En el primer capítulo se plantea la definición del problema. En el segundo capítulo se explica y justifica la metodología utilizada para realizar la tesis. En el tercer capítulo se presenta el diseño de la solución implementada. En el cuarto capítulo se justifican las herramientas utilizadas en la solución propuesta. Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las observaciones, conclusiones y recomendaciones relacionadas al tema de tesis planteado.

## Índice General

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>7</b>
1.1. Identificación del Problema .....	7
1.2. Objetivo General .....	8
1.3. Objetivos Específicos .....	9
1.4. Resultados Esperados .....	9
1.5. Alcance.....	9
1.6. Marco Conceptual .....	11
1.7. Estado del Arte .....	13
1.8. Plan del Proyecto .....	15
1.9. Descripción y Sustentación de la Solución .....	17
<b>2. ANÁLISIS.....</b>	<b>21</b>
2.1. Metodología Aplicada para la Solución .....	21
2.2. Identificación de Requisitos .....	23
2.3. Casos de Uso.....	28
2.4. Análisis de la Solución .....	31
<b>3. DISEÑO.....</b>	<b>37</b>
3.1. Arquitectura de la Solución .....	37
3.2. Diseño Interfaz Gráfica .....	40
<b>4. CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>53</b>
4.1. Módulos a Implementar .....	53
4.2. Herramientas de Desarrollo .....	55

<b>5. OBSERVACIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>55</b>
5.1 Observaciones .....	55
5.2 Conclusiones.....	57
5.3 Recomendaciones .....	57
<b>6. REFERENCIAS.....</b>	<b>57</b>





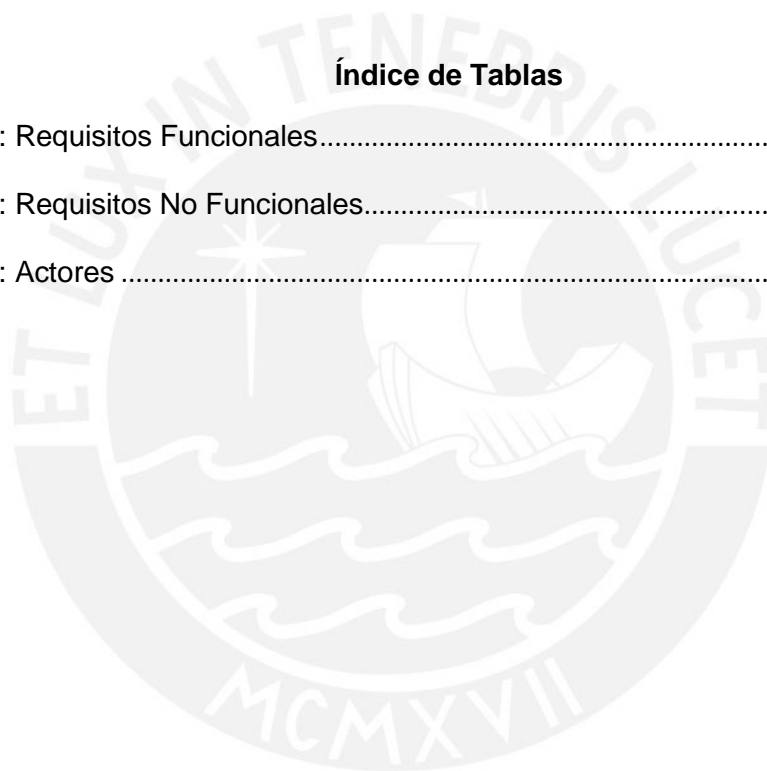
## Índice de Imágenes

Ilustración 1 EDT del Proyecto.....	16
Ilustración 2 Cronograma del Proyecto .....	17
Ilustración 3 Fases de RUP .....	23
Ilustración 4 Submódulos del Sistema.....	28
Ilustración 5 Actores .....	29
Ilustración 6 Diagrama de Casos de Uso-Módulo Control .....	30
Ilustración 7 Diagrama de Casos de Uso-Módulo de Almacén .....	30
Ilustración 8 Diagrama de Casos de Uso-Módulo Catálogo .....	31
Ilustración 9 Diagrama de Clases Parte 1.....	33
Ilustración 10 Diagrama de Clases Parte 2.....	34
Ilustración 11 Diagrama de Clases Parte 3.....	35
Ilustración 12 Diagrama de Clases .....	36
Ilustración 13 Diagrama de Despliegue.....	37
Ilustración 14 Diagrama de Componentes .....	38
Ilustración 15 Interfaz Mantenimiento Sede.....	41
Ilustración 16 Interfaz Mantenimiento Gabinete .....	42
Ilustración 17 Interfaz Mantenimiento Piso .....	42
Ilustración 18 Interfaz Clasificar Ubicar Objeto Arqueológico .....	43
Ilustración 19 Formulario de Clasificación de Objeto Arqueológico.....	44
Ilustración 20 Formulario de Ubicación de Objeto Arqueológico .....	44
Ilustración 21 Interfaz Mantenimiento Transferencia.....	45
Ilustración 22 Interfaz Aprobar Transferencia.....	46
Ilustración 23 Formulario de Aprobación de Transferencia .....	46
Ilustración 24 Interfaz Mantenimiento Préstamo.....	47
Ilustración 25 Formulario de Registro de Préstamo .....	48
Ilustración 26 Interfaz Aprobar Préstamo .....	48
Ilustración 27 Formulario de Aprobación de Préstamo .....	49

Ilustración 28 Interfaz Mantenimiento Extravío .....	50
Ilustración 29 Interfaz Aprobar Extravío .....	50
Ilustración 30 Interfaz Consultar Guía .....	51
Ilustración 31 Mantenimiento Material Arqueológico .....	52
Ilustración 32 Mantenimiento Tipo Objeto Arqueológico .....	52
Ilustración 33 Mantenimiento Catálogo .....	53

### Índice de Tablas

Tabla 1: Requisitos Funcionales.....	27
Tabla 2: Requisitos No Funcionales.....	27
Tabla 3: Actores .....	29



## 1. Generalidades

En el presente capítulo se explica la problemática actual así como la solución que se propone en el presente tema de tesis y los conceptos necesarios para poder comprenderla.

### 1.1. Identificación del Problema

En la actualidad la gestión y control de los proyectos Arqueológicos por parte del Ministerio de Cultura consiste en administrar solicitudes a proyectos arqueológicos, administrar sanciones a los arqueólogos y entidades que incumplan la ley, monitorear los proyectos arqueológicos en ejecución, y hacer un seguimiento al patrimonio cultural arqueológico encontrado en los proyectos desde que es entregado a dicho Ministerio. Esta gestión y control se realiza, en la mayoría de sus procesos, manualmente y demoran una gran cantidad de tiempo, por lo cual se le hace muy difícil consolidar la información de los proyectos que se están llevando a cabo y de los objetos arqueológicos que son encontrados en los proyectos arqueológicos. Debido a esto, al Ministerio de Cultura le toma mucho tiempo poder realizar una consulta acerca de los objetos encontrados o del estado de los proyectos debido a que la información acerca de estos se tiene registrada de distintos formatos sin un soporte informático, además de encontrarse dispersa.

Adicionalmente, el registro y control de los objetos arqueológicos demora un mínimo de 6 meses luego de ser encontrados y se realiza manualmente al ser entregados al Ministerio de Cultura, por lo que durante la ejecución de los proyectos no se tiene un control del patrimonio cultural encontrado y se dificulta el planeamiento de los trabajos de emergencia para rescatar o restaurar elementos arqueológicos invaluable.

Por otro lado, el laboratorio de Arqueología PUCP lleva más de 20 años realizando proyectos arqueológicos y es uno de los tantos proyectos Arqueológicos en el Perú en los cuales los procesos se realizan manualmente, teniendo en la actualidad problemas para relacionar los hallazgos de años anteriores con hallazgos actuales, así como no tener un inventario apropiado de los objetos arqueológicos que se encuentran actualmente en custodia del Laboratorio.

Se plantea como solución la elaboración de un Sistema de Información, el cual permitirá controlar el ciclo de vida de los Proyectos Arqueológicos del País desde que los usuarios realizan una solicitud al Ministerio de Cultura

para empezar un proyecto arqueológico. Esta solución permitirá tener un control de los proyectos arqueológicos que se realizan en el país, del patrimonio arqueológico encontrado en dichos proyectos y de los principales procesos que se realice con el patrimonio arqueológico desde que fue hallado. Este sistema será aplicado al caso del Laboratorio de Arqueología PUCP debido a que es una institución con mucha experiencia, que maneja distintos proyectos arqueológicos y que tiene bajo su custodia distintos objetos arqueológicos en sus diferentes sedes.

En la presente Tesis se abarcará el tercer componente que da solución de la problemática planteada, la cual consiste en la etapa posterior a la realización de un trabajo en campo de un Proyecto Arqueológico, es decir, la etapa de gestión y control del patrimonio cultural luego de ser encontrado en los trabajos en campo. Actualmente la mayoría de centros de conservación en el país no cuentan con información exacta del estado en el cual se encuentran actualmente los objetos arqueológicos hallados y, si se tiene, solo es de aquel en el cual fueron encontrados o no es consistente con la situación real debido a que el control se realiza mediante registros físicos en cuadernillos. Como prueba de esto se puede citar el testimonio dado por una de las arqueólogas del Laboratorio de Arqueología PUCP, quien manifestó que en una oportunidad acudió a un museo para solicitar el préstamo de un objeto arqueológico y que finalmente no pudo hallar a pesar que figuraba como registrado. Si bien existen sistemas usados por el Ministerio de Cultura para el registro de objetos arqueológicos, estos no permiten hacer un seguimiento de los distintos procesos por los cuales estos han pasado (custodia, transferencias, análisis). Esta etapa de la solución empezará cuando un objeto arqueológico es encontrado en un trabajo en campo y abarcará la gestión y control de los bienes culturales encontrados en los proyectos.

## 1.2. Objetivo General

Realizar el análisis, diseño e implementación de un sistema que permita dar soporte a los procesos a los cuales se someterá a los objetos arqueológicos hallados en los Proyectos Arqueológicos, tales como entrada inicial a almacén después de hallazgo, clasificación, ubicación en almacén, transferencias, préstamo y registros de análisis realizados.

### 1.3. Objetivos Específicos

- Permitir clasificar, con información exacta, los objetos arqueológicos que se tengan en custodia. De esta forma se podrá tener un mejor conocimiento de qué es lo que se está conservando.
- Permitir registrar una ubicación de un objeto arqueológico en un Almacén, de tal manera que se tenga una referencia exacta de la posición del mismo.
- Permitir, a los usuarios competentes, registrar la aprobación y/o conformidad de los Movimientos de objetos arqueológicos a realizarse de una locación a otra.
- Proveer de la información necesaria, a los encargados de un Almacén, sobre los objetos arqueológicos que se tienen bajo custodia.
- Permitir registrar y dejar en conformidad y evidencia los extravíos que se puedan dar al realizar los Movimientos de objetos arqueológicos.

### 1.4. Resultados Esperados

1. Documento de Requisitos (OE1)
2. Documento de análisis del Sistema(OE2)
3. Documento de diseño del sistema(OE3)
4. Documento de arquitectura(OE4)
5. Sistema Implementado(OE5)
6. Informe de pruebas final(OE6)

### 1.5. Alcance

La solución integral propuesta comprende tres partes o componentes:

1. Etapa de Gestión y control de Proyectos Arqueológicos por parte del Ministerio de Cultura. Esta etapa abarca la gestión y control de los proyectos por parte del Ministerio de Cultura previos a la inicialización del proyecto arqueológico, y el control y seguimiento a los distintos proyectos arqueológicos que han sido aprobados y están operando.
2. Etapa de Realización de Proyectos. Esta etapa abarca la gestión y control interna de los proyectos aprobados, por parte de los responsables del proyecto. Además, esta etapa permitirá que el Ministerio de Cultura cuente con información acerca de los avances

del proyecto, así como de los hallazgos que se vienen encontrando en los proyectos.

3. Etapa de Clasificación y Gestión de los Bienes culturales encontrados en los proyectos arqueológicos. Esta etapa contempla la clasificación de los objetos arqueológicos encontrados, así como la gestión de los mismos en los almacenes de las instituciones encargadas de su conservación. Esta gestión comprende la ubicación, préstamo, transferencia y envíos a análisis (u otros procedimientos) , los cuales son procesos por los que podrá pasar un objeto arqueológico.

El presente proyecto abarca la tercera etapa de la solución propuesta, la cual consistirá en dar soporte a los procesos concernientes a esta, los cuales serán listados a continuación:

- Clasificación de objetos arqueológicos.
- Gestión de centros de exposición, conservación o preservación de patrimonio arqueológico (museos, almacenes, centros de análisis)
- Ubicación de objeto arqueológico en un centro determinado.
- Gestión de los objetos arqueológicos que se tienen en custodia (transferencias, préstamos y envío a análisis u otros procedimientos).
- Eliminación de objetos arqueológicos (que consiste en una serie de pasos especificados en la sustentación de la misma) en casos de pérdidas de los mismos durante alguno de los procesos mencionados en el punto anterior.

Asimismo se Implementarán Reportes con información referente a los objetos arqueológicos y hallazgos en general que se tienen bajo custodia actualmente y que permitan al Usuario tener información sobre la situación, en una fecha determinada, de los mismos.



### 1.6. Marco Conceptual

A continuación se definen algunos términos relacionados:

- **Objeto Arqueológico:** Son todos aquellos objetos que han sido producidos o alterados por la actividad humana.
- **Tipo de Objeto Arqueológico:** Característica resaltante de un objeto arqueológico en específico (huaco, plato, fardo, resto humano, etc.) que permite identificarlo y clasificarlo en un grupo de objetos con similares características.
- **Material Arqueológico:** Característica de un objeto arqueológico que denota la composición del mismo, es decir, del material del que está hecho (cerámico, lítico, orgánico, óseo humano, etc.).
- **Institución:** Organización encargada de la custodia de los objetos arqueológicos encontrados en los proyectos realizados.
- **Almacén:** Centro de Conservación, perteneciente a una institución, en el cual se tienen bajo custodia todos aquellos objetos arqueológicos hallados en la Etapa de Realización de Proyectos. Para poder identificar y asociar de una mejor manera las posiciones que ocupan u ocuparán los objetos arqueológicos se han definido los siguientes parámetros de ubicación:
  - ✓ **Sede:** Conformado por 3 parámetros que indican la ubicación de un almacén en su conjunto en una determinada área geográfica. Dichos parámetros son Departamento, Provincia y Distrito.
  - ✓ **Gabinete:** Es aquel parámetro que indica la construcción o edificio (subunidad) que conforma el almacén y en el cual se albergan objetos arqueológicos.
  - ✓ **Piso:** Es aquel parámetro que indica el nivel de un gabinete en el cual se encuentra ubicado un objeto arqueológico.
- **Movimiento:** Es aquella acción que implica el traslado de un objeto arqueológico desde un almacén a otro o hacia algún otro centro de conservación o preservación de patrimonio arqueológico. A continuación se describen los distintos tipos de movimiento que se tendrán en consideración:

- ✓ **Entrada Inicial a Almacén:** Es aquel movimiento inicial por el que pasa un objeto arqueológico, el cual se da desde el sitio en donde fue hallado hacia un centro de conservación (Almacén) en el cual se encontrará indefinidamente.
  - ✓ **Entrada:** Es aquel movimiento en el cual se da el ingreso de uno o más objetos arqueológicos a un almacén. Este puede producirse como resultado de los movimientos Transferencia o Préstamo.
  - ✓ **Salida:** Es aquel movimiento en el cual se da el retiro de uno o más objetos arqueológicos de un almacén. Este puede producirse como resultado de los movimientos de Transferencia o Préstamo.
  - ✓ **Transferencia:** Es aquel movimiento que se lleva a cabo con la finalidad de cambiar, de manera indefinida, la locación de uno o más objetos arqueológicos a otro almacén de la misma institución que tiene a cargo su custodia.
  - ✓ **Préstamo:** Es aquel movimiento que se realiza con la finalidad de otorgar la custodia temporal de uno o más objetos arqueológicos a algún otro almacén u otro centro de conservación o preservación de patrimonio arqueológico perteneciente a otra institución.
  - ✓ **Envío a Análisis:** Es aquel movimiento que se realiza con la finalidad de realizar algún tipo de análisis a uno o más objetos arqueológicos que se tienen en custodia en un almacén. Este tipo de movimiento será temporal y su duración será establecida de acuerdo al tiempo que dure el procedimiento.
- **Guía de Movimiento:** Es aquel documento, generado a partir del sistema, en el cual se especifican los datos correspondientes a un movimiento, tales como fecha, origen, destino, plazo de devolución (En caso de envío a análisis o préstamo) y lista de objetos arqueológicos involucrados. Este documento podrá ser generado a partir del sistema una vez se haya registrado el movimiento correspondiente y este haya sido aprobado.

Su utilidad radica en dar información sobre los objetos arqueológicos, así como servir de referencia para hacer el cotejo entre los objetos recibidos



y los mencionados en dicho documento como parte de la confirmación de realización del movimiento respectivo y servir como constancia de ello.

## 1.7. Estado del Arte

### Proyectos Similares en el Extranjero

A continuación se presentan proyectos implementados en el extranjero con el fin de resolver problemas de inventario de patrimonio arqueológico presentados:

- En España, Instituto de Estudios Altoaragoneses y la Diputación de Huesca desarrollaron el Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA). A continuación una breve descripción de dicho proyecto tomado de su sitio en Internet [3].

El Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA) es una red estable de colaboración institucional, desarrollada y mantenida por numerosos organismos públicos con el fin de compartir e intercambiar información sobre esta temática, mediante el uso de herramientas y metodologías de trabajo comunes, y hacerla llegar al ciudadano con eficacia.

El SIPCA almacena, gestiona y difunde información sobre todos los bienes integrantes del patrimonio cultural aragonés, según la amplia definición de la Ley de Patrimonio Cultural de Aragón de 1999. El concepto “patrimonio” recogido en ella aglutina un heterogéneo conjunto de bienes culturales materiales e inmateriales, muebles, inmuebles, arqueológicos y paleontológicos, que configuran un panorama complejo difícil de abordar desde una perspectiva integradora y simultáneamente respetuosa con las peculiaridades de cada tipo de bienes.

- En Venezuela (Universidad de los Andes) se realizó el diseño de una base de datos para el inventario de sitios arqueológicos y bienes patrimoniales arqueológicos muebles e inmuebles, la cual, en resumen, es una propuesta metodológica que concluye en el diseño de una base de datos temático espacial para el inventario arqueológico del Estado Mérida con la intención de poder asimilar

toda la diversidad cuantitativa y cualitativa de la información presente en los registros e inventarios de las instituciones custodias. [4]

- En México se realizó un Sistema de Información para Consultas a Investigaciones Arqueológicas para un laboratorio de Sistemas de Información y Bases de Datos del centro de Investigación en Computación del IPN (Instituto Politécnico Nacional), cuyo objetivo principal es facilitar la administración de la información de los Laboratorios, así como el compartir los datos que se tienen en las colecciones. Los objetivos en detalle del sistema son:
  - ✓ Organizar en una base de datos los objetos de las colecciones de los Laboratorios.
  - ✓ Facilitar la inserción, actualización y consulta de los datos de los objetos de estudio por cada uno de los laboratorios.
  - ✓ Facilitar la consulta de los datos de los objetos por diferentes atributos de interés, como puede ser por cultura, por sitio arqueológico, por investigador, por proyecto o por otro que se desee.
  - ✓ Obtener materiales impresos de las consultas anteriores para su fácil distribución.
  - ✓ Facilitar el acceso a los acervos a los investigadores y estudiantes internos y externos de la ENAH (Escuela Nacional de Antropología e Historia). [5]

### **Inventario de Patrimonio Cultural en el Perú**

Si bien se cuenta con un procedimiento para el registro de bienes arqueológicos, no se cuenta con un sistema para el manejo del inventario a nivel de almacenes. A continuación se presenta dicho procedimiento:

La enorme cantidad y diversidad de los bienes integrantes del patrimonio Cultural de la Nación en posesión de diferentes instituciones y personas, ha desalentado la imposición de la obligatoriedad del registro de los mismos, al carecerse de los medios e infraestructura suficientes para efectuar un Inventario Nacional del Patrimonio Cultural Mueble e Inmueble.

La Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, Ley 28296, publicada en el Diario oficial El Peruano, el 22 de julio de 2004, dispuso que todos los bienes muebles pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación estuvieran debidamente registrados y catalogados. El plazo de tres años para el cumplimiento de la mencionada Ley, entró en vigencia a partir de la publicación de su reglamento el 2 de junio de 2006.

Si bien el plazo venció en el mes de junio de 2009, a la fecha el propietario aún puede solicitar de manera voluntaria el registro de sus bienes a través del siguiente trámite [6]:

- Adquisición gratuita de carpeta de trámite de registro
- Cartilla de Instrucciones
- Base legal
- Modelo de solicitud de registro de bienes culturales muebles dirigida al Despacho del Ministro del Ministerio de Cultura.
- Modelo de declaración Jurada (persona natural)
- Ficha de Inventario.

## 1.8. Plan del Proyecto

En la presente sección se describen todos los aspectos referidos a la realización y gestión del proyecto.

Para la gestión del proyecto se utilizará el marco de trabajo propuesto por la Project Management Institute (PMI). Del mencionado marco se tomarán las fases de Planificación, Ejecución y Cierre.

En cuanto al desarrollo del software se utilizará la metodología Rational Unified Process (RUP), la cual consta de las fases Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

### 1.8.1. Planificación

En la planificación del proyecto se detallan los entregables a realizar, así como la línea base del proyecto. Esta planificación ha sido elaborada con la participación de los miembros participantes de la tesis al ser esta grupal.

La Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT), refleja las etapas del proyecto que habrá que completar, respetando las metodologías RUP y PMI, para lograr alcanzar con éxito los objetivos específicos y generales del proyecto.

En la Ilustración 1 se presenta la EDT del proyecto:

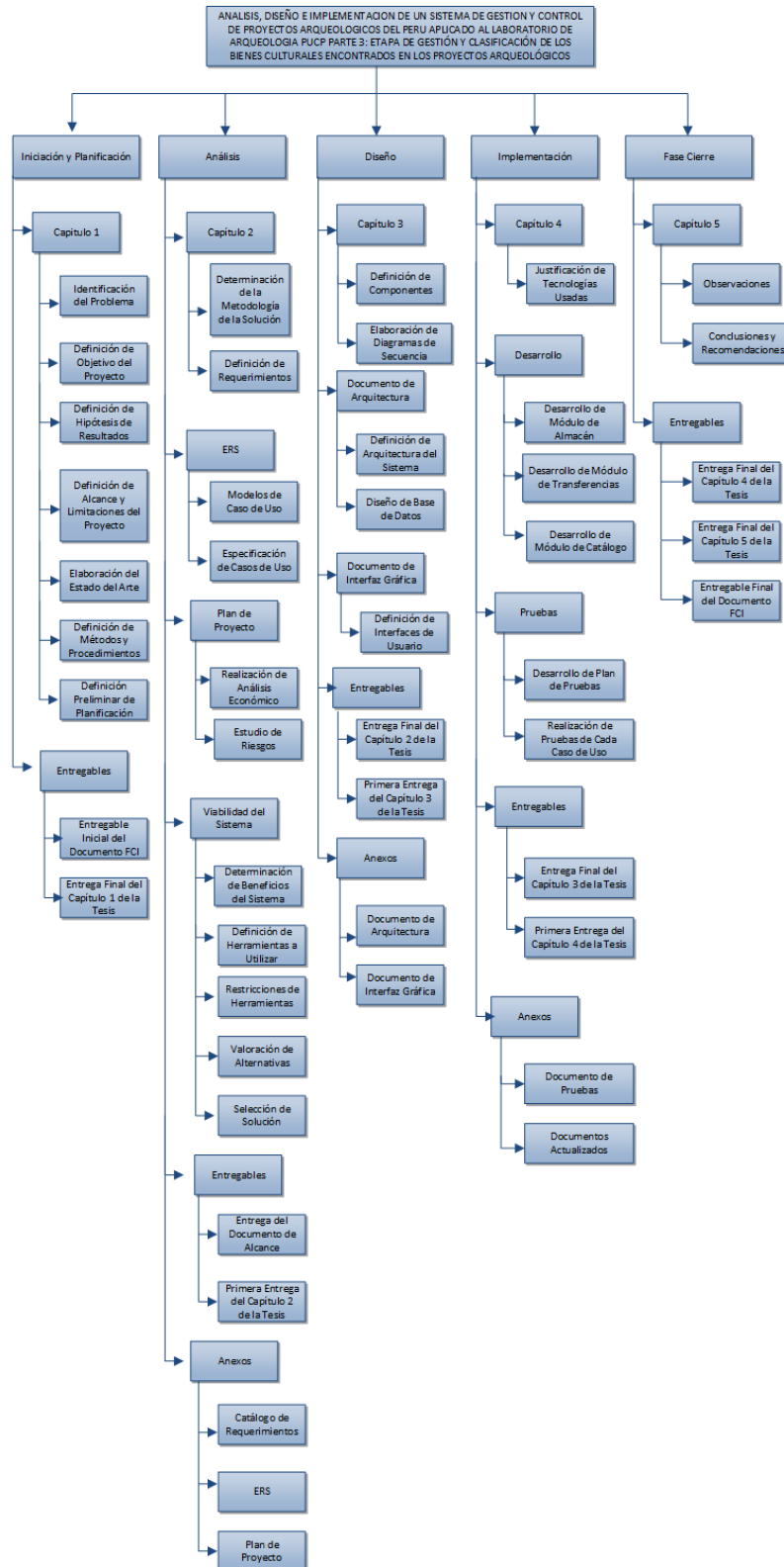


Ilustración 1 EDT del Proyecto

## Cronograma del Trabajo

En la Ilustración 2 se presenta el cronograma del proyecto:

% completado	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
99%	ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTION Y CONTROL DE PROYECTOS ARQUEOLOGICOS DEL PERU APLICADO AL LABORATORIO DE ARQUEOLOGIA PUCP- PARTE 3: ETAPA DE CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LOS BIENES CULTURALES ENCONTRADOS EN LOS PROYECTOS ARQUEOLÓG	469 días	sáb 20/08/11	mié 05/06/13		Edgar Bajalqui
99%	* Iniciación y Planificación	10.25 días	sáb 20/08/11	lun 05/09/11		Edgar Bajalqui
100%	Fin de Iniciación y Planificación	1 día	lun 22/08/11	lun 22/08/11	2CC	
99%	* Análisis	370 días	sáb 10/09/11	sáb 09/02/13		Edgar Bajalqui
100%	Fin Análisis	1 día	lun 12/09/11	lun 12/09/11	18CC	
99%	* Diseño	336 días	vie 04/11/11	sáb 16/02/13		Edgar Bajalqui
100%	Fin Diseño	1 día	vie 04/11/11	vie 04/11/11	49CC	
99%	* Implementación	346 días	lun 21/11/11	lun 18/03/13		Edgar Bajalqui
100%	Fin Implementación	1 día	lun 21/11/11	lun 21/11/11	69CC	
99%	* Fase Cierre	54 días	vie 22/03/13	mié 05/06/13		Edgar Bajalqui
100%	Fin Fase Cierre	1 día	vie 22/03/13	vie 22/03/13	99CC	
100%	Fin Proyecto	1 día	lun 22/08/11	lun 22/08/11	1CC	

Ilustración 2 Cronograma del Proyecto

### 1.9. Descripción y Sustentación de la Solución

Según lo indicado en la sección correspondiente al Estado del Arte, se observan distintas soluciones para el problema presentado, pero, no en su totalidad, ya que resuelven el problema de inventariado de hallazgos arqueológicos (lo cual incluye registro y catalogación de hallazgos muebles e inmuebles). Estas soluciones lo hacen desde un enfoque que no permite establecer un manejo de inventario de los hallazgos arqueológicos del tipo muebles (objetos arqueológicos) a nivel de almacén y todo lo que esto involucra (registro de movimientos entre almacenes y/o centros de conservación, envío a análisis, aprobación de solicitudes de préstamo, etc.). Por esta razón, el objetivo de la presente tesis es proporcionar un sistema que también ofrezca una solución a estos problemas antes mencionados. A continuación se detallan las distintas partes que se han desarrollado en el presente trabajo y que vienen a ser parte de la solución general:

- **Entrada inicial en Almacén**

Durante la etapa de Realización de Proyectos, los objetos arqueológicos encontrados son registrados en el sistema de forma inicial, esto quiere decir tomando en cuenta solamente las características básicas del mismo. Esto debido a que, al encontrarse todavía en el sitio arqueológico, aún no se realizan los estudios y

procedimientos necesarios para realizar una clasificación más detallada.

Una vez terminada esta etapa, los objetos arqueológicos hallados deberán ser trasladados a un centro de conservación (Almacén). Este almacén podrá ser aquel que se encuentre registrado en el sistema por la Institución encargada de llevar a cabo el Proyecto o algún otro ya existente.

Este proceso viene a ser el de transición entre la etapa de Realización de Proyectos y la de Clasificación y Gestión de los Bienes culturales encontrados en los proyectos arqueológicos.

Para dar soporte a este proceso, el sistema permite a un usuario el registro de una solicitud de Entrada Inicial a Almacén, la cual deberá ser aprobada por el usuario encargado del Almacén de destino para que se lleve a cabo. Finalmente, el sistema permitirá que se confirme la realización del proceso, es decir, el usuario encargado del almacén receptor podrá dejar en evidencia que se recibieron los objetos especificados en el registro correspondiente a través del sistema. Como parte del procedimiento, también tomará como referencia la guía de movimiento enviada y esta será adjuntada en el sistema una vez realizada la confirmación de realización de todo el proceso.

En caso de extravíos, el sistema dará el soporte correspondiente tal como se especificará en algunos puntos más adelante.

La guía de Movimiento para la Entrada Inicial en Almacén tendrá los siguientes datos:

- ✓ Datos del Usuario encargado del registro de la solicitud de Entrada a Almacén (Nombres, Apellidos, Nro. de Documento y Nombre de Usuario en el Sistema).
- ✓ Fecha de registro de solicitud de Entrada a Almacén.
- ✓ Código y nombre del Proyecto de proveniencia de los objetos arqueológicos.
- ✓ Nombre de la Institución encargada del Almacén de destino.
- ✓ Datos del Almacén de Destino (Nombre y Dirección)
- ✓ Datos del Usuario encargado del Almacén de destino (Nombres, Apellidos, Nro. de Documento y Nombre de Usuario en el Sistema).



- ✓ Fecha de aprobación de la solicitud Entrada a Almacén.
- ✓ Lista de Objetos Arqueológicos.

- **Clasificación de Objetos Arqueológicos:**

Finalizada la etapa de Realización de Proyectos, los objetos arqueológicos encontrados son registrados en el sistema de forma inicial, ya que, al estar aún en el sitio arqueológico, aún no se realizan los estudios necesarios para la determinación de sus características principales.

Una vez registrados los objetos arqueológicos y retirados del sitio arqueológico, es necesario clasificarlos adecuadamente, lo cual no se hace en el registro inicial. Esta clasificación consiste en el registro de atributos correspondientes al objeto, tales como nombre de objeto, descripción, material, tipo de objeto, observación (en caso sea pertinente), si es parte de otro objeto arqueológico, peso y dimensiones, los cuales son registrados una vez ya se encuentren en el laboratorio y serán soportados por el sistema.

- **Ubicación de Objetos Arqueológicos:**

Una vez realizada la clasificación del objeto arqueológico, se procederá a su ubicación en un almacén en específico. Esto consiste en registrar una posición para el objeto, la cual será indicada por los parámetros sede, gabinete y piso. El sistema, a su vez, tiene una funcionalidad que presentará sugerencias de ubicación, ya sea por cercanía a objetos de la misma cultura, proyecto arqueológico o alguna otra característica distintiva.

El proceso de ubicación también involucra algunos procesos complementarios a este como por ejemplo el registro previo de ubicaciones (registro de sedes, gabinetes y pisos), con sus respectivas capacidades, por parte del usuario competente.

- **Gestión de Objetos Arqueológicos:**

Esta referido al control de los movimientos realizados de los diferentes objetos arqueológicos, que se tienen bajo custodia en un almacén, por diferentes motivos tales como transferencia, préstamo y envío a análisis. Para esto el sistema, al igual que en el proceso de Registro Inicial en Almacén, permitirá el manejo de guías de

movimiento, en los cuales se detallarán algunos datos importantes como por ejemplo fecha de entrada o salida (según sea el caso), motivo de la salida, objeto(s) que salen o entran al almacén y algunos otros datos sobre el estado en el que se entregan o reciben.

Si bien se manejarán guías de Movimiento, también se manejarán, a través del sistema, solicitudes para la realización de transferencias, envío a análisis y préstamos, las cuales deberán ser aprobadas por los encargados de los almacenes involucrados para que se lleven a cabo. Finalmente, el sistema permite que se confirme la realización del movimiento, es decir, el usuario encargado del almacén receptor (en los casos de transferencias y préstamos) deberá cotejar si en efecto se recibieron los objetos especificados en los registros realizados inicialmente, así como también deberá tomar como referencia la guía de movimiento enviada. Esta guía será adjuntada en el sistema una vez realizada la confirmación de realización de todo el proceso a modo de evidencia.

La guía de Movimiento para estos casos tendrá los siguientes datos:

- ✓ Datos del Usuario encargado del registro de la solicitud de Movimiento (Nombres, Apellidos, Nro. de Documento y Nombre de Usuario en el Sistema).
- ✓ Fecha de registro de solicitud de Movimiento.
- ✓ Datos del Usuario encargado del Almacén de origen (Nombres, Apellidos, Nro. de Documento y Nombre de Usuario en el Sistema).
- ✓ Nombre de la Institución encargada del Almacén de origen.
- ✓ Datos del Almacén de origen (Nombre y Dirección)
- ✓ Nombre de la Institución encargada del Almacén de destino.
- ✓ Datos del Almacén de Destino (Nombre y Dirección)
- ✓ Datos del Usuario encargado del Almacén de destino (Nombres, Apellidos, Nro. de Documento y Nombre de Usuario en el Sistema).
- ✓ Fecha de aprobación de la solicitud Movimiento.
- ✓ Lista de Objetos Arqueológicos.

En caso de extravíos, el sistema dará el soporte correspondiente el cual se explica a continuación.



- **Extravío de Objetos Arqueológicos:**

Existen casos en los cuales, como en el anteriormente explicado, se pueden generar extravíos de objetos arqueológicos. Para estos casos, el sistema permite manejarlos, de tal manera que exista un registro de estos hechos a través de documentos. Para esto, un usuario podrá registrar un extravío adjuntando un documento en el cual se especifique datos relacionados (fecha de extravío, lugar, descripción de objeto(s) extraviado(s), descripción de circunstancias bajo las cuales sucedió el extravío). El sistema permite que un usuario de mayor jerarquía pueda consultar la información de este registro de extravío y la pueda aprobar una vez hechas las averiguaciones respectivas en caso la pérdida sea definitiva.

Cabe señalar que tanto el registro de un extravío como la aprobación del mismo serán registrados, así como sus autores y demás datos útiles, en una bitácora de auditoría para los fines que se crean convenientes posteriormente.

## 2. Análisis

En el presente capítulo se explica la metodología a utilizar, se enumeran los requisitos funcionales y no funcionales, casos de uso del sistema, especificación de requisitos del software (ERS) y diagramas de clases y secuencia.

### 2.1. Metodología Aplicada para la Solución

A continuación se explica de manera detallada el uso de las metodologías para la ejecución de la solución.

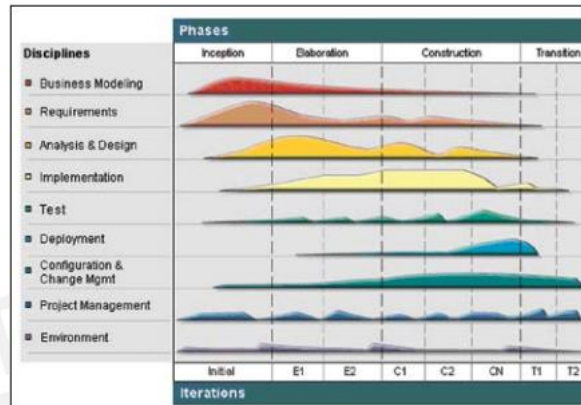
#### 2.1.1. Desarrollo de software

Para el desarrollo de software se utilizará RUP [7]. A continuación se listan las fases que conforman RUP, las cuales se pueden apreciar de manera gráfica en la ilustración 7, y las actividades que se realizaron para cada una de estas en el presente proyecto.

- **Inicio o concepción:** En el presente proyecto, en esta fase se realizaron las siguientes actividades:
  - ✓ Entrevistas con las personas encargadas del Laboratorio de Arqueología PUCP.

- ✓ Investigación de productos existentes en el mercado y sus funcionalidades.
- ✓ Establecimiento de requisitos (Catálogo de Requisitos)
- **Elaboración:** En el presente proyecto, la fase de elaboración constó de las siguientes actividades:
  - ✓ Elaboración de la lista de casos de uso del sistema, lo cual implica su modelamiento y especificación detallada.
  - ✓ Definición de la arquitectura del sistema.
  - ✓ Elaboración de los prototipos del sistema (Interfaz gráfica)
- **Construcción:** En el presente proyecto, la fase de construcción constó de las siguientes actividades, las cuales fueron clasificadas por iteraciones:
  - **Iteración 1**
    - ✓ Desarrollo de las funcionalidades correspondientes al submódulo de Catálogo.
  - **Iteración 2**
    - ✓ Desarrollo de las funcionalidades correspondientes al submódulo de Almacén.
  - **Iteración 3**
    - ✓ Desarrollo de las funcionalidades correspondientes al submódulo de Control.
  - **Iteración 4**
    - ✓ Validación de datos manejados por las diferentes funcionalidades.
    - ✓ Integración de los diferentes módulos.
- **Transición:** Finalmente, en la fase de transición se realizaron las siguientes actividades:
  - Terminar con la elaboración de la documentación relacionada al proceso.

- Realización de las pruebas establecidas y corrección de aquellos errores que se presenten durante el proceso.
- Generación de la versión final del software y la documentación completa del proceso.



**Ilustración 3** Fases de RUP

### 2.1.2. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Se escogió este lenguaje de modelado para el proceso de desarrollo de software por ser el más acorde con la metodología seleccionada para desarrollo de software (RUP), y utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas java web similar al planteado en el presente proyecto.

## 2.2. Identificación de Requisitos

Los requisitos funcionales que a continuación se presentan han sido obtenidos a partir de lo establecido en el Capítulo 1. Asimismo se realizaron una serie de reuniones y entrevistas con representantes del Ministerio de Cultura y del Centro de Proyectos Arqueológicos de la PUCP. Estos requisitos dan solución al problema planteado y en ellos se contempla las funcionalidades con las que contará el sistema.

A continuación, en la Tabla 1 y Tabla 2, se listan los requisitos de la Solución General y que son implementados en el presente trabajo:

### 2.2.1 Requisitos Funcionales

En la Tabla 1 se listan los requisitos funcionales.

Código	Requisitos	Exigencia
I01	El sistema deberá permitir registrar, modificar, eliminar material arqueológico (p.e. cerámico, lítico, material orgánico, metal, mineral, óseo animal, óseo humano, paleontológico, resto animal, resto humano, textil)	E
I02	El sistema deberá permitir registrar, modificar y eliminar tipos de objeto arqueológico (p.e. huaco, fardo, manto, etc).	E
I03	El sistema deberá permitir asignar a un objeto arqueológico sus parámetros clasificatorios (Nombre, Descripción, Material, Tipo, Observación -en caso sea pertinente-, si es parte de otro objeto arqueológico, Peso y Dimensiones).	E
I04	El sistema deberá permitir registrar, modificar y eliminar (en caso de extravío) Almacén.	E
I05	El sistema deberá permitir realizar la búsqueda de un Almacén de acuerdo a los parámetros requeridos (Nombre, Institución, Departamento, Provincia y Distrito).	E
I06	El sistema deberá permitir registrar, modificar y eliminar Gabinete.	E
I07	El sistema deberá permitir realizar la búsqueda de un Gabinete de acuerdo a los parámetros requeridos (Nombre, Institución, Almacén).	E
I08	El sistema deberá permitir registrar, modificar y eliminar Piso.	E
I09	El sistema deberá permitir realizar la búsqueda de un Piso de acuerdo a los parámetros requeridos (Nombre, Institución, Almacén y Gabinete).	E
I10	El sistema deberá permitir el registro de un Objeto Arqueológico en una posición determinada (Almacén, Gabinete y Piso).	E
I11	El sistema deberá permitir notificar vía correo electrónico al encargado de un almacén en caso este se encuentre lleno.	E
I12	El sistema deberá permitir la consulta de la ubicación de un objeto arqueológico determinado.	E
I13	El sistema deberá permitir registrar una solicitud de Entrada Inicial a Almacén.	E

I14	El sistema deberá permitir notificar, vía correo electrónico, del registro de una solicitud de Entrada Inicial a Almacén al usuario encargado del Almacén de Destino.	E
I15	El sistema deberá permitir aprobar una solicitud de Entrada Inicial a Almacén.	E
I16	El sistema deberá permitir notificar, vía correo electrónico, de la aprobación de la Solicitud de Entrada Inicial a Almacén al usuario que realizó su registro correspondiente	E
I17	El sistema deberá permitir cotejar, al encargado del Almacén destino de Entrada Inicial, los objetos recibidos con los indicados en el registro de solicitud correspondiente.	E
I18	El sistema deberá permitir confirmar la realización de la Entrada Inicial a Almacén y adjuntar una imagen de la guía de Movimiento como evidencia.	E
I19	El sistema deberá permitir registrar una solicitud de Préstamo de objetos arqueológicos.	E
I20	El sistema deberá permitir notificar, vía correo electrónico, al usuario encargado de la Institución y al usuario del Almacén del registro de solicitud Préstamo de los objetos arqueológicos que allí se custodian.	E
I21	El sistema deberá permitir aprobar una solicitud de Préstamo de objetos arqueológicos.	E
I22	El sistema deberá permitir notificar, vía correo electrónico, de la aprobación de la Solicitud de Préstamo al usuario que realizó su registro correspondiente.	E
I23	El sistema deberá permitir cotejar, al encargado de la Institución solicitante del Préstamo, los objetos recibidos con los indicados en el registro de solicitud correspondiente.	E
I24	El sistema deberá permitir confirmar la realización del Préstamo (recepción de los objetos solicitados) y adjuntar una imagen de la guía de Movimiento como evidencia.	E
I25	El sistema deberá permitir notificar vía correo electrónico el vencimiento del período de préstamo de objeto(s) arqueológico(s) días previos (5 días), el día en el cual vence e incluso posteriormente (en caso no se haya registrado el ingreso del/los objeto(s) arqueológico(s) prestados).	E

I26	El sistema deberá permitir registrar la devolución de un Préstamo realizado.	E
I27	El sistema deberá permitir cotejar, al encargado de la Institución que realizó el Préstamo, los objetos devueltos con los indicados en el registro de solicitud correspondiente realizado en un principio.	E
I28	El sistema deberá permitir confirmar la devolución del Préstamo (recepción de los objetos prestados) y adjuntar una imagen de la guía de Movimiento como evidencia.	E
I29	El sistema deberá permitir la generación de una guía de movimiento una vez realizado el registro de un envío a análisis. En el caso de un Préstamo o Transferencia, se generará una vez el encargado del almacén receptor apruebe la solicitud de estos. En el caso de la devolución de un Préstamos, esta podrá ser generada una vez se realice el registro de la devolución de un Préstamo ya realizado.	E
I30	El sistema deberá permitir registrar una Solicitud de Transferencia.	E
I31	El sistema deberá permitir notificar, vía correo electrónico, del registro de una solicitud de Transferencia al usuario encargado del Almacén de Destino.	E
I32	El sistema deberá permitir aprobar una solicitud de Transferencia.	E
I33	El sistema deberá permitir notificar, vía correo electrónico, de la aprobación de la Solicitud de Transferencia al usuario que realizó su registro correspondiente	E
I34	El sistema deberá permitir cotejar, al encargado del Almacén destino de la Transferencia, los objetos recibidos con los indicados en el registro de solicitud correspondiente.	E
I35	El sistema deberá permitir confirmar la realización de la Transferencia y adjuntar una imagen de la guía de Movimiento como evidencia.	E
I36	El sistema deberá permitir registrar el movimiento de uno o más objetos arqueológicos a otros tipos de establecimientos para la realización de análisis (análisis arqueológico, análisis cerámico, análisis macológico, etc.).	E



137	El sistema deberá permitir registrar el extravío de un objeto arqueológico.	E
138	El sistema deberá permitir adjuntar un documento al registro de extravío de un objeto arqueológico.	E
139	El sistema deberá permitir aprobar el extravío de un objeto arqueológico.	E
140	El sistema deberá permitir adjuntar un documento a la aprobación de extravío de un objeto arqueológico	E
141	El sistema deberá permitir mantener un catálogo de los objetos arqueológicos en custodia con información relacionada a estos.	E

**Tabla 1: Requisitos Funcionales**

### 2.2.2. Requisitos No Funcionales

En la Tabla 2 se listan los requisitos no funcionales:

Requisitos	Exigencia
El sistema web deberá de contar con las medidas de seguridad para la encriptación de accesos de usuario	E
El sistema web debe de ser escalable, para que a futuro pueda acoplar nuevos módulos que el cliente necesite o requiera	E
El sistema deberá estar en activo al menos el 98% del tiempo para el uso correcto de la aplicación	E
El sistema deberá permitir generar una bitácora para la sección de auditoría.	E
El sistema deberá ser multiplataforma, soportando el protocolo HTTP para la comunicación y deberá de ser accesible desde cualquier computadora con acceso a internet	E

**Tabla 2: Requisitos No Funcionales**

E:Exigible

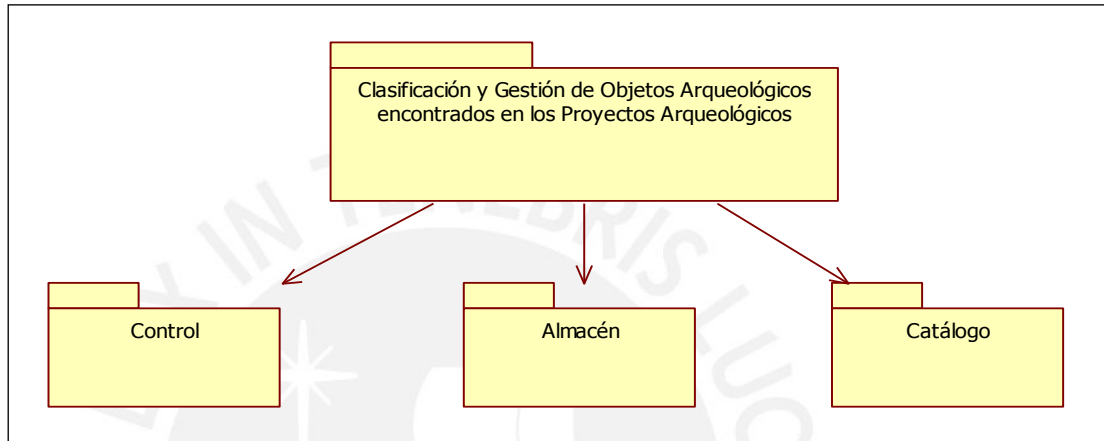
D:Deseable

## 2.3. Casos de Uso

A continuación se presentan los módulos que conformarán el sistema, los actores que interactúan con este y los diagramas de casos de uso por módulo.

### 2.3.1. Módulos del Sistema

En la Ilustración 8 se representa el módulo del presente trabajo de Tesis y sus correspondientes submódulos.



**Ilustración 4** Submódulos del Sistema

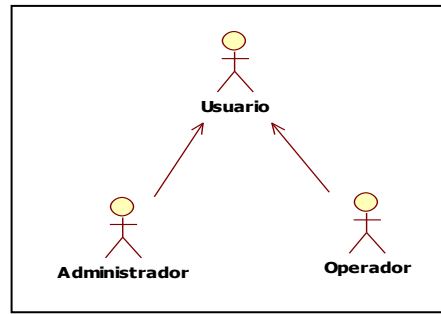
A continuación se describen los submódulos presentados:

- ✓ **Control:** En este submódulo del sistema se tienen las funcionalidades de creación de usuarios, asignación de permisos, mantenimiento de materiales arqueológicos, mantenimiento de almacenes (creación, modificación y eliminación de sedes, gabinetes, pisos y cuartos)
- ✓ **Almacén:** En este submódulo del sistema se tienen las funcionalidades de clasificación, ubicación y movimientos de los objetos arqueológicos, que, como se definió en la sección de marco conceptual, contempla los préstamos, envío a análisis y transferencias.
- ✓ **Catálogo:** Este submódulo contempla las funcionalidades relacionadas al mantenimiento de catálogo, en el cual se mostrará información descriptiva y visual de los objetos arqueológicos en custodia.



2.3.2. Actores

En la Ilustración 5 se representan los actores identificados.



**Ilustración 5** Actores

En la Tabla 3 se da una descripción de los actores identificados.

Actor	Descripción
Usuario	Persona que interactúa con el Sistema. Este puede ser Administrados u Operador según sea el caso.
Administrador	Usuario que tiene, exclusivamente, la potestad de otorgar los permisos correspondientes a los usuarios Operadores, así como de aprobar los movimientos de objetos arqueológicos y el extravío de los mismos; sin embargo, no podrá registrar el extravío de un objeto arqueológico.
Operador	Usuario de un Almacén que tendrá las tareas de ejecutar las funcionalidades de todos los módulos antes descritos con excepción de aquellos que son exclusivos para el Administrador.

**Tabla 3:** Actores

### 2.3.3. Diagramas de Casos de Uso

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso de los módulos, cuyas descripciones fueron dadas en el punto 2.3.1, que serán desarrollados en el presente proyecto de tesis.

#### 2.3.3.1. Módulo de Control

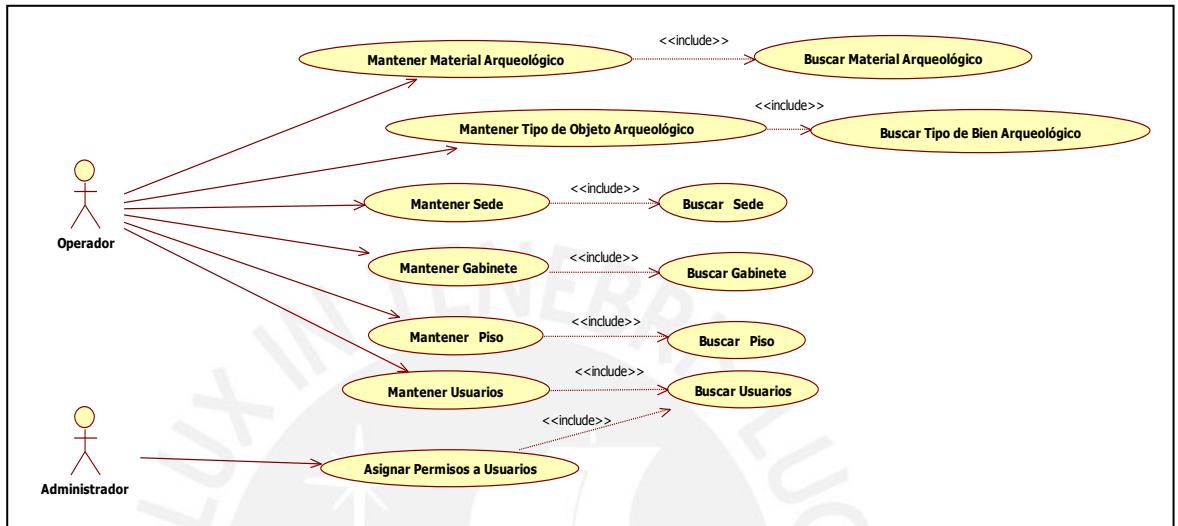


Ilustración 6 Diagrama de Casos de Uso-Módulo Control

#### 2.3.3.2. Módulo de Almacén

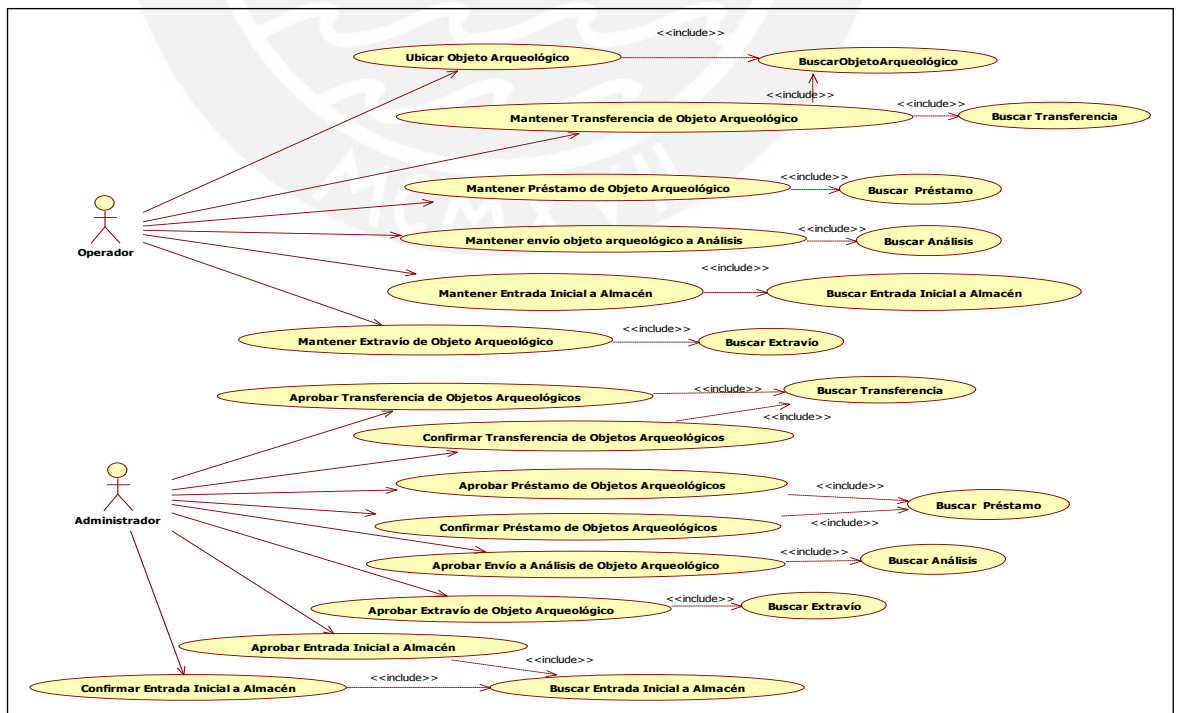
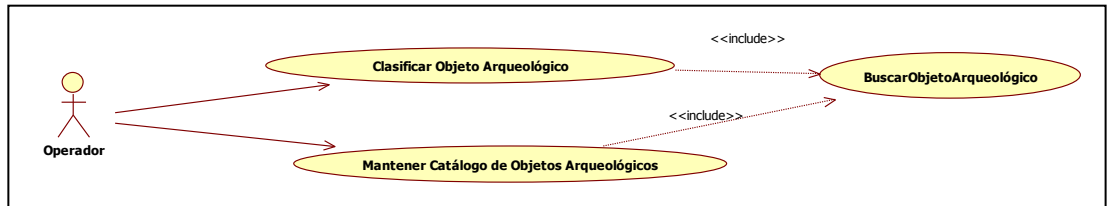


Ilustración 7 Diagrama de Casos de Uso-Módulo de Almacén

### 2.3.3.3. Módulo de Catálogo



**Ilustración 8** Diagrama de Casos de Uso-Módulo Catálogo

## 2.4. Análisis de la Solución

### 2.4.1. Viabilidad de la solución

El proyecto a desarrollar es un sistema que permita realizar la catalogación de objetos arqueológicos, una vez terminado el trabajo de campo, así como también manejar el inventario a nivel de almacén de los mismos, brindando soporte para procesos propios de este como son los movimientos (transferencias). Estas tareas son realizadas manualmente en la actualidad o simplemente no se realizan.

Asimismo, no representa mayores riesgos al ser un proyecto de carácter académico.

### 2.4.2. Análisis Técnico Económico

A continuación se presenta un análisis técnico económico de la solución así como las suposiciones o dependencias del sistema.

#### 2.4.2.1. Suposiciones o dependencias

Para el desarrollo del presente Proyecto se define la gestión de recursos y mantenimiento de objetos arqueológicos como algo fuera del alcance del proyecto y se asume que el sistema está diseñado para manejar la clasificación y gestión de objetos arqueológicos hallados en los proyectos arqueológicos a nivel de almacenes a través de las funcionalidades previamente definidas en el alcance del Proyecto.

A nivel del sistema en general, se tiene una dependencia directa de la Parte 2 del mismo (Etapa de Gestión y Control Interno de Proyectos Arqueológicos), ya que es en esta en la que se hace el registro de los objetos arqueológicos encontrados en los correspondientes proyectos.

#### 2.4.2.2. Costos

Al ser este un Proyecto desarrollado con herramientas open source y de carácter académico, el gasto que originará será 0 debido a que los recursos utilizados no realizarán cobro alguno, ya que el presente trabajo se lleva a cabo como proyecto de fin de carrera. Sin embargo, el costo de desarrollo estimado se calcula en base al promedio de horas trabajadas y el precio aproximado por hora de trabajo, el cual se considera en 5\$.

Total días trabajados: 100 días.

Total de horas trabajadas:  $100 * 8 = 800$  horas.

Costo total de desarrollo =  $800 \text{ horas} * 5 \text{ \$/hora} = 4,000 \text{ \$}$ .

#### 2.4.2.3. Restricciones

- El sistema será desarrollado bajo una arquitectura del tipo web.
- El sistema será multiplataforma (Windows/Unix)
- El sistema será desarrollado en Java Web.
- Se utilizará MySql como motor de base de datos para el desarrollo del sistema.
- Se utilizará Primefaces como framework para el desarrollo de la interfaz gráfica.

### 2.4.3. Diagrama de Clases

A continuación se muestra el diagrama de clases, el cual será tomado como base para el desarrollo del sistema propuesto:

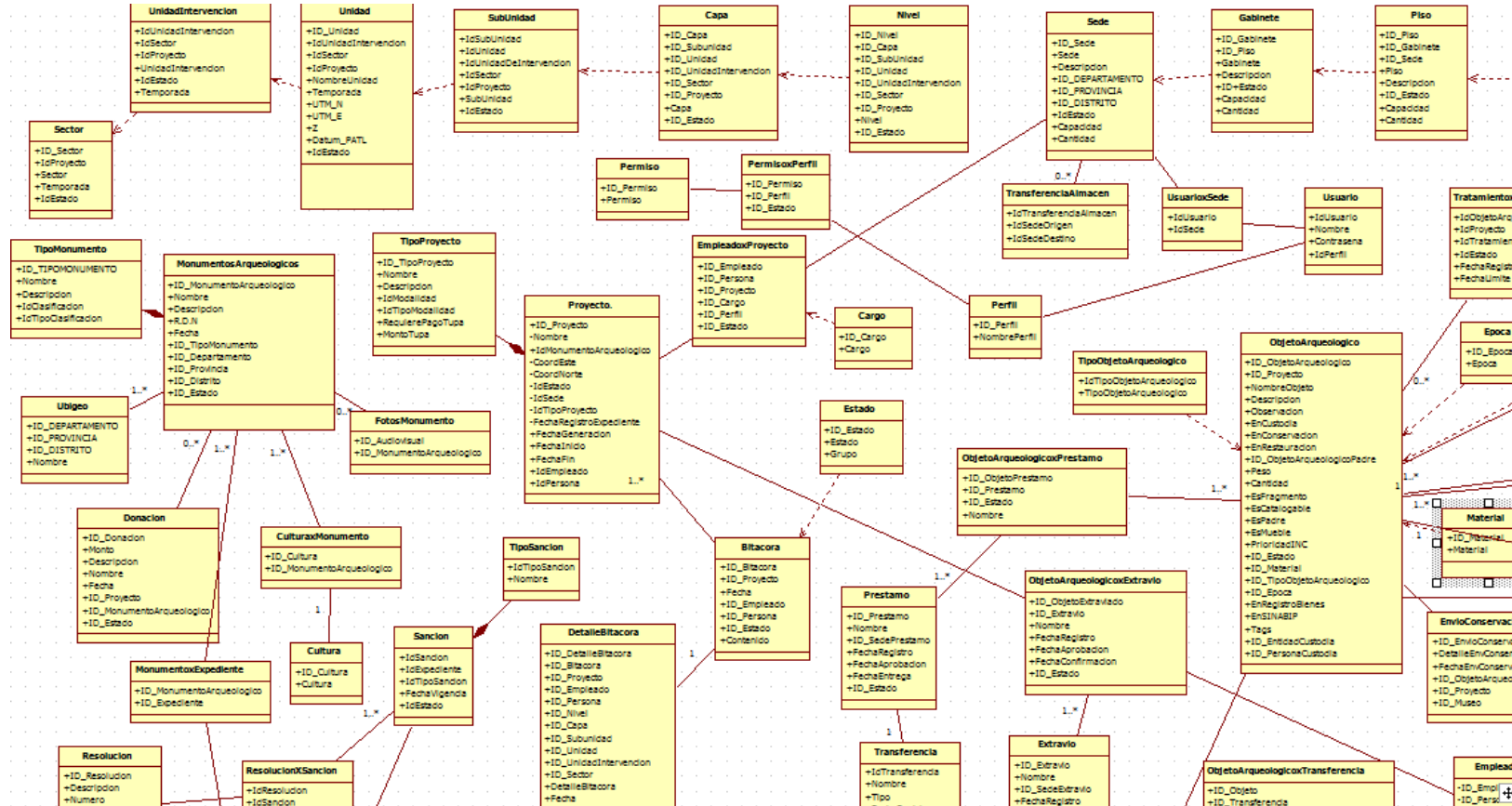


Ilustración 9 Diagrama de Clases Parte 1

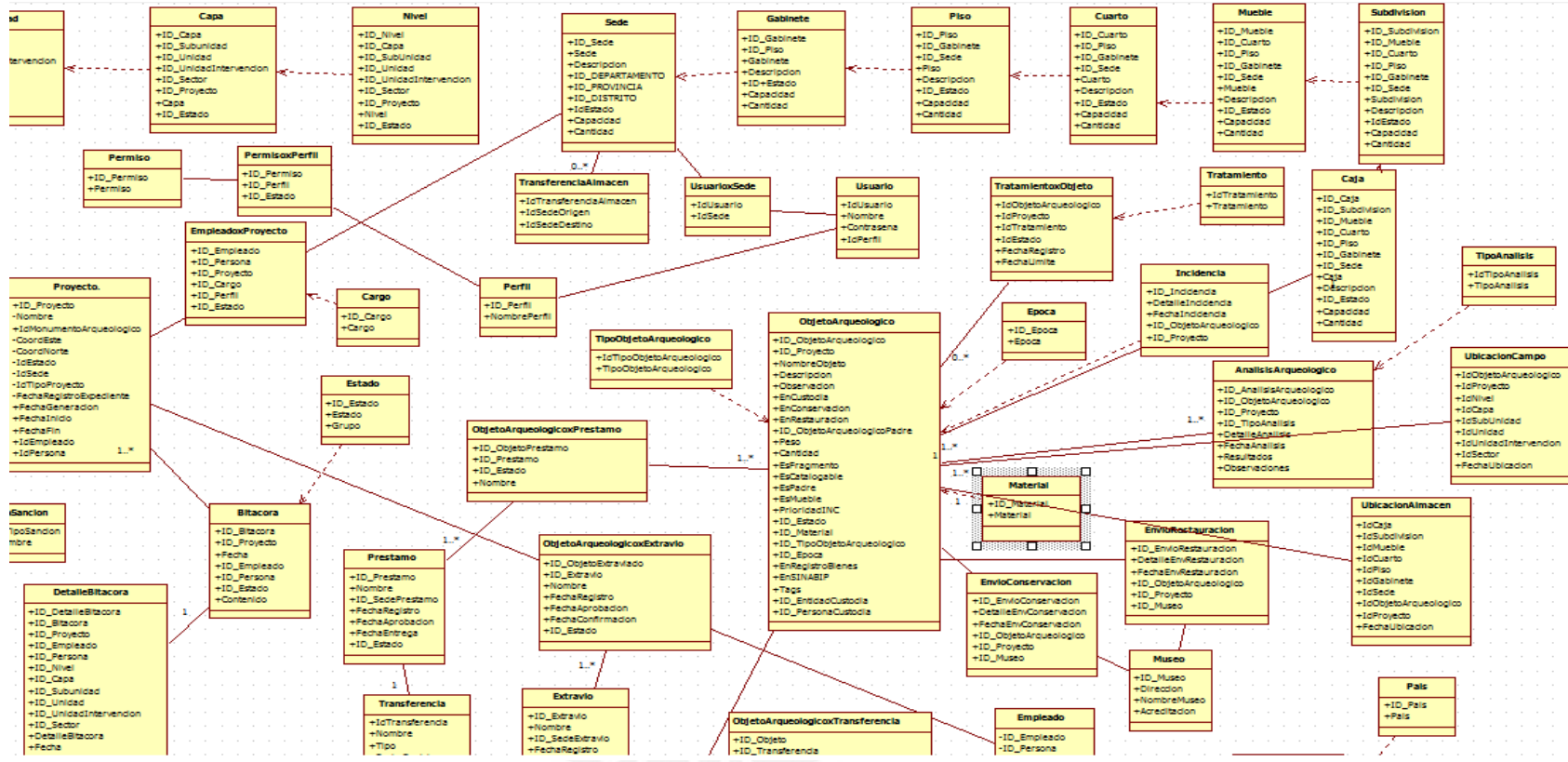


Ilustración 10 Diagrama de Clases Parte 2









### 3. Diseño

En el presente capítulo se presentan la Arquitectura de la Solución, así como también la interfaz gráfica del sistema desarrollado bajo entorno web.

#### 3.1. Arquitectura de la Solución

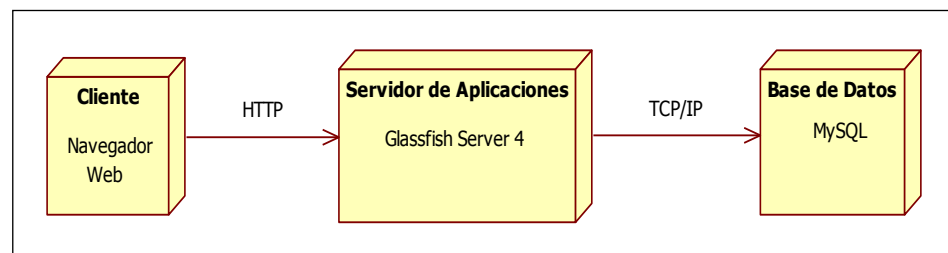
A continuación se presenta la arquitectura de la solución.

##### 3.1.1. Arquitectura

Para la presente solución se decide contar con una arquitectura tipo web, esto debido a las ventajas que su aplicación trae consigo, algunas de las cuales son:

- **Escalables y de rápida actualización:** Ya que existe solo una versión de la aplicación web en el servidor en el cual es desplegado, por lo que no es necesario distribuirla entre las computadoras que deseen utilizarlo. Además los usuarios no tendrán que preocuparse por obtener la última versión, ya que cualquier modificación será hecha en el servidor y ellos podrán acceder a la misma sin necesidad de hacer alguna acción extra.
- **Consumo bajo de recursos:** Ya que la aplicación no se encontrará ejecutándose en el ordenador del usuario sino en un servidor.
- **Multiplataforma:** Ya que podrá ser accedido a través de un navegador web sin importar el sistema operativo con el que cuente el ordenador del cliente.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de despliegue de la solución:



**Ilustración 13** Diagrama de Despliegue

### 3.1.2. Patrón de Diseño

El patrón arquitectónico que se adoptará para la implementación de la solución será el de Modelo-Vista-Controlador (MVL), el cual divide el sistema en tres partes lógicas, facilitando el mantenimiento de cada una de dichas partes, y por consiguiente el mantenimiento del sistema en general, de tal manera que no se afecte alguna de las otras.

Ahondando más en el tema pasaremos a definir cada una de las partes del patrón adoptado [8]:

- **Modelo:** Se encarga de mantener las entidades necesarias para la solución, además de preservar los cambios de estados asociados.
- **Vista:** Se encarga de presentar a los usuarios la data pertinente y es por donde ellos interactúan para obtener resultados.
- **Controlador:** Es la parte encargada de manejar el flujo de los procesos implementados.

### 3.1.3. Diagrama de Componentes

En la Ilustración 14 se muestra el diagrama de componentes, el cual permite visualizar gráficamente la interacción entre los componentes que conforman el sistema.

Además del mencionado diagrama, se presenta una descripción de cada componente.

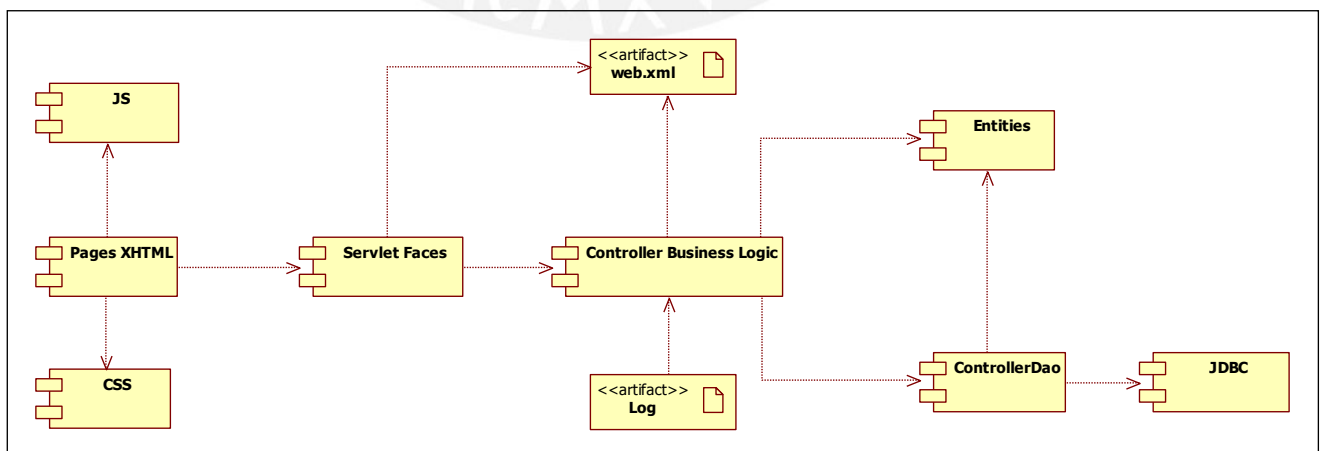


Ilustración 14 Diagrama de Componentes

## Componentes

- **Pages XHTML**

Es el componente que contiene las paginas HTML las cuales presentaran las interfaces gráficas a los usuarios que interactuaran con el sistema.

- **JS**

Es el componente que recopila todos los scripts de JavaScript que serán incorporados dentro de las páginas HTML para darles un comportamiento más dinámico del lado del cliente adoptando así las características de una aplicación Web 2.0.

- **CSS**

Es el componente que centraliza en las hojas de estilo todas las características de diseño gráfico necesarias para una presentación de interfaz gráfica más atractiva. Las hojas de estilo serán incorporadas como recursos dentro de las paginas HTML.

- **Servlet Faces**

Es el componente encargado de recoger los eventos, generados en las páginas HTML, que llegan al servidor para distribuirlos a sus controladores de lógica correspondientes. También se encarga de comunicar los resultados de los eventos procesados a sus destinos de origen.

- **Controller Bussines Logic**

Este componente contiene todas las clases gestoras encargadas de procesar y ejecutar todas las peticiones que los eventos generados en las páginas HTML llegan al servidor. Implementan básicamente las reglas de negocio necesarias para que el sistema cumpla con sus requisitos.

- **ControllerDao**

Es el componente en el cual se maneja la interacción con la base de datos, la cual consiste en la inserción, modificación y eliminación de registros correspondientes a las entidades involucradas en el funcionamiento del sistema.

- **Entities**

Este componente es la agrupación de las entidades que se han modelado para que el sistema pueda cumplir con sus necesidades.

Las entidades son las clases llamadas a conservar los estados consistentes de los atributos a fin de reflejar las acciones que las clases controladores de lógica de negocio realizan.

- **JDBC**

Este componente faculta al ControllerDao para que llegue a conectarse a la base de datos para ejecutar sus transacciones. Básicamente es el nexo para mantener una conexión del sistema hacia la base de datos.

### Artefactos

- **Web.xml**

Es el artefacto configurador del proyecto Java Web en él se guardan persistentemente los parámetros de seguridad, filtros, los servlets manejados, páginas de inicio y de error a desplegar entre más funciones.

- **Log.txt**

Es la bitácora en la cual se guarda la información de las acciones del sistema a nivel funcional. Así pues se lograra mantener una trazabilidad de las actividades para poder detectar rápidamente errores y fallos para posteriormente ser corregidos.

## 3.2. Diseño Interfaz Gráfica

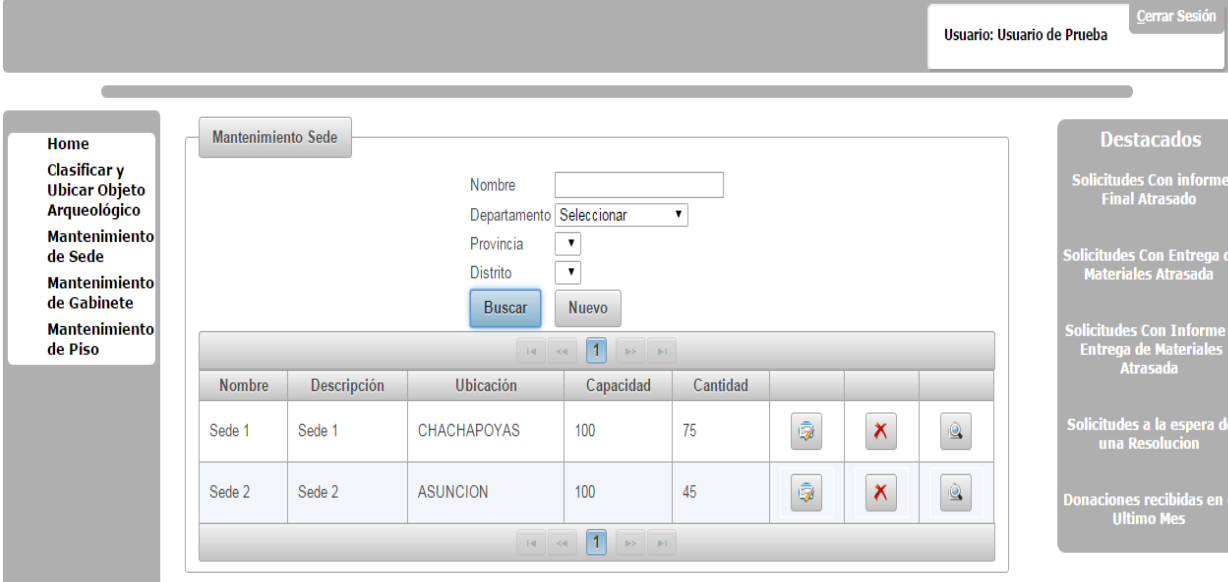
A continuación se presenta la interfaz gráfica implementada para la interacción con los usuarios. Las interfaces han sido clasificadas por módulo para su presentación.

### 3.2.1. Mantenimiento Sede

En la Ilustración 15 se muestra la pantalla principal de Mantenimiento de Sede. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Departamento, Provincia y Distrito, con los cuales se podrá realizar la

búsqueda de sedes una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla, en la cual se muestra algunos datos de sede(s) encontrada(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellas, tales como editar, eliminar y ver detalle. A su vez también se tiene la opción Nuevo, la cual permitirá la creación de una sede en el sistema.



Usuario: Usuario de Prueba Cerrar Sesión

Home  
 Clasificar y Ubicar Objeto Arqueológico  
 Mantenimiento de Sede  
 Mantenimiento de Gabinete  
 Mantenimiento de Piso

Mantenimiento Sede

Nombre   
 Departamento Seleccionar  
 Provincia   
 Distrito   
 Buscar Nuevo

Nombre	Descripción	Ubicación	Capacidad	Cantidad			
Sede 1	Sede 1	CHACHAPOYAS	100	75			
Sede 2	Sede 2	ASUNCION	100	45			

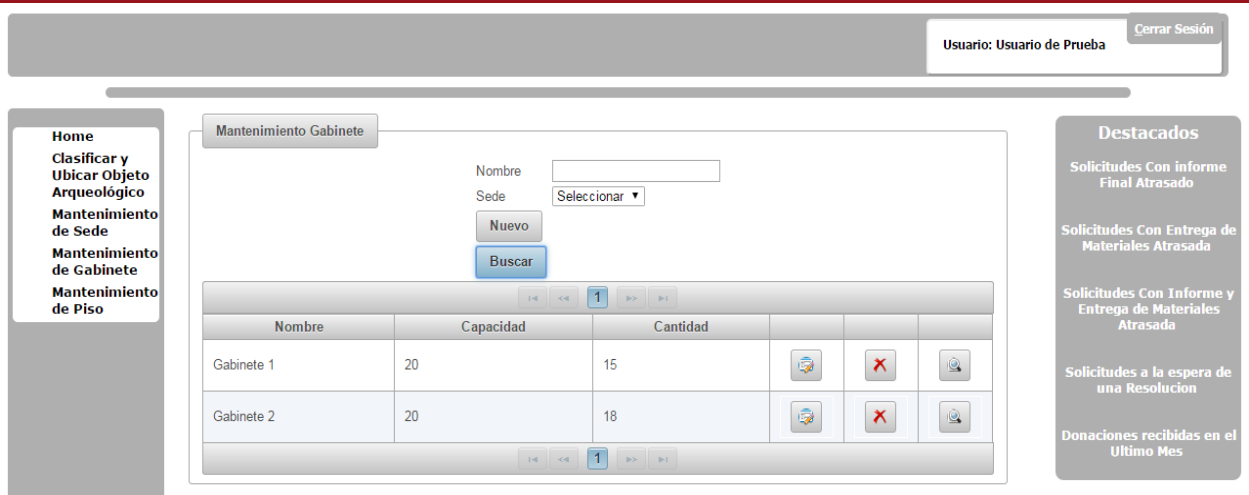
Destacados

- Solicitudes Con informe Final Atrasado
- Solicitudes Con Entrega de Materiales Atrasada
- Solicitudes Con Informe y Entrega de Materiales Atrasada
- Solicitudes a la espera de una Resolucion
- Donaciones recibidas en el Ultimo Mes

**Ilustración 15** Interfaz Mantenimiento Sede

### 3.2.2. Mantenimiento Gabinete

En la Ilustración 16 se muestra la pantalla principal de Mantenimiento de Gabinete. En esta se puede apreciar los campos Nombre y Sede con los cuales se podrá realizar la búsqueda de los gabinetes una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar. Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de gabinete(s) encontrado(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellos, tales como editar, eliminar y ver detalle. A su vez también se tiene la opción Nuevo, la cual permitirá la creación de un gabinete en el sistema.

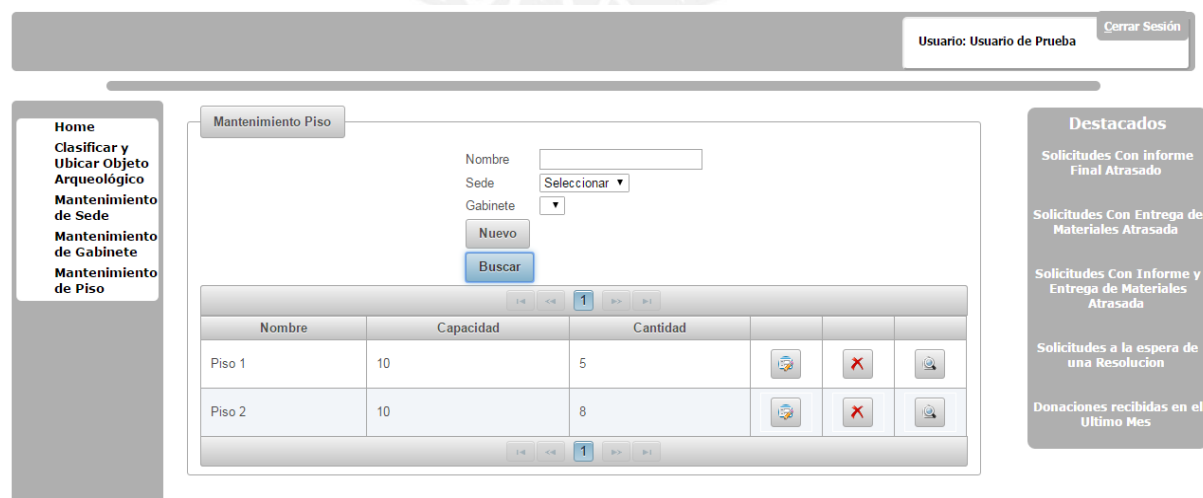


**Ilustración 16** Interfaz Mantenimiento Gabinete

### 3.2.3. Mantenimiento Piso

En la Ilustración 17 se muestra la pantalla principal de Mantenimiento de Piso. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede y Gabinete con los cuales se podrá realizar la búsqueda de pisos una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de piso(s) encontrado(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellos, tales como editar, eliminar y ver detalle. A su vez también se tiene la opción Nuevo, la cual permitirá la creación de un piso en el sistema.



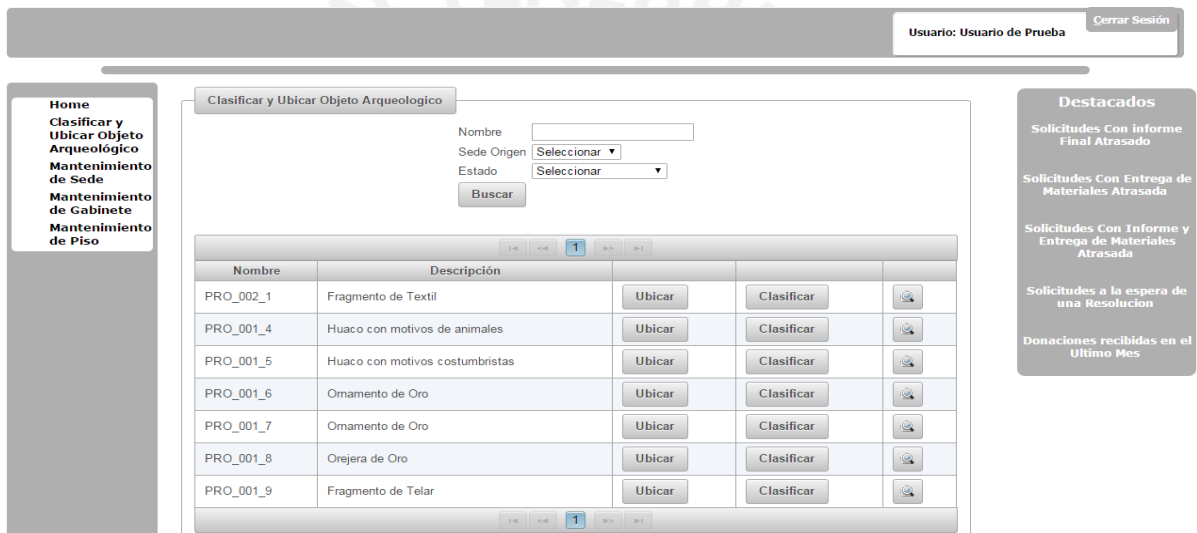
**Ilustración 17** Interfaz Mantenimiento Piso



### 3.2.4. Clasificar y Ubicar Objeto Arqueológico

En la Ilustración 18 se muestra la pantalla principal de Clasificación y Ubicación de Objetos Arqueológicos. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede origen y Estado con los cuales se podrá realizar la búsqueda de objetos arqueológicos una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de objeto(s) arqueológico(s) encontrado(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellos, los cuales son ubicar y clasificar.



Usuario: Usuario de Prueba    Cerrar Sesión

Home  
Clasificar y Ubicar Objeto Arqueológico  
Mantenimiento de Sede  
Mantenimiento de Gabinete  
Mantenimiento de Piso

Clasificar y Ubicar Objeto Arqueológico

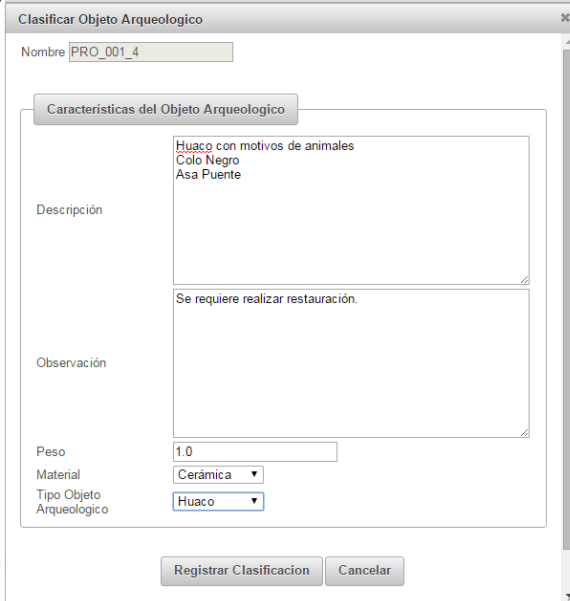
Nombre:   
Sede Origen: Seleccionar ▼  
Estado: Seleccionar ▼  
Buscar

Nombre	Descripción	Ubicar	Clasificar	
PRO_002_1	Fragmento de Textil	Ubicar	Clasificar	
PRO_001_4	Huaco con motivos de animales	Ubicar	Clasificar	
PRO_001_5	Huaco con motivos costumbristas	Ubicar	Clasificar	
PRO_001_6	Ornamento de Oro	Ubicar	Clasificar	
PRO_001_7	Ornamento de Oro	Ubicar	Clasificar	
PRO_001_8	Orejera de Oro	Ubicar	Clasificar	
PRO_001_9	Fragmento de Telar	Ubicar	Clasificar	

Destacados  
Solicitudes Con Informe Final Atrasado  
Solicitudes Con Entrega de Materiales Atrasada  
Solicitudes Con Informe y Entrega de Materiales Atrasada  
Solicitudes a la espera de una Resolución  
Donaciones recibidas en el Último Mes

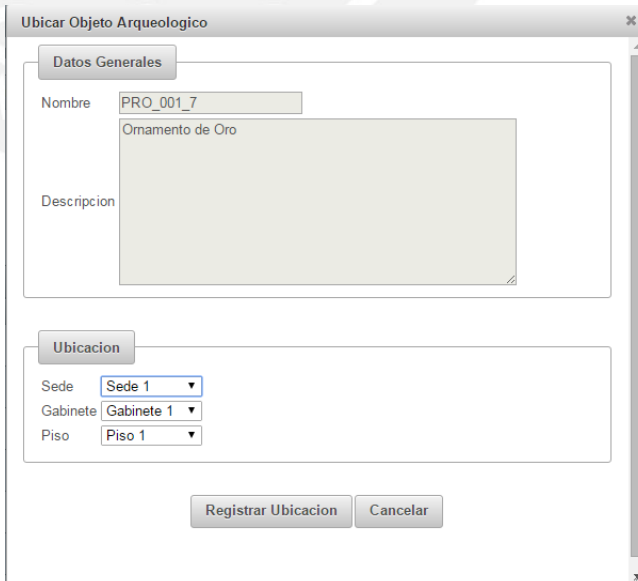
**Ilustración 18** Interfaz Clasificar Ubicar Objeto Arqueológico

Al seleccionar la opción Clasificar para alguno de los registros encontrados, se mostrará un formulario tal como se muestra en la Ilustración 19. En este se observan los campos Nombre (deshabilitado para edición), Descripción, Observación, Peso y Material, los cuales representan los datos necesarios para poder clasificar un objeto arqueológico



**Ilustración 19** Formulario de Clasificación de Objeto Arqueológico

Al seleccionar la opción Ubicar para alguno de los registros encontrados, se mostrará un formulario tal como se muestra en la Ilustración 20. En este se observan los campos Nombre y Descripción (deshabilitados para edición), Sede, Gabinete y Piso. Estos tres últimos son los parámetros que permitirán registrar la ubicación del objeto arqueológico.



**Ilustración 20** Formulario de Ubicación de Objeto Arqueológico

### 3.2.5. Mantenimiento Transferencia de Objeto Arqueológico

En la Ilustración 21 se muestra la pantalla principal de Transferencia de Objetos Arqueológicos. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede origen, Sede destino, Fecha registro, Fecha aprobación, Fecha confirmación y Estado con los cuales se podrá realizar la búsqueda de transferencia de objetos arqueológicos una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar. Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de transferencia(s) de objeto(s) arqueológico(s) encontrado(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellas, tales como editar, eliminar y ver detalle. A su vez también se tiene la opción Nuevo, la cual permitirá la creación de una transferencia en el sistema.

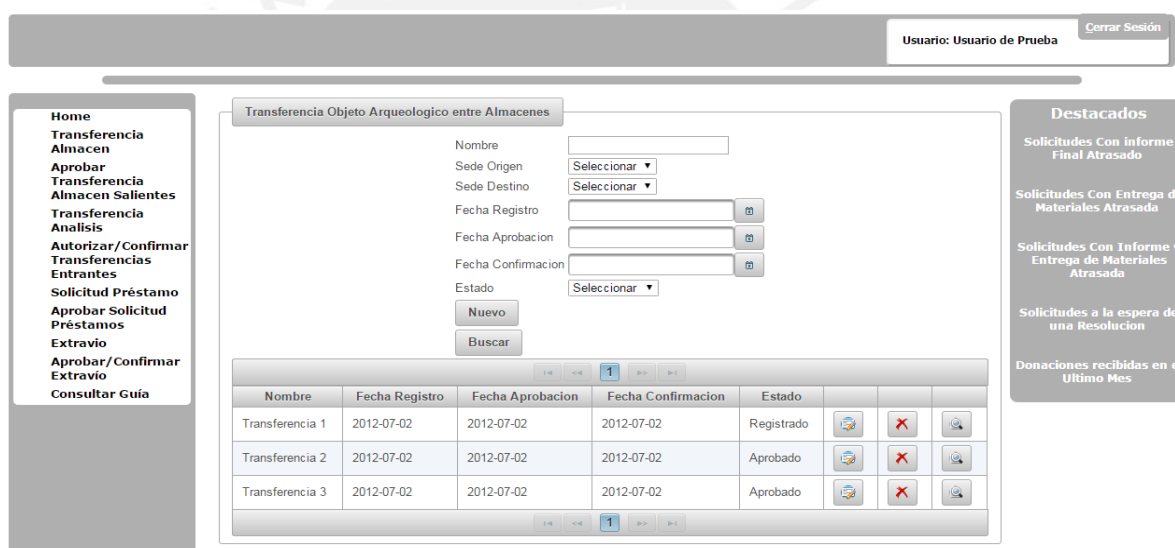
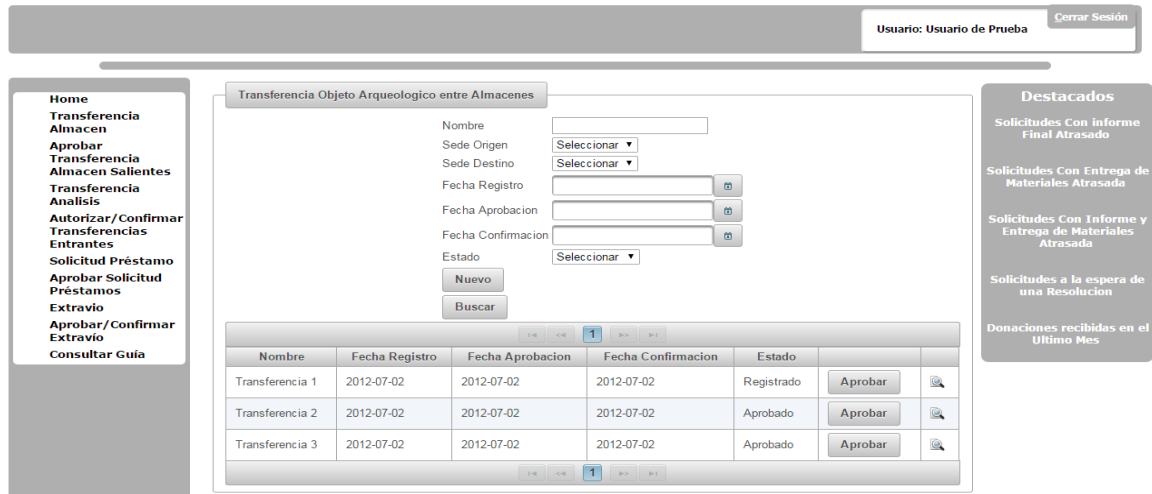


Ilustración 21 Interfaz Mantenimiento Transferencia

### 3.2.6. Aprobar Transferencia de Objeto Arqueológico

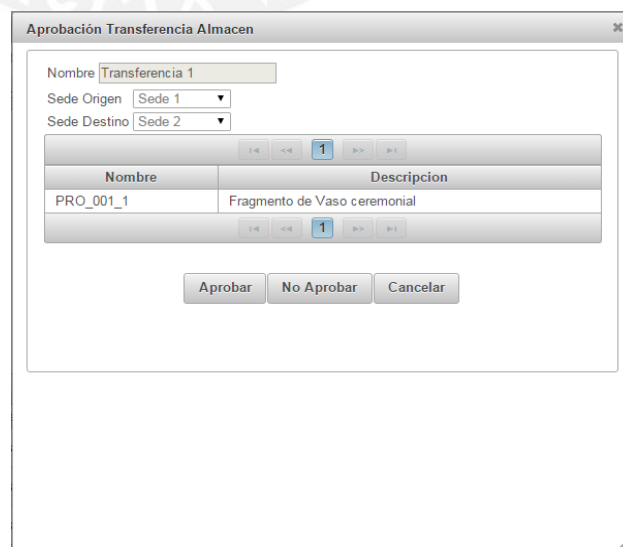
En la Ilustración 22 se muestra la pantalla principal de Aprobar Transferencia de Objetos Arqueológicos. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede origen, Sede destino, Fecha registro, Fecha aprobación, Fecha confirmación y Estado con los cuales se podrá realizar la búsqueda de transferencia de objetos arqueológicos una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de transferencia(s) de objeto(s) arqueológico(s) encontrado(s) y la opción Aprobar.



**Ilustración 22** Interfaz Aprobar Transferencia

Al seleccionar la opción Aprobar para uno de los registros encontrados, se mostrará un formulario tal como se muestra en la Ilustración 23. En este se observan los campos Nombre, Sede origen, Sede destino y una grilla que contiene los datos de los objetos arqueológicos involucrados en la transferencia. Finalmente se tienen las opciones Aprobar, No Aprobar y Cancelar para realizar la acción que se requiera.

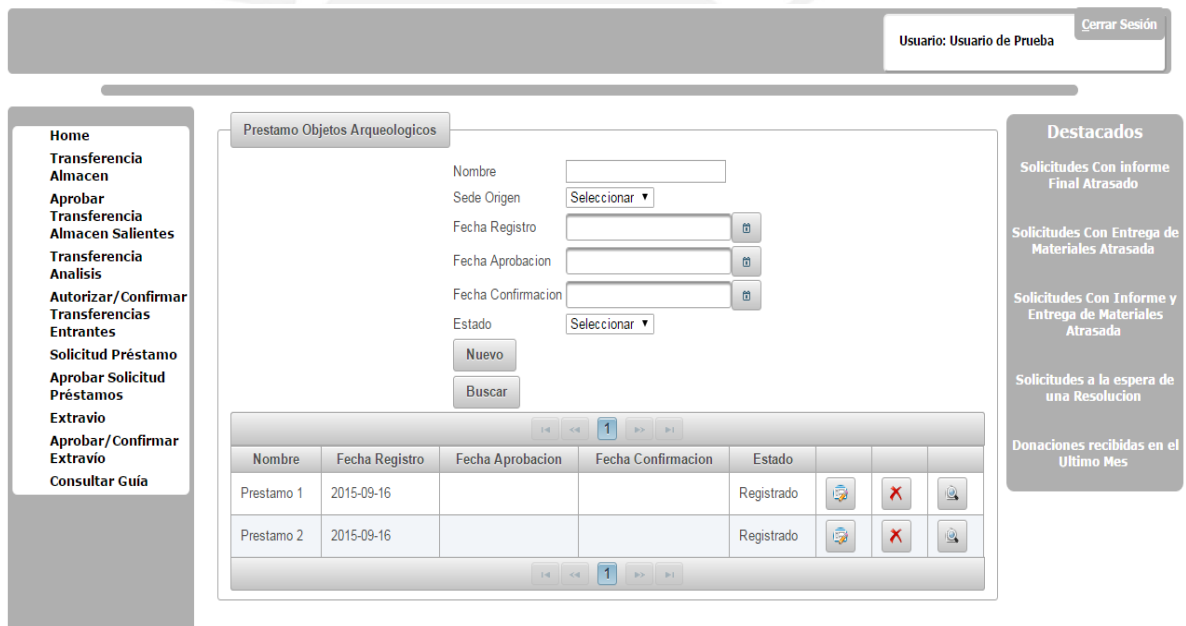


**Ilustración 23** Formulario de Aprobación de Transferencia

### 3.2.7. Mantenimiento Préstamo de Objeto Arqueológico

En la Ilustración 24 se muestra la pantalla principal de Préstamo de Objeto Arqueológico. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede origen, Fecha registro, Fecha aprobación, Fecha confirmación y Estado con los cuales se podrá realizar la búsqueda de préstamos de objetos arqueológicos una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de préstamo(s) de objeto(s) arqueológico(s) encontrado(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellas, tales como editar, eliminar y ver detalle. A su vez también se tiene la opción Nuevo, la cual permitirá la creación de un préstamo en el sistema.



Usoario: Usuario de Prueba Cerrar Sesión

Home  
 Transferencia Almacen  
 Aprobar Transferencia Almacen Salientes  
 Transferencia Analisis  
 Autorizar/Confirmar Transferencias Entrantes  
 Solicitud Préstamo Aprobar Solicitud Préstamos  
 Extravio Aprobar/Confirmar Extravio  
 Consultar Guía

Préstamo Objetos Arqueológicos

Nombre

Sede Origen

Fecha Registro

Fecha Aprobación

Fecha Confirmación

Estado

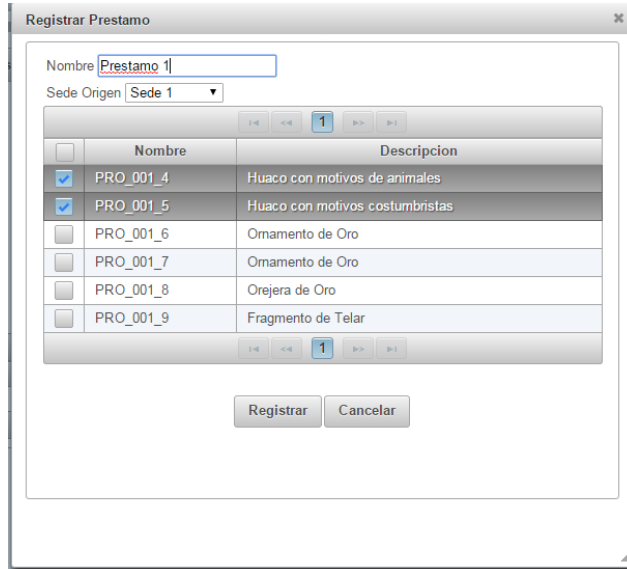
Nombre	Fecha Registro	Fecha Aprobación	Fecha Confirmación	Estado			
Préstamo 1	2015-09-16			Registrado			
Préstamo 2	2015-09-16			Registrado			

Destacados

- Solicitudes Con informe Final Atrasado
- Solicitudes Con Entrega de Materiales Atrasada
- Solicitudes Con Informe y Entrega de Materiales Atrasada
- Solicitudes a la espera de una Resolucion
- Donaciones recibidas en el Ultimo Mes

**Ilustración 24** Interfaz Mantenimiento Préstamo

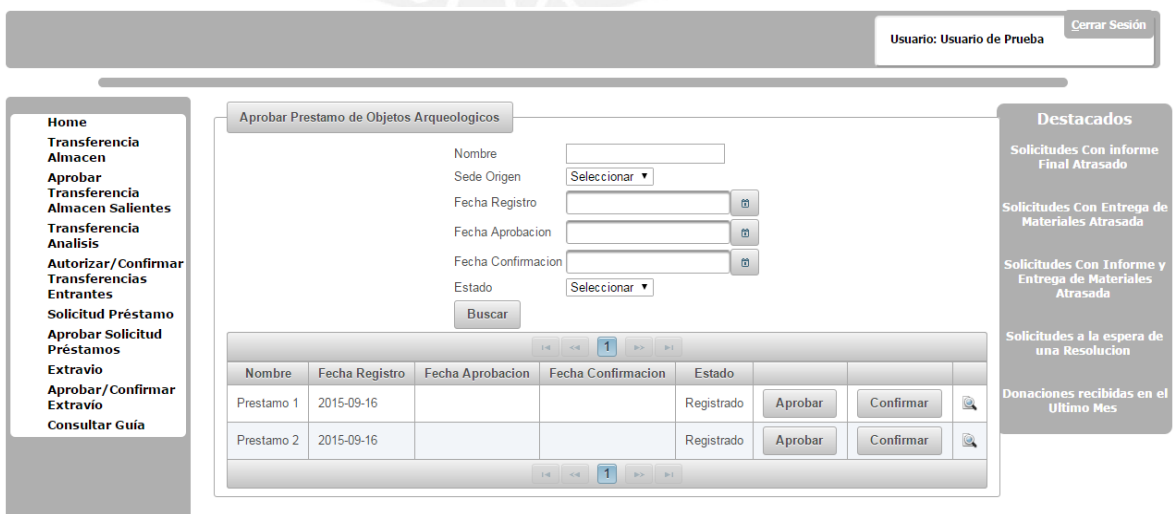
Al seleccionar la opción Nuevo se mostrará un formulario como el que se muestra en la Ilustración 25. En este se observan los campos Nombre, Sede origen y una grilla que contiene los datos de los objetos arqueológicos involucrados en el préstamo. Además se observan las opciones Registrar y Cancelar, las cuales permitirán realizar la acción que se requiera.



**Ilustración 25** Formulario de Registro de Préstamo

### 3.2.8. Aprobar Préstamo de Objeto Arqueológico

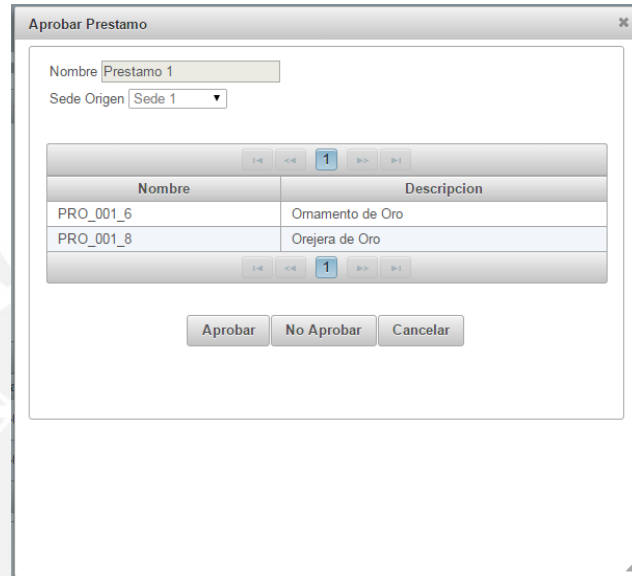
En la Ilustración 26 se muestra la pantalla principal de Aprobar Préstamo de Objetos Arqueológicos. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede origen, Fecha registro, Fecha aprobación, Fecha confirmación y Estado con los cuales se podrá realizar la búsqueda de préstamo de objetos arqueológicos una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar. Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de préstamo(s) de objeto(s) arqueológico(s) encontrado(s) y las opciones Aprobar y Confirmar.



**Ilustración 26** Interfaz Aprobar Préstamo



Al seleccionar la opción Aprobar para uno de los registros encontrados, se muestra un formulario como el que se muestra en la Ilustración 27. En este se encuentran los campos Nombre, Sede origen y una grilla con los datos de los objetos arqueológicos involucrados en el préstamo. Finalmente se encuentran las opciones Aprobar, No Aprobar y Cancelar, las cuales permitirán realizar la acción que se requiera.



Nombre	Descripcion
PRO_001_6	Ornamento de Oro
PRO_001_8	Orejera de Oro

**Ilustración 27** Formulario de Aprobación de Préstamo

### 3.2.9. Mantenimiento Extravío de Objeto Arqueológico

En la Ilustración 28 se muestra la pantalla principal de Extravío de Objeto Arqueológico. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede extravío, Fecha registro, Fecha aprobación, Fecha confirmación y Estado con los cuales se podrá realizar la búsqueda de extravío de objeto arqueológico una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de extravío(s) de objeto(s) arqueológico(s) encontrado(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellas, tales como editar, eliminar y ver detalle. A su vez también se tiene la opción Nuevo, la cual permitirá la creación de un extravío en el sistema.

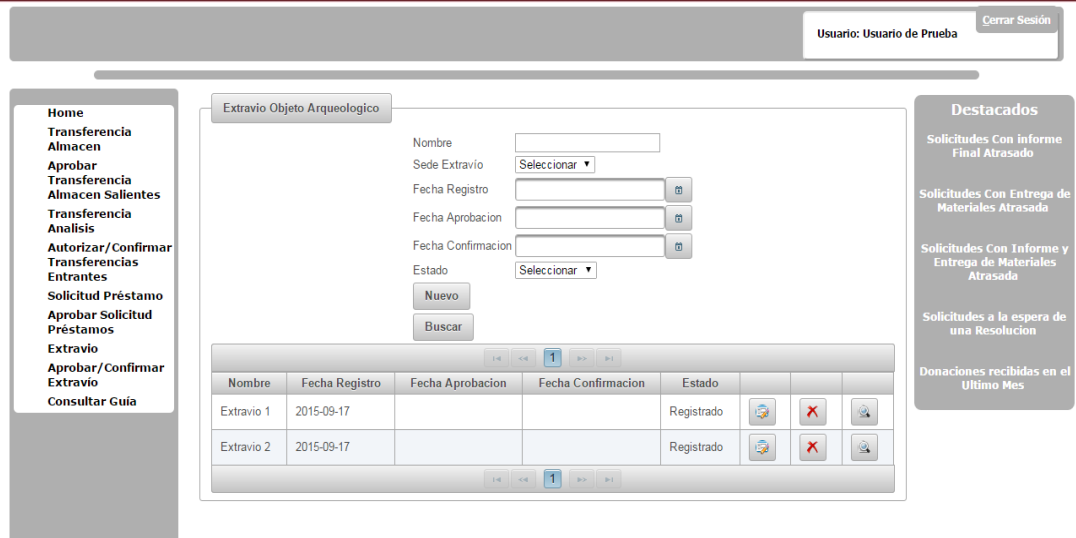


Ilustración 28 Interfaz Mantenimiento Extravío

### 3.2.10. Aprobar Extravío de Objeto Arqueológico

En la Ilustración 29 se muestra la pantalla principal de Aprobar Extravío de Objetos Arqueológicos. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede origen, Fecha registro, Fecha aprobación, Fecha confirmación y Estado con los cuales se podrá realizar la búsqueda de extravío de objetos arqueológicos una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar. Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de extravío(s) de objeto(s) arqueológico(s) encontrado(s) y la opciones Aprobar y Confirmar.

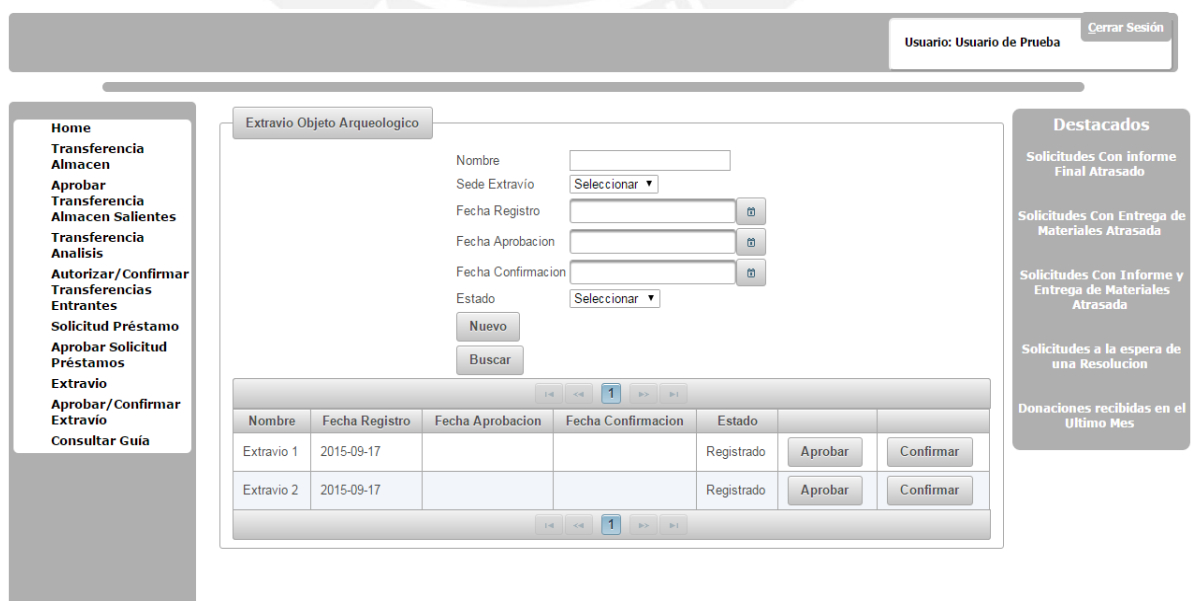
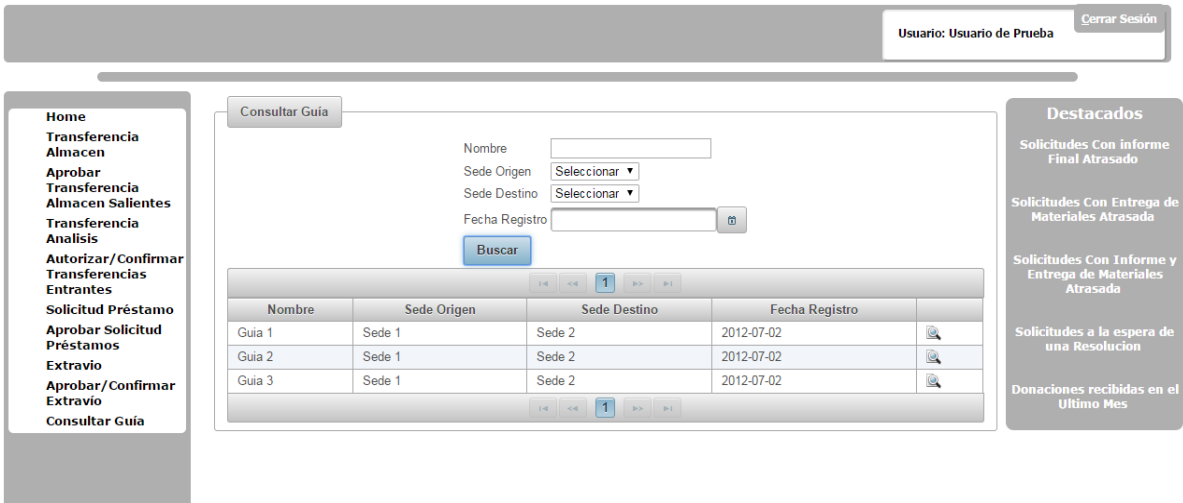


Ilustración 29 Interfaz Aprobar Extravío

### 3.2.11. Consultar Guía

En la Ilustración 30 se muestra la pantalla principal de Consultar Guía. En esta se puede apreciar los campos Nombre, Sede origen, Sede destino y Fecha registro con los cuales se podrá realizar la búsqueda de Guía una vez se introduzcan los valores correspondientes y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de guías(s) de objeto(s) arqueológico(s) encontrada(s) y la opción Ver Detalle.



Usuario: Usuario de Prueba [Cerrar Sesión](#)

Home  
Transferencia Almacen  
Aprobar Transferencia Almacen Salientes  
Transferencia Analisis  
Autorizar/Confirmar Entrantes  
Solicitud Préstamo  
Aprobar Solicitud Préstamos  
Extravío  
Aprobar/Confirmar Extravío  
Consultar Guía

Consultar Guía

Nombre   
Sede Origen   
Sede Destino   
Fecha Registro

Nombre	Sede Origen	Sede Destino	Fecha Registro	
Guia 1	Sede 1	Sede 2	2012-07-02	<input type="button" value="🔍"/>
Guia 2	Sede 1	Sede 2	2012-07-02	<input type="button" value="🔍"/>
Guia 3	Sede 1	Sede 2	2012-07-02	<input type="button" value="🔍"/>

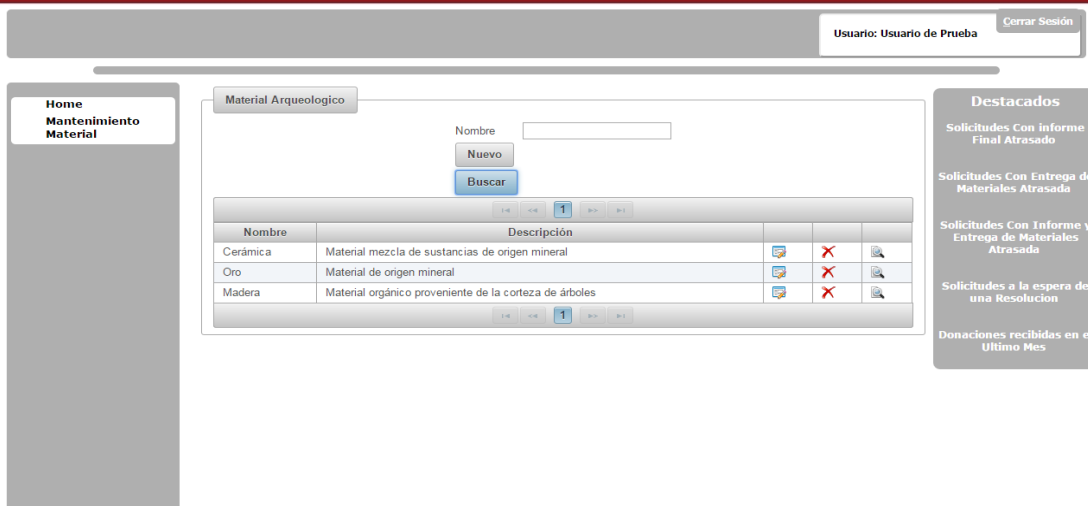
Destacados  
Solicitudes Con informe Final Atrasado  
Solicitudes Con Entrega de Materiales Atrasada  
Solicitudes Con Informe y Entrega de Materiales Atrasada  
Solicitudes a la espera de una Resolucion  
Donaciones recibidas en el Ultimo Mes

Ilustración 30 Interfaz Consultar Guía

### 3.2.12. Mantenimiento Material Arqueológico

En la Ilustración 31 se muestra la pantalla principal de Mantener Material Arqueológico. En esta se puede observar el campo Nombre, con el cual se podrá realizar la búsqueda de material arqueológico una vez se introduzca el valor correspondiente y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de material(es) arqueológico(s) encontrado(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellas, tales como editar, eliminar y ver detalle.

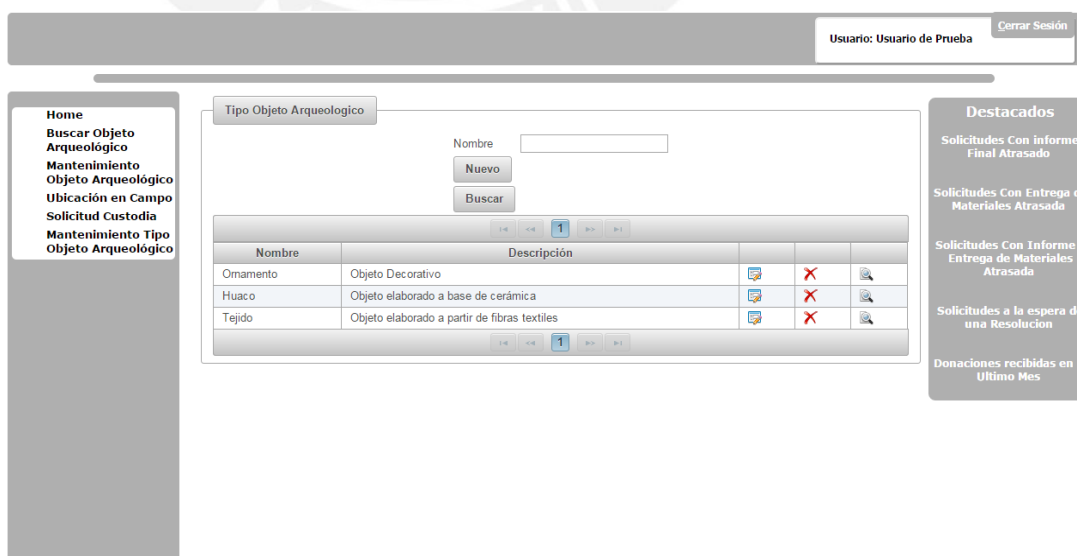


**Ilustración 31** Mantenimiento Material Arqueológico

### 3.2.13. Mantenimiento Tipo Objeto Arqueológico

En la Ilustración 32 se muestra la pantalla principal de Mantener Tipo Objeto Arqueológico. En esta se puede observar el campo Nombre, con el cual se podrá realizar la búsqueda de tipo de objeto arqueológico una vez se introduzca el valor correspondiente y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de tipo(s) de objeto arqueológico encontrado(s) y las opciones correspondientes a las acciones que se pueden realizar con ellos, tales como editar, eliminar y ver detalle.



**Ilustración 32** Mantenimiento Tipo Objeto Arqueológico

### 3.2.14. Mantenimiento Catálogo

En la Ilustración 33 se muestra la pantalla principal de Mantener Catálogo. En esta se puede observar el campo Nombre, Sede, Material, Tipo y Estado con el cual se podrá realizar la búsqueda de objeto(s) arqueológico(s) una vez se introduzca el valor correspondiente y se seleccione la opción Buscar.

Los resultados de la búsqueda serán mostrados en la grilla que se encuentra en la parte inferior, en la cual se muestran algunos datos de objeto(s) arqueológico(s) encontrado(s), así como una imagen del mismo, y las opción Ver Detalle, la cual permitirá ver información del registro correspondiente.

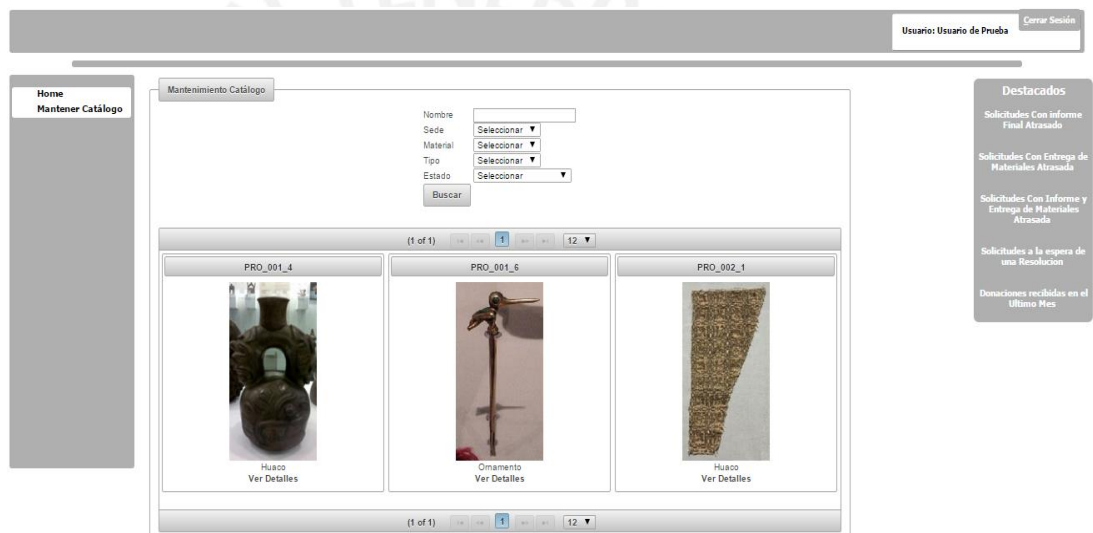


Ilustración 33 Mantenimiento Catálogo

## 4. Construcción

### 4.1. Módulos a Implementar

El Sistema de Gestión y Control del Proyectos Arqueológicos (solución integral) consta de las siguientes partes:

- Gestión y Control de Proyectos Arqueológicos.
- Gestión y Control Interno de Proyectos Arqueológicos.
- Clasificación y Gestión de los Bienes Culturales encontrados en los Proyectos Arqueológicos.

La parte de Clasificación y Gestión de los Bienes Culturales encontrados en los Proyectos Arqueológicos consta de los siguientes módulos, los cuales serán implementados en el presente trabajo

- Módulo de Control
- Módulo de Almacén
- Módulo de Catálogo

A continuación se listarán las funcionalidades implementadas por módulo:

- Módulo de Control
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Material Arqueológico.
  - ✓ Realizar búsqueda de Material Arqueológico.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Tipo de Objeto Arqueológico.
  - ✓ Realizar búsqueda de Tipo de Objeto Arqueológico.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Sede.
  - ✓ Realizar búsqueda de Sede.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Gabinete.
  - ✓ Realizar búsqueda de Gabinete.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Piso.
  - ✓ Realizar búsqueda de Piso.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Usuarios.
  - ✓ Realizar búsqueda de Usuarios.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Perfiles.
  - ✓ Realizar búsqueda de perfiles.
  - ✓ Asignar perfiles a Usuarios.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar permisos.
  - ✓ Realizar búsqueda de permisos
  - ✓ Asignar permisos a perfiles
- Módulo de Almacén
  - ✓ Registrar Entrada a Almacén
  - ✓ Aprobar Entrada a Almacén
  - ✓ Confirmar Entrada a Almacén
  - ✓ Ubicar Objeto Arqueológico.
  - ✓ Realizar búsqueda de Objeto Arqueológico
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Transferencia de Objeto Arqueológico.



- ✓ Realizar búsqueda de Transferencia.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Préstamo de Objeto Arqueológico.
  - ✓ Realizar búsqueda de Préstamo.
  - ✓ Registrar, modificar y eliminar Envío de Objeto Arqueológico a Análisis.
  - ✓ Realizar búsqueda de Extravío.
  - ✓ Realizar búsqueda de Envío a Análisis.
  - ✓ Aprobar Transferencia de Objetos Arqueológicos.
  - ✓ Confirmar Transferencia de Objetos Arqueológicos.
  - ✓ Aprobar Préstamo de Objetos Arqueológicos.
  - ✓ Confirmar Préstamo de Objetos Arqueológicos.
  - ✓ Aprobar Envío a Análisis de Objetos Arqueológicos.
  - ✓ Aprobar Extravío de Objetos Arqueológicos.
- Módulo de Catálogo
    - ✓ Clasificar Objeto Arqueológico.
    - ✓ Mantener Catálogo de Objetos Arqueológicos.

#### 4.2 Herramientas de Desarrollo

Las herramientas de desarrollo utilizadas para la fase de construcción del producto del sistema de Información Propuesto en el presente Tema de Tesis fueron:

- “StarUML5.0” para el modelamiento de datos .
- MYSQL Query browser para interactuar con la Base de Datos en MYSQL.
- Netbeans 7.1.1 para el Realizar el Desarrollo.

### 5. Observaciones, conclusiones y recomendaciones

#### 5.1 Observaciones

A continuación se presentarán algunas observaciones de los puntos más resaltantes vistos en el proyecto:

- Identificación del Problema  
El problema planteado responde a tres necesidades básicas:

- ✓ El laboratorio de Arqueología PUCP planteó la idea de realizar un sistema que permita realizar la clasificación y gestión de los bienes culturales hallados en los diversos proyectos arqueológicos.
- ✓ El laboratorio de Arqueología PUCP planteó la idea de digitalizar la información de los proyectos que han venido realizando los últimos 20 años. Además planteó implementar un catálogo online con la información relevante de los bienes culturales hallados en los diversos Proyectos Arqueológicos que se llevan a cabo.
- Identificación de Requisitos  
Para la identificación de los requisitos se llevaron a cabo entrevistas con el personal que labora en el Laboratorio de Arqueología de la PUCP. En estas nos manifestaron cuáles eran sus principales necesidades y expectativas sobre una herramienta que permita dar soporte a las actividades que realizan.
- Análisis de la Solución  
El análisis de la solución se hizo de tal manera que no solo se puedan cubrir las necesidades del Laboratorio de Arqueología de la PUCP, sino que también pueda resolver los problemas que existen actualmente a nivel nacional.
- Diseño de la Interfaz Grafica  
El diseño de la interfaz gráfica fue elaborado en base a una serie de especificaciones hechas por las personas que fueron entrevistadas, las cuales fueron consultadas periódicamente mientras se avanzaba su desarrollo.
- Construcción y Pruebas  
Esta etapa se desarrollará gracias a la puesta en producción del sistema en el Laboratorio de la PUCP, ya que está pensado utilizarlo para el desarrollo de las actividades de dicho Centro de Investigación.

## 5.2 Conclusiones

Como consecuencia del trabajo realizado, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se logró identificar cuáles son las necesidades más importantes relacionadas a inventario referido a objetos arqueológicos.
- Se logró realizar el análisis y diseño correspondiente de manera tal que el sistema pueda resolver de manera eficiente los problemas presentados.
- Se logró establecer un contacto directo con los usuarios, lo cual permitió desarrollar la solución de tal manera que esta se adapte a sus actividades cotidianas y no viceversa.
- Se logró elaborar la documentación correspondiente que permita el desarrollo y puesta en marcha de la solución de manera eficiente.

## 5.3 Recomendaciones

Algunas recomendaciones respecto al presente proyecto vendrían a ser los siguientes:

- Implementar los módulos complementarios del Sistema.
- Realizar la Implementación de la Solución Integral en plataforma móvil, lo cual vendría a ser muy útil en el mismo trabajo de campo.
- Realizar un trabajo complementario que se enfoque en la metodología a seguir para la Gestión y Control de Proyectos Arqueológicos.
- Realizar una revisión al diseño en caso se presenten cambios en la normativa por parte del Ministerio de Cultura.

## 6. Referencias

- [1] Ministerio de Cultura Perú  
<[http://www.mcultura.gob.pe/patrimonio\\_arqueologico.shtml?x=24](http://www.mcultura.gob.pe/patrimonio_arqueologico.shtml?x=24)>
- [2] Patrimonio Cultural  
<<http://www.oei.es/cultura2/peru/06.htm> >
- [3] Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación Huesca: SIPCA Recurso Cultural y Herramienta Profesional

<[http://www.dehuesca.es/~sipca/IMAGEN/documentos\\_web/zabaqia-8\\_sipca.pdf](http://www.dehuesca.es/~sipca/IMAGEN/documentos_web/zabaqia-8_sipca.pdf)>

- [4] Andrés Puig Saltarelli: Diseño de una base de datos para el inventario de sitios arqueológicos y bienes patrimoniales arqueológicos muebles e inmuebles.

<<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/18490/1/articulo1.pdf>>

- [5] Martínez Luna, Guzmán Arena, Vázquez Gallo, Camacho González, Hernández García, Cedeño Nicolás: Sistema de Información para Consultas a Investigaciones Arqueológicas.

- [6] Ministerio de Cultura: Registro de Bienes Culturales

<<http://www.mcultura.gob.pe/registro-de-bienes-culturales>>

- [7] Philippe Kruchten: The Rational Unified Process: An Introduction, Third Edition. (2004)

- [8] Francisco Maciá Pérez, D Marcos Jorquera: Administración de Servicios de Internet: De la teoría a la práctica, (2008)

