

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. Propósito .....	3
1.2. Ámbito del sistema .....	3
1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	3
1.4. Referencias .....	4
1.5. Visión general del documento.....	4
2. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	5
2.1. Perspectiva de Producto.....	5
2.2. Funciones del Producto .....	5
2.3. Características de los usuarios .....	5
2.4. Restricciones.....	6
2.5. Suposiciones y dependencias .....	6
2.6. Requisitos futuros.....	6
3. REQUISITOS ESPECÍFICOS .....	7
3.1. Interfaces externas .....	7
Interfaz de usuario .....	7
Interfaz hardware .....	7
Interfaz software .....	7
Interfaz de comunicaciones.....	7
3.2. funciones .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Funcionalidad general de la aplicación.....	7
Importación y exportación y visualización de modelos 3d.....	8
Procesado de la pieza .....	8
Visualización del modelo 3d reconstruido .....	8
Visualización del dibujo arqueológico .....	9
3.3. Requisitos de rendimiento .....	9
3.4. Restricciones de diseño .....	9

3.5. Atributos del sistema .....	10
3.6. Otros requisitos .....	10
4. Apéndices .....	11
4.1. Explicación de las características del dibujado arqueológico .....	11
4.2. Relación de artículos que han tratado de afrontar este problema .....	12
4.3. Catálogo de piezas existentes para el testeo de la aplicación.....	13

# ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SOFTWARE

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. PROPÓSITO

En este documento se recogen los requisitos principales del software que se pretende desarrollar. La idea de este documento es poder contrastar con el usuario si se han entendido completamente los requisitos deseados de cara a la realización de la aplicación final. Este documento también va dirigido a un futuro desarrollador que desee colaborar con la ampliación de este proyecto.

### 1.2. ÁMBITO DEL SISTEMA

Este sistema tendrá como nombre SIDRAC2. El objetivo general de esta aplicación es un sistema de reconstrucción automática de cerámica a partir de un fragmento de una pieza.

Este sistema funcionará a partir de una pieza de cerámica previamente escaneada, en un modelo tridimensional. A partir de ese modelo el sistema obtendrá el dibujo arqueológico de la cerámica reconstruida y también un modelo tridimensional de la cerámica reconstruida.

El objetivo de esta aplicación es ayudar a los arqueólogos en su tarea en una excavación arqueológica y en todo su trabajo posterior que deben realizar. Con este sistema se podrá obtener automáticamente y en un tiempo reducido el dibujo arqueológico de una pieza, así como su modelo tridimensional. De esta forma un arqueólogo podrá comprobar si dos piezas pertenecen a la misma cerámica o a cerámicas parecidas. Además se reducirá mucho el tiempo que el arqueólogo debe dedicar a la clasificación de la pieza. Incluso, de llegar a desecharlo el arqueólogo podría seguir realizando la tarea a mano y usar la aplicación como una forma de comprobar que ha realizado correctamente su tarea.

### 1.3. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Aquí se recoge una lista de las definiciones de términos y expresiones usados a lo largo del documento:

- Perfil de corte: hace referencia al contorno que obtendríamos de la intersección de la cerámica con un plano que contenga a su eje de rotación. Será el perfil necesario para, realizando una rotación en función de su eje, se pueda reconstruir la pieza entera.
- Dibujo arqueológico: es un tipo de dibujo en el que se representa la pieza según unas condiciones estandarizadas (¿qué condiciones qué estándares?).

- Procesado de la pieza: hace referencia al proceso de, a partir de una pieza obtener la reconstrucción de la cerámica, aunque no se muestre por pantalla. Esto permitirá poder pasar del dibujo arqueológico al modelo 3D sin necesidad de repetir el cálculo.
- Complejidad de la pieza: hace referencia al número de vértices y caras que tendrá la pieza que se debe procesar.
  - Tamaño pequeño: hace referencia a piezas de 0 a 5.000 vértices.
  - Tamaño mediano: hace referencia a piezas de 5.000 a 50.000 vértices.
  - Tamaño grande: hace referencia a piezas de 50.000 a 500.000 vértices.
  - Tamaño enorme: hace referencia a piezas de 500.000 a 1.000.000 vértices.
- Interactuar con la pieza: hace referencia a todas aquellas operaciones visuales que se puedan aplicar a la pieza, mover, rotar, hacer zoom, cambiar color de la pieza...

Aquí se recoge una lista de los acrónimos utilizados:

- SIDRAC2 : Sistema Interactivo de Dibujo y de Reconstrucción Automática de Cerámica 2.0, es el nombre de la aplicación.
- sdc2: hace referencia a los archivos de extensión “.sdc2” que serán los archivos de proyecto en el que se podrá guardar información temporal del proceso de reconstrucción.
- ERS: Especificación de Requisitos Software, hace referencia a este documento.

Aquí se recoge una lista de las abreviaciones utilizadas:

- 3D: tridimensional.

#### 1.4. REFERENCIAS

De cara a la redacción de este documento se ha hecho referencia del estándar IEEE 830, que recoge cómo debe de realizarse una especificación de requisitos de software.

También se ha hecho referencia a los siguientes artículos de cara a la redacción de los requisitos específicos (atendiendo a normas **<ENCONTRAR EL NOMBRE DE LAS NORMAS>**):

**<<<COMPLETAR>>>**

#### 1.5. VISIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO

En el resto del ESR se recogerán algunos otros elementos del producto, como su perspectiva y funciones, también se hablará de los usuarios y de restricciones suposiciones y dependencias a la hora de hacer este documento.

Además se incluirán los requisitos específicos del sistema, así como requisitos funcionales como requisitos no funcionales, también se hablará de características del rendimiento, del diseño y de atributos que tiene que tener este sistema.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 2.1. PERSPECTIVA DE PRODUCTO

No existen actualmente en el mercado productos que lleven a cabo con la finalidad que se desea conseguir al realizar esta aplicación.

De todas formas, hay algunos elementos comunes con otras aplicaciones tales como MeshLab, Geomagic u otras herramientas de visualizado de modelos 3D: se va a visualizar durante gran parte de la aplicación una pieza en 3D, es decir una malla tridimensional.

### 2.2. FUNCIONES DEL PRODUCTO

El objetivo principal de SIDRAC2 es obtener la reconstrucción 3D de una cerámica a partir de un fragmento de la misma, así como el dibujo arqueológico. Para ello la aplicación deberá de permitir importar una pieza a partir de un modelo 3D, obtener el dibujo arqueológico y obtener la reconstrucción tridimensional.

Por tanto las principales funciones del producto serán:

- Reconstrucción tridimensional de la cerámica.
- Obtención del dibujo arqueológico de la cerámica.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

Esta aplicación, si bien puede ser utilizada por cualquier usuario con una pieza en un modelo 3D, está principalmente orientada para arqueólogos (ya que el objetivo es facilitar su tarea), por tanto a efectos del ESR y de la aplicación consideraré que el usuario final es un arqueólogo.

Ya que los usuarios son arqueólogos nos encontramos con gente de nivel alto de estudios, licenciados y con master en Arqueología. No obstante no hay una relación directa con esos conocimientos que el usuario posee con el uso de una aplicación informática por tanto no se puede considerar que el usuario tiene mucha experiencia con los ordenadores.

Podría darse el caso de que no nos encontráramos con un arqueólogo propiamente y simplemente con un historiador, o profesor de historia, de todas formas, nos encontraremos con un usuario que tiene acceso a fragmentos de piezas y ha tenido la posibilidad de hacer que le escaneen la pieza, por tanto será un usuario con estudio.

Además el usuario final si tendrá un gran conocimiento de la tarea que debe desempeñar la aplicación y de las técnicas que serían necesarias para realizarlo manualmente, si bien difieren en gran medida con las que se deberán emplear para la implementación de la aplicación.

## 2.4. RESTRICCIONES

Dentro de las restricciones que debe de respetar la aplicación estará el que debe de tener un tiempo de respuesta aceptable, que debe de realizar operaciones paralelas, y ante todo tiene que tener una gran fiabilidad y credibilidad. El objetivo de este software no es un uso de “ocio” si no un uso más bien científico y de investigación (histórica), por tanto debe de ser fiable.

## 2.5. SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS

La aplicación debe de funcionar en Windows (XP, Vista, 7...) si bien sería recomendable que también fuera ejecutable en Linux y optativo que pudiera ejecutarse en MacOS X. Además deberá de permitir que el usuario siga interactuando con la aplicación mientras está haciendo procesando gran volumen de datos.

## 2.6. REQUISITOS FUTUROS

Dentro de las posibles mejoras estará el ampliar el sistema para que permita el cargar dos piezas al mismo tiempo y que el sistema determine si son de la misma cerámica o no, en función del perfil de corte de la pieza.

Otra posible mejora para el futuro será “enlazar” esta aplicación con algún dispositivo Hardware que permita escanear una pieza automáticamente. De este modo se tendría un dispositivo combinado que de la posibilidad de introducir la pieza y directamente devuelva el dibujo arqueológico y una representación 3D de la cerámica original.

### 3. REQUISITOS ESPECÍFICOS

#### 3.1. INTERFACES EXTERNAS

##### INTERFAZ DE USUARIO

- La parte más importante de la interfaz debe de ser la visualización de la pieza, del dibujo arqueológico y de la reconstrucción 3D de la cerámica.
- La interfaz debe de ser sencilla y amigable.
- La interfaz debe de dar posibilidad a la aplicación de ser ejecutado en dispositivos táctiles sin mayor problema (botones grandes, visibles, etc).
- La aplicación debe de mostrarse lo más automática posible al usuario.

##### INTERFAZ HARDWARE

Nuestro sistema no tiene requisitos sobre el hardware en el que se debe ejecutar, por tanto, no necesita comunicarse ni intercambiar información con ningún dispositivo. No se necesita ningún interfaz hardware.

##### INTERFAZ SOFTWARE

Nuestro sistema no tiene requisitos sobre comunicación con ninguna otra aplicación, por tanto, no necesita comunicarse ni intercambiar información con ninguna aplicación. No se necesita ningún interfaz software.

##### INTERFAZ DE COMUNICACIONES

Nuestro sistema no tiene requisitos sobre la necesidad de comunicarse con otros ordenadores, por tanto, no necesita comunicarse ni intercambiar información en ninguna red. No se necesita ningún interfaz de comunicación.

#### 3.2 FUNCIONES

Según el IEEE 830, las funciones deben de organizarse de forma estructurada atendiendo a varias posibilidades: por tipos de usuario, por objetos, por objetivos, por estímulos, por jerarquía funcional... se ha optado por organizarla por objetivos, ya que solo tendremos un tipo de usuario, y lo más importante son los objetivos que se desean conseguir con la aplicación.

##### FUNCIONALIDAD GENERAL DE LA APLICACIÓN

- El sistema debe permitir guardar un proyecto SIDRAC2 en formato propio "sdc2".
- El sistema debe permitir cargar un proyecto SIDRAC2 almacenado previamente en formato propio "sdc2".
- El sistema debe permitir la exportación de la cerámica una vez reconstruida en formato "ply".

- El sistema debe permitir la correcta visualización de modelos 3D incluyendo operaciones de giro, zoom, etc.
- El sistema debe mostrar información relativa al modelo que se ha importado: número de vértices y número de caras.

---

## IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D

- El sistema debe permitir la importación de la pieza de la cerámica a reconstruir en formato “ply”.
- El sistema debe de comprobar la validez del archivo del que importa la pieza.
- El sistema debe permitir la exportación de la cerámica una vez reconstruida en formato “ply”.
- El sistema debe permitir la correcta visualización de modelos 3D.
- En referencia al punto anterior, el sistema debe permitir interactuar con el modelo 3D; incluyendo operaciones de giro, zoom, etc.
- En referencia a los puntos anteriores, el sistema debe permitir cambiar la forma de visualización del modelo 3D; vértices, aristas, caras planas, caras suavizadas y color de las caras.
- El sistema debe mostrar información relativa al modelo que se ha importado: número de vértices y número de caras.
- El sistema debe mostrar información visual y adicional sobre la pieza a medida que vaya realizando el procesado de la pieza.
- En referencia al requisito anterior, el usuario siempre podrá escoger si desea visualizar dicha información o no.

---

## PROCESADO DE LA PIEZA

- El sistema debe reconstruir la cerámica a partir de un solo fragmento.
- El sistema debe facilitar al usuario la posibilidad de repetir el procesado de la pieza para obtener un nuevo resultado.
- El sistema no debe bloquearse cuando se esté realizando el procesado de la pieza.
- El procesado de la pieza debe de ser lo más automático posible, si bien también se debe posibilitar que el usuario pueda cambiar algunos parámetros del procesado para refinar el cálculo.
- En referencia al requisito anterior, el sistema debe de asegurarse siempre que los datos introducidos son correctos.

---

## VISUALIZACIÓN DEL MODELO 3D RECONSTRUIDO

- El sistema debe mostrar la cerámica una vez reconstruida, respetando los requisitos incluidos en “Importación y exportación y visualización de modelos 3D” anteriormente.
- El sistema debe otorgar alguna forma de comprobar la calidad de la cerámica; bien un valor numérico o bien una representación visual.



## VISUALIZACIÓN DEL DIBUJO ARQUEOLÓGICO

- El sistema debe mostrar el dibujo arqueológico.
- El sistema debe permitir cambiar las unidades en las que se miden las dimensiones de la cerámica.
- El sistema debe permitir exportar el dibujo arqueológico en una imagen.

### 3.3. REQUISITOS DE RENDIMIENTO

El sistema, como ya se ha comentado, no es un sistema que deba de ejecutarse en red, ni con terminales ni nada por el estilo, por tanto no tiene requisitos a nivel de carga de comunicación.

De todas formas nuestro sistema si manejará grandes cantidades de datos y operaciones costosas. Las piezas escaneadas a través de sistemas de registro 3D suelen tener gran número de vértices y de caras, además nuestro sistema deberá de realizar operaciones geométricas de gran peso con todos estos datos. Aún así, nuestro sistema debe de responder en el menor tiempo posible, se debe de cuidar con gran esmero a la hora de diseñar la aplicación y de implementarla en hacerlo lo más eficiente posible.

Además, como ya se ha comentado con anterioridad, nuestra aplicación debe de poder trabajar en “segundo plano” respecto a sí misma, para poder seguir interactuando con el sistema a pesar de que esté haciendo grandes cálculos.

Es decir, todas las operaciones que no atiendan a cálculos complicados deben de resolverse en un tiempo inferior a 0.1 seg.

Las operaciones que atiendan a cálculos complicados (procesado de la pieza) deberán responder en un tiempo proporcional a la complejidad de la pieza y en relación a las prestaciones del hardware en el que se ejecute la aplicación. Se exigirá que para piezas de tamaño pequeño el procesado sea casi inmediato, de 30 segundos, para piezas de tamaño medio el procesado sea de un tiempo inferior a 2 minutos, para piezas grandes el procesado sea de un tiempo inferior a 5 minutos. Se considerará que no existirán piezas enormes por tanto no se exigirá un tiempo, simplemente que el sistema pueda procesarlas.

Otras operaciones que también dependerán del tamaño de la pieza serán la de importación, exportación, cargado y guardado, que dependerán del tamaño de la pieza. Pieza de tamaño pequeño, 1 segundo; pieza de tamaño medio, 5 segundos; pieza de tamaño grande, 10 segundos y pieza de tamaño enorme 20 segundos. Además, en función del tamaño de la pieza el tiempo de respuesta a la hora de interactuar con el modelo será variable incrementándose a mayor número de vértices y caras.

### 3.4. RESTRICCIONES DE DISEÑO

La restricción más fuerte respecto del diseño de la aplicación estará recogida en cuanto al dibujo arqueológico. Nuestra aplicación debe de atender a los estándares y a cómo se debe realizar este tipo de esquemas para que tenga una utilidad real para los arqueólogos. A la hora de diseñar la aplicación y de implementarla se tendrá que tener especial cuidado con estos aspectos.

En concreto se debe consultar estos documentos para obtener toda la información necesaria al respecto de cómo realizar el dibujo arqueológico.

### 3.5. ATRIBUTOS DEL SISTEMA

Se estudiarán ahora una serie de atributos de calidad del sistema:

- **Fiabilidad:** Nuestro sistema debe ser lo más fiable posible, y ante cualquier error debe de dar el aviso correspondiente de qué ha ocurrido, sin provocar nunca que el sistema quede bloqueado.
- **Seguridad:** A pesar de que nuestro sistema no necesita una seguridad ya que simplemente será un único usuario el que lo utilice, si sería interesante guardar un histórico de operaciones o un log de modo que se pueda hacer un seguimiento tanto del proceso realizado por la aplicación para la obtención de la cerámica, como de los pasos llevados a cabo por el usuario en cada sesión.
- **Mantenimiento:** ya que el sistema debe de reconstruir si no todas el mayor número posible de cerámicas, el sistema debe de ser lo más fácilmente actualizable de cara a mejoras o cambios en alguno de los pasos del procesado de la pieza. Es más, debería de permitir añadir métodos alternativos de forma cómoda para un posible desarrollador que desee optimizar la aplicación.
- **Portabilidad:** el sistema debe de reducir el porcentaje de código asociado al sistema operativo, de forma que facilite lo máximo posible su portabilidad a otros sistemas operativos. El código de lenguaje utilizado debe de ser lo más eficiente posible de cara a operaciones geométricas y modelado 3D.

### 3.6. OTROS REQUISITOS

No existe ningún otro tipo de requisito que no haya sido recogido en los apartados anteriores.

## 4. APÉNDICES

### 4.1. EXPLICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL DIBUJADO ARQUEOLÓGICO

#### 4.2. RELACIÓN DE ARTÍCULOS QUE HAN TRATADO DE AFRONTAR ESTE PROBLEMA

#### 4.3. CATÁLOGO DE PIEZAS EXISTENTES PARA EL TESTEO DE LA APLICACIÓN

#### 4.4. ESTÁNDAR IEEE 380-1998 AL QUE SE HA HECHO REFERENCIA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE DOCUMENTO