



ANEXOS

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
1 Anexo A: DISEÑO DE LA HERRAMIENTA.....	1
1.1 Catálogo de requisitos	1
1.2 ERS.....	5
1.2.1 Propósito	5
1.2.2 Ámbito del Sistema.....	5
• Definiciones	5
• Acrónimos	5
1.2.3 Visión General de la ERS	6
1.2.4 Descripción General	6
1.2.5 Modelo de Casos de Uso	6
• Catálogo de Actores	6
• Casos de Uso	7
1.2.6 Características de los Usuarios	9
1.2.7 Suposiciones y Dependencias.....	9
• Suposiciones	9
• Dependencias.....	10
1.2.8 Requisitos Específicos.....	10
1.2.9 Especificación de Casos de Uso	10
• Ingreso	10
• Reporte y clasificación.....	12
• Seguridad	15
• Opciones	16
1.2.10 Requisitos de Interfaces Externos	16
• Interfaces de Usuario.....	17
• Interfaces Software.....	17
1.2.11 Requisitos de Rendimiento.....	17
1.2.12 Requisitos de Desarrollo.....	17
1.2.13 Requisitos Tecnológicos.....	17

1.2.14	Atributos de Software	17
•	Portabilidad	18
•	Ligereza.....	18
1.3	Diseño	18
1.3.1	Buscar carpeta de hojas	18
1.3.2	Examinar	18
1.3.3	Muestra estadístico	19
1.3.4	Hojas clasificadas por categoría	20
1.3.5	Dentro de la carpeta “Categoría 1”	21
1.4	Arquitectura:	22
1.4.1	Diagramas de Clases	22
1.4.2	Diagramas de estado.....	22
1.4.3	Hallar estadístico de severidad de las hojas:	23
1.4.4	Exportar estadístico:	23
1.4.5	Clasificar las fotos de hojas en carpetas según clase:	24
1.4.6	Diagramas de secuencia	25
•	Muestra detalles severidad	25
•	Exportar reporte.....	26
•	Clasificar en carpetas	26
1.4.7	Diagrama de componentes.....	27
1.4.8	Modelado de la Base de Datos	28
1.5	Pruebas	28
1.5.1	Introducción.....	28
1.5.2	Referencias	28
1.5.3	Casos de pruebas	28
•	Caso de uso: Ingresar a la aplicación	28
•	Otros casos de prueba	30
2	ANEXO B – TABLAS DE RESULTADOS OBTENIDOS	32
2.1.1	Evaluación del modelo SVM_HLBP_64x64_RGB_d5.....	36
2.1.2	Evaluación del modelo SVM_HLBP_64x64_HSV_d1	37
2.1.3	Evaluación del modelo SVM_HLBP_64x64_HSV_d5	38
2.1.4	Evaluación del modelo SVM_HLBP_1284x128_RGB_d1	39
2.1.5	Evaluación del modelo SVM_HLBP_128x128_RGB_d5.....	40

2.1.6	Evaluación del modelo SVM_HLBP_128x128_HSV_d1	41
2.1.7	Evaluación del modelo SVM_HLBP_128x128_HSV_d5	42
2.1.8	Evaluación del modelo SVM_HISTRGB_64x64.....	43
2.1.9	Evaluación del modelo SVM_HISTRGB_128x128.....	44



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Catálogo de Requisitos de la Aplicación	1
Tabla 2.1 Modelo SVM_HLBP_64x64_RGB_d1	32
Tabla 2.2 Modelo SVM_HLBP_64x64_RGB_d5	32
Tabla 2.3 Modelo SVM_HLBP_64x64_HSV_d1	32
Tabla 2.4 Modelo SVM_HLBP_64x64_HSV_d5	33
Tabla 2.5 Modelo SVM_HLBP_128x128_RGB_d1	33
Tabla 2.6 Modelo SVM_HLBP_128x128_RGB_d5	33
Tabla 2.7 Modelo SVM_HLBP_128x128_HSV_d1.....	34
Tabla 2.8 Modelo SVM_HLBP_128x128_HSV_d5.....	34
Tabla 2.9 Modelo SVM_HISTRGB_64x64	34
Tabla 2.10 Modelo SVM_HISTRGB_128x128	35
Tabla 2.11 Resumen global para SVM_HLBP_64x64_RGB_d1.....	35
Tabla 2.12 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_64x64_RGB_d1.....	35
Tabla 2.13 Matriz de confusión para SVM_HLBP_64x64_RGB_d1	36
Tabla 2.14 Resumen global para SVM_HLBP_64x64_RGB_d5.....	36
Tabla 2.15 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_64x64_RGB_d5.....	36
Tabla 2.16 Matriz de confusión para SVM_HLBP_64x64_RGB_d5.....	37
Tabla 2.17 Resumen global para SVM_HLBP_64x64_HSV_d1.....	37
Tabla 2.18 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_64x64_HSV_d1.....	37
Tabla 2.19 Matriz de confusión para SVM_HLBP_64x64_HSV_d1.....	37
Tabla 2.20 Resumen global para SVM_HLBP_64x64_HSV_d5.....	38
Tabla 2.21 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_64x64_HSV_d5.....	38
Tabla 2.22 Matriz de confusión para SVM_HLBP_64x64_HSV_d5.....	39
Tabla 2.23 Resumen global para SVM_HLBP_128x128_RGB_d1.....	39
Tabla 2.24 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_128x128_RGB_d1.....	39
Tabla 2.25 Matriz de confusión para SVM_HLBP_128x128_RGB_d1.....	39
Tabla 2.26 Resumen global para SVM_HLBP_128x128_RGB_d5.....	40
Tabla 2.27 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_128x128_RGB_d5.....	40
Tabla 2.28 Matriz de confusión para SVM_HLBP_128x128_RGB_d5.....	41
Tabla 2.29 Resumen global para VM_HLBP_128x128_HSV_d1.....	41
Tabla 2.30 Reporte de clasificación para VM_HLBP_128x128_HSV_d1.....	42
Tabla 2.31 Matriz de confusión para VM_HLBP_128x128_HSV_d1.....	42

Tabla 2.32 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_128x128_HSV_d5.....	42
Tabla 2.33 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_128x128_HSV_d5.....	43
Tabla 2.34 Matriz de confusión para SVM_HLBP_128x128_HSV_d5.....	43
Tabla 2.35 Resumen global para SVM_HISTRGB_64x64.	43
Tabla 2.36 Reporte de clasificación para SVM_HISTRGB_64x64.	44
Tabla 2.37 Matriz de confusión para SVM_HISTRGB_64x64.	44
Tabla 2.38 Resumen global para SVM_HISTRGB_128x128.	44
Tabla 2.39 Reporte de clasificación para SVM_HISTRGB_128x128.	45
Tabla 2.40 Matriz de confusión para SVM_HISTRGB_128x128.	45
Tabla 2.41 Valores obtenidos con K-means para resolución 256x256	45
Tabla 2.42 Valores obtenidos con K-means para resolución 512x512	48
Tabla 2.43 Valores obtenidos con K-means para resolución 1024x1024	51



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Actores que interactúan con la aplicación	6
Figura 1.2 Diagrama de Caso de uso de Ingreso.....	7
Figura 1.3 Diagrama de Caso de uso de Reporte y Clasificación	8
Figura 1.4 Diagrama de Caso de uso de Seguridad	8
Figura 1.5 Diagrama de Caso de uso de Opciones.....	9
Figura 1.6 Ventana Examinar Carpeta de fotos	18
Figura 1.7 Carpeta que contiene el grupo de fotos a examinar.	19
Figura 1.8 Ventana Detalles de Severidad analizada en las imágenes.	20
Figura 1.9 Pantalla de fotografías clasificadas en carpetas.	21
Figura 1.10 Ventana Hojas clasificadas en la Categoría 1	21
Figura 1.11 Diagrama de clase de la aplicación.....	22
Figura 1.12 Diagrama de Estado de Mostrar Estadístico de Severidad	23
Figura 1.13 Diagrama de Estado de Exportar estadístico.	24
Figura 1.14 Diagrama de Estados de la Clasificación en carpetas.....	25
Figura 1.15 Diagrama de Secuencias de Mostrar detalles Severidad.	26
Figura 1.16 Diagrama de Secuencias de la Exportación de reportes.....	26
Figura 1.17 Diagrama de secuencia de la clasificación de fotos por carpetas.....	27
Figura 1.18: Diagrama de componentes de la aplicación.....	27

1 Anexo A: DISEÑO DE LA HERRAMIENTA

1.1 Catálogo de requisitos

A continuación se muestra en una tabla los requisitos con los que debe contar la aplicación.

Tabla 1.1 Catálogo de Requisitos de la Aplicación

N°	NOMBRE DE REQUISITO	Funcional / No Funcional (F/NF)
1	La interfaz gráfica garantiza la fácil navegabilidad.	F
2	La aplicación tendrá como dato de entrada la ruta de la carpeta para analizar las fotos.	F
3	La aplicación utilizará un método de segmentación de imágenes y la proporción de la cantidad píxeles de las manchas, sobre la hoja.	F
4	La aplicación se podrá ejecutar de manera múltiple en sistemas operativos, los cuales son: Windows 7, 8, 8.1, y distribuciones Linux del 2010 como mínimo.	F
5	La aplicación generará reportes de estadística de la severidad por hoja y la clase a la cual pertenece.	F
6	La aplicación permitirá la exportación de reportes a en Pdf y Excel.	F

7	La aplicación mostrará los reportes en tablas y/o gráficos.	F
8	La aplicación permitirá la exportación masiva de fotos, dada una dirección de carpeta donde se encuentren.	F
9	La aplicación validará que la ruta de imágenes ingresadas sea la adecuada.	F
10	La aplicación mostrará un mensaje de error cada vez que se ingresen datos erróneos.	F
11	La aplicación mostrará los mensajes de error en ventanas emergentes.	F
12	La aplicación mostrará una interfaz amigable y los nuevos usuarios no deberán requerir más de 1h para familiarizarse.	F
13	La aplicación mostrará al inicio una pequeña ventana donde se deberá ingresar la ruta.	F
14	La aplicación considerará que cada foto deberá tener asignado único nombre que la identifique.	F
15	La aplicación asumirá que todas las fotos de entrada corresponden a hojas de café.	F
16	La aplicación está únicamente orientada a hallar la severidad en las hojas de café, no en otros tipos de hojas.	F
17	El tiempo máximo de inactividad como usuario en la aplicación es de 30 min, luego de ello, la aplicación se cierra automáticamente.	F

18	Las imágenes deben ser de extensión “.jpg” o “.png”	F
19	La detección de la severidad de la enfermedad de la planta de café solo será aplicable para la roya amarilla	F
20	La Aplicación será desarrollado con el lenguaje de programación Python	NF
21	La aplicación utilizará librerías como OpenCV, y Matplotlib, las cuales son compatibles para Python	NF
22	La interfaz gráfica será diseñada en Qt (Pyside)	NF
23	La aplicación se será para Escritorio.	NF
24	La aplicación será independiente de utilizar algún motor de base de datos en particular.	NF
25	La aplicación estará funcional las veinticuatro horas del día y siete días de la semana	NF
26	La aplicación será desarrollado bajo el entorno integrado de desarrollo Anaconda Scientific Python Distribution (distribución libre).	NF
27	La aplicación tendrá como unidad de medida para el proceso de imagen al píxel.	NF
28	El formato del tipo de letra la aplicación será Arial.	NF
29	El tamaño de letra de la aplicación será 12.	NF

30	La aplicación será visualizada en el idioma español.	NF
31	La aplicación será usada por medio de teclado y/o mouse.	NF
32	Los colores del sistema serán Verde, blanco y negro además de variantes de tonalidades de estos tres.	NF
33	La aplicación será sin sonidos en las transacciones realizadas.	NF
34	La aplicación contará con soporte.	NF
35	La aplicación deberá ser compilada para evitar la copia del código.	NF
36	La licencia de la aplicación es para una sola computadora.	NF
37	No se permitirá la distribución masiva de la aplicación sin la autorización del equipo de desarrollo.	NF
38	La aplicación se ejecutará en computadores de 64 bits	NF
39	El ordenador de ejecución deberá tener una RAM de al menos 1GB.	NF
40	La aplicación permitirá una captura de pantalla de las estadísticas.	NF
41	La resolución de las imágenes debe ser como mínimo de 2MPX	NF
42	Para la clasificación entre las hojas infectadas y no infectadas se usará el clasificador SVM.	NF

43	Para la extracción de características se utilizarán de textura y color.	NF
----	---	----

1.2 ERS

La sección ERS (Especificación de Requisitos de Software) contiene una temática orientada a la caficultura en relación a la obtención del grado de severidad de la roya amarilla en las hojas de cafeto según las fotos que el usuario deba ingresar. Así también, el detalle en la especificación de casos de uso de la aplicación.

1.2.1 Propósito

El objetivo es detallar las funcionalidades y limitaciones que deba tener el software que se desarrolló como aplicación de escritorio para computadores.

1.2.2 Ámbito del Sistema

La motivación que orienta el desarrollo de la aplicación es la de implementar una herramienta práctica, útil e intuitiva que colaboren en la detección automatizada de la roya amarilla en las hojas de café; lo cual será muy beneficioso para los caficultores que se enfrentan continuamente con este problema; y así poder tener la certeza del grado de infección en sus plantas, y optar por una solución apropiada que permita la convivencia con el hongo en sus plantas, ya que hasta la fecha no existe una cura definitiva para tratar la enfermedad de la roya.

- **Definiciones**

- Usuario: Persona o ente que interactúa directamente con la aplicación.
- Requisito: Demanda o condición que debe de cumplir la aplicación o componente la cual es necesitado por el usuario con el fin de resolver un problema.
- Requisito funcional: Requisito que especifica lo que la aplicación o componente que forme parte de ésta deba realizar.

- **Acrónimos**

Los acrónimos utilizados son los siguientes:

- DESERAC: Detector de Severidad de Roya Amarilla en el Café
- MPX: Mega Píxeles

- MB: Mega Bytes
- ERS: Especificaciones de Requisitos de Software.
- USB: *Universal Serial Bus* (dispositivo de almacenamiento)
- ADS: Aplicación Detectora de Severidad
- Pdf: *Portable Document Format* (Formato de documento portátil)

1.2.3 Visión General de la ERS

Esta sección tiene como propósito describir las funcionalidades que la aplicación deba de realizar; así como los usuarios que interaccionan relacionados con ella. Además, se detallan también las dependencias que implican en el desarrollo del proyecto así como los supuestos asumidos para la construcción de la aplicación, lo cual debe satisfacer los requisitos identificados en el software.

1.2.4 Descripción General

En la presente sección se muestra una descripción básica del sistema a alto nivel. Además, se mostrarán los casos de uso que describen al entorno de funcionalidad de la aplicación, las características del usuario y la manera en la que interactúa con la aplicación.

1.2.5 Modelo de Casos de Uso

En esta sección se presentan los diagramas de los Casos de Uso de la aplicación, los cuales fueron el resultado de los requisitos; esto permitirá ver la interacción de los actores con las diferentes tareas que la aplicación desempeñará.

- **Catálogo de Actores**

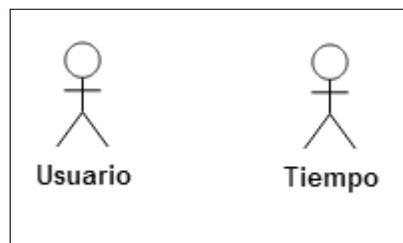


Figura 1.1 Actores que interactúan con la aplicación

Usuario: También conocido como usuario común de la aplicación, este posee todas las funcionalidades que ofrece la interacción con el software.

Tiempo: Es el espacio de tiempo o también conocido como período en el cual se llevará a cabo un evento en particular.

- **Casos de Uso**

A continuación se muestra la relación entre el actor y los actividades que pueda realizar en la aplicación.

- **Ingreso**

Este caso de uso muestra la relación entre el usuario con la aplicación en el ingreso, ya que será él el que ejecute el software y también el encargado de la severidad. El usuario, no será identificado; es decir, que no tendrá un código asignado o contraseña que lo identifique, es un usuario cualquiera (en relación con la aplicación). No se diferencia entre un usuario y otros.

Para el cálculo de severidad, primero se clasificarán las hojas que están sanas de las que están infectadas por medio del clasificado SVM, una vez separadas se hallará el porcentaje de severidad para las hojas que presenten roya.

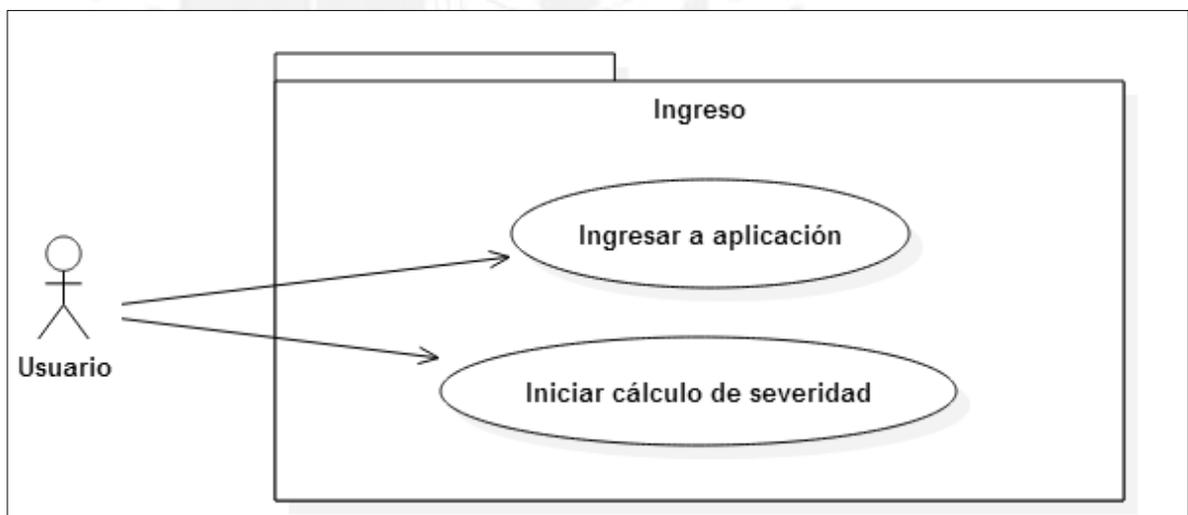


Figura 1.2 Diagrama de Caso de uso de Ingreso

- **Reporte y clasificación**

Para este caso de uso, se muestra la relación del usuario respecto a la exportación del reporte, que ha podido visualizar en la aplicación, en formatos Excel o Pdf; así también

la actividad de clasificación de fotografías (con formato .jpg) será una copia de las imágenes distribuida en carpetas según la categoría a la cual pertenezcan.

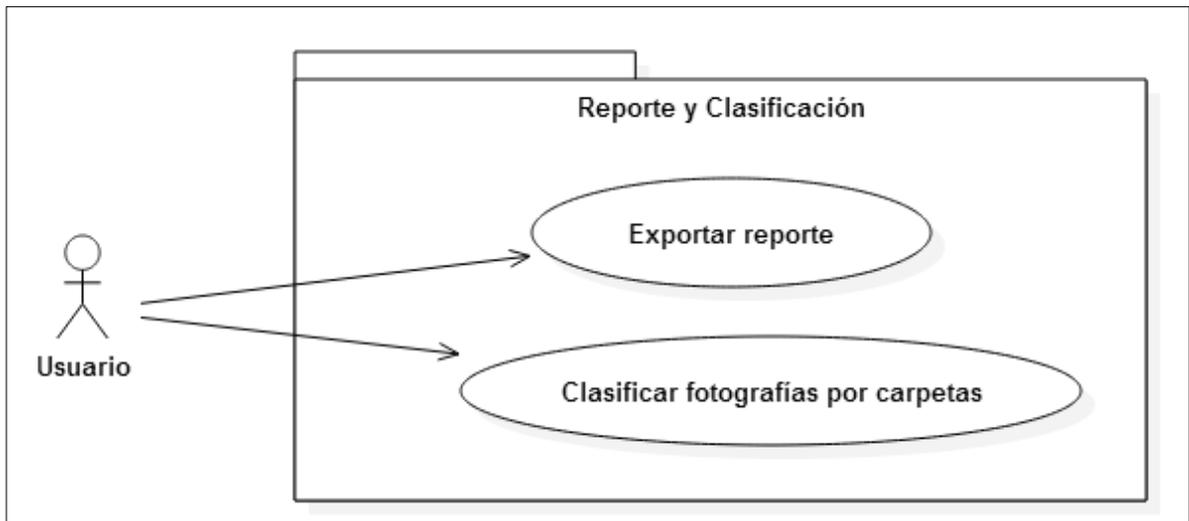


Figura 1.3 Diagrama de Caso de uso de Reporte y Clasificación

- **Seguridad**

El siguiente caso de uso, muestra la relación entre el tiempo sin actividad de la aplicación por parte del usuario. Esto se ejecuta de manera automática.

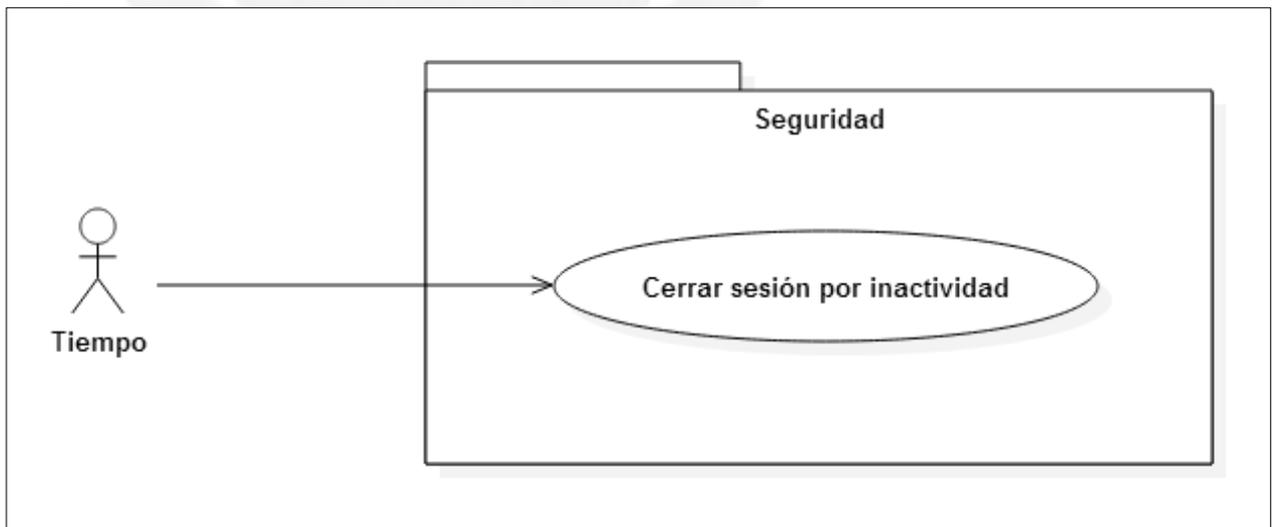


Figura 1.4 Diagrama de Caso de uso de Seguridad

- **Opciones**

En este caso, el usuario tiene la posibilidad de ver los nombres de los desarrolladores, el año de compilación y la versión de la aplicación.

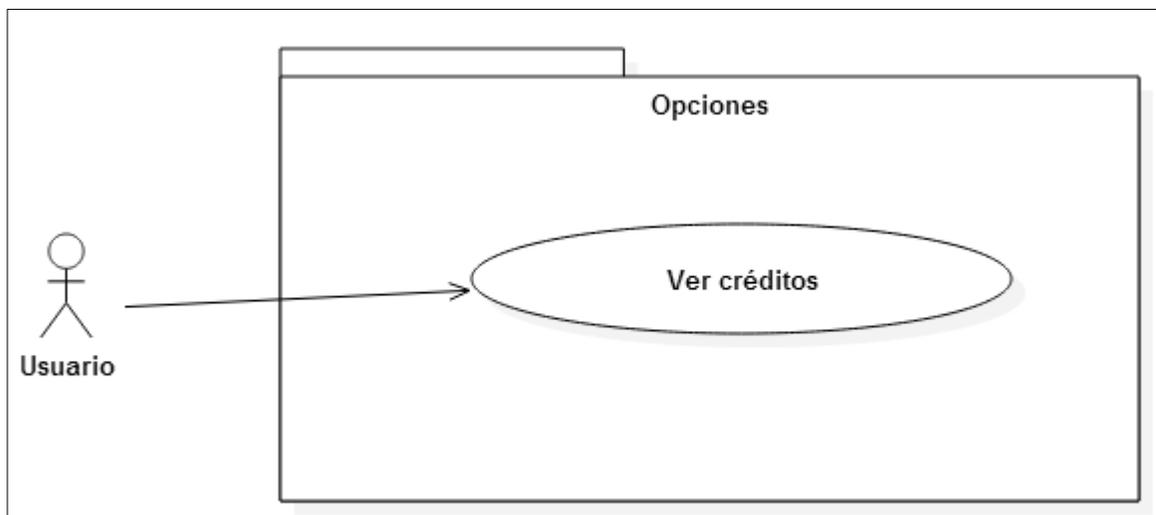


Figura 1.5 Diagrama de Caso de uso de Opciones

1.2.6 Características de los Usuarios

La aplicación deberá de ser intuitiva y amigable, considerando el alcance de los usuarios, que en su mayoría serán agricultores; por tanto, no se requiere de muchos pasos para la consecución de los resultados esperados, como lo es el cálculo del grado de severidad de la roya amarilla en las hojas de café; es decir, la herramienta debe ser bastante práctica en su uso, pero precisa en su resultado.

1.2.7 Suposiciones y Dependencias

El propósito de este apartado es describir lo que se asume y dependencias que podría haber del proyecto.

- **Suposiciones**

Se asume que los usuarios cuentan con una cámara de al menos una resolución de imagen de 2MPX para la toma de fotos que luego ingresarán a la aplicación como datos de entrada.

- **Dependencias**

El proyecto depende de las imágenes de hojas de café que presenten o no infección de roya amarilla, y donde las fotografías deberán tener un fondo negro.

1.2.8 Requisitos Específicos

A continuación se describen los requisitos puntuales:

1.2.9 Especificación de Casos de Uso

A continuación se muestra las especificaciones respectivas a los casos de uso identificados anteriormente.

- **Ingreso**

Ingresar a la aplicación	
ID	ADS-001
Descripción	Permite el ingreso a la aplicación
Actor	Usuario
Precondición	El usuario presiona el ícono del lanzador de la aplicación.
Post-condición	El usuario se encuentra en la ventana de ingreso de ruta de carpeta en la cual se encuentran las fotos de las hojas de las que se quieren analizar el índice de severidad.
Flujo Básico: Ingreso a la Aplicación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario presiona el botón del lanzador de la aplicación. 2. La aplicación muestra una ventana inicial que muestra un cuadro para ingreso de la ruta de carpeta seleccionada. 3. El usuario puede escribir la ruta en donde se encuentran las fotos de las hojas o también presionar el botón examinar para buscar la carpeta de fotos de hojas de café, desde la aplicación. 4. El caso de uso finaliza. 	
Flujo alternativo	

No existe un flujo alternativo en este caso de uso.
Requerimientos especiales
Las fotos que han de ingresar deben tener una calidad mínima de 2MPX, y deben ser de hojas de café con fondo negro.
Puntos de extensión
No existen puntos de extensión para este caso de uso.

Iniciar el cálculo de severidad	
ID	ADS-002
Descripción	Permite la visualización de un gráfico estadístico en barras con la información de la cantidad de hojas por categorías de severidad según SAGARPA.
Actor	Usuario
Precondición 1	Para llevar a cabo el cálculo de severidad debe haberse ejecutado inicialmente la aplicación.
Precondición 2	La extensión de las imágenes debe ser “.jpg” o “.png”.
Precondición 3	Las fotografías de las hojas deben tener una resolución mínima de 2MPX.
Precondición 4	Las fotografías de las hojas, deben tener un fondo negro.
Post-condición	Se muestra el gráfico estadístico y la clasificación de las hojas por categoría de severidad.
Flujo Básico: “Mostrar gráfico estadístico ”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario, en la ventana inicial, presiona el botón “Ejecutar”. 2. La aplicación clasifica el conjunto de hojas en sanas y enfermas, y aplica el algoritmo de cálculo de severidad solo sobre las enfermas. 	

<ol style="list-style-type: none"> 3. La aplicación mostrará un pequeño gráfico mientras procesa el cálculo de la severidad. 4. La aplicación muestra un gráfico en barras, donde el eje horizontal son el tipo de categoría de severidad, y el eje vertical está dado por las cantidades de hojas por categoría de severidad. 5. Además la aplicación también mostrará el detalle por categoría de severidad; es decir, los nombres de las fotos de las hojas con su respectivo porcentaje de infección clasificadas según la clase a la cual pertenecen donde la clase 0 es la menor y la 4 la mayor. 6. El caso de uso finaliza.
Flujo alternativo: "Cancelar mostrar Gráfico"
En cualquier momento de la ejecución, el usuario tiene la potestad de presionar el botón "Cancelar" para interrumpir el procesamiento.
Requerimientos especiales
No existen requerimientos especiales en este caso de uso.
Puntos de extensión
No existen puntos de extensión para este caso de uso.

- **Reporte y clasificación**

Exportar reporte	
ID	ADS-003
Descripción	Permite que el gráfico estadístico y resumen de clasificación de hojas sea exportado a un archivo con extensión pdf o excel.
Actor	Usuario
Precondición	El usuario debe haber ejecutado el cálculo de severidad.

Post-condición	El gráfico estadístico y detalles de severidad son exportados en documentos.
Flujo Básico: "Reporte"	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario presiona el botón "exportar". 2. La aplicación muestra una ventana en la que indica el formato que deba elegir sea con extensión pdf o en hoja de cálculo excel. 3. El usuario selecciona la opción de su preferencia. 4. La aplicación, exporta el gráfico estadístico y detalles de la severidad en las hojas en el formato seleccionado por el usuario. 5. El caso de uso finaliza. 	
Flujo alternativo: "Cancelar exportar gráfico"	
En cualquier momento mientras está activa la ventana de la pregunta de "Seleccionar el tipo de formato a exportar", el usuario tiene la posibilidad de cancelar para dejar de exportar.	
Requerimientos especiales	
Contar con lector de Pdf o con editor de hoja de cálculo.	
Puntos de extensión	
No existen puntos de extensión para este caso de uso.	

Clasificar fotografías por carpeta	
ID	ADS-004
Descripción	Permite que las fotografías de las hojas de café, sean clasificadas en carpetas según la clase de severidad a la cual pertenezcan.
Actor	Usuario
Precondición	El usuario debe haber presionado el botón "Clasificar en carpetas".
Post-condición	Fotos en formato ".jpg" clasificadas en carpetas según la clase de severidad a la cual pertenecen.

Flujo Básico: “Clasificar fotografías”
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción “Clasificar fotos en carpeta”. 2. La aplicación muestra una ventana en la cual le pide al usuario le indique la ruta donde se creará la carpeta raíz, la cual contendrá las subcarpetas en las que estarán clasificadas las fotos según la clase de severidad a la cual pertenecen. 3. El usuario indica la ruta de clasificación y procede a presionar el botón de ejecución del proceso mencionado. 4. El sistema realiza una copia de las fotos del directorio original y las distribuye en la carpeta indicada por el usuario según carpeta de categoría. 5. El caso de uso finaliza.
Flujo alternativo
No existe un flujo alternativo en este caso de uso.
Requerimientos especiales
Debe existir un tamaño de almacenamiento extra en el disco en donde se clasifiquen las fotografías de igual tamaño al tamaño total de las fotografías en conjunto.
Puntos de extensión
No existen puntos de extensión para este caso de uso.

- Seguridad

Cerrar aplicación por inactividad	
ID	ADS-005
Descripción	Permite cerrar la aplicación si el usuario no realiza ningún tipo de actividad en el periodo de como mínimo 30 minutos.
Actor	Tiempo
Precondición	El usuario debió haber ejecutado la aplicación
Post-condición	La aplicación se cierra automáticamente.
Flujo Básico: "Cerrar Aplicación"	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario dejan de realizar acciones en la aplicación por un mínimo de 30 minutos. 2. La aplicación muestra un mensaje dos minutos antes de su cierre automático en el cual informa de la inactividad y si no se realiza alguna acción (como mover el mouse como mínimo) se cerrará. 3. El usuario siguen sin realizar acciones en los dos minutos siguientes. 4. La aplicación cierra la sesión por inactividad. 5. El caso de uso finaliza. 	
Requerimientos especiales	
La aplicación debe ejecutarse en una pc de escritorio o laptop suministrada continuamente con corriente eléctrica.	
Puntos de extensión	
No existen puntos de extensión para este caso de uso.	

- Opciones

Ver créditos	
ID	ADS-006
Descripción	La aplicación permite visualizar los responsables del desarrollo de ésta, la versión y el año inicial de compilación.
Actor	Usuario
Precondición	El usuario debe haber ejecutado la aplicación.
Post-condición	Se muestran los créditos de la aplicación.
Flujo Básico: “Ver créditos”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción “Créditos” del entorno de estadística. 2. La aplicación muestra una aplicación con los créditos en el cual se detalla información de los programadores encargados del desarrollo. 3. El caso de uso finaliza. 	
Flujo alternativo	
No existe un flujo alternativo en este caso de uso.	
Requerimientos especiales	
No existen requerimientos especiales en este caso de uso.	
Puntos de extensión	
No existen puntos de extensión para este caso de uso.	

1.2.10 Requisitos de Interfaces Externos

En este apartado, se describirá los requisitos que debe cumplir la aplicación a nivel de Usuario, Hardware y Software.

- **Interfaces de Usuario**

La aplicación tendrá una interfaz de escritorio la cual será muy intuitiva, ya que no se necesitan de muchos pasos para obtener los resultados esperados por el usuario.

Así también, la aplicación se podrá ejecutar desde los sistemas operativos tales como distribuciones Windows y distribuciones Linux, convirtiéndola así en una aplicación multiplataforma.

- **Interfaces Software**

A futuro se espera una interfaz que comunique la aplicación con un software que automatice el proceso de quitar el fondo de la imagen de la hoja y pintarlo de negro.

1.2.11 Requisitos de Rendimiento

La aplicación deberá estar disponible para su uso 24h/7 días de la semana, y será de uso personal, y podrá ejecutarse varias veces dentro de un mismo sistema operativo.

1.2.12 Requisitos de Desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación se utilizará lenguaje de programación Python en su versión 2.7.8 el cual utilizará la librería: OpenCV versión 2.4.9 y Matplotlib 1.3.0 (para las gráficas estadísticas). Finalmente, para la parte del diseño de ventanas se utilizará el framework Qt con vinculaciones para Python (Pyside).

1.2.13 Requisitos Tecnológicos

La aplicación requerirá una PC que tenga dentro de su Sistemas operativos las siguientes distribuciones:

- Para Windows: 7, 8, 8.1
- Para Linux: Cualquier distribución mayor al año 2010.

Por otro lado, la aplicación se ejecutará en una pc que tenga mínimo 256MB de tarjeta de vídeo.

1.2.14 Atributos de Software

En este apartado se describen las fortalezas que distinguen a la aplicación.

- **Portabilidad**

La aplicación podrá ejecutarse desde un dispositivo externo, tales como USB, y discos duros externos. Así mismo, el instalador de la aplicación será fácilmente transportado en cualquier dispositivo de almacenamiento que tenga un espacio libre de menos de 100MB.

- **Ligereza**

Debido a los cálculos que la aplicación realiza, se podría decir que necesita un núcleo parcialmente dedicado para su correcto funcionamiento.

1.3 Diseño

Se muestra a continuación el entorno gráfico de la aplicación.

1.3.1 Buscar carpeta de hojas

Esta pantalla podrá cargar la ruta que se quiera examinar, la cual debe contener fotografías de hojas de café con extensión .jpg o .png y con un formato que muestre solo la hoja con fondo negro.

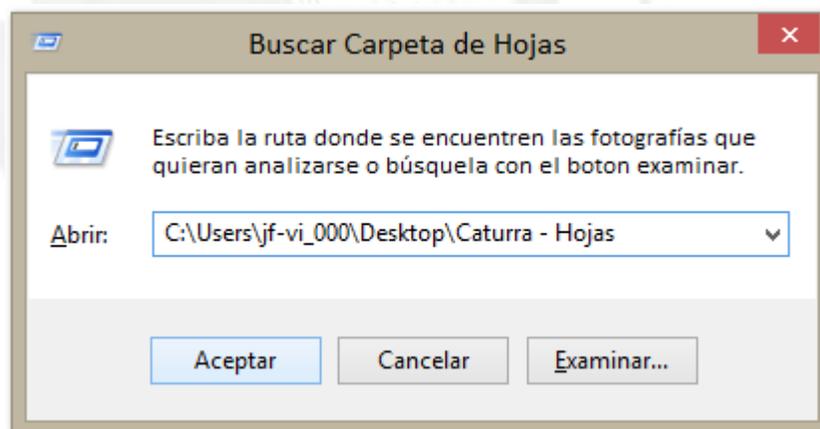


Figura 1.6 Ventana Examinar Carpeta de fotos

1.3.2 Examinar

Esta pantalla es de navegabilidad en la que el usuario deba seleccionar la carpeta de la cual se examinarán las fotografías que contenga.

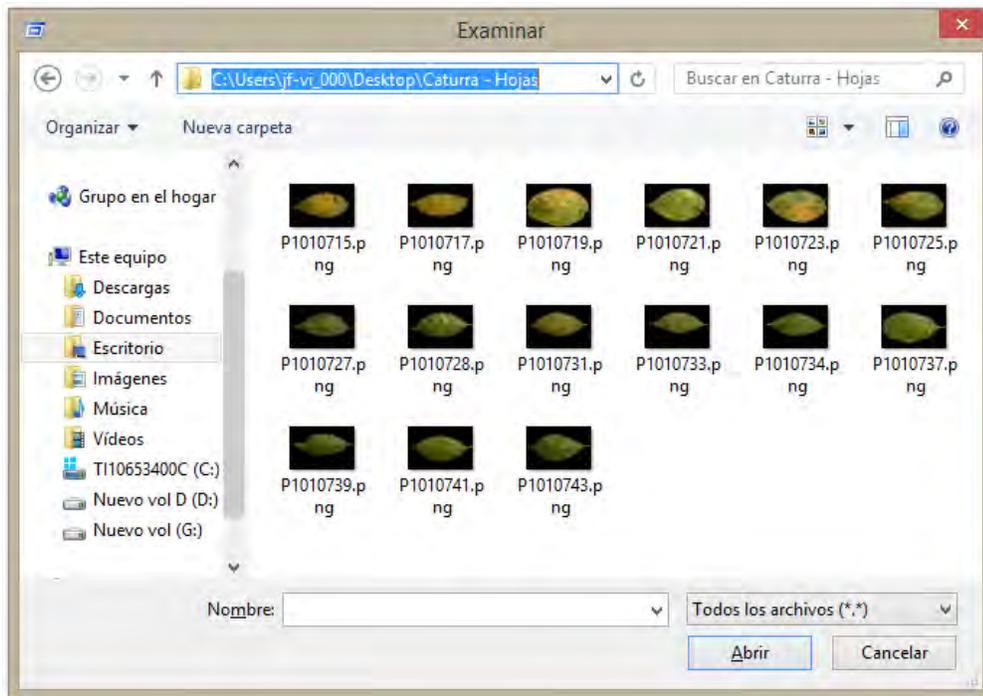


Figura 1.7 Carpeta que contiene el grupo de fotos a examinar.

1.3.3 Muestra estadístico

Esta es la pantalla más importante de la aplicación, ya que es la que muestra una gráfica estadística en forma de barras que muestra la cantidad de hojas clasificadas según la categoría a la cual pertenezca. Así también en la parte inferior se muestra el detalle por foto con su respectivo porcentaje de severidad diferenciadas en su distribución por categoría de severidad. Finalmente se muestran dos botones de los cuales el primero deberá mostrar un pequeño recuadro (no relevante para esta sección) en la que el usuario tendrá la posibilidad de escoger el formato de exportación; respecto al segundo botón, tendrá por funcionalidad el realizar una copia de todas las fotografías (con extensión .jpg), distribuidas en carpetas según la categoría a la cual pertenezca.

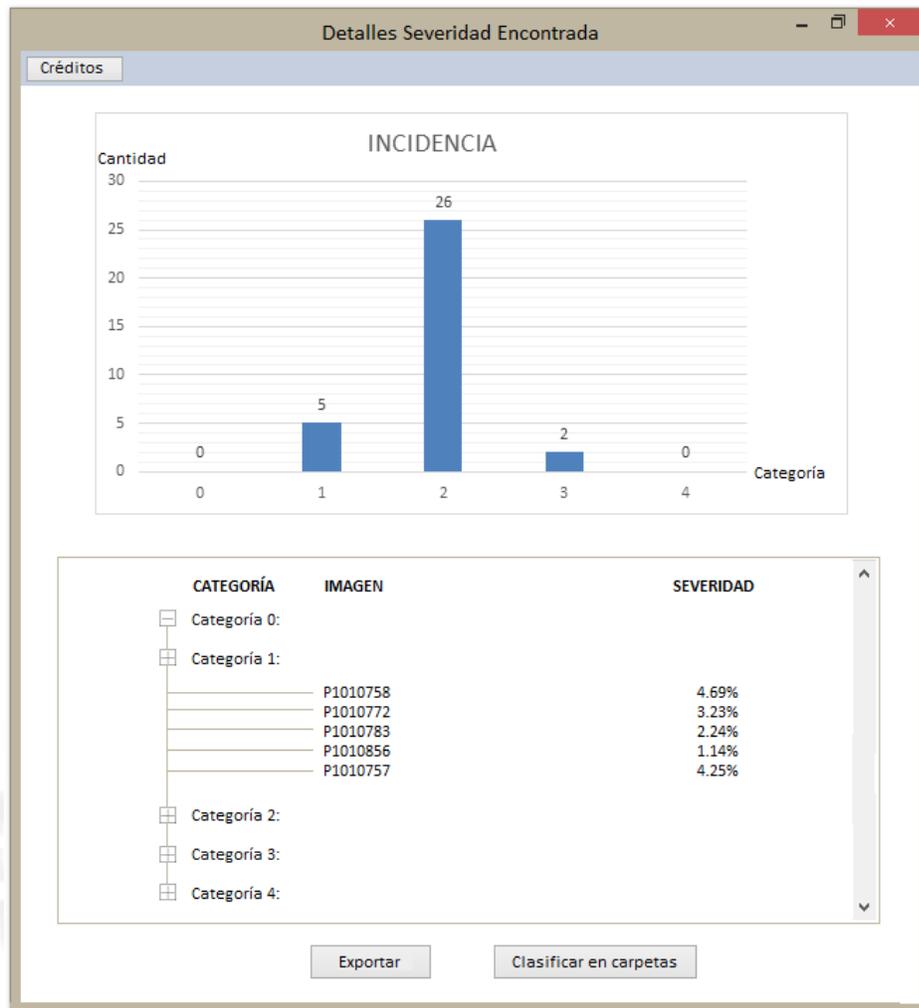


Figura 1.8 Ventana Detalles de Severidad analizada en las imágenes.

1.3.4 Hojas clasificadas por categoría

Luego de presionar el botón “Clasificar en carpetas”, las fotografías serán copiadas de manera distribuida en carpetas según la categoría a la cual pertenezca.

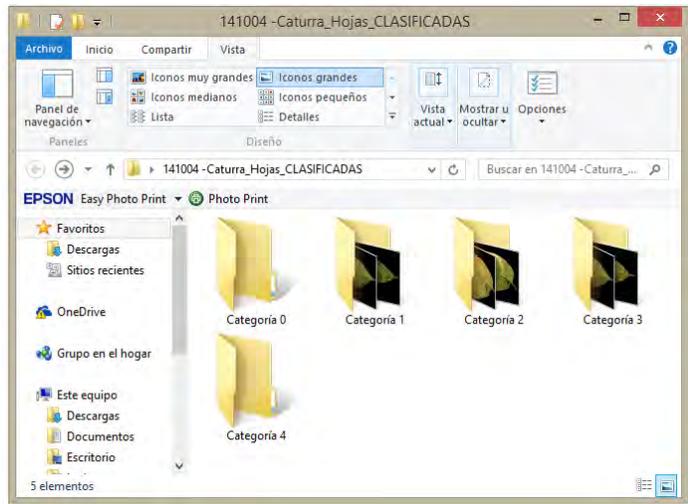


Figura 1.9 Pantalla de fotografías clasificadas en carpetas.

1.3.5 Dentro de la carpeta “Categoría 1”

Finalmente, se puede ver las hojas pertenecientes a esta categoría.

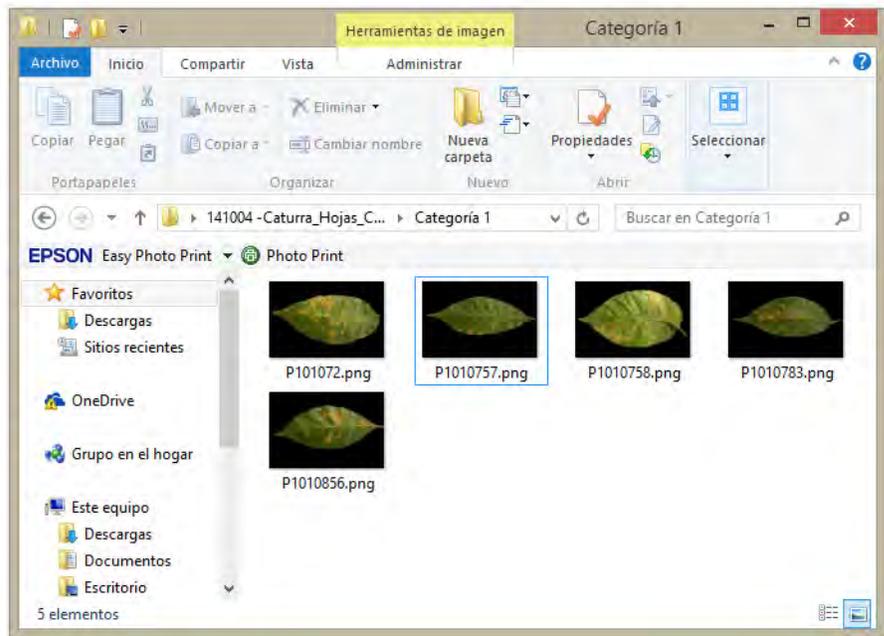


Figura 1.10 Ventana Hojas clasificadas en la Categoría 1

1.4 Arquitectura:

Este documento se encarga del análisis y diseño de una aplicación de escritorio orientada para los caficultores con la cual se podrá determinar el índice o porcentaje de severidad por cada foto de la hoja que se encuentre dentro de la carpeta del directorio de carga inicial y ser mostrado en un cuadro estadístico de resumen; así también se dará la posibilidad al usuario de distribuir en carpetas según la clase de severidad a la pertenezca cada hoja.

1.4.1 Diagramas de Clases

A continuación se muestra la relación entre las clases:

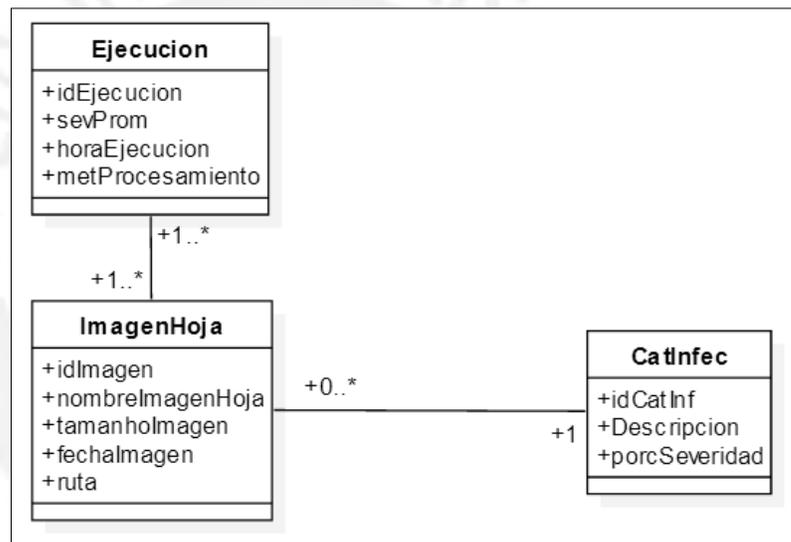


Figura 1.11 Diagrama de clase de la aplicación.

(Tildes omitidas, por cuestión de mantener el formato de nombres de variables)

1.4.2 Diagramas de estado

A continuación se muestran diagramas que indican los estados que van aconteciendo en la medida de la interacción del usuario con la aplicación.

1.4.3 Hallar estadístico de severidad de las hojas:

Para poder determinar el porcentaje de infección de la roya en las hojas del café, primero se han clasificado con el método SVM entre hojas sanas e infectadas, y se aplicó el cálculo de severidad a este último grupo.

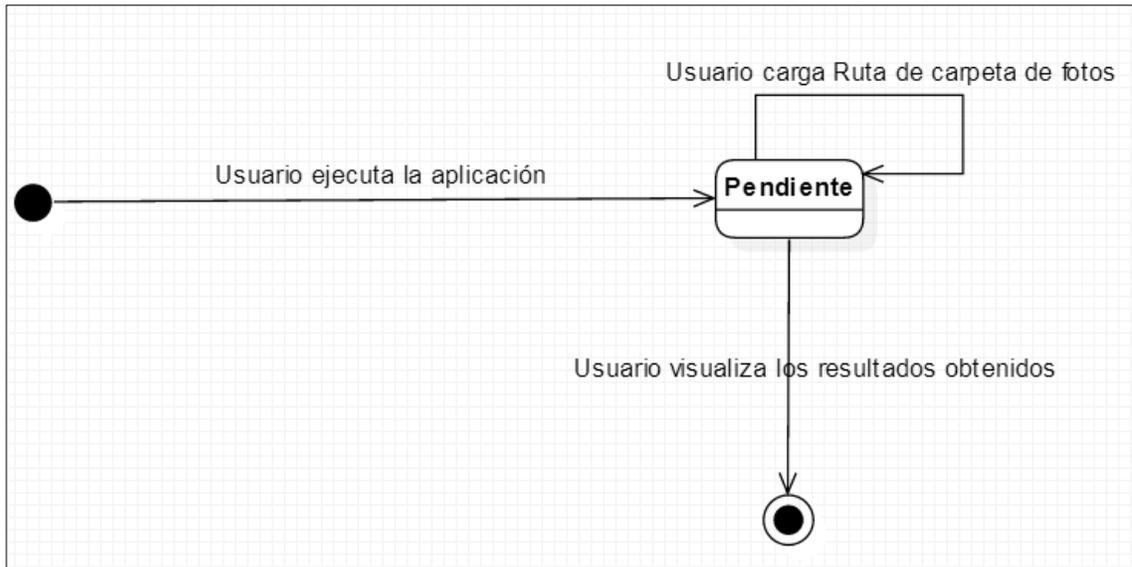


Figura 1.12 Diagrama de Estado de Mostrar Estadístico de Severidad

A continuación se explica el estado Pendiente:

Estado	Descripción
Pendiente	Indica el tiempo en el cual el usuario está buscando la ruta de carga de fotos.

1.4.4 Exportar estadístico:

Muestra la secuencia, del reporte en línea que se visualizará en la documentación.

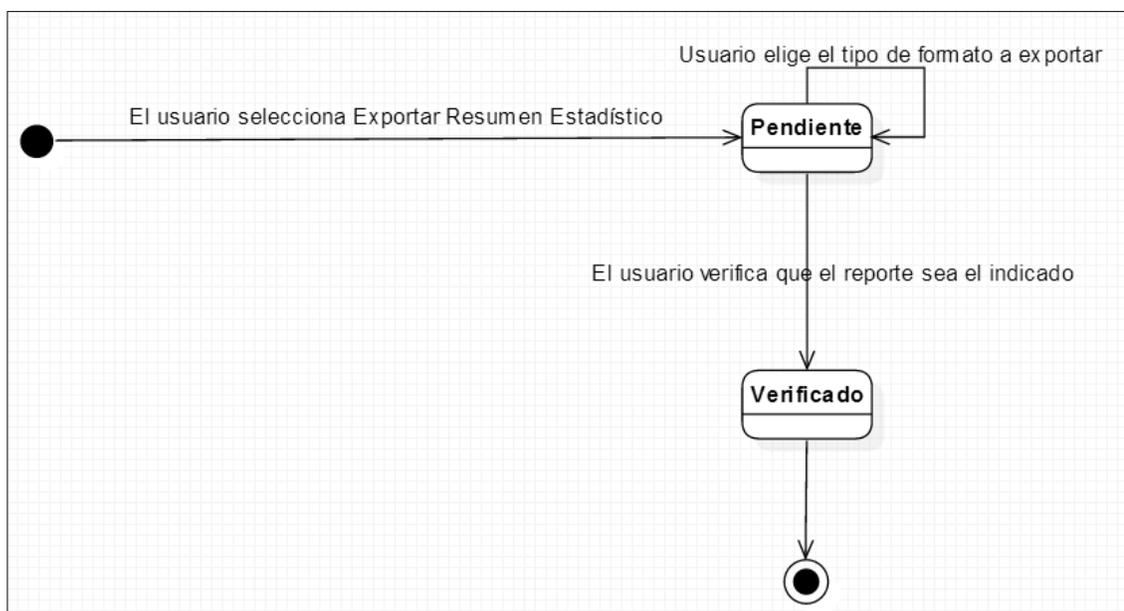


Figura 1.13 Diagrama de Estado de Exportar estadístico.

A continuación se explican los estados:

Estado	Descripción
Pendiente	Indica el tiempo que toma el usuario para elegir la extensión del formato para exportar el cuadro estadístico y detalles de las fotografías.
Verificado	Una vez que eligió, aparecerá un recuadro pequeño de confirmación. Este estado se logra una vez que el usuario haya confirmado.

1.4.5 Clasificar las fotos de hojas en carpetas según clase:

A continuación se diagraman las secuencias del proceso que debe llevarse a cabo en la clasificación en carpetas según la categoría de severidad a la cual pertenezcan las hojas.

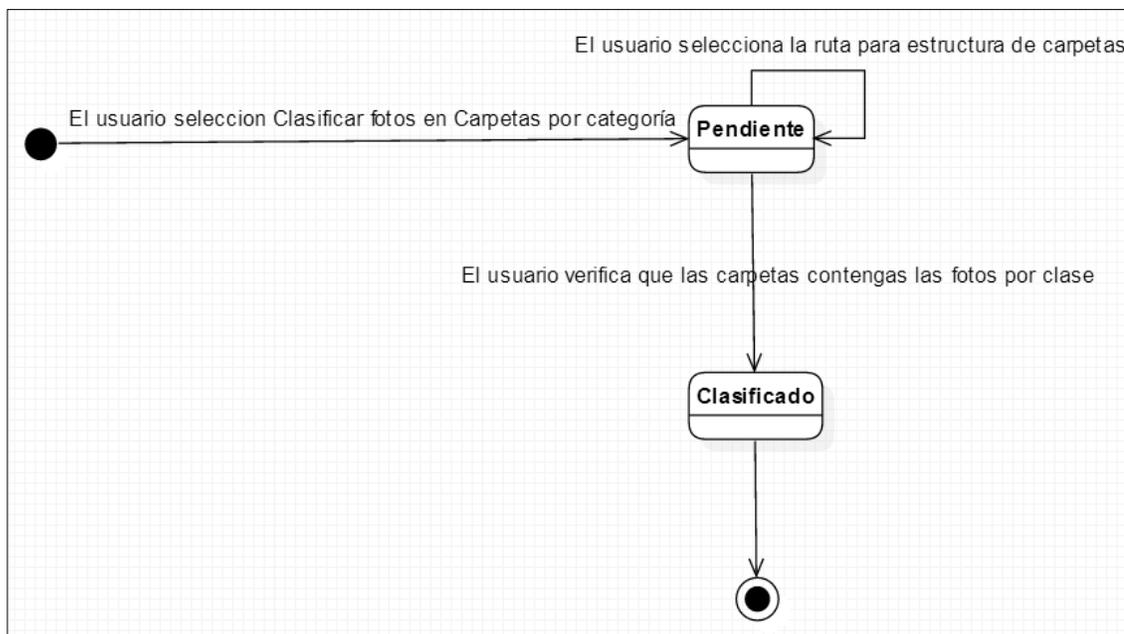


Figura 1.14 Diagrama de Estados de la Clasificación en carpetas.

A continuación se detallan los estados anteriores:

Estado	Descripción
Pendiente	Es el estado en el que se encuentra mientras el usuario tarda en seleccionar la carpeta de clasificación.
Clasificado	Significa que la distribución de la copia de las imágenes fue realizada con éxito.

1.4.6 Diagramas de secuencia

En este apartado se muestran los diagramas correspondientes a la secuencia que se llevará a cabo de manera genérica durante la interacción del usuario con la aplicación.

- **Muestra detalles severidad**

El siguiente diagrama muestra el flujo interno en donde en el cual el usuario decide realizar el cálculo de severidad para el grupo de imágenes que quiera analizar.

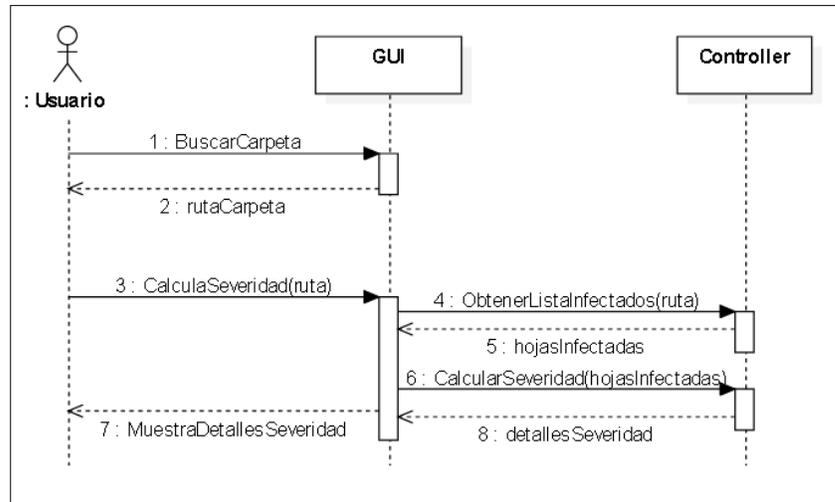


Figura 1.15 Diagrama de Secuencias de Mostrar detalles Severidad.

- **Exportar reporte**

El siguiente flujo muestra de manera interna los pasos que se han de seguir para que el usuario exporte en un formato determinado por éste.

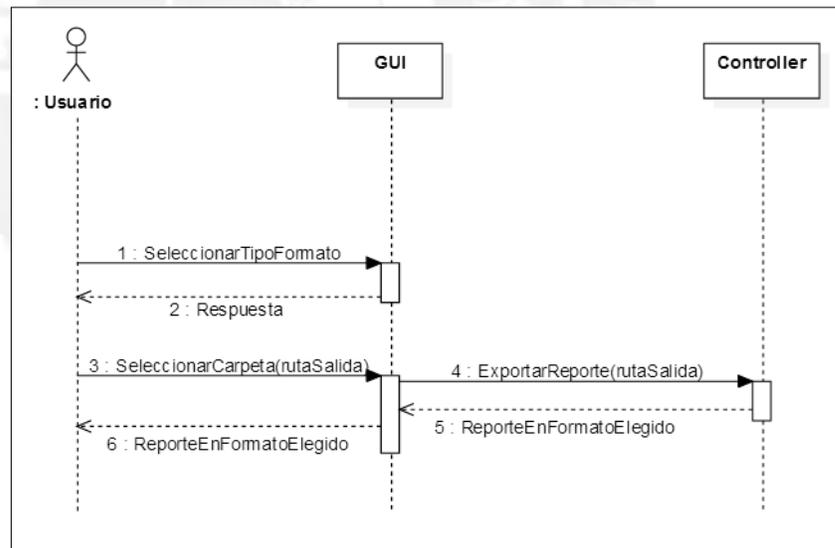


Figura 1.16 Diagrama de Secuencias de la Exportación de reportes.

- **Clasificar en carpetas**

El siguiente diagrama muestra la secuencia que debe atravesarse para que el usuario pueda clasificar las imágenes de café que tenga según la clase a la cuál pertenezcan.

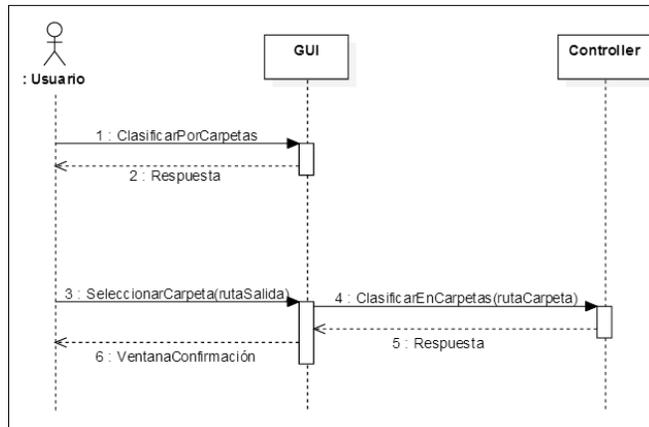


Figura 1.17 Diagrama de secuencia de la clasificación de fotos por carpetas.

1.4.7 Diagrama de componentes

En la siguiente sección se muestra la manera como se comunican los componentes que integran el software entre ellos. Debe considerarse que el controlador es el componente donde se llevará a cabo el procesamiento del método escogido (Thresholding/Clustering), así como el procesamiento del clasificador. A continuación el diagrama del procesamiento de imágenes:

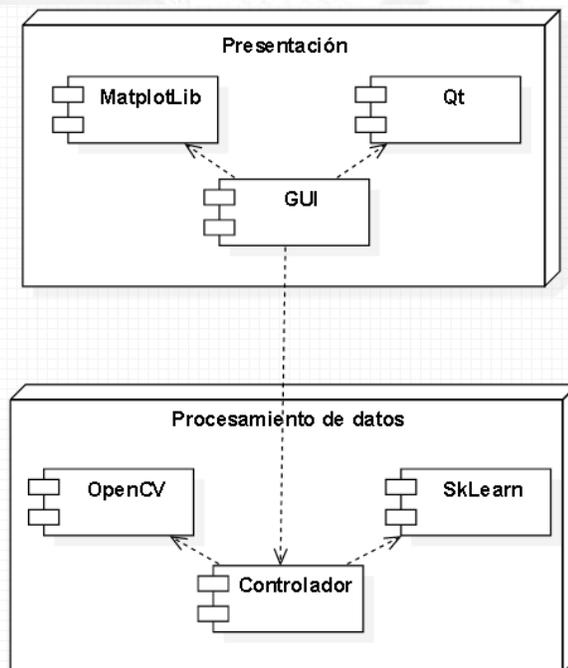


Figura 1.18: Diagrama de componentes de la aplicación.

1.4.8 Modelado de la Base de Datos

La aplicación es independiente de un motor de base de datos para correcta ejecución, ya que no almacena datos algunos, ni tampoco realiza el proceso de carga de datos inicialmente.

1.5 Pruebas

En este apartado se muestran las pruebas realizadas sobre la aplicación, e identificar el resultado de ello.

1.5.1 Introducción

Esta sección tiene por objetivo definir un pequeño catálogo de pruebas que se han de realizar a la aplicación luego del desarrollo de la misma.

1.5.2 Referencias

- Lista de requisitos
- Diagramas de Caso de Uso
- Especificación de casos de uso.

1.5.3 Casos de pruebas

A continuación se muestra el caso de pruebas correspondiente para manejar un mejor control de la aplicación.

- **Caso de uso: Ingresar a la aplicación**

Se muestra la manera como se realizarán las pruebas para el ingreso a la aplicación.

- **Clase de equivalencia**

Condición de Entrada	Clases válidas	Clases no válidas
Campo: ruta hojas	1. Dirección de carpeta que contenga fotos de hojas de café infectadas con roya amarilla.	2. Ruta inexistente o inválida. 3. La carpeta no contiene ningún archivo con extensión .jpg o .png.

		<p>4. Los archivos de imágenes tienen un contenido diferente al formato de ingreso exigido que deben tener las hojas de café (por ejemplo no contar con el fondo negro, o ser cualquier otra imagen).</p> <p>5. La resolución de las imágenes es menor a 2MPX.</p>
--	--	--

- **Pruebas Unitarias**

Prueba	Ingreso a la aplicación	
Objetivo prueba	Probar el funcionamiento del caso de uso.	
Precondición	Haber ejecutado la aplicación.	
Descripción de la prueba	<p>Para abarcar todas las pruebas posibles se hará una combinación entre caso válido con cada caso inválido respectivamente, pero a la vez serán prueba tras prueba mutuamente excluyente.</p> <p>Asimismo, se realizarán pruebas donde la funcionalidad del caso es correcta.</p>	
Resultados esperados	Mostrar mensaje de éxito o error según corresponda.	
N°	Prueba a ejecutar	Resultado

1	1	Muestra el mensaje ÉXITO: Se procede a calcular el porcentaje de severidad estimada en cada fotografía de hoja con presencia de roya amarilla.
2	1,2	Muestra el mensaje ERROR: Ruta no existente en el árbol de directorios.
3	1,3	Muestra el mensaje ERROR: Ausencia de fotografías a procesar.
4	1,4	Muestra el mensaje ERROR: Cálculos de severidad y clasificación por carpeta erróneos.
5	1,5	Muestra el mensaje ERROR: Cálculos de severidad y clasificación por carpeta erróneos.

Considerando que es la única entrada para el procesamiento de la aplicación, no hay más pruebas por realizar

- **Otros casos de prueba**

En el siguiente apartado se mencionarán pruebas a la aplicación que no pueden ser especificado en un caso de prueba estructurado; así que éstos deberán ser corroborados en la medida que el usuario haga uso de la aplicación.

- En la ventana inicial, mientras que el usuario no haya seleccionado la carpeta donde se encuentren las fotos a procesar (esto, producto de seleccionar el botón “Examinar”) el botón “Ejecutar” permanecerá desactivado.
- En la ventana primaria, mientras que el usuario no escriba la ruta directa en el recuadro de dirección, el botón “Ejecutar” permanecerá desactivado.



2 ANEXO B – TABLAS DE RESULTADOS OBTENIDOS

Matrices de calibración de parámetros

Tabla 2.1 Modelo SVM_HLBP_64x64_RGB_d1

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.5840625	0.584375	0.584375	0.584375	0.5840625	0.5846875	0.5871875	0.593125	0.6103125	0.6303125
	0.125	0.5840625	0.584375	0.584375	0.584375	0.5840625	0.5846875	0.5871875	0.5940625	0.625625	0.625625
	0.5	0.5840625	0.584375	0.584375	0.584375	0.5840625	0.5846875	0.5896875	0.6253125	0.619375	0.6175
	2	0.5840625	0.584375	0.584375	0.584375	0.5840625	0.588125	0.625	0.61875	0.6159375	0.6109375
	8	0.5840625	0.584375	0.584375	0.584375	0.588125	0.625	0.61875	0.61375	0.60875	0.6315625
	32	0.5840625	0.584375	0.584375	0.5878125	0.625	0.61875	0.6125	0.6059375	0.5990625	0.663125
	128	0.5840625	0.584375	0.5878125	0.625	0.61875	0.61125	0.605625	0.6009375	0.6153125	0.698125
	512	0.5840625	0.5878125	0.6253125	0.61875	0.6115625	0.6021875	0.600625	0.5953125	0.6671875	0.7159375
	2048	0.5871875	0.6253125	0.6190625	0.61125	0.6015625	0.6025	0.5921875	0.6171875	0.7025	0.731875
	8192	0.6259375	0.61875	0.61125	0.601875	0.6015625	0.5965625	0.5946875	0.6675	0.7246875	0.74375
32768	0.6184375	0.6109375	0.6021875	0.60125	0.596875	0.5971875	0.6215625	0.705	0.7375	0.75625	

Tabla 2.2 Modelo SVM_HLBP_64x64_RGB_d5

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.5090625	0.5090625	0.50875	0.50875	0.5090625	0.5096875	0.51	0.518125	0.546875	0.6125
	0.125	0.5090625	0.5090625	0.50875	0.50875	0.5090625	0.5096875	0.51	0.518125	0.560625	0.6365625
	0.5	0.5090625	0.5090625	0.50875	0.50875	0.5090625	0.5096875	0.51	0.5378125	0.6203125	0.6603125
	2	0.5090625	0.5090625	0.50875	0.50875	0.5090625	0.5096875	0.5346875	0.6015625	0.6559375	0.6825
	8	0.5090625	0.5090625	0.50875	0.50875	0.5090625	0.5328125	0.593125	0.6346875	0.6709375	0.6884375
	32	0.5090625	0.5090625	0.50875	0.50875	0.5325	0.5921875	0.6253125	0.665625	0.68375	0.6925
	128	0.5090625	0.5090625	0.50875	0.5325	0.5921875	0.6234375	0.654375	0.6753125	0.6865625	0.6990625
	512	0.5090625	0.5090625	0.5325	0.5921875	0.623125	0.650625	0.6709375	0.680625	0.698125	0.7134375
	2048	0.5090625	0.5325	0.591875	0.6234375	0.6503125	0.6671875	0.671875	0.695625	0.7134375	0.7353125
	8192	0.5325	0.5921875	0.623125	0.6496875	0.6665625	0.67	0.689375	0.7115625	0.7346875	0.7521875
32768	0.5996875	0.625	0.6496875	0.6640625	0.668125	0.676875	0.714375	0.7346875	0.74125	0.7621875	

Tabla 2.3 Modelo SVM_HLBP_64x64_HSV_d1

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.555	0.5559375	0.556875	0.5659375	0.6853125	0.7196875
	0.125	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.555	0.5559375	0.556875	0.6871875	0.7171875	0.7209375
	0.5	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.555	0.5559375	0.6859375	0.71625	0.7190625	0.7275
	2	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.555	0.6859375	0.715625	0.7190625	0.7215625	0.73125
	8	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.6859375	0.7153125	0.71875	0.7196875	0.72625	0.728125
	32	0.5546875	0.5546875	0.5546875	0.6859375	0.7153125	0.7184375	0.7190625	0.721875	0.7296875	0.7225
	128	0.5546875	0.5546875	0.6859375	0.7153125	0.7184375	0.7190625	0.720625	0.7271875	0.725625	0.7259375
	512	0.5546875	0.6859375	0.7153125	0.7184375	0.7190625	0.7184375	0.7225	0.7309375	0.71875	0.734375
	2048	0.6859375	0.715625	0.7184375	0.7190625	0.719375	0.7221875	0.7278125	0.7253125	0.7215625	0.7434375
	8192	0.7159375	0.7184375	0.7190625	0.71875	0.7215625	0.7271875	0.733125	0.7209375	0.74	0.76625
32768	0.7171875	0.71875	0.7184375	0.7215625	0.72625	0.7340625	0.7253125	0.728125	0.759375	0.81	

Tabla 2.4 Modelo SVM_HLBP_64x64_HSV_d5

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.5290625	0.52875	0.52875	0.52875	0.52875	0.5290625	0.529375	0.534375	0.6628125	0.7475
	0.125	0.5290625	0.52875	0.52875	0.52875	0.52875	0.5290625	0.529375	0.6628125	0.7459375	0.78625
	0.5	0.5290625	0.52875	0.52875	0.52875	0.52875	0.5290625	0.6621875	0.7459375	0.7871875	0.8165625
	2	0.5290625	0.52875	0.52875	0.52875	0.52875	0.661875	0.745625	0.7875	0.8184375	0.83
	8	0.5290625	0.52875	0.52875	0.52875	0.661875	0.7459375	0.7875	0.8178125	0.83	0.831875
	32	0.5290625	0.52875	0.52875	0.661875	0.7459375	0.7875	0.8178125	0.8303125	0.831875	0.834375
	128	0.5290625	0.52875	0.661875	0.7459375	0.7875	0.8178125	0.83	0.833125	0.8328125	0.8396875
	512	0.5290625	0.661875	0.7459375	0.7875	0.8178125	0.83	0.8328125	0.8321875	0.8375	0.843125
	2048	0.661875	0.745625	0.7875	0.8178125	0.8296875	0.833125	0.8321875	0.8346875	0.8453125	0.855
	8192	0.7465625	0.78875	0.8175	0.83	0.8334375	0.831875	0.8340625	0.8434375	0.85625	0.8634375
	32768	0.7921875	0.818125	0.8303125	0.8334375	0.83125	0.8340625	0.8421875	0.8575	0.8625	0.8621875

Tabla 2.5 Modelo SVM_HLBP_128x128_RGB_d1

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.671333333	0.67066667	0.672	0.672	0.672	0.671333333	0.672	0.676	0.68066667	0.692
	0.125	0.671333333	0.67066667	0.672	0.672	0.672	0.671333333	0.672	0.676	0.679333333	0.697333333
	0.5	0.671333333	0.67066667	0.672	0.672	0.672	0.671333333	0.672	0.675333333	0.687333333	0.688
	2	0.671333333	0.67066667	0.672	0.672	0.672	0.671333333	0.674	0.68266667	0.68666667	0.68666667
	8	0.671333333	0.67066667	0.672	0.672	0.672	0.673333333	0.682	0.68	0.687333333	0.684
	32	0.671333333	0.67066667	0.672	0.672	0.673333333	0.682	0.68066667	0.686	0.69	0.695333333
	128	0.671333333	0.67066667	0.672	0.673333333	0.682	0.68	0.68666667	0.692	0.696	0.709333333
	512	0.671333333	0.67066667	0.673333333	0.682	0.68	0.685333333	0.689333333	0.701333333	0.688	0.736
	2048	0.671333333	0.674	0.682	0.68	0.686	0.69	0.708	0.69066667	0.719333333	0.772
	8192	0.674	0.68066667	0.68	0.686	0.689333333	0.71	0.70666667	0.69866667	0.747333333	0.79666667
	32768	0.682	0.681333333	0.685333333	0.68866667	0.715333333	0.70866667	0.7	0.714	0.765333333	0.82266667

Tabla 2.6 Modelo SVM_HLBP_128x128_RGB_d5

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.556	0.554	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.552	0.553333333	0.554	0.56
	0.125	0.556	0.554	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.552	0.553333333	0.554	0.584
	0.5	0.556	0.554	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.552	0.553333333	0.582	0.651333333
	2	0.556	0.554	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.552	0.57866667	0.65	0.67466667
	8	0.556	0.554	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.578	0.644	0.667333333	0.697333333
	32	0.556	0.554	0.55266667	0.55266667	0.55266667	0.57866667	0.644	0.66866667	0.684	0.71066667
	128	0.556	0.554	0.55266667	0.55266667	0.57866667	0.644	0.664	0.669333333	0.706	0.71266667
	512	0.556	0.554	0.55266667	0.57866667	0.644	0.663333333	0.67266667	0.69066667	0.704	0.721333333
	2048	0.556	0.554	0.579333333	0.644	0.663333333	0.675333333	0.68666667	0.69666667	0.716	0.722
	8192	0.556	0.57866667	0.644	0.663333333	0.676	0.688	0.68666667	0.705333333	0.719333333	0.728
	32768	0.579333333	0.64466667	0.664	0.673333333	0.692	0.686	0.692	0.714	0.73066667	0.73666667

Tabla 2.7 Modelo SVM_HLBP_128x128_HSV_d1

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.685333333	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.686	0.68466667	0.688	0.738
	0.125	0.685333333	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.686	0.68466667	0.738	0.74466667
	0.5	0.685333333	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.686	0.738	0.74333333	0.74533333
	2	0.685333333	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.73733333	0.74266667	0.744	0.74533333
	8	0.685333333	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.73733333	0.74266667	0.744	0.746	0.74066667
	32	0.685333333	0.68466667	0.68466667	0.68466667	0.73733333	0.74333333	0.744	0.74466667	0.74066667	0.736
	128	0.685333333	0.68466667	0.68466667	0.73733333	0.74333333	0.744	0.74666667	0.74533333	0.73733333	0.73466667
	512	0.685333333	0.68466667	0.73733333	0.74333333	0.744	0.74666667	0.748	0.73866667	0.73333333	0.73133333
	2048	0.685333333	0.73733333	0.74333333	0.744	0.74666667	0.74866667	0.74266667	0.73466667	0.73333333	0.73533333
	8192	0.739333333	0.74266667	0.74333333	0.74666667	0.748	0.744	0.732	0.73133333	0.72933333	0.748
32768	0.74466667	0.74266667	0.74866667	0.748	0.74333333	0.73466667	0.72866667	0.73266667	0.73666667	0.786	

Tabla 2.8 Modelo SVM_HLBP_128x128_HSV_d5

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.54866667	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.55	0.55133333	0.55666667	0.63066667
	0.125	0.54866667	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.55	0.55133333	0.63066667	0.74933333
	0.5	0.54866667	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.55	0.62933333	0.74933333	0.818
	2	0.54866667	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.62733333	0.748	0.818	0.854
	8	0.54866667	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.628	0.748	0.818	0.852	0.86066667
	32	0.54866667	0.54933333	0.54933333	0.54933333	0.628	0.748	0.81733333	0.852	0.862	0.866
	128	0.54866667	0.54933333	0.54933333	0.628	0.748	0.81733333	0.85266667	0.862	0.86866667	0.86866667
	512	0.54866667	0.54933333	0.62733333	0.748	0.81733333	0.852	0.86133333	0.86733333	0.86933333	0.86866667
	2048	0.54866667	0.628	0.748	0.81733333	0.85266667	0.86	0.86666667	0.86733333	0.86933333	0.86933333
	8192	0.63	0.74866667	0.81866667	0.85266667	0.86	0.86666667	0.86866667	0.86933333	0.87066667	0.87266667
32768	0.75066667	0.81866667	0.85133333	0.86	0.86666667	0.868	0.86933333	0.86933333	0.876	0.87066667	

Tabla 2.9 Modelo SVM_HISTRGB_64x64

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.5665625	0.5665625	0.5665625	0.56625	0.5659375	0.5653125	0.5628125	0.9359375	0.9365625	0.95875
	0.125	0.5665625	0.5665625	0.5665625	0.56625	0.5659375	0.5653125	0.9353125	0.936875	0.9575	0.9696875
	0.5	0.5665625	0.5665625	0.5665625	0.56625	0.5659375	0.9353125	0.9365625	0.9546875	0.9684375	0.97625
	2	0.5665625	0.5665625	0.5665625	0.56625	0.935	0.9365625	0.9365625	0.9678125	0.974375	0.9778125
	8	0.5665625	0.5665625	0.5665625	0.935	0.9365625	0.9534375	0.9646875	0.9746875	0.978125	0.98125
	32	0.5665625	0.5665625	0.935	0.9365625	0.9534375	0.9653125	0.973125	0.9775	0.97875	0.981875
	128	0.5665625	0.935	0.93625	0.9534375	0.9653125	0.973125	0.975625	0.9778125	0.9803125	0.98125
	512	0.935	0.93625	0.9534375	0.9653125	0.9728125	0.9753125	0.976875	0.979375	0.980625	0.9796875
	2048	0.93625	0.95375	0.9653125	0.9728125	0.9753125	0.975625	0.97875	0.979375	0.98	0.9784375
	8192	0.95375	0.965	0.9728125	0.9753125	0.9759375	0.97625	0.9796875	0.9790625	0.9803125	0.9765625
32768	0.965625	0.9728125	0.9753125	0.9759375	0.9759375	0.9790625	0.9796875	0.98	0.9790625	0.9753125	

Tabla 2.10 Modelo SVM_HISTRGB_128x128

		Gamma									
		3.05176E-05	0.00012207	0.00048828	0.00195313	0.0078125	0.03125	0.125	0.5	2	8
C	0.03125	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.63733333	0.63	0.854	0.896
	0.125	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.63266667	0.856	0.89666667	0.92866667
	0.5	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.63333333	0.85533333	0.89133333	0.92533333	0.93866667
	2	0.64	0.64	0.64	0.64	0.63333333	0.85466667	0.89	0.918	0.93533333	0.94733333
	8	0.64	0.64	0.64	0.63333333	0.85533333	0.88933333	0.91666667	0.93	0.94466667	0.948
	32	0.64	0.64	0.63333333	0.85533333	0.88933333	0.916	0.92866667	0.93666667	0.94533333	0.95066667
	128	0.64	0.63333333	0.85533333	0.88933333	0.916	0.92866667	0.93266667	0.944	0.94733333	0.95
	512	0.63333333	0.85533333	0.88933333	0.916	0.92866667	0.932	0.93866667	0.942	0.95	0.946
	2048	0.85533333	0.88933333	0.916	0.92866667	0.932	0.93266667	0.94133333	0.94733333	0.95066667	0.93866667
	8192	0.88933333	0.916	0.92866667	0.932	0.93133333	0.938	0.942	0.94933333	0.948	0.926
	32768	0.916	0.92933333	0.932	0.93	0.932	0.94066667	0.94733333	0.95133333	0.946	0.92

- **Reporte de clasificación**

Tabla 2.11 Resumen global para SVM_HLBP_64x64_RGB_d1.

Instancias correctamente clasificadas (Accuracy)	2385	74.53%
Instancias incorrectamente clasificadas	815	25.47%

Tabla 2.12 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_64x64_RGB_d1.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	1600	0.73	0.78	0.75	0.745
Sana	1600	0.76	0.71	0.74	0.745
Promedio /total	3200	0.75	0.75	0.75	0.745

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.13 Matriz de confusión para SVM_HLBP_64x64_RGB_d1

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	1242	358
	Sana	457	1143

2.1.1 Evaluación del modelo SVM_HLBP_64x64_RGB_d5

- **Reporte de clasificación**

Tabla 2.14 Resumen global para SVM_HLBP_64x64_RGB_d5.

Instancias correctamente clasificadas (<i>Accuracy</i>)	2451	76.59%
Instancias incorrectamente clasificadas	749	23.41%

Tabla 2.15 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_64x64_RGB_d5.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	1600	0.75	0.80	0.77	0.766
Sana	1600	0.78	0.73	0.76	0.766
Promedio /total	3200	0.77	0.77	0.77	0.766

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.16 Matriz de confusión para SVM_HLBP_64x64_RGB_d5.

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	1275	325
	Sana	424	1176

2.1.2 Evaluación del modelo SVM_HLBP_64x64_HSV_d1

- **Reporte de clasificación**

Tabla 2.17 Resumen global para SVM_HLBP_64x64_HSV_d1.

Instancias correctamente clasificadas (<i>Accuracy</i>)	2435	76.09%
Instancias incorrectamente clasificadas	765	23.91%

Tabla 2.18 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_64x64_HSV_d1.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	1600	0.81	0.68	0.74	0.761
Sana	1600	0.72	0.84	0.78	0.761
Promedio /total	3200	0.77	0.76	0.76	0.761

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.19 Matriz de confusión para SVM_HLBP_64x64_HSV_d1.

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	1084	516
	Sana	249	1351

2.1.3 Evaluación del modelo SVM_HLBP_64x64_HSV_d5

- Reporte de clasificación

Tabla 2.20 Resumen global para SVM_HLBP_64x64_HSV_d5.

Instancias correctamente clasificadas (<i>Accuracy</i>)	2590	80.94%
Instancias incorrectamente clasificadas	610	19.06%

Tabla 2.21 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_64x64_HSV_d5.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	1600	0.83	0.78	0.80	0.809
Sana	1600	0.79	0.83	0.81	0.809
Promedio /total	3200	0.81	0.81	0.81	0.809

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.22 Matriz de confusión para SVM_HLBP_64x64_HSV_d5.

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	1255	345
	Sana	265	1335

2.1.4 Evaluación del modelo SVM_HLBP_128x128_RGB_d1

- **Reporte de clasificación**

Tabla 2.23 Resumen global para SVM_HLBP_128x128_RGB_d1.

Instancias correctamente clasificadas (<i>Accuracy</i>)	802	53.47%
Instancias incorrectamente clasificadas	698	46.53%

Tabla 2.24 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_128x128_RGB_d1.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	750	0.53	0.57	0.55	0.535
Sana	750	0.54	0.50	0.52	0.535
Promedio /total	1500	0.53	0.53	0.53	0.535

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.25 Matriz de confusión para SVM_HLBP_128x128_RGB_d1.

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	430	320
	Sana	378	372

2.1.5 Evaluación del modelo SVM_HLBP_128x128_RGB_d5

- **Reporte de clasificación**

Tabla 2.26 Resumen global para SVM_HLBP_128x128_RGB_d5.

Instancias correctamente clasificadas (<i>Accuracy</i>)	1102	73.47%
Instancias incorrectamente clasificadas	398	26.53%

Tabla 2.27 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_128x128_RGB_d5.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	750	0.86	0.73	0.79	0.802
Sana	750	0.76	0.88	0.82	0.802
Promedio /total	1500	0.81	0.80	0.80	0.802

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.28 Matriz de confusión para SVM_HLBP_128x128_RGB_d5.

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	475	275
	Sana	123	627

2.1.6 Evaluación del modelo SVM_HLBP_128x128_HSV_d1

- **Reporte de clasificación**

Tabla 2.29 Resumen global para VM_HLBP_128x128_HSV_d1.

Instancias correctamente clasificadas (<i>Accuracy</i>)	1119	74.60%
Instancias incorrectamente clasificadas	381	25.4%

Tabla 2.30 Reporte de clasificación para VM_HLBP_128x128_HSV_d1.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	750	0.78	0.69	0.73	0.746
Sana	750	0.72	0.81	0.76	0.746
Promedio /total	1500	0.75	0.75	0.75	0.746

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.31 Matriz de confusión para VM_HLBP_128x128_HSV_d1

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	514	236
	Sana	145	605

2.1.7 Evaluación del modelo SVM_HLBP_128x128_HSV_d5

- Reporte de clasificación

Tabla 2.32 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_128x128_HSV_d5.

Instancias correctamente clasificadas (<i>Accuracy</i>)	1341	89.4%
Instancias incorrectamente clasificadas	159	10.6%

Tabla 2.33 Reporte de clasificación para SVM_HLBP_128x128_HSV_d5.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	750	0.94	0.84	0.89	0.894
Sana	750	0.86	0.95	0.90	0.894
Promedio /total	1500	0.90	0.89	0.89	0.894

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.34 Matriz de confusión para SVM_HLBP_128x128_HSV_d5.

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	632	118
	Sana	41	709

2.1.8 Evaluación del modelo SVM_HISTRGB_64x64

- **Reporte de clasificación**

Tabla 2.35 Resumen global para SVM_HISTRGB_64x64.

Instancias correctamente clasificadas (Accuracy)	2800	87.5%
Instancias incorrectamente clasificadas	400	12.5%

Tabla 2.36 Reporte de clasificación para SVM_HISTRGB_64x64.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	1600	0.94	0.80	0.86	0.875
Sana	1600	0.83	0.95	0.88	0.875
Promedio /total	3200	0.88	0.88	0.88	0.875

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.37 Matriz de confusión para SVM_HISTRGB_64x64.

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	1280	320
	Sana	80	1520

2.1.9 Evaluación del modelo SVM_HISTRGB_128x128

- **Reporte de clasificación**

Tabla 2.38 Resumen global para SVM_HISTRGB_128x128.

Instancias correctamente clasificadas (<i>Accuracy</i>)	1433	95.53%
Instancias incorrectamente clasificadas	67	4.47%

Tabla 2.39 Reporte de clasificación para SVM_HISTRGB_128x128.

Clase	Nro. instancias	Precision	Recall	F-measure	AUC
Infectada	750	0.97	0.94	0.95	0.955
Sana	750	0.94	0.97	0.96	0.955
Promedio /total	1500	0.96	0.96	0.96	0.955

- **Matriz de confusión**

Tabla 2.40 Matriz de confusión para SVM_HISTRGB_128x128.

		Predicción	
		Infectada	Sana
Realidad	Infectada	704	46
	Sana	21	729

- Comparación de valores obtenidos con los métodos Thresholding y K-Means con resolución de imágenes de 256x256 PíxelesxPíxeles

Tabla 2.41 Valores obtenidos con K-means para resolución 256x256

Resolución 256x256					
Imagen	Manual	Threshold	K-Means	Error Thresh	Error K-Means
H001.jpg	38.41%	27.38%	16.72%	11.04%	21.69%
H002.jpg	20.24%	7.64%	0.00%	12.60%	20.24%
H003.jpg	7.10%	2.26%	0.22%	4.84%	6.88%
H004.jpg	13.80%	5.13%	0.00%	8.67%	13.80%
H005.jpg	1.38%	0.00%	0.00%	1.38%	1.38%
H006.jpg	13.81%	12.06%	3.97%	1.75%	9.84%

H007.jpg	7.75%	5.00%	1.19%	2.76%	6.56%
H008.jpg	13.32%	7.19%	0.00%	6.12%	13.32%
H009.jpg	48.45%	29.05%	15.72%	19.40%	32.73%
H010.jpg	20.07%	2.78%	0.00%	17.29%	20.07%
H011.jpg	16.97%	10.92%	2.78%	6.04%	14.19%
H012.jpg	36.15%	28.21%	13.99%	7.94%	22.15%
H013.jpg	6.10%	0.00%	0.00%	6.10%	6.10%
H014.jpg	12.87%	2.31%	0.00%	10.56%	12.87%
H015.jpg	2.31%	0.00%	0.00%	2.31%	2.31%
H016.jpg	1.90%	0.44%	0.00%	1.46%	1.90%
H017.jpg	51.49%	9.12%	2.04%	42.37%	49.46%
H018.jpg	32.13%	23.99%	0.00%	8.13%	32.13%
H019.jpg	8.78%	5.61%	2.74%	3.18%	6.05%
H020.jpg	6.80%	6.28%	6.39%	0.52%	0.41%
H021.jpg	9.62%	3.86%	0.00%	5.76%	9.62%
H022.jpg	12.79%	10.94%	4.73%	1.85%	8.06%
H023.jpg	40.47%	29.04%	0.00%	11.43%	40.47%
H024.jpg	7.53%	2.83%	13.79%	4.70%	6.26%
H025.jpg	13.31%	12.57%	0.00%	0.73%	13.31%
H026.jpg	2.89%	1.63%	22.77%	1.27%	19.87%
H027.jpg	20.75%	23.18%	0.00%	2.43%	20.75%
H028.jpg	83.01%	24.06%	38.81%	58.95%	44.20%
H029.jpg	18.71%	7.14%	12.57%	11.57%	6.14%
H030.jpg	17.27%	8.16%	6.97%	9.11%	10.30%
H031.jpg	39.94%	26.77%	20.35%	13.16%	19.59%
H032.jpg	17.67%	16.19%	0.00%	1.48%	17.67%
H033.jpg	39.09%	33.50%	0.00%	5.59%	39.09%
H034.jpg	21.98%	20.10%	0.00%	1.88%	21.98%
H035.jpg	11.70%	4.20%	0.00%	7.50%	11.70%
H036.jpg	17.10%	11.54%	6.04%	5.56%	11.06%
H037.jpg	25.15%	16.91%	0.00%	8.24%	25.15%
H038.jpg	0.38%	0.00%	0.00%	0.38%	0.38%
H039.jpg	5.60%	0.00%	0.00%	5.60%	5.60%

H040.jpg	18.84%	2.11%	6.31%	16.72%	12.53%
H041.jpg	40.58%	25.03%	1.75%	15.54%	38.82%
H042.jpg	36.02%	10.40%	0.00%	25.62%	36.02%
H043.jpg	37.12%	8.59%	0.00%	28.53%	37.12%
H044.jpg	44.20%	37.97%	26.82%	6.23%	17.38%
H045.jpg	55.27%	27.53%	7.90%	27.74%	47.37%
H046.jpg	22.57%	9.80%	6.97%	12.77%	15.59%
H047.jpg	36.21%	30.42%	21.92%	5.78%	14.29%
H048.jpg	19.34%	17.11%	23.60%	2.22%	4.26%
H049.jpg	13.11%	10.81%	0.00%	2.30%	13.11%
H050.jpg	60.28%	31.81%	0.00%	28.47%	60.28%
H051.jpg	34.15%	22.86%	23.35%	11.29%	10.79%
H052.jpg	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H053.jpg	4.36%	0.00%	0.00%	4.36%	4.36%
H054.jpg	0.00%	0.00%	29.16%	0.00%	29.16%
H055.jpg	0.00%	0.00%	1.40%	0.00%	1.40%
H056.jpg	45.00%	17.67%	0.00%	27.33%	45.00%
H057.jpg	24.00%	5.20%	9.47%	18.80%	14.53%
H058.jpg	5.32%	1.62%	30.67%	3.70%	25.35%
H059.jpg	2.91%	0.00%	0.00%	2.91%	2.91%
H060.jpg	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H061.jpg	3.42%	1.85%	0.00%	1.57%	3.42%
H062.jpg	0.00%	1.10%	0.00%	1.10%	0.00%
H063.jpg	4.98%	1.99%	31.80%	3.00%	26.81%
H064.jpg	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H065.jpg	2.33%	0.00%	8.19%	2.33%	5.86%
H066.jpg	42.03%	17.50%	0.00%	24.52%	42.03%
H067.jpg	1.90%	0.00%	0.00%	1.90%	1.90%
H068.jpg	2.52%	0.00%	0.00%	2.52%	2.52%
H069.jpg	0.38%	0.00%	15.96%	0.38%	15.58%
H070.jpg	10.99%	0.38%	0.00%	10.61%	10.99%
H071.jpg	18.76%	6.13%	18.12%	12.63%	0.64%
H072.jpg	25.83%	9.49%	0.75%	16.35%	25.08%

H073.jpg	0.70%	0.00%	0.00%	0.70%	0.70%
H074.jpg	15.99%	2.66%	0.00%	13.33%	15.99%
H075.jpg	24.88%	12.42%	25.59%	12.47%	0.70%
H076.jpg	22.11%	7.43%	29.70%	14.68%	7.60%
H077.jpg	33.64%	26.14%	28.92%	7.50%	4.72%
H078.jpg	54.18%	39.86%	0.00%	14.32%	54.18%
H079.jpg	9.93%	0.00%	0.00%	9.93%	9.93%
H080.jpg	7.36%	0.00%	0.00%	7.36%	7.36%
H081.jpg	14.52%	0.00%	0.00%	14.52%	14.52%
H082.jpg	0.00%	0.00%	26.88%	0.00%	26.88%
H083.jpg	0.00%	0.00%	19.80%	0.00%	19.80%
H084.jpg	0.42%	0.00%	48.61%	0.42%	48.19%
H085.jpg	0.00%	0.00%	61.89%	0.00%	61.89%
H086.jpg	3.44%	1.46%	31.15%	1.98%	27.71%
H087.jpg	4.95%	0.00%	0.00%	4.95%	4.95%
H088.jpg	10.04%	9.17%	8.38%	0.88%	1.67%
H089.jpg	62.26%	34.23%	0.00%	28.03%	62.26%
H090.jpg	1.54%	24.15%	18.75%	22.61%	17.21%

- Comparación de valores obtenidos con los métodos Thresholding y K-Means con resolución de imágenes de 512x512 PíxelesxPíxeles

Tabla 2.42 Valores obtenidos con K-means para resolución 512x512

Resolución 512x512					
Imagen	Manual	Threshold	K-Means	Error Thresh	Error K-Means
H001.jpg	33.21%	28.71%	15.50%	4.50%	17.71%
H002.jpg	14.52%	10.90%	1.14%	3.63%	13.38%
H003.jpg	4.89%	1.83%	0.00%	3.06%	4.89%
H004.jpg	10.15%	6.44%	0.00%	3.71%	10.15%
H005.jpg	1.13%	0.48%	0.00%	0.65%	1.13%
H006.jpg	10.55%	12.27%	3.96%	1.72%	6.59%

H007.jpg	5.60%	5.52%	0.73%	0.07%	4.86%
H008.jpg	10.41%	7.39%	0.00%	3.01%	10.41%
H009.jpg	42.31%	30.05%	14.50%	12.26%	27.81%
H010.jpg	13.99%	5.48%	0.00%	8.51%	13.99%
H011.jpg	13.03%	11.08%	0.00%	1.95%	13.03%
H012.jpg	30.95%	30.97%	11.50%	0.03%	19.45%
H013.jpg	3.60%	0.11%	0.00%	3.50%	3.60%
H014.jpg	7.66%	5.38%	0.00%	2.28%	7.66%
H015.jpg	1.39%	0.34%	0.00%	1.05%	1.39%
H016.jpg	1.22%	0.57%	0.00%	0.65%	1.22%
H017.jpg	46.09%	15.61%	3.48%	30.48%	42.61%
H018.jpg	27.87%	27.86%	0.00%	0.00%	27.87%
H019.jpg	5.51%	9.05%	2.17%	3.54%	3.34%
H020.jpg	4.33%	7.63%	5.04%	3.30%	0.72%
H021.jpg	6.16%	4.50%	0.00%	1.66%	6.16%
H022.jpg	9.46%	10.56%	3.84%	1.09%	5.62%
H023.jpg	34.91%	28.51%	0.00%	6.40%	34.91%
H024.jpg	4.01%	6.06%	13.02%	2.05%	9.01%
H025.jpg	10.00%	11.22%	0.00%	1.22%	10.00%
H026.jpg	1.55%	1.69%	18.37%	0.15%	16.83%
H027.jpg	15.77%	21.74%	0.00%	5.96%	15.77%
H028.jpg	81.70%	31.07%	32.94%	50.63%	48.75%
H029.jpg	12.77%	8.35%	8.98%	4.42%	3.80%
H030.jpg	11.74%	10.81%	5.36%	0.93%	6.37%
H031.jpg	34.25%	27.49%	4.68%	6.75%	29.57%
H032.jpg	12.77%	16.52%	0.00%	3.75%	12.77%
H033.jpg	35.93%	32.21%	17.07%	3.71%	18.85%
H034.jpg	16.90%	16.42%	0.00%	0.49%	16.90%
H035.jpg	8.84%	5.60%	0.00%	3.23%	8.84%
H036.jpg	13.80%	10.34%	5.13%	3.46%	8.67%
H037.jpg	16.85%	20.60%	0.00%	3.76%	16.85%
H038.jpg	0.25%	0.00%	0.00%	0.25%	0.25%
H039.jpg	3.44%	0.00%	0.00%	3.44%	3.44%

H040.jpg	14.07%	4.22%	0.00%	9.85%	14.07%
H041.jpg	30.91%	29.30%	1.55%	1.61%	29.36%
H042.jpg	31.10%	17.37%	0.00%	13.73%	31.10%
H043.jpg	30.69%	15.28%	3.92%	15.41%	26.77%
H044.jpg	40.43%	36.02%	22.87%	4.41%	17.56%
H045.jpg	51.39%	32.20%	6.83%	19.19%	44.57%
H046.jpg	17.48%	12.73%	6.28%	4.75%	11.20%
H047.jpg	31.77%	28.30%	5.31%	3.47%	26.47%
H048.jpg	16.20%	15.42%	17.82%	0.78%	1.62%
H049.jpg	11.07%	9.59%	0.00%	1.47%	11.07%
H050.jpg	55.50%	35.54%	0.00%	19.95%	55.50%
H051.jpg	28.93%	23.11%	20.60%	5.82%	8.33%
H052.jpg	0.00%	0.00%	11.99%	0.00%	11.99%
H053.jpg	2.83%	0.00%	0.00%	2.83%	2.83%
H054.jpg	0.00%	0.00%	23.34%	0.00%	23.34%
H055.jpg	0.00%	0.00%	0.88%	0.00%	0.88%
H056.jpg	37.89%	16.69%	0.00%	21.21%	37.89%
H057.jpg	18.20%	7.16%	7.97%	11.04%	10.24%
H058.jpg	3.33%	1.88%	20.15%	1.45%	16.81%
H059.jpg	2.09%	0.91%	0.00%	1.18%	2.09%
H060.jpg	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H061.jpg	2.80%	2.38%	0.00%	0.42%	2.80%
H062.jpg	0.00%	1.24%	0.00%	1.24%	0.00%
H063.jpg	2.95%	1.94%	24.73%	1.01%	21.78%
H064.jpg	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H065.jpg	1.36%	0.00%	7.15%	1.36%	5.79%
H066.jpg	35.40%	21.65%	0.00%	13.75%	35.40%
H067.jpg	1.79%	0.00%	0.00%	1.79%	1.79%
H068.jpg	1.94%	0.00%	0.00%	1.94%	1.94%
H069.jpg	0.31%	0.00%	12.01%	0.31%	11.71%
H070.jpg	8.06%	0.35%	0.00%	7.71%	8.06%
H071.jpg	13.64%	7.56%	15.52%	6.09%	1.88%
H072.jpg	20.50%	12.13%	0.00%	8.37%	20.50%

H073.jpg	0.40%	0.00%	0.00%	0.40%	0.40%
H074.jpg	10.34%	4.63%	0.00%	5.71%	10.34%
H075.jpg	19.50%	12.14%	19.16%	7.36%	0.34%
H076.jpg	16.47%	8.32%	21.56%	8.14%	5.09%
H077.jpg	28.48%	23.71%	21.66%	4.77%	6.82%
H078.jpg	47.39%	40.35%	0.00%	7.04%	47.39%
H079.jpg	6.68%	0.03%	1.11%	6.65%	5.57%
H080.jpg	4.59%	0.00%	0.00%	4.59%	4.59%
H081.jpg	10.01%	0.00%	0.43%	10.01%	9.58%
H082.jpg	0.00%	0.00%	23.23%	0.00%	23.23%
H083.jpg	0.00%	0.00%	17.34%	0.00%	17.34%
H084.jpg	0.26%	0.00%	41.71%	0.26%	41.45%
H085.jpg	0.00%	0.44%	57.07%	0.44%	57.07%
H086.jpg	2.12%	1.51%	23.86%	0.62%	21.74%
H087.jpg	3.28%	0.69%	0.00%	2.59%	3.28%
H088.jpg	8.48%	8.06%	124.89%	0.42%	116.41%
H089.jpg	58.69%	34.29%	0.00%	24.40%	58.69%
H090.jpg	1.37%	23.51%	15.15%	22.14%	13.78%

- Comparación de valores obtenidos con los métodos Thresholding y K-Means con resolución de imágenes de 1024x1024 PíxelesxPíxeles

Tabla 2.43 Valores obtenidos con K-means para resolución 1024x1024

Resolución 1024x1024					
Imagen	Manual	Threshold	K-Means	Error Thresh	Error K-Means
H001.jpg	25.48%	28.36%	14.18%	2.89%	11.30%
H002.jpg	8.45%	11.25%	1.54%	2.80%	6.92%
H003.jpg	2.60%	2.04%	0.00%	0.56%	2.60%
H004.jpg	6.66%	5.88%	0.00%	0.78%	6.66%
H005.jpg	0.70%	0.44%	0.00%	0.26%	0.70%
H006.jpg	6.76%	11.57%	3.13%	4.81%	3.63%
H007.jpg	3.58%	4.93%	0.00%	1.36%	3.58%

H008.jpg	7.78%	7.08%	0.00%	0.70%	7.78%
H009.jpg	30.69%	28.28%	13.43%	2.41%	17.26%
H010.jpg	8.75%	5.54%	0.00%	3.21%	8.75%
H011.jpg	8.31%	11.75%	2.78%	3.44%	5.53%
H012.jpg	19.86%	31.32%	10.49%	11.46%	9.37%
H013.jpg	1.97%	0.60%	0.00%	1.37%	1.97%
H014.jpg	3.98%	6.59%	0.00%	2.61%	3.98%
H015.jpg	0.73%	0.29%	0.00%	0.43%	0.73%
H016.jpg	0.79%	0.54%	0.00%	0.25%	0.79%
H017.jpg	34.60%	17.13%	0.00%	17.46%	34.60%
H018.jpg	20.96%	27.07%	0.00%	6.11%	20.96%
H019.jpg	3.16%	8.76%	2.22%	5.59%	0.94%
H020.jpg	2.86%	7.39%	0.00%	4.54%	2.86%
H021.jpg	3.31%	4.90%	0.00%	1.59%	3.31%
H022.jpg	6.13%	10.27%	0.00%	4.14%	6.13%
H023.jpg	27.55%	31.31%	0.00%	3.77%	27.55%
H024.jpg	1.94%	6.60%	12.02%	4.66%	10.08%
H025.jpg	6.30%	10.67%	0.00%	4.37%	6.30%
H026.jpg	1.00%	2.32%	16.76%	1.32%	15.77%
H027.jpg	10.92%	19.07%	0.00%	8.15%	10.92%
H028.jpg	74.47%	32.51%	30.54%	41.96%	43.93%
H029.jpg	8.82%	7.91%	8.15%	0.91%	0.67%
H030.jpg	8.22%	10.09%	0.00%	1.87%	8.22%
H031.jpg	26.09%	28.29%	0.00%	2.21%	26.09%
H032.jpg	7.87%	14.67%	0.00%	6.80%	7.87%
H033.jpg	28.81%	29.38%	0.00%	0.58%	28.81%
H034.jpg	11.80%	14.09%	0.00%	2.29%	11.80%
H035.jpg	5.82%	5.94%	0.00%	0.12%	5.82%
H036.jpg	9.75%	10.72%	0.00%	0.97%	9.75%
H037.jpg	9.52%	21.36%	0.00%	11.84%	9.52%
H038.jpg	0.18%	0.00%	0.00%	0.18%	0.18%
H039.jpg	2.03%	0.04%	0.00%	1.98%	2.03%
H040.jpg	9.04%	4.04%	0.00%	5.01%	9.04%

H041.jpg	22.83%	27.44%	0.00%	4.61%	22.83%
H042.jpg	23.79%	18.83%	0.00%	4.96%	23.79%
H043.jpg	20.87%	15.54%	3.15%	5.33%	17.71%
H044.jpg	33.02%	32.79%	0.00%	0.24%	33.02%
H045.jpg	41.87%	32.07%	6.31%	9.80%	35.56%
H046.jpg	13.33%	11.19%	5.67%	2.15%	7.67%
H047.jpg	27.65%	25.67%	5.05%	1.98%	22.60%
H048.jpg	12.15%	12.93%	15.50%	0.78%	3.36%
H049.jpg	8.16%	8.73%	0.00%	0.58%	8.16%
H050.jpg	45.34%	34.31%	0.00%	11.02%	45.34%
H051.jpg	21.83%	21.26%	19.30%	0.57%	2.53%
H052.jpg	0.00%	0.00%	47.10%	0.00%	47.10%
H053.jpg	1.24%	0.19%	189.54%	1.05%	188.30%
H054.jpg	0.00%	0.00%	20.44%	0.00%	20.44%
H055.jpg	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H056.jpg	26.76%	14.93%	0.00%	11.83%	26.76%
H057.jpg	11.51%	7.78%	7.44%	3.73%	4.07%
H058.jpg	2.26%	1.61%	20.24%	0.66%	17.98%
H059.jpg	1.50%	0.78%	0.00%	0.72%	1.50%
H060.jpg	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H061.jpg	2.11%	2.26%	0.00%	0.15%	2.11%
H062.jpg	0.00%	1.16%	0.00%	1.16%	0.00%
H063.jpg	1.76%	2.19%	23.37%	0.44%	21.61%
H064.jpg	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H065.jpg	0.78%	0.03%	6.40%	0.75%	5.61%
H066.jpg	28.93%	20.16%	0.00%	8.77%	28.93%
H067.jpg	1.37%	0.00%	0.00%	1.37%	1.37%
H068.jpg	1.40%	0.00%	0.00%	1.40%	1.40%
H069.jpg	0.13%	0.02%	10.22%	0.10%	10.10%
H070.jpg	6.01%	0.62%	0.37%	5.39%	5.64%
H071.jpg	9.75%	7.62%	13.79%	2.14%	4.04%
H072.jpg	17.22%	10.62%	0.00%	6.60%	17.22%
H073.jpg	0.25%	0.00%	0.00%	0.25%	0.25%

H074.jpg	7.53%	4.17%	0.00%	3.36%	7.53%
H075.jpg	15.97%	10.99%	16.86%	4.98%	0.89%
H076.jpg	12.10%	7.41%	17.18%	4.69%	5.09%
H077.jpg	23.19%	21.30%	17.32%	1.88%	5.87%
H078.jpg	37.63%	38.26%	0.00%	0.63%	37.63%
H079.jpg	4.85%	0.17%	0.00%	4.68%	4.85%
H080.jpg	2.39%	0.03%	0.00%	2.36%	2.39%
H081.jpg	6.49%	0.00%	0.00%	6.49%	6.49%
H082.jpg	0.00%	0.00%	20.85%	0.00%	20.85%
H083.jpg	0.00%	0.00%	15.50%	0.00%	15.50%
H084.jpg	0.13%	0.00%	40.27%	0.13%	40.14%
H085.jpg	0.00%	0.33%	55.17%	0.33%	55.17%
H086.jpg	1.32%	1.49%	22.81%	0.17%	21.48%
H087.jpg	2.44%	0.64%	0.00%	1.80%	2.44%
H088.jpg	6.19%	7.42%	124.90%	1.23%	118.72%
H089.jpg	52.27%	36.56%	0.00%	15.71%	52.27%
H090.jpg	1.03%	23.45%	13.49%	22.42%	12.45%

