



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Detección y evaluación de daños en pavimento asfáltico mediante procesamiento de imágenes digitales

Author: Uriel García-Carrasco

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2016-01
BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 24

Mail: Li_urielgarcia@unca.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



Universidad de la Cañada

Resumen

El procesamiento digital de imágenes (PDI) es empleado para el análisis y obtención de información en una imagen, además es utilizado para resolver problemáticas en diversas áreas de investigación.

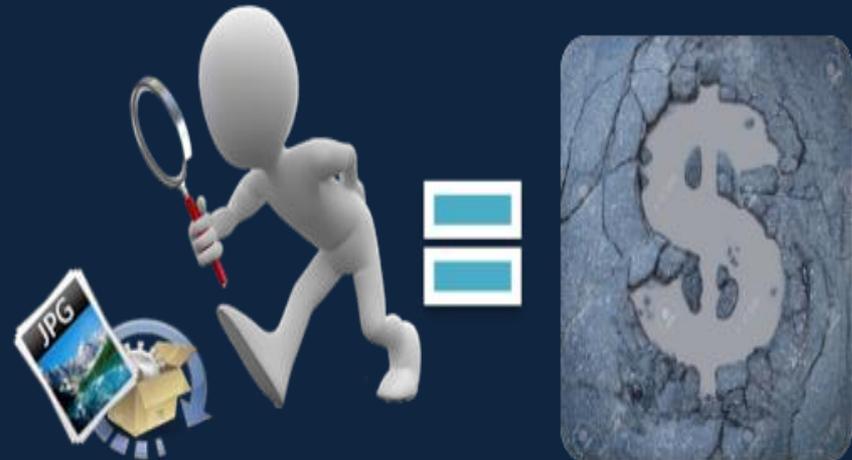




Universidad de la Cañada

Resumen

A partir de lo anterior, se describe un procedimiento para la detección y evaluación de daños encontrados en pavimento asfáltico mediante técnicas de PDI.





Universidad de la Cañada

Introducción



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016
CIERMMI
"La transición energética
en beneficio de México"
Del 19 al 21 de Octubre



Universidad de la Cañada

Introducción

A pesar de realizarse dicho mantenimiento, éste se lleva a acabo cuando el avance del deterioro es significativo y por ende se destina mayor presupuesto para su reparación.





Universidad de la Cañada

Introducción



Para la evaluación de los daños se realiza una inspección visual, en la cual es necesario usar formatos, así como el cálculo de áreas de forma manual, esta última tarea se considera lenta y peligrosa (Porras y otros, 2012).



Universidad de la Cañada

Introducción

Se cuenta con la hipótesis siguiente: “Con el desarrollo del software propuesto es posible obtener cálculos más precisos y en menor tiempo a comparación del método manual”.





Universidad de la Cañada

Vías de Comunicación



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016





Universidad de la Cañada

Vías de Comunicación

Clasificación:

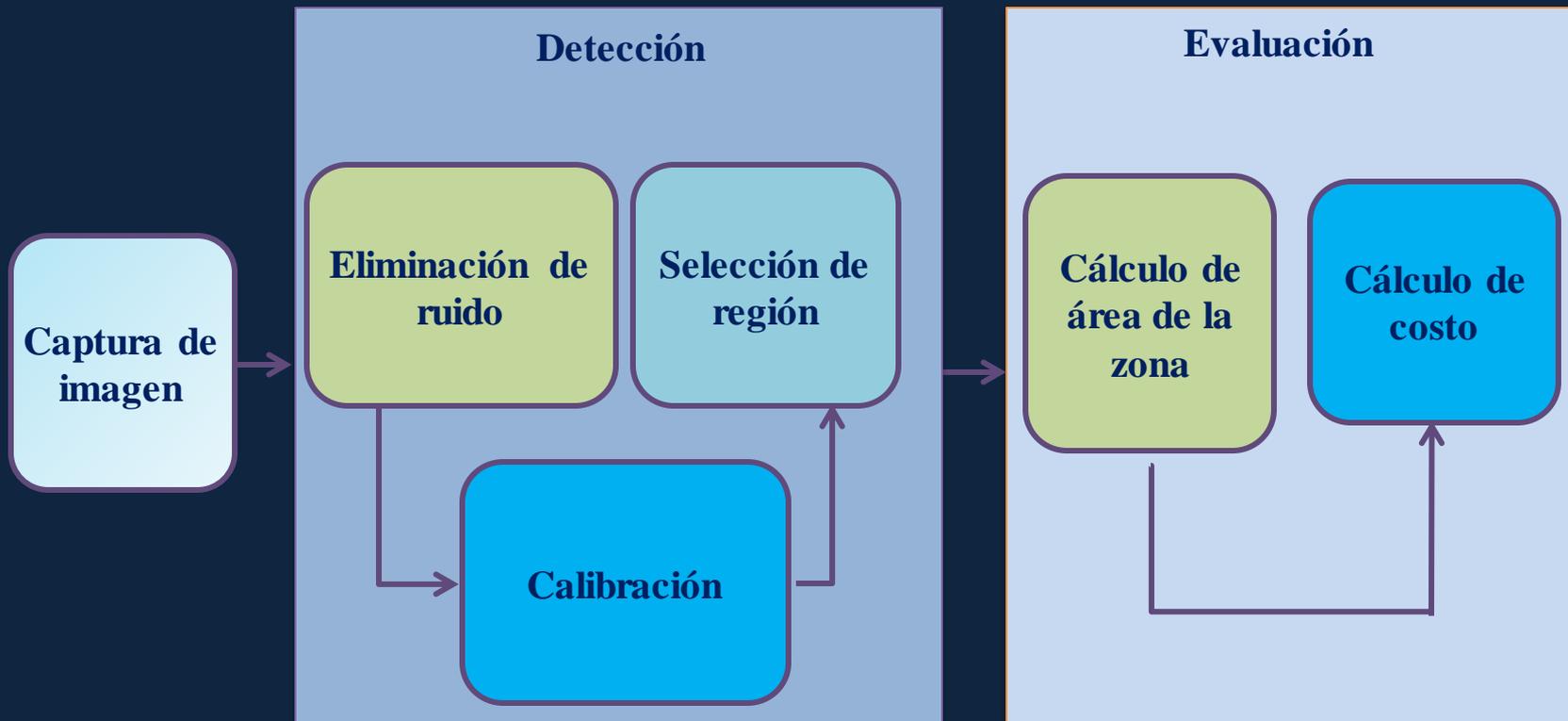


**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016



El proceso para la detección de daños consiste en:





Universidad de la Cañada

Implementación

Eliminación de ruido

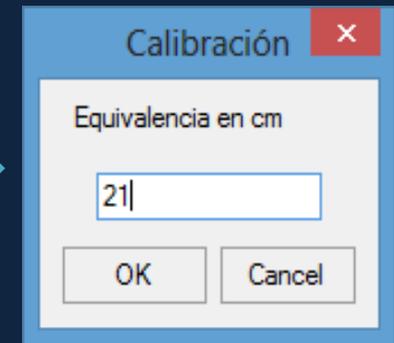
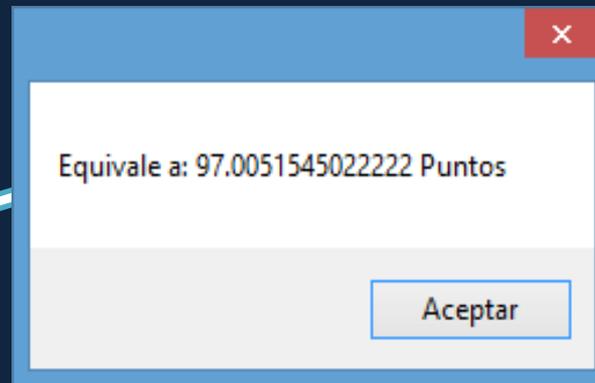




Universidad de la Cañada

Implementación

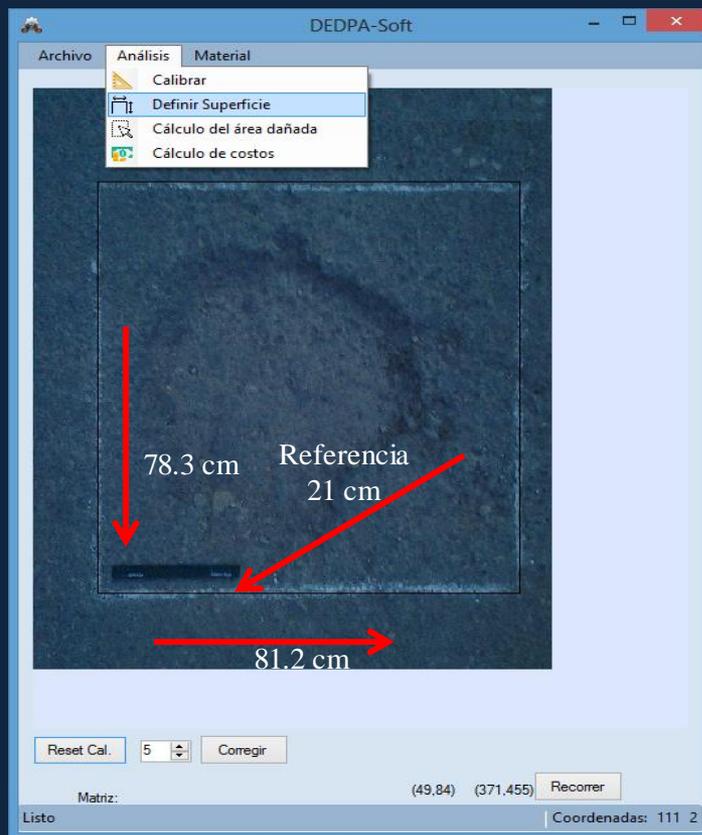
Calibración



Implementación

Selección de región

Después de la calibración, se calcula el área de la región de interés, misma que es seleccionada a través de dos coordenadas proporcionadas por el usuario.

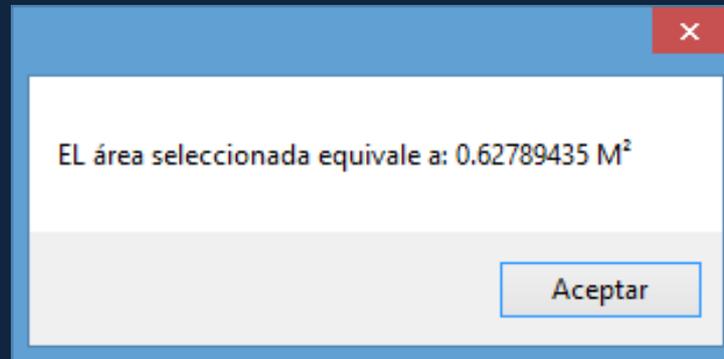




Universidad de la Cañada

Implementación

Cálculo de área de la zona





Universidad de la Cañada

Implementación

Cálculo de costo

Materiales DEDPA-Soft

Registro de Datos

Id artículo  

Nombre

Proveedor

U. de Medida

Cantidad

Precio

Descripción

 Agregar

 Modificar

 Eliminar



Universidad de la Cañada

Implementación

Cálculo de costo

Costos

PRESUPUESTO 1:
1/2 envase de Pavimento en Frio de 25KG:
Un envase de 25 kg. permite cubrir una superficie de 1 M² con una capa de 1 cm.
de altura.
Costo Aproximado: \$ 321.284

PRESUPUESTO 2:
1 y 1/2 Bulto de Cemento de 50Kg - 0.12 m³ de arena
Costo Aproximado: \$ 285.00

Aceptar

Implementación

Cálculo de costo

Cuando se necesita realizar el cálculo de reparación de daños, estos son mostrados al usuario contemplando el costo y el tipo de material.

Las reglas para definir el costo de reparación son basadas en la información proporcionada por un ingeniero civil.



Universidad de la Cañada

Pruebas y resultados

Tabla comparativa

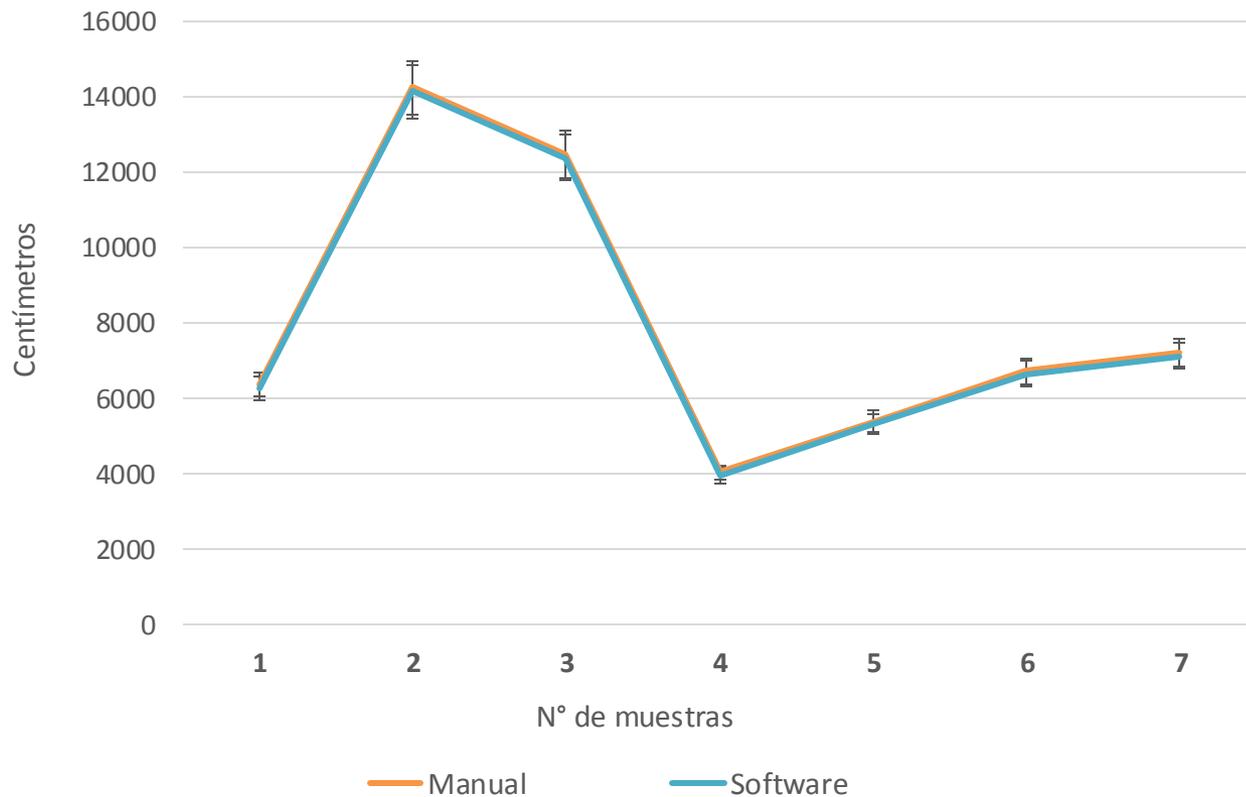
Bache	Medida manual	Medida con el Software	Error absoluto	Tiempo de forma manual	Tiempo con el software
1	6357.96 cm ²	6278.94 cm ²	79.02 cm ²	5 min	1.1 min
2	14231 cm ²	14136.56 cm ²	94.44 cm ²	5.5 min	1.03 min
3	12480 cm ²	12387.37 cm ²	92.63 cm ²	5.5 min	1.2 min
4	4032 cm ²	3956.44 cm ²	75.56 cm ²	3.5 min	1 min
5	5394 cm ²	5314.75 cm ²	79.25 cm ²	3.5 min	1.2 min
6	6720 cm ²	6654.893 cm ²	65.107 cm ²	4 min	1.2 min
7	7216 cm ²	7129.28 cm ²	86.72 cm ²	4 min	1 min



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática



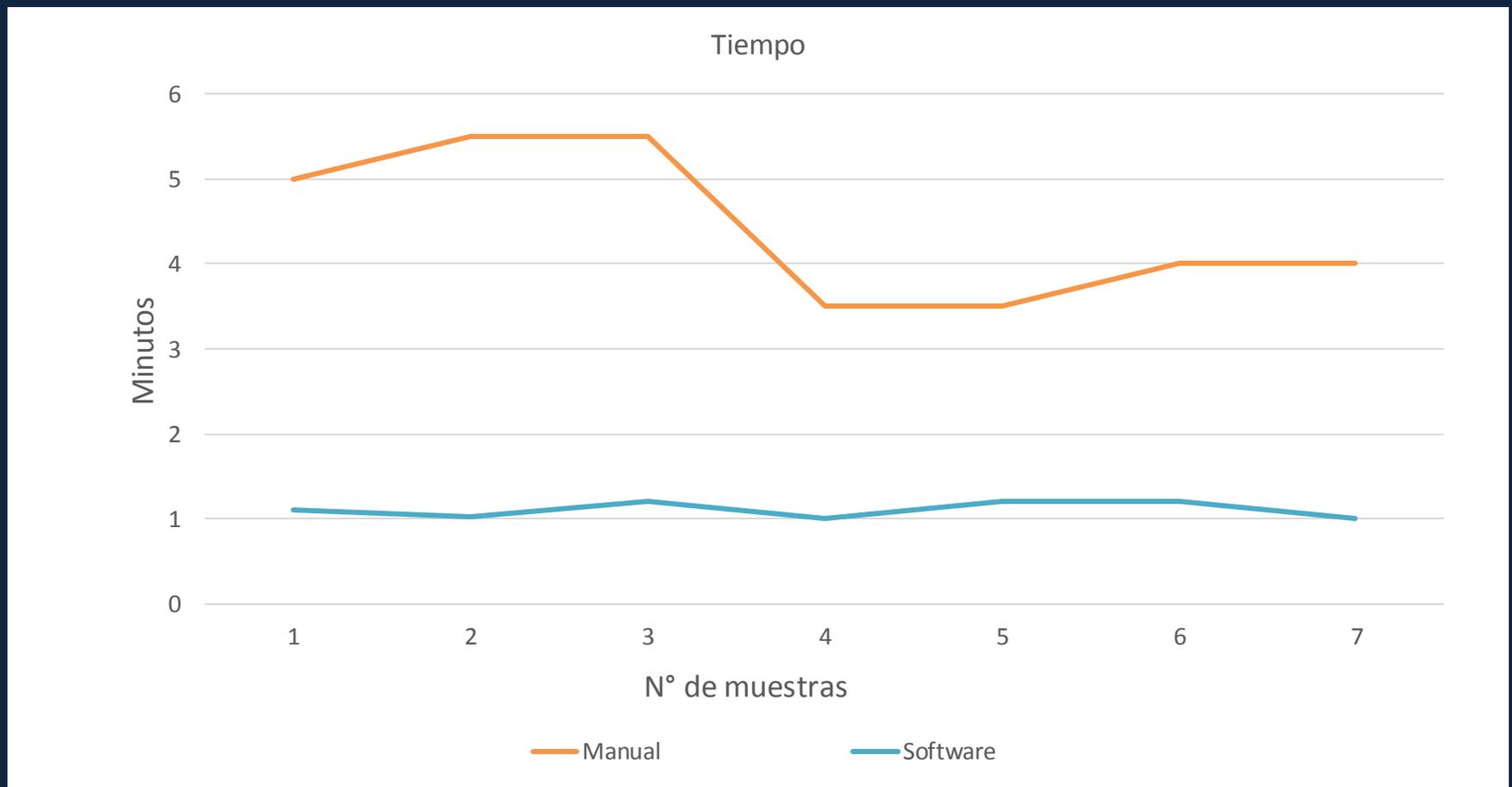
Pruebas y resultados





Universidad de la Cañada

Pruebas y resultados





Universidad de la Cañada

Trabajo Futuro

1. Se contempla el cálculo de áreas de daño de regiones amorfas; empleando técnicas que permitan detectar la región de forma automática.
2. Por otra parte se abordará el cálculo de profundidad de los daños así como también la detección de grietas.
3. Uso de un dron para abarcar mas área de estudio en cuanto a la captura de muestras , el cálculo del área y costos en tiempo real.

Conclusiones

El uso de una referencia para la conversión de píxeles a centímetros es de gran importancia en el desarrollo del proyecto ya que a partir de ella se realizó el cálculo para obtener el área de los daños de forma más rápida y objetiva.

Un aspecto importante, es que el software realiza la evaluación de daños en menor tiempo con respecto al cálculo manual.

Conclusiones

El cálculo de costo de reparación de daños permite realizar de forma mas acertada la adquisición de material para la pronta reparación de los daños así como también dar seguimiento de los daños y poder priorizar dichas reparaciones.

En cuanto al error absoluto para el cálculo de áreas, se obtuvo un error de 1.17% con respecto a la medida manual y usando el software, por otra parte se reduce en un 74% el tiempo destinado para la evaluación.



Universidad de la Cañada

Referencias

- Arriaga Patiño, M. C., Garnica Anguas, P., & Rico Rodríguez, A. (1998). Índice Internacional de Rugosidad en la Red Carretera de México. Quintana Roo.
- Corro C., S., & Prado O., G. (1999). Diseño estructural de pavimentos asfálticos, incluyendo carreteras de altas especificaciones. México, DF.
- Hidayatullah, P., Ferizal, F., Ramadhan, R. H., Qadarsih, B., & Mulyawan, F. (2012). Semi-Automatic Pothole Detection. Sigma-Mu, 1-11.
- León, E. A., Díaz, A. M., & Hernández, J. L. (2006). Una metodología para el ajuste por calidad en las tarifas de carreteras de cuota. Quintana Roo: SCT.
- MADRIGAL, D. P. (2012). Análisis del Índice de Perfil en Tramos Carreteros y Algunas Recomendaciones para Mejorarlos. México.
- Martinsans, G. P., García, J. M., Pascual, J. M., Pardo, J. C., & Correa, A. L. (2004). *Imágenes Digitales, Procesamiento Práctico con Java*. México : ALFAOMEGA.
- N., T. E., T., S. V., J., E. C., & O., A. S. (2003). Metodología de Inspección Visual para Sistema de Gestión de Pavimentos Urbanos SIGMAP. Chile.
- Nienaber, S., Booyesen, M., & Kroon, R. (2015). Detecting Potholes Using Simple Image Processing Techniques And Real-World Footage. 2-12.



Universidad de la Cañada

Referencias

- Parker, J. (2011). *Algorithms for Image Processing and Computer Vision*. USA: Wiley Publishing, Inc.
- Porras, H., Castañeda, E. A., Sanabria, D. Y., & Medina, G. M. (2012). Detección automática de grietas de pavimento asfáltico aplicando características geométricas y descriptores de forma. *INGE CUC*, 2-4.
- Rodríguez Morales , R., & Sossa Azuela, J. H. (2012). *Procesamiento y Análisis Digital de Imágenes*. México: ALFAOMEGA.
- Sabino Moxo, B. A., Márquez Domínguez, J. A., & J.A., S. M. (2015). Sistema Informático para el Cálculo de Área de Lignina Teñida de Lolium Festuca. *Revista Congreso Nacional de Ingeniería y Tecnologías para el Desarrollo Sustentable*, 1-6.
- Sabino Moxo, B. A., Márquez Dominguéz, J. A., Sánchez Meraz , J. A., Hernández Rosas, J. C., Jiménez Alvarado, R., & Islas López, M. A. (2014). Digitalizador Micelial para Calcular el Área de Hongos de Pudrición Blanca Cultivados en Cajas Petri. *Salud y Administración*, 3-9.
- Sabino Moxo, B. A., Márquez, J. A., & Campos, J. M. (2011). Segmentación de células de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. *Temas de Ciencia y Tecnología* , 3-8.
- UNIOVI. (27 de 08 de 2016). *UNIOVI*. Obtenido de <http://www6.uniovi.es/vision/intro/node30.html>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)