

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y
MECÁNICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



PROYECTO DE CURSO

“TÍTULO DEL PROYECTO”

Presentado por:

Nombre completo del integrante 1

Nombre completo del integrante 2

Nombre completo del integrante 3

Curso:

Nombre del curso

Profesor:

Nombre completo del profesor

30 de septiembre de 2025

Resumen

Debe contener el tema del proyecto del curso, su importancia, los objetivos propuestos, las estrategias metodológica y posibles aplicaciones. Debe ser redactado en un solo párrafo y no contener espacios entre líneas ni sangrías. Presentación: máximo 200 palabras.

Índice general

Índice de cuadros	V
Lista de Tablas	V
Índice de figuras	VI
Lista de Figuras	VI
1. Planteamiento del Problema	1
1.1. Problema General	1
1.2. Problemas Específicos	1
2. Antecedentes	2
2.1. Trabajos Relacionados	2
3. Justificación	3
4. Objetivos	4
4.1. Objetivo General	4
4.2. Objetivos Específicos	4
5. Hipótesis	5
5.1. Hipótesis General	5
5.2. Hipótesis Específicas	5

6. Alcances y Limitaciones	6
6.1. Alcances	6
6.2. Limitaciones	6
7. Marco Teórico	7
7.1. Líquenes	7
7.2. Cobertura Liqueñica	7
7.3. Simbiosis liquénica	8
7.4. Biodeterioro	8
7.5. Patrimonio arqueológico	8
7.6. Deterioro pétreo	9
7.7. Segmentación de imágenes	9
7.8. Reflectancia espectral	9
7.9. Índices espectrales	10
7.10. Validación de campo	10
8. Metodología	11
8.1. Métodos de Validación Propuestas	11
9. Resultados Esperados	12
10. Contribuciones Originales Esperadas	13
Bibliografía	14

Índice de cuadros

Índice de figuras

1 | Planteamiento del Problema

1.1. Problema General

Como se describió previamente los líquenes son organismos simbiotes de alta adaptabilidad que le permiten surgir en ambientes hostiles por lo tanto gracias a esta características su aparición en rocas y/o otros elementos no fértiles hace que su crecimiento se considere como algo no deseado debido al desgaste de las piedras que esta origina, sin embargo esto no debería ser un problema en cuestión si ello no afectara al patrimonio cultural y el cual debe ser mantenido por su relevancia histórica.

1.2. Problemas Específicos

- Primer problema específico.
- Segundo problema específico.
- Tercer problema específico.

2 | Antecedentes

2.1. Trabajos Relacionados

3 | Justificación

4 | Objetivos

4.1. Objetivo General

4.2. Objetivos Específicos

- Primer objetivo específico
- Segundo objetivo específico
- Tercer objetivo específico

5 | Hipótesis

5.1. Hipótesis General

5.2. Hipótesis Específicas

- Primera hipótesis específica
- Segunda hipótesis específica
- Tercera hipótesis específica

6 | Alcances y Limitaciones

6.1. Alcances

- Primer Alcance.
- Segundo Alcance.
- Tercer Alcance.

6.2. Limitaciones

- Primera limitación.
- Segunda limitación.
- Tercera limitación.

7 | Marco Teórico

7.1. Líquenes

Los líquenes son organismos compuestos que resultan de la asociación simbiótica entre un hongo y un alga o cianobacteria. Esta relación permite que los líquenes se adapten a ambientes extremos y colonizen superficies expuestas, como los muros y monumentos históricos. Su importancia radica en su capacidad para sobrevivir en condiciones adversas, lo que los convierte en uno de los principales agentes biológicos en el biodeterioro de los materiales pétreos.

En el contexto del estudio de daños en patrimonio histórico, los líquenes pueden provocar tanto efectos químicos como físicos sobre la piedra. La secreción de sustancias ácidas o enzimas, junto con la penetración de sus estructuras en la roca, ocasiona la degradación y alteración de la superficie, afectando su resistencia y estética. Por esto, su análisis es fundamental para la conservación y protección del patrimonio.

7.2. Cobertura Liqueñica

La cobertura líquenica se refiere al porcentaje o área de la superficie del muro o monumento que está colonizada por líquenes. Medir esta cobertura permite cuantificar la presencia de estos organismos y evaluar la magnitud del riesgo que representan para la integridad estructural y estética del patrimonio.

Este concepto es crucial para investigaciones que buscan identificar zonas más vulnerables al biodeterioro, facilitando así el diseño de intervenciones o tratamientos específicos. La cobertura líquenica también ayuda a monitorear el avance o retroceso de la colonización en distintos períodos temporales, contribuyendo a la evaluación de la efectividad de las estrategias de conservación.

7.3. Simbiosis líquénica

La simbiosis líquénica es la relación mutualista entre un hongo y un alga o cianobacteria que conforman el líquen. En esta relación, el hongo proporciona estructura y protección, mientras que el alga o cianobacteria realiza la fotosíntesis para suministrar nutrientes. Esta asociación es clave para la supervivencia en hábitats donde otros organismos vegetales no podrían crecer.

Esta simbiosis permite que los líquenes se establezcan en superficies inertes como la piedra, donde desarrollan un impacto significativo en el deterioro del patrimonio histórico. Entender esta interacción es relevante para comprender cómo actúan los líquenes y qué mecanismos biológicos permiten su persistencia y daño sobre las superficies monumentales.

7.4. Biodeterioro

El biodeterioro describe el proceso de degradación o daño a materiales causado por organismos vivos, incluyendo líquenes, bacterias, hongos y plantas. Este fenómeno es un factor clave en el deterioro de muros y monumentos históricos, ya que contribuye a la pérdida de propiedades mecánicas, químicas y visuales del material pétreo.

Estudiar el biodeterioro biomédico permite identificar los mecanismos de daño específicos y las especies responsables, además de evaluar las condiciones que favorecen su desarrollo. Esto es fundamental para implementar medidas preventivas y correctivas en la conservación del patrimonio, minimizando el impacto biológico sobre estructuras valiosas.

7.5. Patrimonio arqueológico

El patrimonio arqueológico comprende todos los bienes culturales y monumentos que poseen valor histórico, artístico o científico, resultantes de culturas pasadas. La conservación de este patrimonio es vital para preservar la memoria y la identidad cultural de la humanidad, así como para su estudio y conocimiento.

La investigación sobre el daño que los líquenes y otros agentes biológicos causan a este patrimonio es esencial para desarrollar estrategias de protección adecuadas. La presencia de líquenes puede acelerar el deterioro de las estructuras arqueológicas, comprometiendo su estabilidad física y su valor histórico, lo que hace indispensable su monitoreo y estudio.

7.6. Deterioro pétreo

El deterioro pétreo es el proceso mediante el cual las piedras que forman muros o monumentos sufren alteraciones físicas, químicas o biológicas que afectan su estructura y apariencia. Este deterioro puede reducir la vida útil del monumento y deteriorar su valor cultural y estético.

En relación con los líquenes, el deterioro pétreo se manifiesta por la acción combinada de la penetración de sus estructuras, la secreción de ácidos y compuestos orgánicos, y la retención de humedad. Estas acciones favorecen la fragmentación, pérdida de cohesión y alteración química de la piedra, lo que hace prioritario su estudio para salvaguardar los monumentos históricos.

7.7. Segmentación de imágenes

La segmentación de imágenes es una técnica de procesamiento digital que consiste en dividir una imagen en regiones o segmentos que representan objetos específicos, como las áreas cubiertas por líquenes sobre un muro. Esta técnica facilita el análisis cuantitativo y visual del daño biológico en superficies patrimoniales.

En investigaciones sobre el efecto de los líquenes, la segmentación permite identificar con precisión la extensión y distribución de la cobertura líquenica en fotografías o imágenes digitales. Esto es importante para evaluar el avance del biodeterioro y planificar intervenciones de conservación basadas en datos objetivos y reproducibles.

7.8. Reflectancia espectral

La reflectancia espectral mide la cantidad de luz que una superficie refleja en función de la longitud de onda. Esta propiedad es utilizada para caracterizar los materiales y organismos presentes en el estudio, diferenciando entre tipos de líquenes y estados de conservación sin contacto físico directo.

En investigaciones de deterioro de monumentos, la reflectancia espectral se emplea para realizar análisis no invasivos que permiten detectar y monitorear la presencia y salud de los líquenes. Esta tecnología contribuye a obtener datos precisos para el diagnóstico y la toma de decisiones en conservación.

7.9. Índices espectrales

Los índices espectrales son fórmulas que combinan valores de reflectancia a diferentes longitudes de onda para resaltar características específicas de las superficies, como la presencia de materia orgánica o humedad. Son herramientas potentes para distinguir líquenes y evaluar su impacto en materiales pétreos.

El uso de índices espectrales en la investigación facilita la clasificación y cuantificación de la cobertura líquenica, mejorando la detección temprana del biodeterioro. Estos índices permiten la integración de datos remotos con observaciones de campo para un análisis más completo y eficiente.

7.10. Validación de campo

La validación de campo consiste en confrontar y corroborar, directamente en el sitio, los datos obtenidos por métodos remotos o analíticos con observaciones y mediciones reales. Este paso es imprescindible para asegurar la precisión y aplicabilidad de los resultados en estudios de deterioro y cobertura líquenica.

La validación permite ajustar y mejorar las técnicas de análisis, como la segmentación de imágenes o el uso de índices espectrales, asegurando que reflejen correctamente la realidad del estado de los monumentos. Además, garantiza que las recomendaciones de conservación estén basadas en información verificada y confiable.

8 | Metodología

El objeto de estudio se encuentra localizado en la superficie rocosa de los centros arqueológicos y/o monumentos en el ciudad de Cusco, es así que para la detección y estimación del área que ocupa se tendrá en cuenta un enfoque pseudo-multiespectral dentro del espacio y rango visible [380nm - 760nm] para la obtención de imágenes RGB para su posterior procesamiento.

El enfoque propuesto restringe el espectro electromagnético al espectro visible para longitud de onda entre correspondientes al rojo, verde y azul, dejando de lado así la radiación ultra violeta e infrarroja para el análisis de las muestras e imágenes capturadas, pudiendo aplicar de esta forma un método que no requiera de equipo de calidad y/o filtros de luz que incurren en un gasto considerable para su implementación.

Para la obtención de imágenes z

Por otro lado para la obtención de las imágenes se realizara insitu

La metodología de investigación hace referencia al conjunto de procedimientos racionales y ordenados utilizados para alcanzar uno o varios objetivos que rigen en una investigación científica, en otras palabras, es el método utilizado para alcanzar los objetivos perseguidos. Se recomienda que el estudiante redacte en forma de párrafos el procedimiento a seguir para la elaboración de investigación.

8.1. Métodos de Validación Propuestas

Cuales serán las métricas utilizadas ?

9 | Resultados Esperados

El estudiante redactará los resultados que espera obtener al finalizar su proyecto o investigación.

10 | Contribuciones Originales Esperadas

(El estudiante deberá redactar las contribuciones originales que espera aportar al tener concluida la investigación, es necesario que mencione en que aspecto y que área o áreas del conocimiento se ven enriquecidas.)

Las principales contribuciones de este trabajo pueden resumirse en:

- Primera contribución.
- Segunda contribución.
- Tercera contribución.

Bibliografía