



Universidad Católica  
de Santa María

**UCSM** | Escuela Profesional  
de Ingeniería Ambiental

# Implementación de Techos Verdes

para la mejora de las  
condiciones climáticas e  
índice de diversidad en la  
Universidad Católica de  
Santa María - Arequipa

**Mg. Andrea Chanove Manrique**  
[achanove@ucsm.edu.pe](mailto:achanove@ucsm.edu.pe)





# Mg. Andrea Chanove Manrique

Ingeniera Ambiental de profesión, Magíster en Restauración de Ecosistemas por la Universidad Politécnica de Madrid, España.

Directora y catedrática de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Católica de Santa María. Investigadora en Proyectos de Conservación de bosques y Cambio climático en la Universidad Católica Santa María, y proyectos externos CONCYTEC en cooperación con Universidad Rey Juan Carlos de Madrid.





# Programas Estratégicos

01

## Retos Sociales

Como la Universidad afronta las problemáticas sociales

...

02

## Retos Ambientales

Como la Universidad afronta las problemáticas ambientales

...

03

## Colaboración

La Universidad junto a la sociedad/entorno trabajan de la mano y la Universidad ayuda a tomar decisiones, se genera información para bien común

...

04

## Excelencia

Incorporación de modelos de gestión, obtención de reconocimientos y/o que mejoren la calidad de los servicios.

...

05

## Global Campus

Proyectos que promueven la internacionalización.

...

06

## Alumni

Integración o gestión de relaciones con egresados.

...

07

## Cualificando Sueños

Incorporación de beneficios con fines educativos para la continuidad u oportunidades para sectores desfavorecidos a través de servicios de calidad.

...

08

## Gestión Artística

Promoción y difusión del arte y cultura.

...

09

## Universidad Saludable

Promoción de estilos de vida saludable (alimentación, deporte, recreación, etc.)

...

10

## Universidad Digital

Transformación digital

...



# Comité ambiental en la UCSM

Resolución 29431-R-2023  
Se nombra el Comité  
Ambiental de la  
Universidad Católica de  
Santa María





ODS gestionada con participación conjunta de toda la Comunidad de la UCSM

**1 FIN DE LA POBREZA**

**2 HAMBRE CERO**

**3 SALUD Y BIENESTAR**

**4 EDUCACIÓN DE CALIDAD**

**5 IGUALDAD DE GÉNERO**

**6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**

**7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE**

**8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**

**9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA**

**10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES**

**11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**

**12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**

**13 ACCIÓN POR EL CLIMA**

**14 VIDA SUBMARINA**

**15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**

**16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**

**17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**

**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



ODS TRANSVERSAL

Estrategia que garantizará los resultados en la implementación de las ODS



## CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean seguros, resilientes y sostenibles.

## PASOS IMPORTANTES



Garantizar que todos vivan en casas bien construidas y que tengan electricidad, agua y desagüe.



Que solo circulen autos y ómnibus que no dañen el medio ambiente y sean seguros para la niñez, las personas con alguna discapacidad, las de la tercera edad y las mujeres.



Que en las comunidades circulen autos y ómnibus que no dañen el medio ambiente y sean seguros para la niñez, las personas con alguna discapacidad, las de la tercera edad y las mujeres.



Mejorar los servicios de recojo de basura para disminuir la contaminación ambiental.



Protección y salvaguarda del patrimonio cultural y natural.

## PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

- Retos Sociales
- Retos Ambientales
- Colaboración
- Excelencia
- Gestión Artística y cultural
- Universidad Saludable

### Programas Profesionales

- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Civil
- Arquitectura
- Publicidad
- Comunicación Social
- Turismo
- Diseño Gráfico
- Marketing Digital
- Ciencia Política

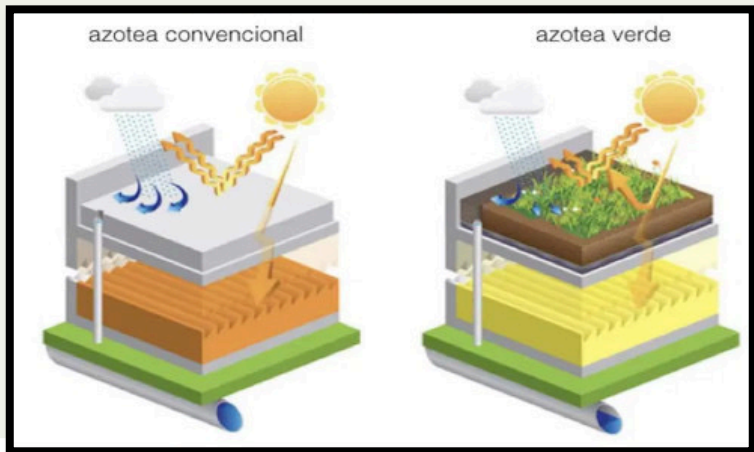






# Techo verde (*Green roof*)

Herramienta para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos en áreas urbanas y suburbanas (Li & Yeung 2014). Su implementación es capaz de brindar información valiosa en la planificación urbana sostenible y ecoamigable dotando de mejoría a la diversidad de especies en un entorno urbano (Kratschmer et al., 2018).



## Justificación de la implementación

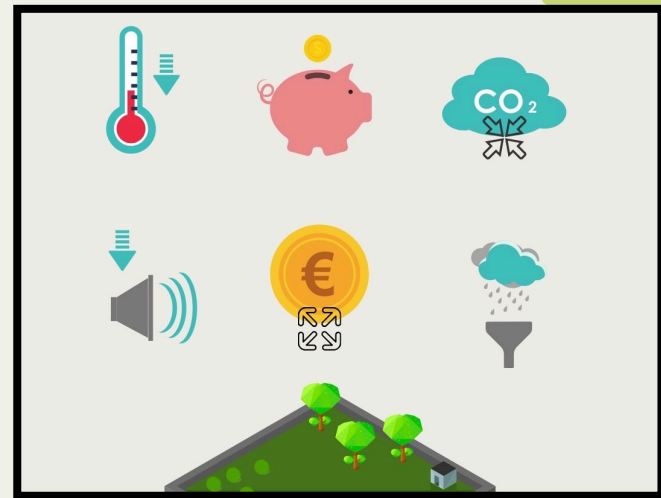
En la actualidad la ciudad de Arequipa y muchas en nuestro país sufren un **rápido crecimiento demográfico** realizado a expensas de las áreas verdes, lo cual ha contribuido a la alteración de los patrones naturales del clima, ocasionando factores de riesgo para la población y la variación en los patrones de distribución de los polinizadores.

(Álvarez-Miño y Taboada-Montoya, 2021; Rahimi et al., 2021; Vijayaraghavan, 2016).



## Beneficios evaluados

- Atracción de polinizadores, urbana mediante la incursión de especies silvestres polinizadoras cercanas a la ciudad (Passaseo et al., 2020).
- Regulación de las islas de calor en la ciudad y secuestro de carbono (Domínguez Soto et al., 2012).
- Puede mitigar la contaminación del aire en entornos urbanos (Francis & Jensen, 2017), aumentando la calidad del aire, purificándolo y mejorando el ambiente para aquellas personas que sufren de problemas respiratorios (Hornick et al., 2022).

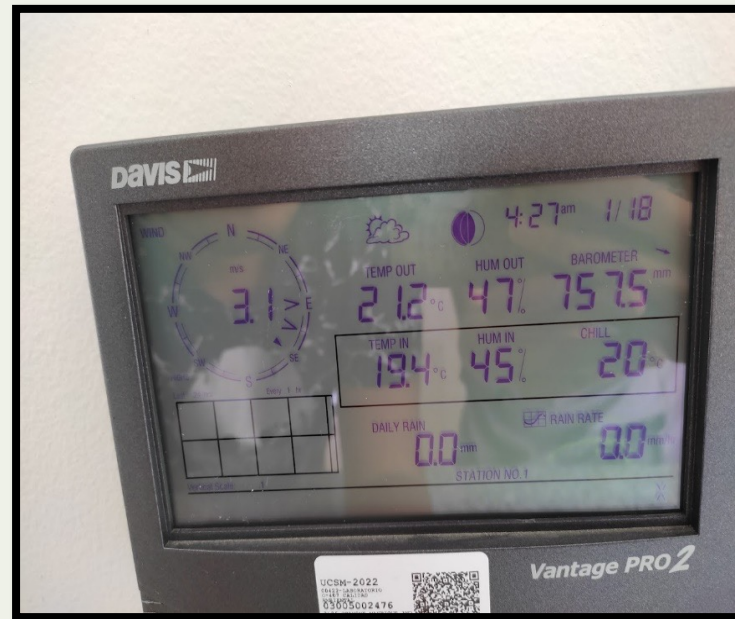




# Metodología propuesta

Excel DATA CLIMÁTICA UCSM - Saved

| DATA CLIMÁTICA 22/11/2022 |            |             |           |            |              |
|---------------------------|------------|-------------|-----------|------------|--------------|
| HORA                      | DIA        | TEMPERATURA | HUMEDAD % | VIENTO m/s | PRESION mmhg |
| 6:00                      | 22/11/2022 | 0           | 0         | 0          | 0            |
| 7:00                      | 22/11/2022 | 21          | 27        | 5.3        | 756.1        |
| 8:00                      | 22/11/2022 | 22          | 25        | 6.3        | 757.2        |
| 9:00                      | 22/11/2022 | 22          | 25        | 7.6        | 756.5        |
| 10:00                     | 22/11/2022 | 22          | 28        | 8.5        | 756.4        |
| 11:00                     | 22/11/2022 | 21          | 32        | 9.4        | 756.2        |
| 12:00                     | 22/11/2022 | 21          | 38        | 9.8        | 756.4        |
| 13:00                     | 22/11/2022 | 20          | 40        | 8.5        | 756.3        |
| 14:00                     | 22/11/2022 | 20          | 37        | 8.0        | 756.3        |
| 15:00                     | 22/11/2022 | 19          | 39        | 6.7        | 756.9        |
| 16:00                     | 22/11/2022 | 18          | 42        | 5.4        | 757.4        |
| 17:00                     | 22/11/2022 | 16          | 47        | 4.5        | 757.9        |
| 18:00                     | 22/11/2022 | 16          | 46        | 2.7        | 758.4        |
| 19:00                     | 22/11/2022 | 14          | 50        | 1.8        | 759          |
| 20:00                     | 22/11/2022 | 14          | 50        | 0.4        | 759.2        |
| 21:00                     | 22/11/2022 | 14          | 50        | 0.0        | 758.7        |
| 22:00                     | 22/11/2022 | 14          | 50        | 0.9        | 758.3        |
| 23:00                     | 22/11/2022 | 14          | 51        | 0.4        | 757.8        |
| 0:00                      | 22/11/2022 | 13          | 53        | 1.8        | 757.5        |
| 1:00                      | 22/11/2022 | 13          | 53        | 1.3        | 757.3        |
| 2:00                      | 22/11/2022 | 13          | 54        | 0.9        | 756.6        |
| 3:00                      | 22/11/2022 | 13          | 54        | 1.3        | 757.4        |
| 4:00                      | 22/11/2022 | 13          | 50        | 1.8        | 757.8        |
| 5:00                      | 22/11/2022 | 16          | 46        | 1.8        | 758.1        |



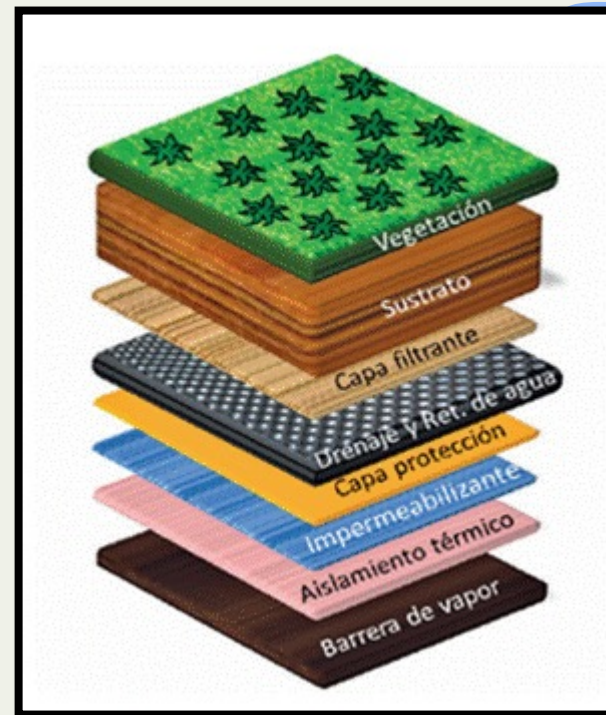
Determinación de las condiciones climáticas



# Metodología propuesta

## Instalación del Green roof

Se tomó en cuenta dos tipos de mantos impermeabilizantes que tenían como principal objetivo la protección de la estructura de la zona de estudio (Cascone, 2019). Además, se instaló un manto asfáltico de tipo dren jardín que aseguraba una apropiada ventilación y distribución del agua en el sistema.



Fuente: Morales, Cristancho & Baquero



# Metodología



Instalación del Green roof







## Resultados esperados

Evaluación de mejora de las condiciones climáticas e índice de diversidad según la implementación del *Green roof*

- Se realizarán monitoreos semanales por un periodo de un mes a horas similares del día. Para esto se usaron trampas tipo Malaise para capturar de forma no letal a los insectos voladores del área de estudio.
- Con el fin de reconocer a las especies de la zona y su abundancia se emplearán frascos de plástico y después del reconocimiento se liberará a la especie (Passaseo et al., 2021).





Universidad Católica  
de Santa María

**UCSM** | Escuela Profesional  
de Ingeniería Ambiental

# GRACIAS

