



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



CALIBRACIÓN DE TÉCNICAS DE DEPOSICIÓN DE PÉLICULAS FINAS PARA LA FABRICACIÓN DE CELDAS SOLARES ORGÁNICAS NANOESTRUCTURADAS

CAPT. DE COM. RICARDO MANUEL CRUZ CRUZ

YOLANDA ANGULO PhD

MSc JORGE ÁLVAREZ

OBJETIVOS

- ▶ Calibrar técnicas de deposición de películas finas, empleando las técnicas de Sputtering y Spin Coating para la fabricación de celdas solares orgánicas nanoestructuradas.
- ▶ Calibrar los equipos de deposición sputtering y spin-coating, con el fin de obtener una deposición de películas finas homogéneas y repetibles.
- ▶ Crecer y caracterizar espectroscopia y morfológicamente las películas finas obtenidas, mediante técnicas de espectroscopia óptica y de microscopia bajo diferentes condiciones ambientales.
- ▶ Analizar protocolos de litografía químico y físico, con el fin de determinar el mejor protocolo para la grabado de la geometría requerida
- ▶ Fabricar y caracterizar eléctricamente al menos una celda solar orgánica de homojunción.

ALCANCE DEL PROYECTO

- ▶ Con este proyecto se da inicio a la investigación dentro de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, en el área de conocimiento de celdas solares orgánicas e híbridas, en base a pigmentos naturales endémicos de la región.
- ▶ Para la fabricación del dispositivo y su respectiva caracterización es necesario el estudio y capacitación en técnicas de fabricación de la celda, dentro de estas, las de crecimiento de películas finas a escala manométrica. Se hace necesaria la capacitación en las técnicas de caracterización tanto de las películas finas como del dispositivo a desarrollar.

ALCANCE DEL PROYECTO

- ▶ Técnicas de fabricación:
 - ▶ Técnicas de crecimiento de películas finas mediante la generación de campo eléctrico (Sputtering)
 - ▶ Técnica de deposición de películas delgadas mediante procesos mecánicos (Spin Coating)
 - ▶ Litografía
- ▶ Técnicas de caracterización:
 - ▶ Perfilometría
 - ▶ Microscopio de fuerza atómica (AFM)
 - ▶ Espectroscopia óptica UV-VIS
 - ▶ Lámpara solar, Simulador solar y análisis de corriente voltaje

INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES

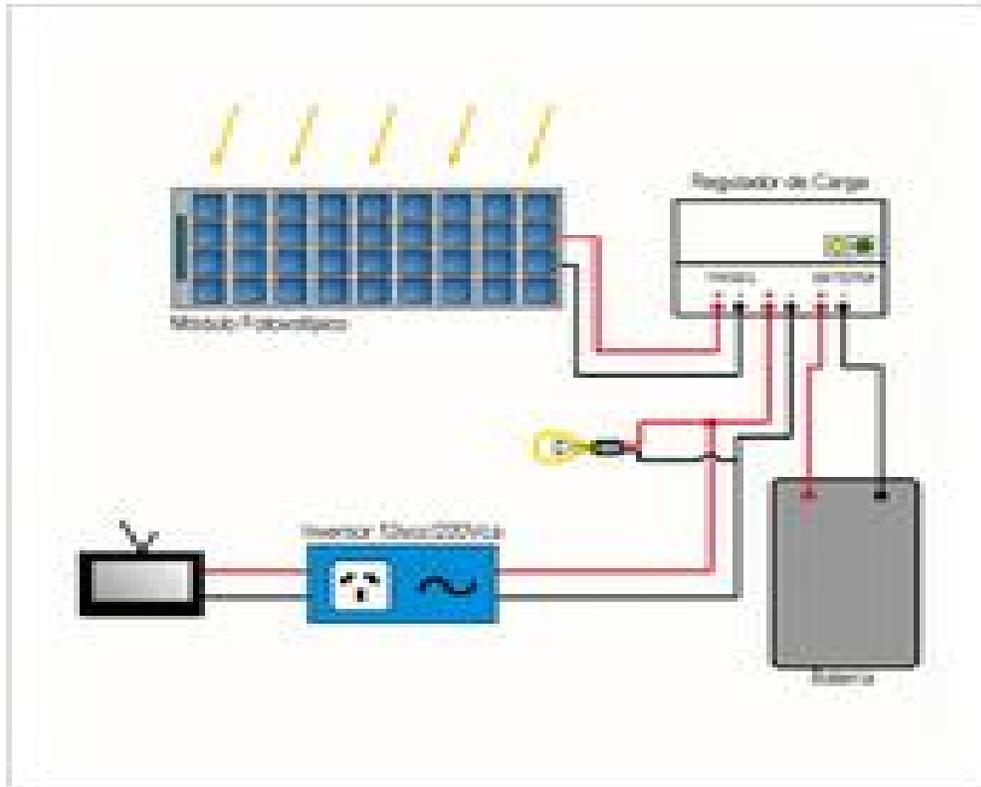
- ▶ Producen una energía limpia e inagotable partiendo de fenómenos naturales o de sus efectos.
- ▶ El potencial es enorme y algunos expertos consideran que la unión y el desarrollo de todas sus variedades podrían cubrir de sobra las necesidades energéticas de toda la humanidad.
- ▶ Características:
 - ▶ Ser limpias: no generan residuos de difícil eliminación.
 - ▶ Su impacto ambiental es reducido. No producen emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes a la atmósfera.
 - ▶ Se producen de forma continua, por lo que son ilimitadas.
 - ▶ Evitan la dependencia exterior, son autóctonas.
 - ▶ Son complementarias.
 - ▶ Son una alternativa viable a las energías convencionales.

TIPOS DE ENERGÍAS RENOVABLES



ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

- ▶ La energía solar fotovoltaica es la energía que resulta de la conversión directa de la luz solar en electricidad.
- ▶ La energía solar se ha convertido en una atractiva fuente de energía renovable.



ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE SEMICONDUCTORES ORGÁNICOS

Semiconductores orgánicos desde su descubrimiento, impulso por emular el comportamiento basados en sustancias inorgánicas.

Se impulsa otras tecnologías basadas en materiales orgánicos, así se tiene las celdas solares de películas finas de estructura amorfa, conocidas como OPVs y las de estructura semi-líquida e híbrida, que contiene un electrolito líquido y colorantes sensibilizadores o DSSC

Se inicia su aplicación en diodos emisores de luz orgánicos (OLEDs) aplicados en pantallas señalizadoras (displays), incluso en iluminación.

Celdas OPVs, según NREL National Renewable Energy Laboratory presentan una eficiencia del 12%, más estudios y más prometedoras basadas en películas delgadas amorfas de estado sólido

CELIDAS SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)

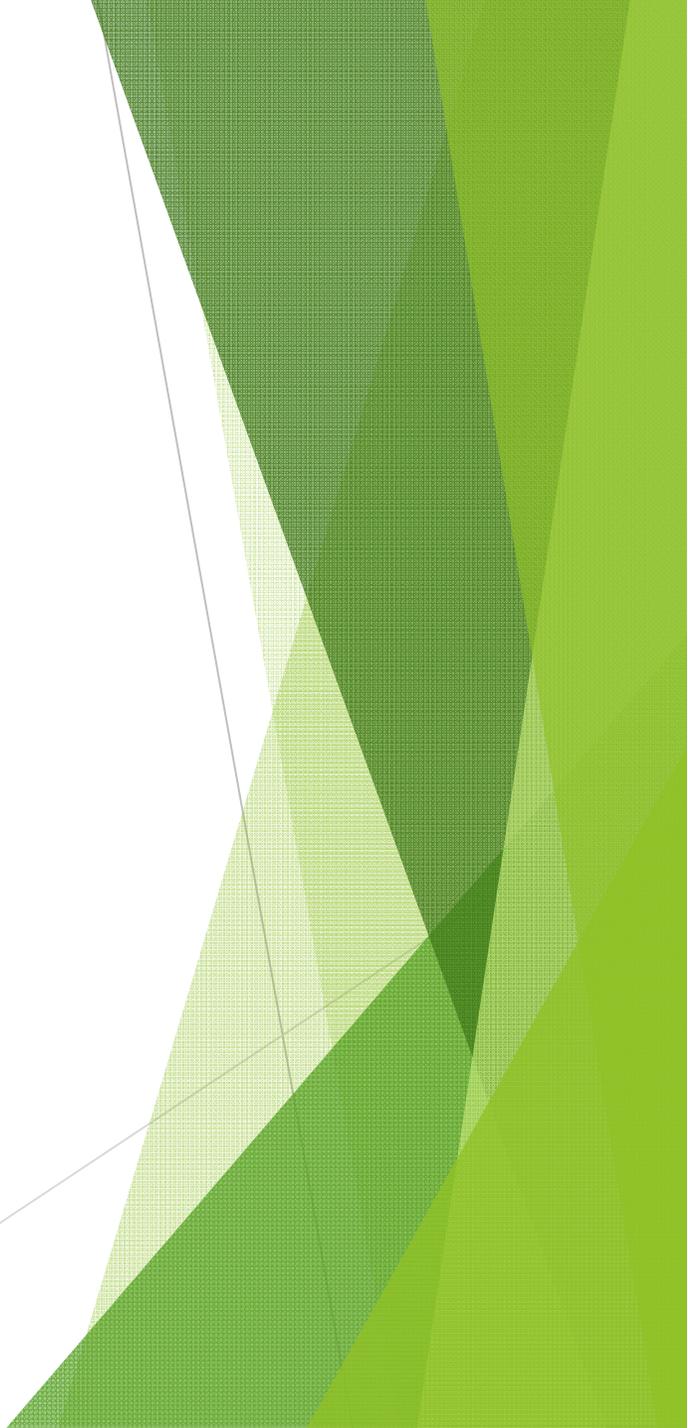
Reino vegetal

- Aprovechamiento eficiente de la energía solar
- Estudios con clorofila no da resultados esperados

OPVs

- 20 años de desarrollo
- Cuatro generaciones
 - Sensibilizadas por colorantes DSSC
 - Polímeros conductores
 - Basadas en moléculas pequeñas
 - Nanotubos de carbono y grafeno como electrodo

CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)



CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)

The slide features a white background with a decorative graphic on the right side. This graphic consists of several overlapping, semi-transparent green geometric shapes, including triangles and polygons, in various shades of green. The shapes are layered, creating a sense of depth and movement. The overall design is clean and modern, typical of a professional presentation.

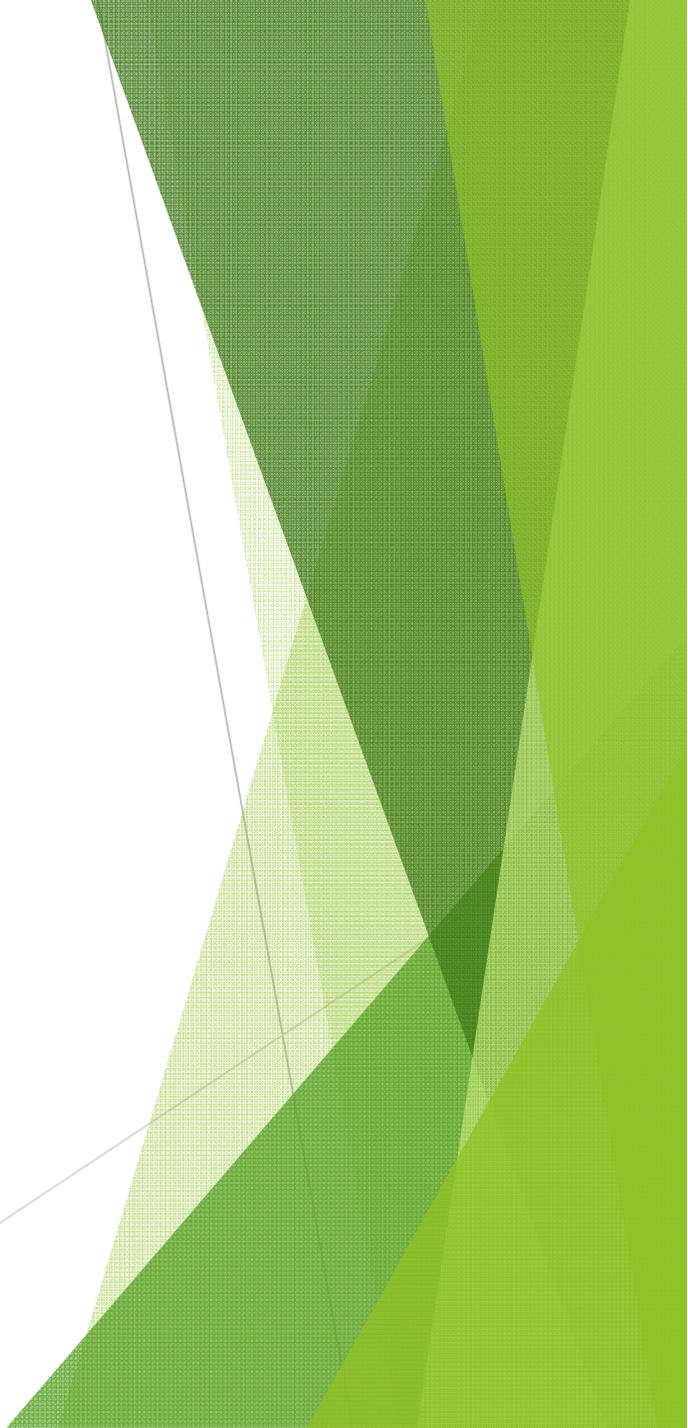
CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)



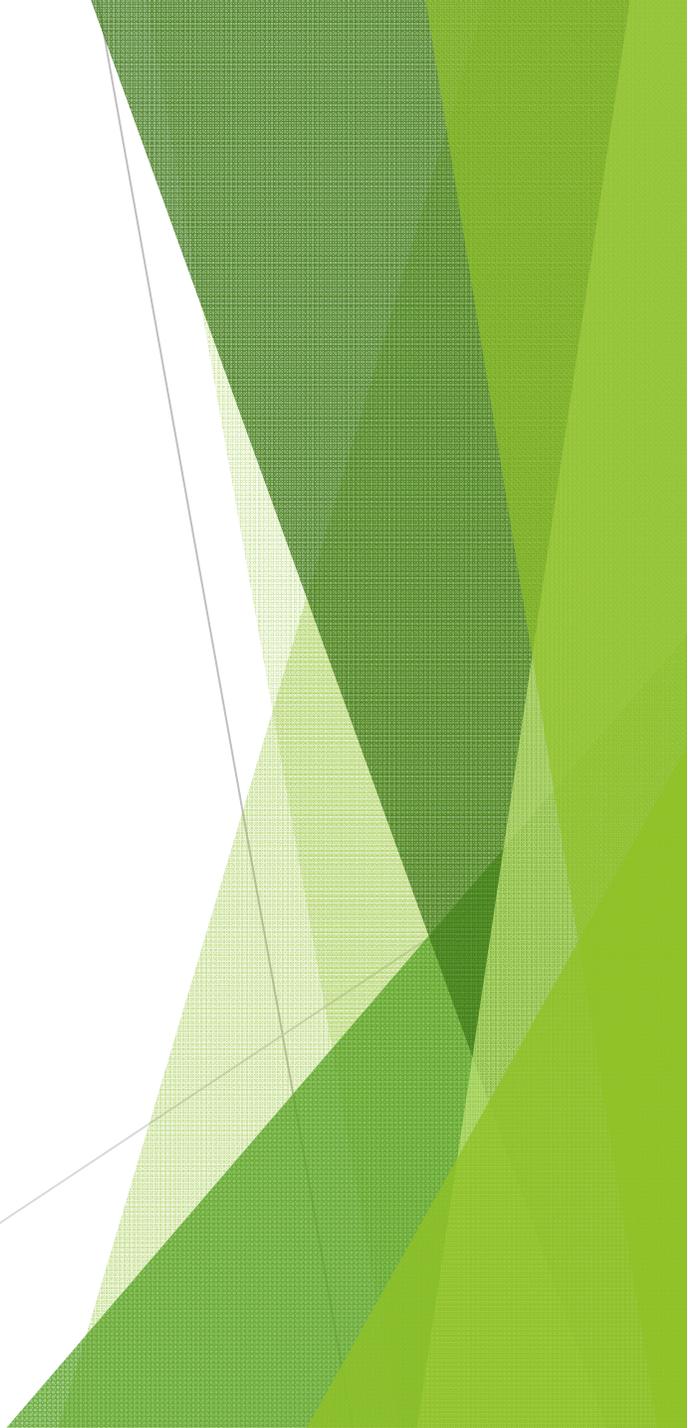
CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)



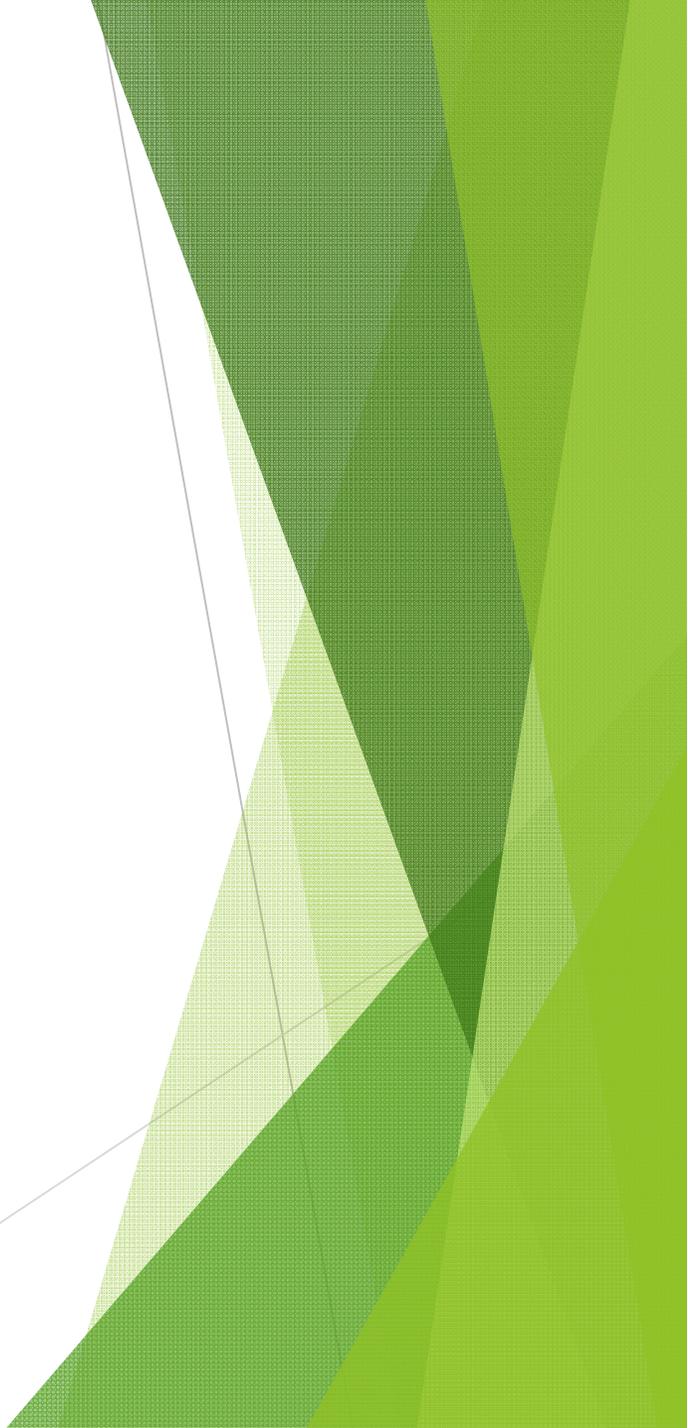
CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)

The slide features a white background with a decorative graphic on the right side. This graphic consists of several overlapping, semi-transparent green shapes in various shades, including light green, medium green, and dark green. The shapes are angular and layered, creating a modern, abstract design.

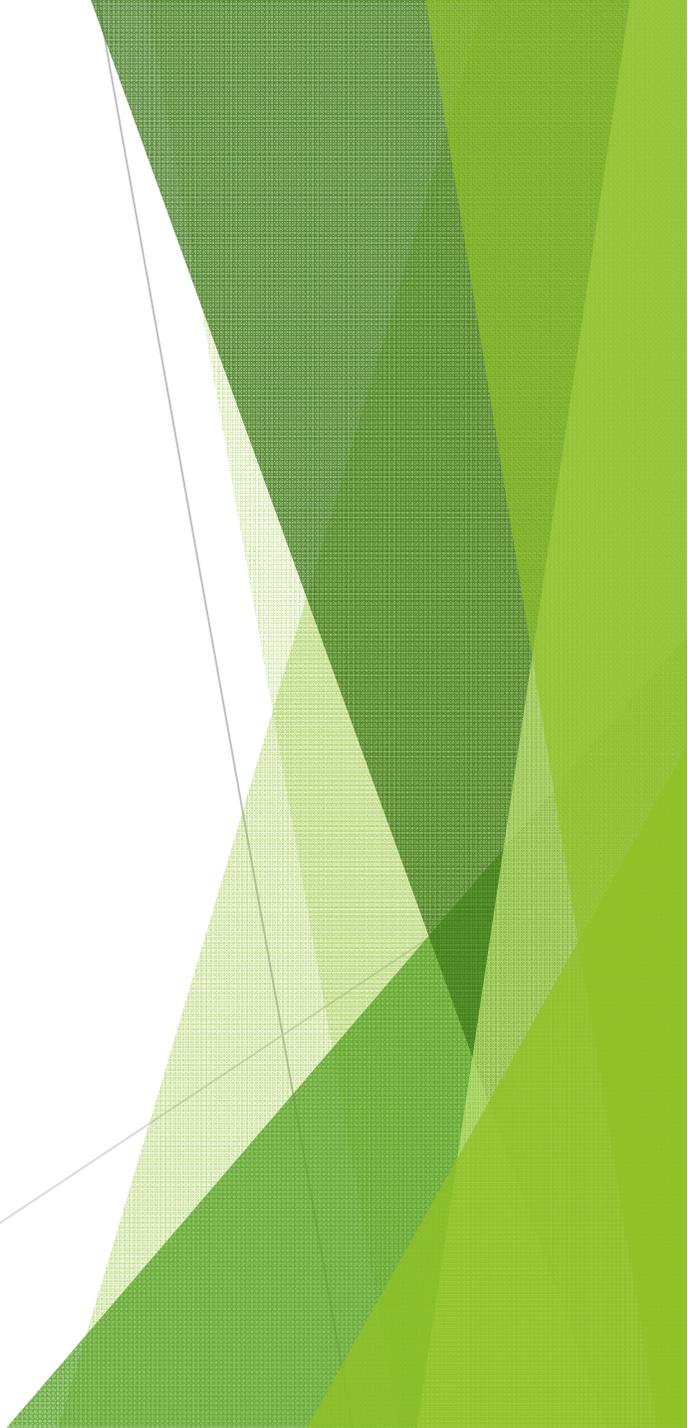
CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)

The slide features a white background with a decorative graphic on the right side. This graphic consists of several overlapping, semi-transparent green shapes in various shades, including light green, medium green, and dark green. The shapes are angular and layered, creating a modern, abstract design.

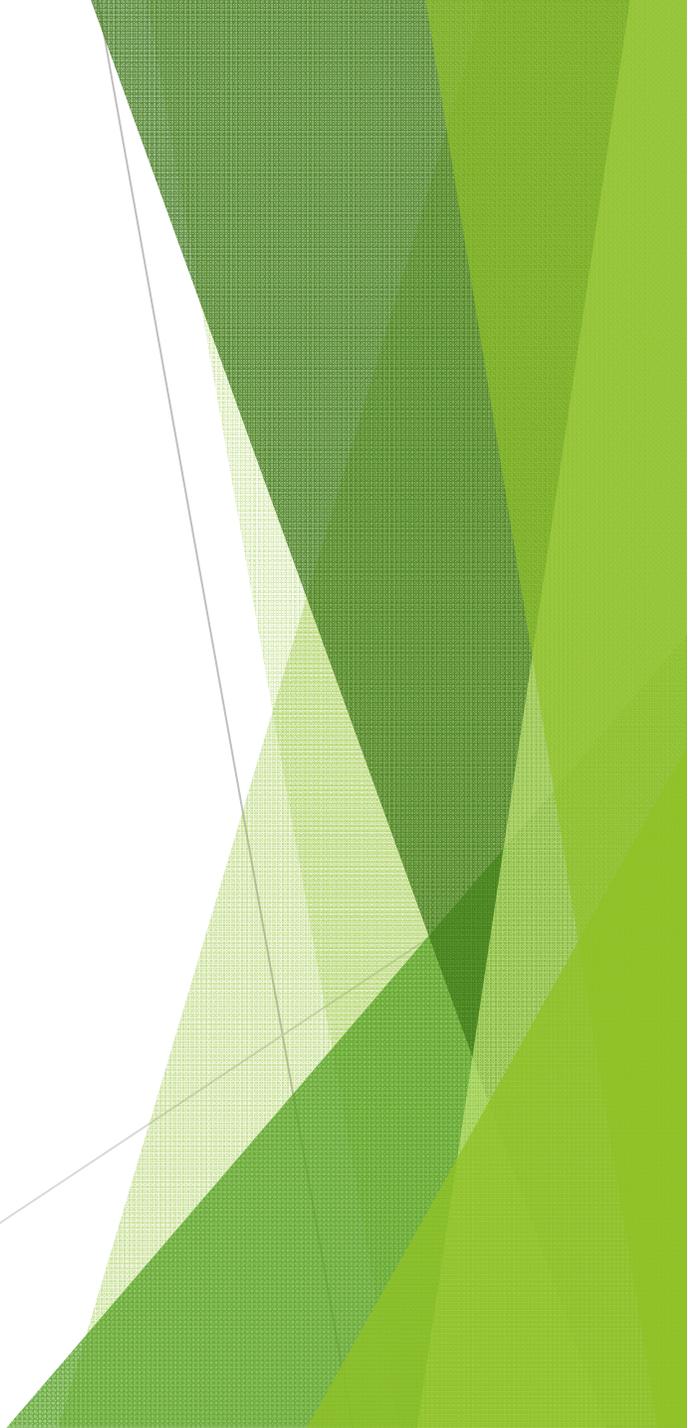
CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)



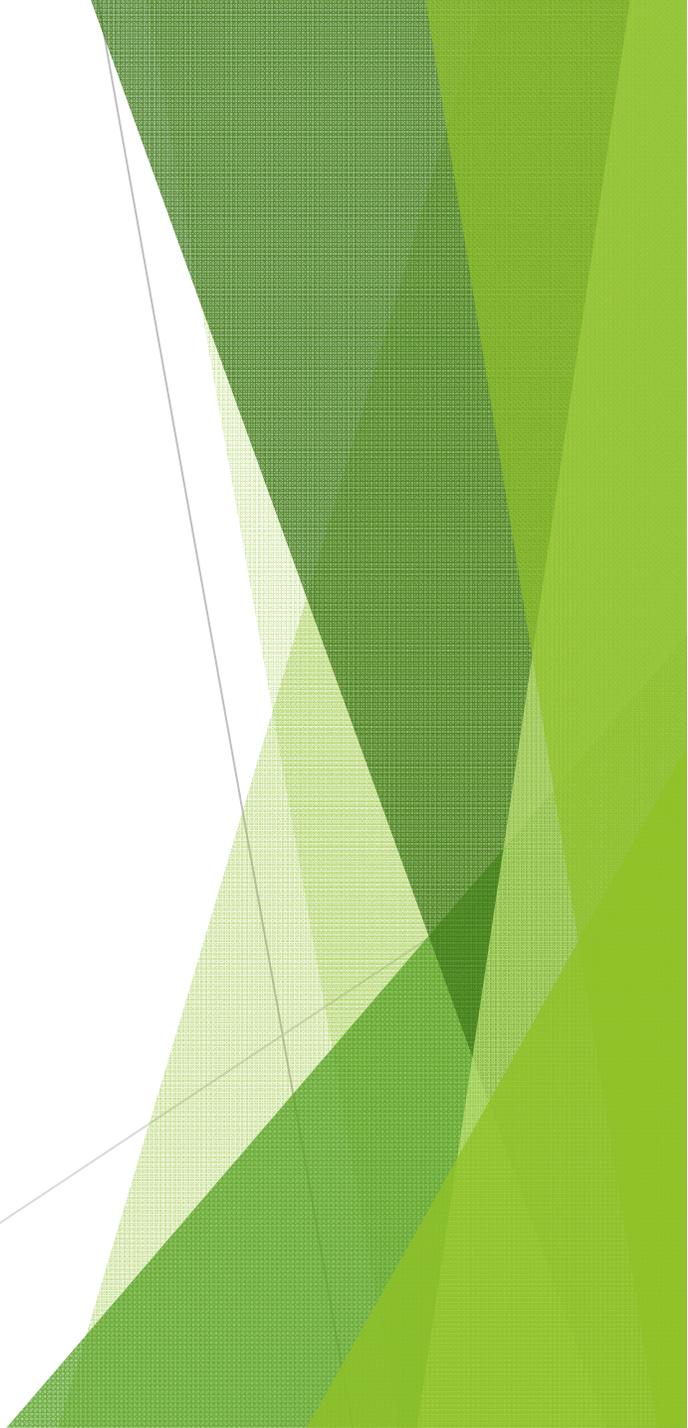
CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)



CELIDAS SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)



CELDA SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)

The slide features a white background with a decorative graphic on the right side. This graphic consists of several overlapping, semi-transparent green shapes in various shades, including light green, medium green, and dark green. The shapes are primarily triangular and polygonal, creating a modern, abstract design.

CELIDAS SOLARES ORGÁNICAS (OPVS)

