

7^o Congreso Internacional
Sobre Energía Solar
Fotovoltaica

Ingeniero Janual Gutierrez
Especialista en estructuras
ACESCO - ALURACK



REHABILITACIÓN DE CUBIERTAS PARA INSTALACIÓN DE SISTEMAS FV

**Acciones, compromisos y retos
del instalador fotovoltaico**

Energía generada:

- Proyectos gran escala, granjas solares, campo abierto.

Energía distribuida:

- Sistemas fotovoltaicos instalados en cubiertas existentes.
- Habitual en industrias, plantas de producción, grandes superficies.



Verificaciones de la cubierta:

- Acceso a cubierta y sistemas de protección ante caídas (líneas de vida).
- Identificar la tipología de teja de cubierta:
 - Teja ondulada/canaleta asbesto cemento.
 - Teja ondulada de fibrocemento.
 - Teja metálica (trapezoidal, standing sean, aluminio, tipo sándwich).
 - Tejas plásticas (UPVC, traslucidas).



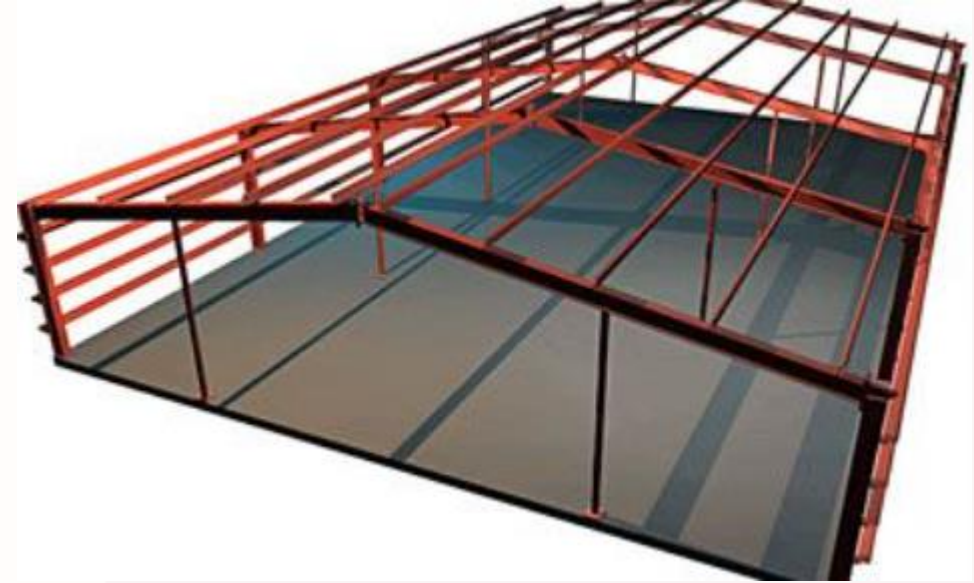
Verificaciones de la cubierta:

- Capacidad de carga de la cubierta (validar con proveedores) carga típica 70 kg/m² (20 paneles + 50 mantenimiento).
- Validar separación entre correas.
- Validar apoyos y/o fijaciones.
- Validar deformaciones existentes y/o fallas en las tejas.
- Validar estado de caballetes, remates, solapas, canales, etc.



Verificaciones estructurales:

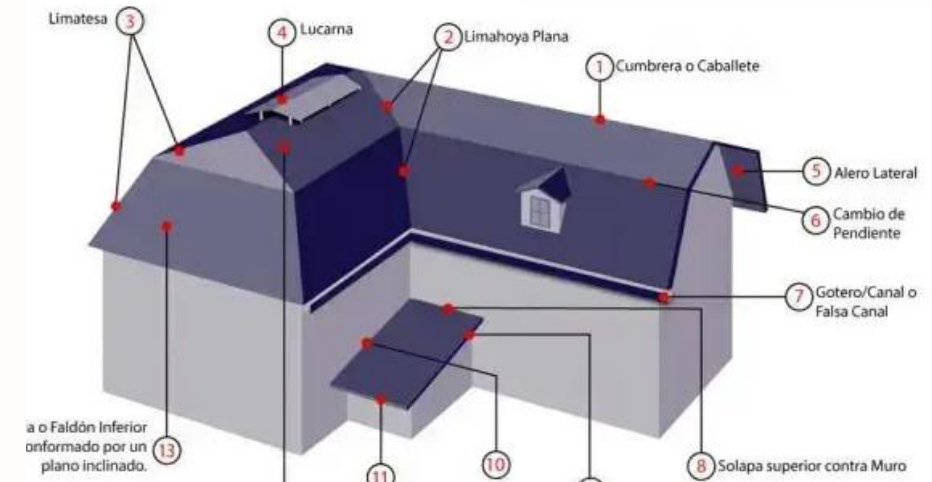
- Cargas muertas mínimas a soportar
 - Peso propio de la teja de cubierta
 - 6 kg/m² teja metálica
 - 14 kg/m² teja asbesto cemento
 - Peso de instalación y luminarias (3 kg/m²).
 - Peso de correas (6 kg/m²)
 - Peso propio de la estructura
 - Peso del sistema FV (aprox. 20 kg/m²).
- Cargas vivas mínimas a soportar 50 kg/m² (NRS-10)
- Carga mínima de viento 40 kg/m².
- Carga de granizo (msnm > 2000) 100 kg/m².



¿Por qué hablamos de rehabilitación de cubierta y no de cambio de cubierta?

Porque se busca darle un nuevo ciclo de vida a la edificación, no con un reemplazo de techo, sino con la adecuación de la estructura, teja y accesorios que componen el sistema de cubierta.

¿Qué hacer con las cubiertas que no cuentan con las condiciones para soportar sistemas de energía distribuida?

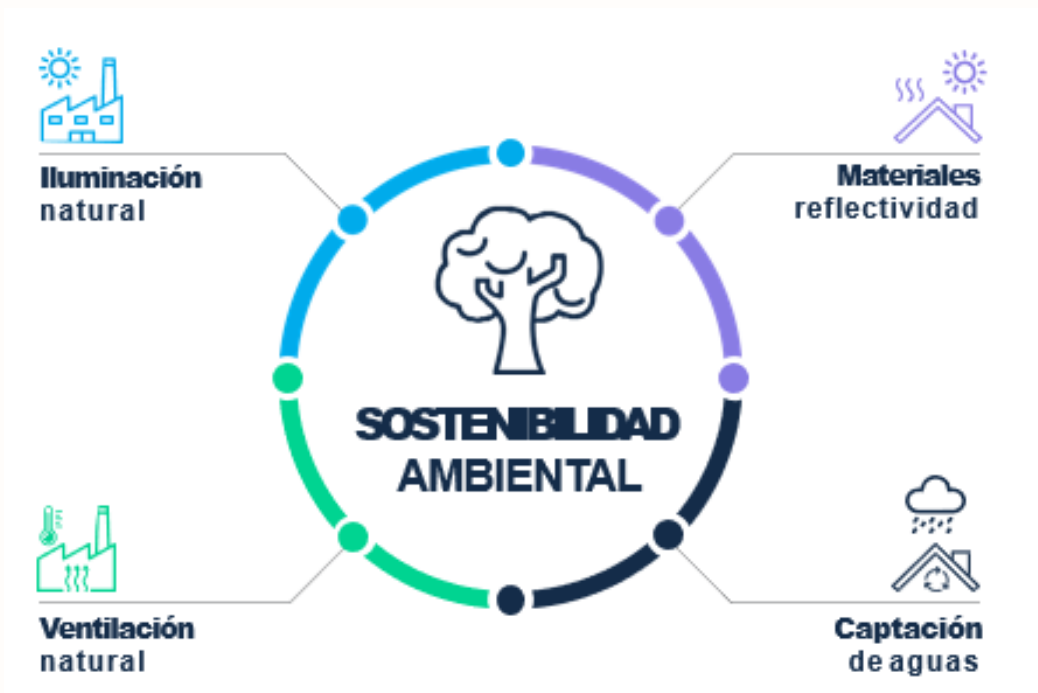


¿Qué es generación ozono?

Generación ozono es una de las unidades de negocio que compone el segmento de soluciones constructivas de ACESCO y es la encargada de la Rehabilitación y Repotención de cubiertas existentes, con la finalidad de brindarles un nuevo ciclo de vida útil y capacidad de generar valor agregado a través de sistemas de autogeneración de energía (paneles fotovoltaicos).



Rehabilitación Eco-Eficiente y sostenible



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

¿Cómo lo hacemos?

1. Desmonte de cubierta existente
2. Repotenciación de la estructura
3. Nuevo sistema de cubierta
4. Retorno de la inversión (Epesistas, instaladores)



Desmonte de cubierta existente

- Puede ser cubierta metálica o cubierta en asbesto cemento.
- Las cubiertas en asbesto cemento debe ser manejadas de acuerdo a los riesgos asociados a la manipulación de residuos peligrosos.
- FOCO en la operación del cliente, no se deben interrumpir procesos y/o afectaciones al normal funcionamiento de la edificación.



Desmote de cubierta existente

- Rigen resolución 007 de 2011, 1076 de 2015, política nacional de edificaciones sostenibles, CONPES 3919.
- En caso de cubiertas de asbesto cemento, se debe realizar la correcta disposición final de los residuos peligrosos.
- Se deben seleccionar parques tecnológicos certificados para disponer de dicho material.
- Se entrega al cliente certificados de disposición para presentar ante los entes reguladores.
- Beneficios para plantas en busca de certificaciones LEAD y BPM.

VEOLIA | Renovando el mundo

CERTIFICADO DE RECEPCIÓN
CERTIFICA QUE:

La empresa BUCKINGHAM SCHOOL, identificada con NIT 900517420-2, localizada en la ciudad de Bogotá-KRA 63 # 214 - 26, Tel: 302769004, por intermedio de la empresa ACESCO COLOMBIA SAS, identificación: 900020753 - Parque Industrial Malambo PIMSA - Atlántico, Colombia, Tel. , entregó el material que fue recibido de acuerdo con las siguientes especificaciones:

SOLICITUD/ FECHA	NOMBRE TECNO	NOMBRE DELAZARDO	ACTIVIDAD	TRATAMIENTO/ ESPEC	SEDE/RR	RECI/Kg	Nº	CORRIENTE A-Y
04650/ 06/10/2022	TEJA DE ASBESTO	TEJA DE ASBESTO	Disposición de Sólidos con Biosólidos	Celda CALDA MILVA DONELA	Agú 37 202 14RM	70600		NA-NA

El material que se certifica, fue recibido y será tratado de acuerdo con las licencias ambientales aprobadas para
VEOLIA SERVICIOS INDUSTRIALES COLOMBIA SAS E.S.P 805.001.538-6

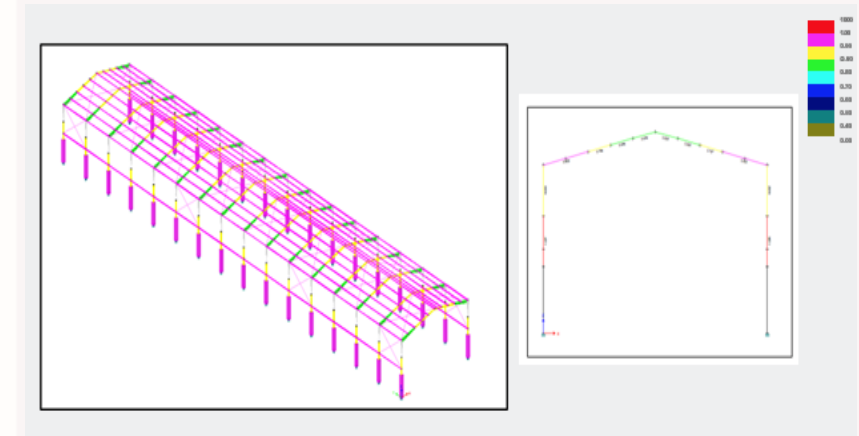
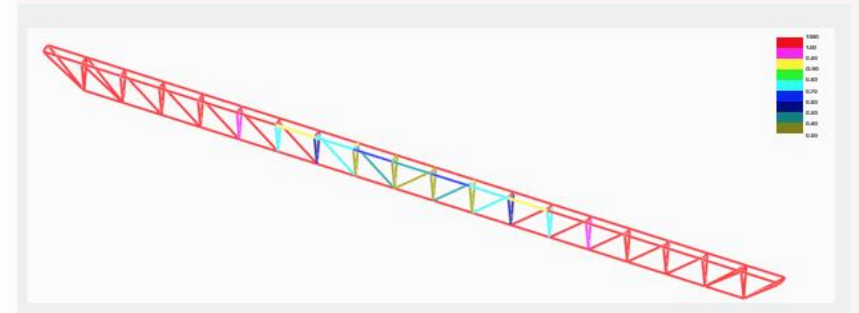
1. Resolución 0103 No. 0180-0903 del 31 de agosto de 2016, expedida por la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA que autoriza el almacenamiento, tratamiento y aprovechamiento de residuos peligrosos.
2. Resolución No. 0677 del 21 de Julio de 2015 expedida por la Corporación Autónoma Regional del Cesar CORPOCESAR.
3. Resolución No. 141 del 4 de febrero del 2013, con sus modificaciones, expedida por la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR. Que autoriza disposición final en celda de seguridad y planta de tratamiento de aguas residuales.
4. Resolución No. 1741 del 26 de diciembre del 2018, expedida por la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR - CORPOCESAR. Que autoriza disposición final de residuos peligrosos en celda de seguridad y biomediación.
5. Resolución No. 2088 del 11 de diciembre de 2016, resolución No. 248 del 17 de junio de 2016 con sus modificaciones y Resolución No. 292 del 31 de agosto 2009, expedida por la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS-CORPOCALDAS que autoriza el tratamiento térmico por incineración y autoclave.
6. Resolución No. 462 del 20 de agosto de 2009, con sus modificaciones, expedida por la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO - CRA. Que autoriza el tratamiento térmico y disposición final en celda de seguridad.

La presente certificación se expide a los 14 día(s) del mes 9 de 2022. Cualquier información adicional relacionada con este certificado, se encuentra disponible para consulta en las instalaciones de TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE COLOMBIA S.A. ESP - TECNAMBA.



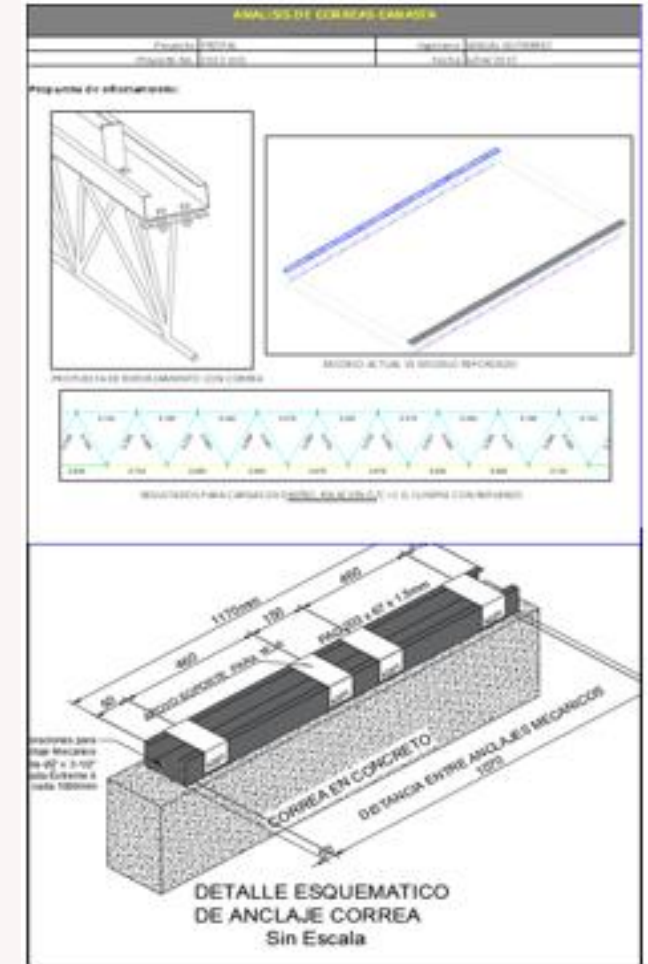
Repotenciación de las estructuras

- A partir de las visitas de inspección a los proyectos, se realiza el levantamiento de planos estructurales para análisis y modelos.
- Con la información consolidada, se procede a realizar los análisis estructurales con base a las solicitaciones de carga específicas para cada proyecto (tipo de cubierta, zona eólica, cargas especiales y/o granizo).



Repotenciación de las estructuras

- Se realiza el diseño de los refuerzos para las estructuras sin suficiente capacidad portante.
- Se entregan al cliente detalles de ingeniería de detalle para reforzamiento y adecuación de las estructuras a intervenir.
- Incluye memorias de calculo de capacidad portante de las estructuras de cubierta.



Nuevo sistema de teja de cubierta

- De acuerdo a los análisis previos de corrosiva atmosférica, ambiente interno de la edificación y condiciones colindantes, se determina la categoría de corrosividad ambiental.
- Esto con la finalidad de seleccionar y especificar el mejor tipo de protección para la teja de cubierta.

Tabla de Garantía Sistema PROTEC*

SISTEMA DE RECUBRIMIENTO	Categorías de corrosividad atmosférica					
	C1: Muy Baja	C2: Baja	C3: Medio	C4: Alto	C5-I: Muy Alta Industrial	C5-M: Muy Alta Marina
Protec Estándar	2	SG**	SG**	SG**	SG**	SG**
Protec Super	5	5	5	Estudio de garantía	SG**	SG**
Protec Master	20	20	20	10	7	7
Protec Master Duo	20	20	20	10	7	7
				Aplica	Restricciones	SG** (Sin Garantía)

Nota:

Los tiempos de garantía están establecidos en años.

**Los años de garantía aplican para las características de calidad mencionadas a continuación: 1- Integridad del recubrimiento, 2- Delta de color ($\Delta E < 5$),

3- Entorno (CALEC \geq 5 Rating)

Tecnología de Pintura de Acuerdo al Tipo de Ambiente (Iso 12944-2)

Categorías de Corrosividad Atmosférica ISO 12944-2			Tecnología de Pinturas		
Tipo	Agresividad	Descripción	Protec Super	Protec Ultra	Protec Master
Recubrimiento de Zinc 2180 [180g/m²]					
Residencial	C1: Muy bajo	Interiores	✓	✓	✓
	C2: Bajo	Atmósferas con bajo nivel de polución. Principalmente áreas rurales.	✓	✓	✓
	C3: Medio	Atmósferas Urbanas e Industriales, polución moderada. Áreas costeras de baja salinidad.	✓	✓	✓
Recubrimiento de Zinc 2275 [275g/m²]					
Industrial	C4: Alto	Áreas industriales y costeras con moderada salinidad	!	✓	✓
	C5-I: Muy alta Industrial	Áreas industriales con alta humedad y atmósfera agresiva	✗	!	✓
Marino severo [Costa <2Km]	C5-M: Muy alta marina	Áreas costeras con alta salinidad	✗	!	✓

Nota:

• Para ambientes C1 a C3: se recomienda Recubrimientos de Galvanizado Z180

• Para ambientes C4 a C5-M: se recomienda Recubrimientos de Galvanizado Z275

Protec Super (Superpoliéster):

Poliéster de Ingeniería Súper durable. Productos formulados para aplicaciones interiores y exteriores donde el alto desempeño y costo competitivo son factores diferenciales.


- **Color (Superpoliéster)** [18 a 20 Micras]
- **Primer (Superpoliéster)** [5 a 7 Micras]
- **Sustrato**
 - Galvanizado Z 180 [180g/m²]
 - METALUM AZM120 [120g/m²] **NUEVO**
- **Backer (Superpoliéster)** [8 a 10 Micras]
- **Primer (Superpoliéster)** [5 a 7 Micras]



Protec Master (PVDF Poli Vinilo De fluoruro + CLEAR):

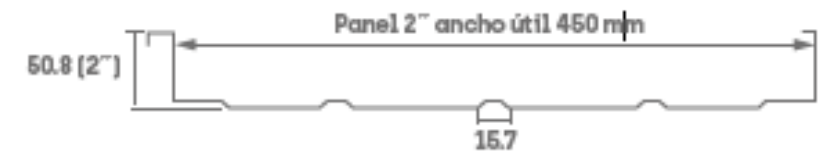
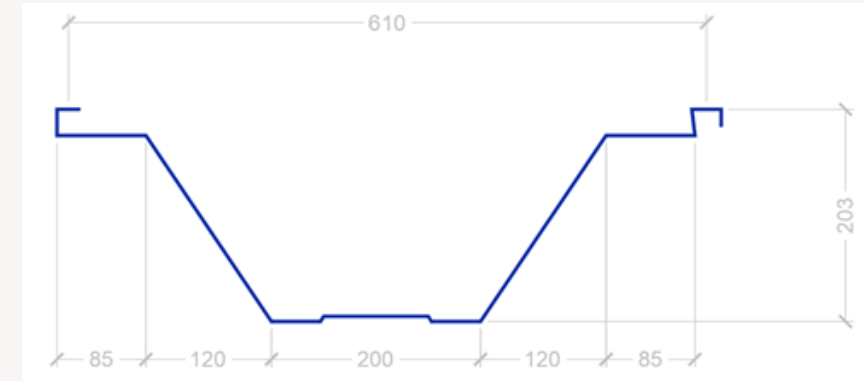
Sistema de tres capas que consiste en una imprimación Inhibidora de la corrosión, una capa de fluoropolímero y una capa final de Barniz.

- **Clear** [13 a 15 Micras]
- **Color (PVDF)** [18 a 20 Micras]
- **Primer (Superpoliéster)** [5 a 7 Micras]
- **Sustrato**
 - Galvanizado Z 275 [275g/m²]
 - METALUM AZM150 [150g/m²] **NUEVO**
- **Backer (Superpoliéster)** [8 a 10 Micras]
- **Primer (Superpoliéster)** [5 a 7 Micras]



Nuevo sistema de teja de cubierta

- Especificación de la tipología de teja a emplear de acuerdo a las necesidades del proyecto, recomendamos siempre el uso de tejas sin traslapeo con pestaña grafada para facilitar la instalación de paneles solares.



Nuevo sistema de teja de cubierta

- Soluciones de accesorios para los diferentes tipos de cubierta, fibrocemento, metálica trapezoidal, metálica con sistema de grafado, sobre teja de barro.



alurack



Casos de éxito

- Oficinas COGEL, Malambo (670 m²)



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

Casos de éxito

- Universidad del Sinú, Montería (1200 m²)



Casos de éxito

- Calzado Jovical, Bogota (1600 m²)



Casos de éxito

- Termilenio textiles, Copacabana (4500 m²)



Casos de éxito

- Planta Pintuco, Rio negro (16.000 m²)



7^o Congreso Internacional Sobre Energía Solar Fotovoltaica

¡GRACIAS!



ExpoSolar[®]
Colombia 2023



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico