



---

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CONSEJO DE FACULTAD**

**RESOLUCIÓN No. 177**  
Junio 26 de 2018

“Por la cual se aprueba un Diplomado”

**El CONSEJO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**, en uso de sus atribuciones y en especial las conferidas por las Resolución 030 de julio 06 de 2007, expedida por el Consejo Superior de la Universidad del Valle,

<b>ARTÍCULO ÚNICO:</b>	Aprobar el siguiente Diplomado
<b>Nombre:</b>	“Diplomado en Instalaciones Fotovoltáicas con Normas RETIE 2013 y NEC 2014”
<b>Tipo:</b>	Presencial
<b>Ofrecido por:</b>	Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
<b>Ofrecido para:</b>	Ingenieros, Técnicos, Arquitectos o personal no electricista interesado en la fundamentación para tomar el diplomado en Diseño e instalación de Sistemas PV's.
<b>Coordinador:</b>	Profesor Edinson Franco Mejía
<b>Objeto:</b>	Impartir capacitación en el diseño y montaje de sistemas Fotovoltáicos, con normas RETIE 2013 y NEC 2014
<b>Intensidad:</b>	90 horas presenciales
<b>Evaluación:</b>	Talleres
<b>Cupo:</b>	Mínimo 14, Máximo 25 participantes
<b>Fecha:</b>	Semestres 2018 (II), 2019 (I y II)

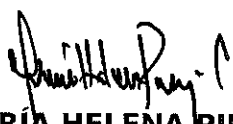
**PRESUPUESTO**

Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
<b>INGRESOS</b>			
INGRESOS POR INSCRIPCIONES	14	\$2.800.000	\$39.200.000,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>			<b>\$39.200.000,00</b>
<b>GASTOS</b>			\$20.739.558,00
<b>Costos de Personal</b>			\$14.304.760,00
Personal nombrado Universidad			
Honorarios Docentes Externos			
Ingeniero Gabriel Naspirán	44	\$120.000	\$5.280.000,00
Ingeniero Javier Fernandez	46	\$140.880	\$6.480.480,00
Ingeniero Diego Ramírez (Coordinador curso)	1	\$1.600.000	\$1.600.000,00
Otro personal Sub Contratos	180	\$5.246	\$944.280,00
Monitores			
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>			
<b>GASTOS DE TRANSPORTE</b>			
<b>EQUIPO ALQUILER O COMPRA</b>			
<b>DOTACIÓN PARTICIPANTES</b>			\$120.400,00
Carpetas	14	\$500	\$7.000,00
Libretas	14	\$5.500	\$77.000,00
Lapiceros	14	\$600	\$8.400,00
Marcadores	14	\$2.000	\$28.000,00
Escarapelas			
<b>IMPRESOS</b>			\$725.200,00
Certificados	14	\$1.800	\$25.200,00
Plegables	1000	\$700	\$700.000,00
<b>ALIMENTOS</b>			\$3.801.600,00
Estación de Café	432	\$800	\$345.600,00
Refrigerios	432	\$8.000	\$3.456.000,00
<b>PUBLICIDAD</b>			\$800.000,00
<b>SUBTOTAL GASTOS</b>			<b>\$19.751.960,00</b>
Imprevistos			\$987.598,00

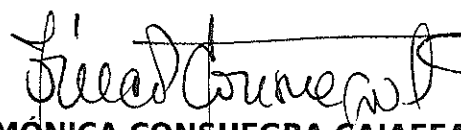
<b>Total Gastos + Imprevistos</b>			<b>\$20.739.558,00</b>
<b>DIFERENCIA</b>			<b>\$18.460.442,00</b>
<b>Aportes Universidad del Valle</b>			
Fondo Común (30%)			\$11.760.000,00
Facultad de Ingeniería (5%)			\$1.960.000,00
Escuela			\$4.740.442,00
<b>TOTAL RECURSOS</b>			<b>\$18.460.442,00</b>

**COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Santiago de Cali, en el Salón del Consejo de Facultad, a los Veintiséis (26) días del mes de Junio de 2018.



**MARÍA HELENA PINZÓN CÁRDENAS**  
Decana ( E )



**MÓNICA CONSUEGRA CAIAFFA**  
Secretaria Consejo de Facultad



Santiago de Cali, Junio 22 de 2018

Profesor  
Carlos A. Lozano.  
Facultad de Ingeniería  
Decano.

Referencia: Diplomado.

Distinguido profesor.

Por medio de la presente presento para su consideración la propuesta de curso de extensión denominado: "Diplomado en instalaciones fotovoltaicas con normas RETIE2013 y NEC2014".

El curso está programado para realizarse en el segundo semestre del 2018, en cuanto se cumpla el número mínimo de inscritos para el punto de quiebre.

Se adjunta a la presente:

F-04-MP-05-01-01: Ficha Técnica.  
F-05-MP-05-01-01: Solicitud de aprobación.  
F-06-MP-05-01-01: Presupuesto.

Para disponer recursos para mejorar los equipos para este tipo de formación, se solicitará el descuento al 18% de fondo común.

Cordialmente,



EDINSON FRANCO MEJIA  
Coordinador Académico del diplomado.

Copia: Profesor Hector Cadavid, Director EIEE; Esteban E. Rosero, Coordinador Área de Automática.



VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
Dirección de Extensión y Educación Continua

FICHA TÉCNICA - PROPUESTA  
DE ACTIVIDADES DE  
EXTENSION RELACIONADAS  
CON DOCENCIA

Fecha de Solicitud

Día	Mes	Año
22	6	2018

<b>Nombre Solicitante</b>	<b>Programa Académico</b>	<b>Unidad Académica</b>
Edinson Franco Mejía	Escuela de Ingeniería	Eléctrica y Electrónica

**Introducción:**  
En Colombia, el número de instalaciones de Sistemas Fotovoltaicos (SF) ha ido incrementando en la última década, alcanzándose una capacidad instalada cercana a 6MW, de los cuales el 57% se localiza en áreas rurales y el 43% en iluminación de vías (fuentes: [rederenergia.alternativa.org](http://rederenergia.alternativa.org), 2011; Unidad de planeación minera energética de Colombia (UPME) 2005); así mismo, las normas y reglamentos en Colombia han evolucionado, apareciendo una actualización del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas en Colombia en el año 2013 (RETIE 2013) (Editorial CIDET 2013). Estudios recientes han mostrado que es necesario preparar mejor a técnicos, tecnólogos e ingenieros en el diseño e instalación de sistemas fotovoltaicos para que cumplan con normas de seguridad la seguridad de las personas, animales y medio ambiente vigentes en Colombia, esto permitirá en un futuro la certificación de las instalaciones eléctricas de SF.  
El diplomado está estructurado con el enfoque de proyectos de diseño y montaje de sistemas fotovoltaicos, con normas RETIE 2013, NEC 2014 y OSHA [1]

**Objetivo General**  
Impartir capacitación en el diseño y montaje de sistemas fotovoltaicos con normas RETIE 2013, NEC 2014 y enfoque a proyectos [2]

**Objetivos Específicos**  
Desarrollar conocimientos básicos que permitan al estudiante manejar la terminología, conocer los fundamentos de operación y manejar conceptos para el análisis, diseño y control de Generadores Solares Fotovoltaicos  
Desarrollar competencias básicas para el diseño de instalaciones solares fotovoltaicas  
Desarrollar competencias para estructurar proyectos de desarrollo de sistemas solares fotovoltaicos, cumpliendo con las normas RETIE 2013 y NEC 2014. [3]

**Justificación**  
En Colombia se están acometiendo numerosos proyectos de instalaciones de Sistemas Eléctricos Fotovoltaicos, el gobierno Colombiano está generando políticas para favorecer el desarrollo de ese tipo de instalaciones. Además en las instituciones de educación superior el número de investigaciones en las temáticas asociadas ha ido en aumento, pero son muy pocos los programas de formación formales en el país que capaciten a técnicos, tecnólogos e ingenieros en el diseño e instalación de sistemas fotovoltaicos para que cumplan con normas de seguridad la seguridad de las personas, animales y medio ambiente vigentes en Colombia. Por lo tanto, es necesario impartir capacitación para que las instalaciones que se realicen sean técnicamente seguras y económicamente viables, esto permitirá asegurar en un futuro cercano la certificación de las instalaciones eléctricas de SF. [4]

**Descripción**  
Los estudiantes podrán aprender a desarrollar proyectos de ingeniería basados en especificaciones de la planta del mundo real, usando herramientas de punta para el desarrollo de los proyectos de sistemas solares fotovoltaicos, manejando el enfoque de certificación de las instalaciones basadas en estándares de seguridad industrial, y realizando análisis detallados de costos. Los estudiantes tendrán que realizar muchas horas de desarrollo del proyecto desde el diseño conceptual, la ingeniería de detalle, desarrollo de planos, análisis técnico y económico de la solución, considerando aspectos de montaje y de puesta en operación. [5]

**Alcance**  
Al finalizar los participantes habrán adquirido conocimientos básicos que les permitan manejar la terminología, conocer los fundamentos de operación, manejar conceptos para el análisis, conocer la normativa de Sistemas Solares Fotovoltaicos y participar en proyectos de diseño e implementación de sistemas solares fotovoltaicos. [6]

**Metodología**  
Al finalizar los participantes habrán adquirido conocimientos básicos que les permitan manejar la terminología, conocer los fundamentos de operación, manejar conceptos para el análisis, y conocer la normativa de Sistemas Solares Fotovoltaicos; además podrán participar en proyectos de diseño e implementación de sistemas solares fotovoltaicos. [7]

**Dirigido a**  
El diplomado está dirigido a técnicos, tecnólogos, ingenieros o arquitectos, físicos y profesiones afines interesados en conocer sobre las tecnologías y técnicas para el diseño e instalación de sistemas solares fotovoltaicos. Los profesionales interesados de áreas diferentes a la electricidad, deberán tomar el curso FUNDAMENTACIÓN PARA TOMAR EL DIPLOMADO EN DISEÑO E INSTALACION DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS. [8]

**Programa y Contenidos**

<p>Diplomado en Diseño e Instalaciones fotovoltaicas con Normas RETIE 2013 y NEC 2014</p> <p>Aprendizaje basado en la experiencia -</p> <p>3 Módulos, 90 horas</p> <p>Módulo 1: Introducción a los Sistemas Fotovoltaicos.</p> <p>(8 horas teóricas-talleres, 12 horas prácticas) (0 créditos)</p> <p>Objetivo del curso: Desarrollar conocimientos básicos que permitan al estudiante manejar la terminología, conocer los fundamentos de operación y manejar conceptos para el análisis, diseño y control de Generadores Solares Fotovoltaicos.</p> <p>Prácticas:</p> <p>Práctica 1: Medición de variables eléctricas, corriente, tensión, potencia (2 h)</p> <p>Práctica 2: Funcionamiento de dispositivos de estado sólido, diodos, reguladores, inversores (4 h)</p> <p>Práctica 3: Extracción de características de los paneles emulando diferentes perfiles de radiación y temperatura. (2 horas)</p> <p>Práctica 4: Medición de irradiancia, temperatura, voltaje y extracción de características de los paneles solares fotovoltaicos (2 horas).</p> <p>Práctica 5: Extracción de características de los paneles en laboratorio en condiciones normales y en condiciones de sombreado. (2 horas)</p> <p>Módulo 2: Diseño e Instalación de Sistemas solares fotovoltaicos</p> <p>Enfoque a proyectos de menos 1MW</p> <p>(46 horas teóricas, 8 horas prácticas) (0 créditos)</p> <p>Objetivo: Los estudiantes podrán desarrollar competencias básicas para el diseño de instalaciones solares fotovoltaicas, acompañadas de clases teóricas y practicas.</p> <p>Prácticas</p> <p>Práctica 1: Implementación de un sistema solar fotovoltaico aislado. (4 horas)</p> <p>Práctica 2: Implementación de un sistema solar fotovoltaico conectado a red. (4 horas)</p> <p>Módulo 3: Herramientas para el diseño de Proyectos de desarrollo de Sistemas Solares, Fotovoltaicos</p> <p>(8 horas teóricas-talleres, 8 horas prácticas) (0 créditos)</p> <p>Tema 1: 8 horas. HC: 4h, TI:02h, T:0h, L: 4h, V: 0h</p> <p>Homer</p> <p>Tema 2: 8 horas. HC: 4h, TI:0h, T:0h, L: 4h, V: 0h</p> <p>Sketchup [9]</p> <p><b>Duración</b></p> <p>El diplomado tiene una duración de 90 horas con sesiones en dos jornadas. Sábados de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 5:00 p.m. [10]</p> <p><b>Certificación</b></p> <p>Nota aprobatoria y certificado de asistencia. Se dará certificado de asistencia a quien asista al menos al 80% de las clases programadas. [11]</p> <p><b>Recursos (Personal, Físicos, Tecnológicos y de Apoyo)</b></p> <p>Personal Docente: Ing. Javier Fernandez de Soto, Ing. Gabriel Naspiran.</p> <p>Coordinador Académico: Profesor Edinson Franco M.,</p> <p>Personal de Apoyo: 2 Monitores Univalle (1 Administrativo, 1 Técnico); 1 Coordinador del curso (estudiante posgrado Univalle)</p> <p>Físicos: Sala de computo</p> <p>Tecnológicos: Computadores con software Sketchup, Homer Pro y PSIM, Video Proyector, Módulos para experimentación con sistemas solares fotovoltaicos. [12]</p>
---



Coordinador de la Actividad de Extensión



Visto Bueno de la Unidad Académica



VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
Dirección de Extensión y Educación Continua

SOLICITUD DE  
APROBACIÓN DE  
ACTIVIDADES DE  
EXTENSIÓN

Fecha de Solicitud		Día	Mes	Año
		22	6	2018
<b>1. Nombre Solicitante</b>		<b>Programa Académico o Dependencia</b>		
Edinson Franco Mejía		Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
<b>2. Tipo</b>				
Curso	Congreso	Conferencia	Seminario	Diplomado x
Otro	¿Cual?			
<b>3. Modalidad</b>				
Presencial x	Semipresencial	Virtual	Mixta	
<b>4. Ofrecido por:</b>				
Facultad / Instituto / Sede		Facultad de Ingeniería		
Unidad Académica		Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
<b>5. Ofrecido para:</b>				
El curso está dirigido a ingenieros, técnicos, arquitectos o personal no electricista, interesado en la fundamentación para tomar el diplomado en Diseño e instalación de Sistemas PV's.				
<b>6. Intensidad Horaria</b>				
Total: 90	Horas Presenciales: 90	Horas de trabajo independiente	0	Creditos: 0
<b>7. Cupo</b>				
Mínimo: 14	Máximo: 25	<b>8. Coordinador de la Actividad</b>		
		Nombre: Edinson Franco Mejía	Tel-Cel: 3212100 ext 8401	
<b>9. Profesor(es) que participa(n) (si es posible anticiparlo)</b>				
Javier Fernandez de Soto				
Gabriel Naspiran				
<b>10. Formas de Evaluación</b>				
Talleres				
<b>11. Certificado que solicita expedir</b>				
De asistencia x	De aprobación x	Calificación obtenida por el participante AP		
<b>12. Valor de la Inscripción en SMMLV:</b> 3.5				
<b>13. Becas o exenciones</b>				
Convenio Docencia o Servicio		NO		
Estudiantes		NO		
Docentes		NO		
Otros		NO		
Total Becas		NO		
<b>14. Fechas en las que se llevará a cabo:</b>				
Semestres 2018-II, 2019-I y 2019-II				
<b>15. La organización de la actividad se hará por:</b>				
Oficina de Extensión Unidad Académica Otro ¿Cual?				
Visto Bueno de la Unidad Académica Solo aplica en caso de que el Vo.Bo. no haya sido incluido en la Ficha técnica - propuesta de actividades de extensión relacionadas con docencia F-04-MP-05-01-01		Nombre	Rector C. Javier Ramírez	
		Cargo	Director EIEE	
		Firma		
<b>Nota</b>				
Esta solicitud debe ir acompañada del presupuesto y de la propuesta inicial (plantilla, documento, formato) Se debe entregar a la Oficina de Extensión de la Facultad, Instituto Académico o Sede, impreso y en medio magnético.				



VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
Dirección de Extensión y Educación Continua

PRESUPUESTO DE  
ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN  
RELACIONADAS CON  
DOCENCIA

Fecha				Día	Mes	Año
				22	6	2018
Cód. Subgrupo	CONCEPTO	Cantidad	V. Unit	VALOR TOTAL		
	INGRESOS					
	INGRESOS POR INSCRIPCIONES	14	2.200.000,00			39.200.000
	TOTAL INGRESOS					39.200.000
	GASTOS					20.739.558
	1 COSTOS DE PERSONAL					14.304.760
	1.1 Personal Nombrado de la Universidad (Max 70%)	0	120.000,00			0
	1.2 Ing. Gabriel Nassiran	44	120.000,00			5.280.000
	1.3 Ing. Javier Fernandez de Soto	46	147.980,00			6.480.460
	1.4 Ing. Diego Ramirez (Coordinador Curso)	1	1.600.000,00			1.600.000
	1.5 Otro Personal - Subcontratos	180	5.245,00			944.280
	2 MATERIALES Y SUMINISTROS		0,00			0
	3 GASTOS DE ALOJAMIENTO					0
	4 GASTOS DE ALIMENTACIÓN					0
	5 GASTOS DE TRANSPORTE					0
	6 EQUIPOS ALQUILER O COMPRA					0
	7 DOTACIÓN PARTICIPANTES					120.400
	7.1 Carpetas	14	150,00			2.100
	7.2 Libretas	14	550,00			7.700
	7.3 Lapiceros	14	600,00			8.400
	7.4 Memorias	14	0,00			0
	7.5 Marcadores, papel, etc.	14	200,00			2.800
	8 IMPRESOS					725.200
	8.1 Labels	14	0,00			0
	8.2 Certificados	14	1.800,00			25.200
	8.3 Escarapeles	14	0,00			0
	8.4 Fotocopias	14	0,00			0
	8.5 Plegables	1000	700,00			700.000
	9 ALIMENTOS					3.801.600
	9.1 Estación de café	432	800,00			345.600
	9.2 Transporte de menaje	0				0
	9.3 Refrigerios	432	8.000,00			3.456.000
	10 INVERSION EN INFRAESTRUCTURA FISICA		0,00			0
	11 PUBLICIDAD	1	800.000,00			800.000
	12 GASTOS GENERALES		0,00			0
	13 VALOR INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA	0	0,00			0
	14 IMPREVISTOS (Max 5% del 1 al 8)	0%	0,00			0
	15 COSTOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO		0,00			0
	SUB TOTAL GASTOS					19.751.960
	Imprevistos (5%)	5%				987.598
	TOTAL GASTOS + IMPREVISTOS					20.739.558
	Diferencia (Ingresos - Total Gastos)					18.460.442
	APORTES UNIVALLE1					
	Fondo Común (30%)	30%				11.760.000
	Facultad o Instituto (5%)	5%				1.960.000
	Escuela, Departamento, Área (XX%)					4.740.442
	Total Recursos					18.460.442

1Ver: Artículo 5° de la Resolución No. 030-07 C.S. y Memorando 162-2009 de Rectoría "Trámite de firma de convenios y contratos".

Observaciones

Se calcula con un mínimo de 14 participantes, se espera que al máximo sea 25 personas

Coordinador de la Actividad de Extensión

Visto Puerto de la Unidad Académica