

INFORME DE REGISTRO DE PROYECTOS DE GENERACION

INSCRIPCIÓN SEGÚN REQUISITOS DE LAS RESOLUCIONES UPME
N° 0520, N° 0638 DE 2007 Y N° 0143 DE 2016 A JUNIO DE 2018 ///





INFORME DE
**REGISTRO
DE PROYECTOS
DE GENERACION**

INSCRIPCIÓN SEGÚN REQUISITOS DE LAS RESOLUCIONES UPME
NO 0520, NO 0638 DE 2007 Y NO 0143 DE 2016
A JUNIO DE 2018

República de Colombia
Ministerio de Minas y Energía
Unidad de Planeación Minero Energética

Ministra de Minas y Energía
María Fernanda Suárez

Director General UPME
Ricardo Ramírez Carrero

Equipo UPME
Javier Martínez
Katerin Osorio
Carolina Sánchez
Iván Gómez
Alfonso Segura

Apoyo Editorial
Oliver Díaz Iglesias
Angie Katherine Torres

Diseño y Diagramación
Diseño Inhouse UPME

Hecho en Colombia
Año 2018

Contenido

1. PRESENTACIÓN	6
2. INTRODUCCIÓN:	6
3. REFERENTE NORMATIVO DEL REGISTRO DE PROYECTOS	7
3.1. AUTORIDADES AMBIENTALES.	8
3.2. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA.	8
3.3. COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS.	8
3.4. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA.	9
3.5. UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA.....	9
4. NÚMERO DE PROYECTOS REGISTRADOS EN LA UPME:	10
4.1. TOTAL DE PROYECTOS PRESENTADOS DESDE 2007	10
4.2. PROYECTOS REGISTRADOS Y VIGENTES	15
4.3. NÚMERO DE PROYECTOS VIGENTES POR DEPARTAMENTO	19
5. POTENCIA DE LOS PROYECTOS VIGENTES REGISTRADOS EN LA UPME:	21
5.1. POTENCIA POR TIPO DE PROYECTOS.....	21
5.2. POTENCIA POR REGIÓN.	24
5.3. POTENCIA POR DEPARTAMENTO.	27
5.4. POTENCIA POR MUNICIPIO.....	30
5.5. PROSPECCIÓN DE LA POTENCIA REGISTRADA Y VIGENTE.....	33
6. PROMOTORES DE LOS PROYECTOS VIGENTES REGISTRADOS EN LA UPME:	35
7. ANÁLISIS DE COSTOS DE LOS PROYECTOS VIGENTES REGISTRADOS ANTE LA UPME.	42
7.1. COSTOS DE INSTALACIÓN (US\$/kW)	42
7.2. COSTOS DE GENERACIÓN (US\$/MWH).....	45

Listado de gráficas

GRAFICA 1	NÚMERO DE PROYECTOS PRESENTADOS	10
GRAFICA 2	NÚMERO DE PROYECTOS POR TIPO Y RANGO DE POTENCIA	13
GRAFICA 3	NÚMERO DE PROYECTOS POR TIPO Y AÑO	14
GRAFICA 4	NÚMERO MENSUAL DE PROYECTOS VIGENTES PRESENTADOS.....	15
GRAFICA 5	NÚMERO DE PROYECTOS VIGENTES POR TIPO DE TECNOLOGÍA.....	16
GRAFICA 6	NÚMERO DE PROYECTOS VIGENTES POR RANGO DE POTENCIA	16
GRAFICA 7	NÚMERO DE PROYECTOS VIGENTES SEGÚN SU ESTADO	18
GRAFICA 8	NÚMERO DE PROYECTOS VIGENTES POR TIPO DE TECNOLOGÍA Y ESTADO	19
GRAFICA 9	CAPACIDAD ACUMULADA (MW) POR TIPO DE TECNOLOGÍA.....	21
GRAFICA 10	CAPACIDAD (MW) POR TIPO DE TECNOLOGÍA.....	23
GRAFICA 11	CAPACIDAD (MW) POR TIPO DE TECNOLOGÍA.....	24
GRAFICA 12	POTENCIA PREDOMINANTE POR REGIÓN.....	26
GRAFICA 13	POTENCIA PREDOMINANTE POR TECNOLOGÍA, RANGO DE POTENCIA Y POR DEPARTAMENTO	29
GRAFICA 14	POTENCIA PREDOMINANTE POR TECNOLOGÍA Y POR MUNICIPIO	32
GRAFICA 15	PROSPECCIÓN DE LA POTENCIA (MW) VIGENTE	33
GRAFICA 16	PROSPECCIÓN DE LA POTENCIA (MW) HIDRÁULICA VIGENTE.....	33
GRAFICA 17	PROSPECCIÓN DE LA POTENCIA (MW) SOLAR VIGENTE	34
GRAFICA 18	NÚMERO DE PROMOTORES POR TECNOLOGÍA Y POR RANGO DE POTENCIA.....	35
GRAFICA 19	POTENCIA (MW) VIGENTE POR PROMOTOR	37
GRAFICA 20	POTENCIA (MW) VIGENTE DE PROYECTOS DE BIOMASA POR PROMOTOR	38
GRAFICA 21	POTENCIA (MW) VIGENTE DE PROYECTOS EÓLICOS POR PROMOTOR.....	38
GRAFICA 22	POTENCIA (MW) VIGENTE DE PROYECTOS HIDRÁULICOS POR PROMOTOR	39
GRAFICA 23	POTENCIA (MW) VIGENTE DE PROYECTOS SOLARES POR PROMOTOR.....	39
GRAFICA 24	POTENCIA (MW) VIGENTE DE PROYECTOS TÉRMICOS POR PROMOTOR	40
GRAFICA 25	NÚMERO DE PROMOTORES POR TIPO DE PROYECTO Y RANGO DE POTENCIA	41
GRAFICA 26	COSTOS DE INSTALACIÓN POR TIPO DE PROYECTO (US\$/KW).....	42
GRAFICA 27	COSTOS DE INSTALACIÓN POR RANGO DE POTENCIA (US\$/KW).....	43
GRAFICA 28	COSTOS DE GENERACIÓN POR TECNOLOGÍA Y POR RANGO DE POTENCIA (US\$/MWH).....	45

Listado de Tablas

Tabla 1	Número de proyectos registrados anualmente según su vigencia	11
Tabla 2	Número de proyectos registrados por tecnología y rango de potencia	12
Tabla 3	Número de proyectos registrados por tecnología y año	14
Tabla 4	Número de proyectos registrados por tecnología y rango de potencia	17
Tabla 5	Número de proyectos vigentes por departamento	20
Tabla 6	Potencia acumulada (MW) de proyectos vigentes por tecnología	22
Tabla 7	Potencia (MW) de proyectos vigentes por región	25
Tabla 8	Potencia (MW) de proyectos vigentes por departamento (con más de 150 MW registrados)	27
Tabla 9	Potencia (MW) de proyectos vigentes por municipio (con más de 10 MW registrados)	31
Tabla 10	Número de promotores por tecnología y por rango de potencia	36
Tabla 11	Costos de instalación por rango de potencia (US\$/kW)	43
Tabla 12	Costos de instalación por tipo de proyecto (US\$/kW)	43
Tabla 13	Costos promedio de instalación por tecnología y por rango de potencia (US\$/kW)	44
Tabla 14	Costos de generación por tecnología y por rango de potencia (US\$/MWh)	46



1. Presentación

El registro de proyectos de generación de energía eléctrica es un mecanismo voluntario e informativo con el que cuenta la UPME, para facilitar el cumplimiento de la ley 143 de 1994, en cuanto a la identificación de las opciones del abastecimiento eléctrico a costo mínimo. Se utiliza para conocer las diferentes iniciativas de proyectos de generación del país, por lo que se constituye en insumo fundamental para la formulación del Plan Indicativo de Expansión de Generación.

Con la entrada en vigencia de la Resolución UPME 0520 del 09 de octubre de 2007, modificada por las Resoluciones UPME 0638 de 2007 y 0143 de 2016, se formalizó el procedimiento de registro.

2. Introducción:

El proceso de registro se divide en tres fases las cuales están determinadas por el estado de avance del proyecto. De manera general, se puede indicar que la fase 1 corresponde a la etapa de pre-factibilidad del proyecto e incluye dentro de sus requisitos, la solicitud a la autoridad ambiental competente sobre la necesidad de realizar diagnóstico ambiental de alternativas, estudio de impacto ambiental o si el proyecto no requiere ninguno de éstos. Según la Resolución UPME 143 de 2016, la vigencia del registro en esta fase es de **dos (2) años** para todo tipo de proyectos.

La fase 2 hace referencia a la etapa de factibilidad del proyecto “...se define si un proyecto es técnica, económica, financiera y ambientalmente factible y conveniente, y se establece la estructura financiera del mismo...”. Respecto al trámite ambiental, el promotor debe presentar ante la UPME el “Auto o acto administrativo mediante el cual la autoridad ambiental...decide sobre la alternativa presentada en el diagnóstico ambiental de alternativa o estudio de impacto ambiental o establece que el proyecto no requiere licencia ambiental”. La vigencia del registro en esta fase es de **un (1) año** para todo tipo de proyectos.



Finalmente, la fase 3 hace referencia a que el proyecto ya debe tener diseños definitivos, así como el cronograma de ejecución. De la misma forma el proyecto debe contar con *“Licencia ambiental expedida o auto o acto administrativo mediante el cual la autoridad ambiental respectiva, decide que el proyecto no requiere licencia ambiental”* entre otros documentos, como el concepto de conexión del proyecto de generación por parte de la UPME. La vigencia del registro en esta fase es de **un (1) año** o hasta el inicio de la construcción (si este ocurre antes de un año de vigencia dentro del registro en fase 3), para todo tipo de proyectos.

Una vez se cumpla el plazo de vigencia del certificado de registro, sin que se hubiesen realizado los respectivos trámites de renovación, se considera que el registro del proyecto se encuentra vencido y es retirado de la lista de proyectos inscritos, sin embargo, la información del proyecto continuará en el archivo de la Unidad.

La información reportada en la solicitud de registro es responsabilidad del agente promotor y no genera compromiso por parte de la UPME. Ante cambios en las características de los proyectos, se deberá gestionar con la Unidad la correspondiente actualización.

El presente documento contiene un análisis del registro así como el listado de los proyectos de generación de energía eléctrica que se encuentran vigentes. En el balance se agrupan en función del rango de potencia, el recurso, la fase de registro y la ubicación de los futuros desarrollos.

3. Referente Normativo del Registro de Proyectos

El marco normativo del registro de proyectos de generación de energía eléctrica ante la UPME, está basado en las Resoluciones UPME 520 y 638 de 2007, complementadas para FNCER mediante la Resolución UPME 143 de 2016. Si bien, el registro como tal es una herramienta voluntaria, se ha establecido como prerrequisito en cuatro (4) procedimientos de otras entidades y en un procedimiento interno:



3.1. Autoridades Ambientales.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 23 del Decreto 2041 de 2014 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para la evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), “... *los proyectos hidroeléctricos, deberán presentar copia del registro correspondiente expedido por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)*...”

3.2. Ministerio de Minas y Energía.

Dentro del procedimiento para Declaratoria de Utilidad Pública, el Artículo 2 del Decreto 2444 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía, establece como documentación requerida para iniciar la solicitud “ ... *2.1.11 En el caso de proyectos de generación y cogeneración de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional- SIN, certificación expedida por la UPME en la que conste que el proyecto a declarar de utilidad pública e interés social, se encuentra inscrito en segunda fase en el registro de proyectos...* “

3.3. Comisión de Regulación de Energía y Gas.

La Resolución CREG 071 de 2006, Por la cual se adopta la metodología para la remuneración del cargo por confiabilidad en el Mercado de Energía Mayorista, establece en el Artículo 20 como requisito para que las Plantas Nuevas o Especiales puedan participar en la subasta, “... *a. Aportar Certificación expedida por de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), en la que conste que el proyecto está inscrito en el registro de proyectos de generación de energía eléctrica, mínimo en la fase 2...*”



3.4. Ministerio de Minas y Energía.

Dentro del procedimiento para obtener recursos de la línea de redescuento con tasa compensada de FINDETER S.A. definido en la Resolución 40393 de 2015, se establece como requisito para los proyectos de generación eléctrica, “...2. *Todos los proyectos de generación y cogeneración de energía eléctrica, tanto del SIN como de las Zonas No Interconectadas (ZNI) deben encontrarse como mínimo en fase 2, de acuerdo a lo definido en las resoluciones UPME 520 y 638, ambas de 2007, cumpliendo con los requisitos allí establecidos ...*”

3.5. Unidad de Planeación Minero Energética.

La Resolución UPME 045 de 2016, Procedimientos y requisitos para emitir la certificación y avalar los proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE), establece en su Artículo 8, que los proyectos para generación de energía eléctrica deben estar registrados previamente ante la UPME.

De igual manera, al solicitar la inclusión de un proyecto en el registro de la UPME, la empresa o persona natural que lo propone está aceptando las siguientes consideraciones:

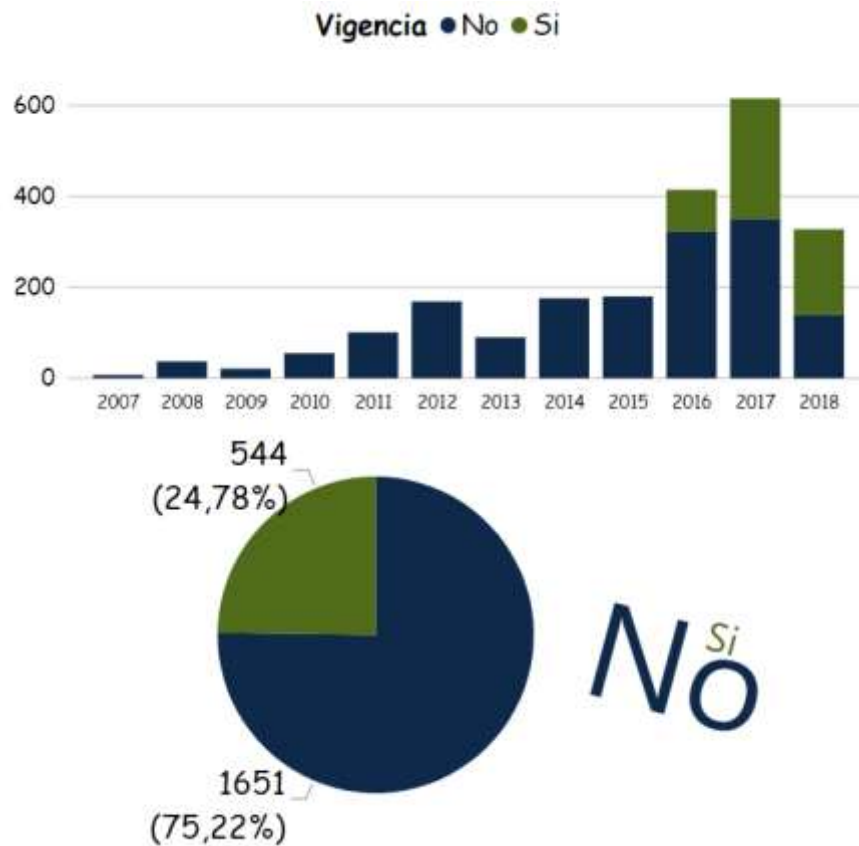
- Toda la información que se entrega relacionada con el proyecto es veraz, y cumple con toda la legislación asociada a derechos de autor y propiedad intelectual.
- Que se compromete a su actualización en todos los casos cuando se introduzcan modificaciones en cualquier aspecto del proyecto.
- Que autoriza a la subdirección de energía eléctrica de la UPME, para verificar el contenido de la misma, en cuanto lo requiera.
- Que puede especificar si parte de la información suministrada está sujeta a reserva de confidencialidad.
- Que las firmas impuestas en los documentos soportes de la información entregada, corresponden a las personas que los suscriben.
- Se reconoce que la certificación de registro de proyectos expedida por la UPME no otorga derechos de propiedad, exclusividad, ni titularidad sobre los proyectos registrados, ya que esto no es potestad de la entidad.



4. Número de proyectos registrados en la UPME:

4.1. Total de Proyectos presentados desde 2007

Grafica 1 Número de proyectos presentados



Desde el 2007 año en la UPME inició la actividad de registro de proyectos de generación de energía eléctrica a la fecha, se han reportado cerca de 2200 proyectos distribuidos a lo largo y ancho de Colombia, tan solo para el departamento de Vaupés no se ha recibido proyecto alguno.

La tendencia histórica muestra una tendencia al crecimiento anual de proyectos registrados cercana a 45, de tal forma que para finales de 2018 y para este año se espera haber registrado cerca a los 680 proyectos, lo cual sugiere el recibimiento de 1.88 proyectos por día en promedio.

Los meses en los que más proyectos se registran son junio, septiembre, noviembre y octubre, mientras que en agosto, enero marzo y julio el registro es bastante bajo.

Dado que la regulación establece como periodo máximo de vigencia dos años, las tres cuartas partes de los proyectos que se han registrado han perdido su vigencia, se destaca que existen otras razones para lograr esta condición.



Tabla 1 Número de proyectos registrados anualmente según su vigencia

Los proyectos registrados con fecha anterior a dos años de la fecha de corte del presente documento (1 de julio del 2016) vencieron su vigencia, los proyectos registrados en fase 2 y en fase 3 pierden su vigencia una vez se cumple un año de su registro.

Con referencia al número anual de proyectos presentados, los años 2007, 2009, 2013 presentan un comportamiento atípico con tendencia a la baja, para el resto de los años y en términos promedio y como ya se mencionó, este número tiene un crecimiento anual cercano a los 45 proyectos.

El número de proyectos registrados a lo largo de la historia ha tenido un fuerte componente de proyectos hidráulicos con cerca del 44% de participación y el crecimiento en los pasados dos años se explica por un crecimiento intenso en el número de proyectos con tecnología solar que a la fecha logran una participación del 43 %. La participación en número de proyectos de las tecnologías para biomasa, eólica, geotermia y térmica resulta marginal comparativamente con la hidráulica y la solar.

El único proyecto Geotérmico se presentó en 2015 y ya venció su vigencia, el 80% de registro de los proyectos de biomasa se realizó en el pasado trienio siendo el 2017 el año con más registros llegando a 16. En el primer semestre del 2018 se registraron 22 proyectos eólicos, cifra que supera todas las cifras anuales anteriores, el crecimiento anual promedio de esta tecnología es cercana a los 4 proyectos anuales. El número de registros realizados cuenta con una significativa participación de la tecnología hidráulica, en los pasados 4 años se han registrado en promedio 130 proyectos de este tipo y en tendencia se cuenta con un crecimiento anual promedio de 12 proyectos. En promedio se presentan 15 proyectos térmicos anualmente y para este mismo periodo se tiene un crecimiento anual de 1 proyecto. La tecnología da mayor crecimiento en número de proyectos registrados es la solar, especialmente en el pasado trienio, de 9 proyectos en el 2015 pasó a 260 en 2016 y a 431 en 2017, para el primer semestre de 2018 se cuentan ya 263 proyectos solares registrados y se

Año	No	Si	Total
2007	7		7
2008	37		37
2009	21		21
2010	55		55
2011	101		101
2012	169		169
2013	90		90
2014	176		176
2015	180		180
2016	324	91	415
2017	351	265	616
2018	140	188	328
Total	1651	544	2195



espera que para final de año se superen los 600 proyectos solares registrados. A la fecha aún no se han registrado proyectos de tecnología del hidrógeno, nuclear ni oceánica, entre otras razones debido a que el país aún no ha logrado la madurez de desarrollo tecnológico para su implementación.

Tabla 2 Número de proyectos registrados por tecnología y rango de potencia

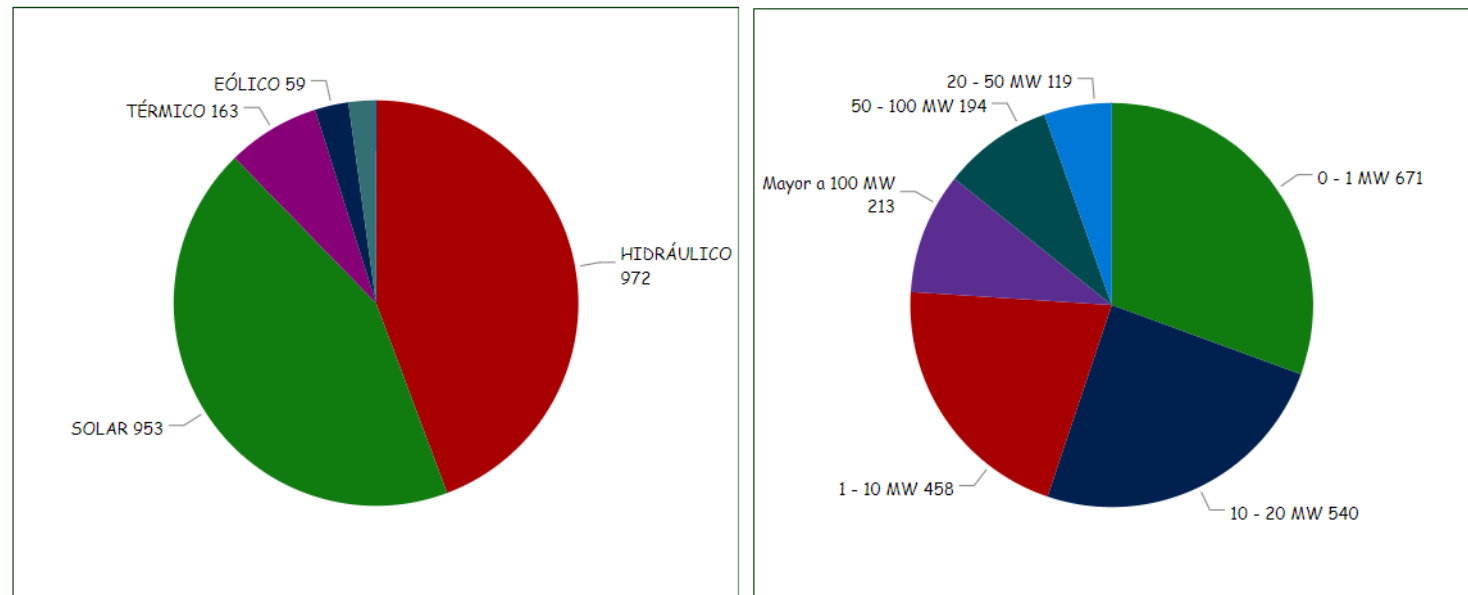
Rango de potencia	BIOMASA	EÓLICO	GEOTÉRMICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO	Total
0 - 1 MW	14	4		13	640		671
1 - 10 MW	22	1		360	73	2	458
10 - 20 MW	2	1		313	191	33	540
20 - 50 MW	7	5		94	5	8	119
50 - 100 MW	1	26	1	98	21	47	194
Mayor a 100 MW	1	22		94	23	73	213
Total	47	59	1	972	953	163	2195

La mayor concentración de proyectos se encuentra en el rango de 1 a 20 MW de tipo hidráulico con cerca del 30,5 % de participación, cifra que es comparable con el número de proyectos solares de menos de 1 MW en potencia. De manera global, cerca de las tres cuartas partes del número de

proyectos se concentran en potencias inferiores a los 20 MW, el 30% en proyectos con capacidad inferior a 1 MW especialmente de tipo solar, el 88% son proyectos hidráulicos y solares.

Grafica 2 Número de proyectos por tipo y rango de potencia

La participación en número de proyectos de las tecnologías geotérmica, eólica y de biomasa es marginal, en ningún caso supera el 3% del total de proyectos, se destacan 213 proyectos de capacidad superior a los 100 MW que corresponden al 9,7% del total. De manera fragmentada se destaca solar con potencia menor a 1 MW 640 proyectos 29,2 %, hidráulica con potencia entre 1 a 10 MW 360



proyectos 16,4%, hidráulica con potencia entre 10 a 20 MW 313 proyectos 14,2 %, solar con potencia entre 10 a 20 MW 191 proyectos 8,7 %, hidráulicos con potencia superior a los 20 MW 286 proyectos 12,9%.



Grafica 3 Número de proyectos por tipo y año

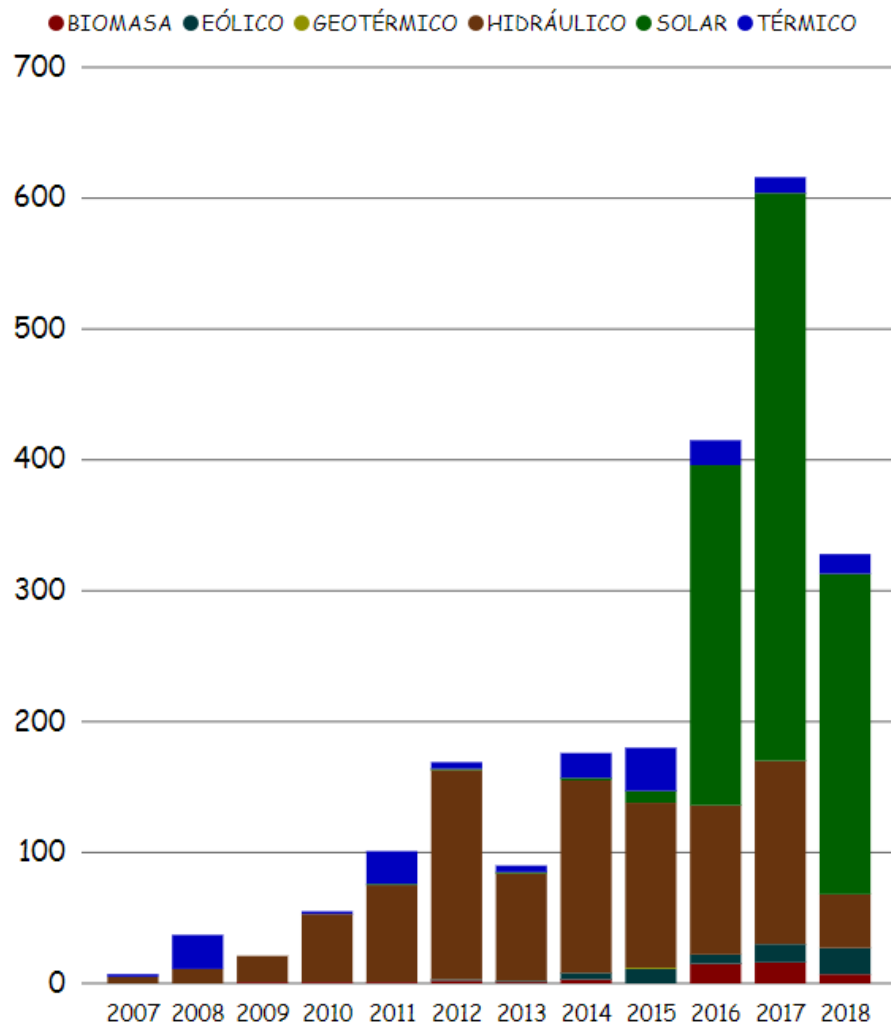


Tabla 3 Número de proyectos registrados por tecnología y año

Año	BIOMASA	EÓLICO	GEOTÉRMICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO	Total
2007				5		2	7
2008				11		26	37
2009	1			20			21
2010	1			52		2	55
2011	1			74	1	25	101
2012	2	1		160	1	5	169
2013	1	1		82	1	5	90
2014	3	5		147	2	19	176
2015		11	1	126	9	33	180
2016	15	7		114	260	19	415
2017	16	14		140	434	12	616
2018	7	20		41	245	15	328
Total	47	59	1	972	953	163	2195



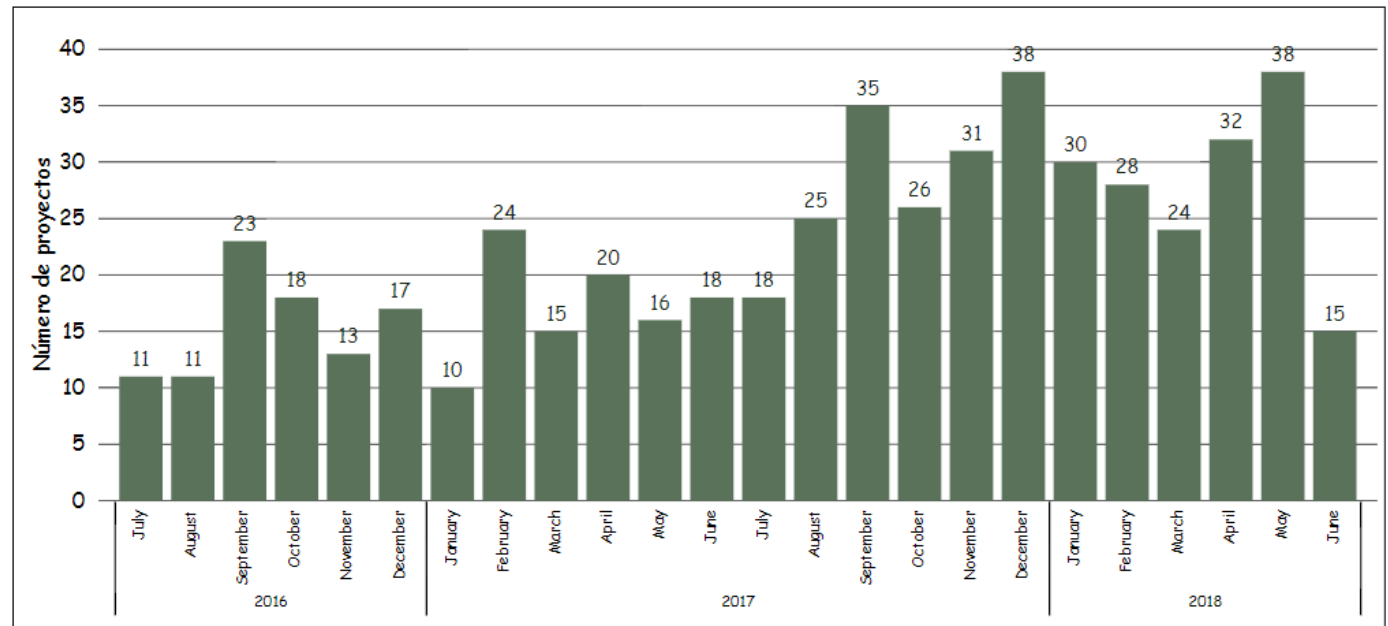
Como ya se mencionó las tecnologías hidráulica y solar son en las que más proyectos se han registrado, actualmente superan el 88% de los proyectos presentados, mientras que la hidráulica ha tenido un crecimiento sostenido desde el 2007 la solar presenta un crecimiento abrupto a partir de 2016 y de manera especial en 2017 año en el que se registraron cerca del 20% del total histórico especialmente en proyectos de menos de 1 MW de potencia.

El mayor número de registros para proyectos de tipo térmico se realizó en los pasados cuatro años con una preferencia marcada en altas potencias, superiores a los 100 MW y usando gas natural y carbón.

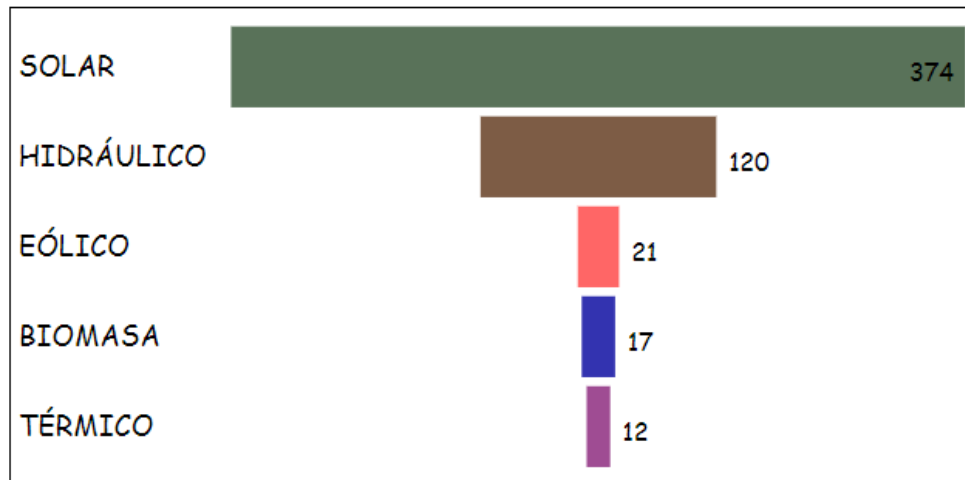
4.2. Proyectos registrados y vigentes

Para los dos años anteriores al 30 de junio de 2018, el promedio mensual de proyectos vigentes y registrados es de 23,12, cifra que se incrementa a casi un proyecto día si el análisis se realiza tan solo para un año, lo cual sugiere un incremento anual de cerca de seis proyectos mensuales.

Grafica 4 Número mensual de proyectos vigentes presentados



Grafica 5 Número de proyectos vigentes por tipo de tecnología



A la fecha de corte del presente documento, el número de proyectos vigentes presenta una predominancia de la tecnología solar, esta predominancia corresponde al 68,4% del número total de proyectos vigentes, sigue la tecnología hidráulica con 22,6%, los proyectos térmicos, eólicos y de biomasa participan el número de manera marginal con el 2,3%, 3,7% y 3% respectivamente.

De los 544 proyectos vigentes, 374 corresponden a aplicaciones solares y 120 son de tipo hidráulico, se destaca que no se encuentran proyectos oceánicos, geotérmicos, nucleares ni de hidrógeno, registrados y vigentes.

Grafica 6 Número de proyectos vigentes por rango de potencia

Más de la mitad del número de proyectos registrados y vigentes tienen una potencia inferior a 1 MW, para este rango se cuenta con 286 proyectos correspondiente al 52,6% del total, en el rango entre 1 a 20 MW se cuenta con 175 proyectos que abarcan el 32,1% y para potencias superiores a los 20 MW se tienen 83 proyectos los cuales ascienden al 15,3%. Debe hacerse referencia que no existe proporcionalidad entre el número de proyectos y la potencia acumulada de éstos, lo mismo sucede para el rango de potencia y el tipo de tecnología.

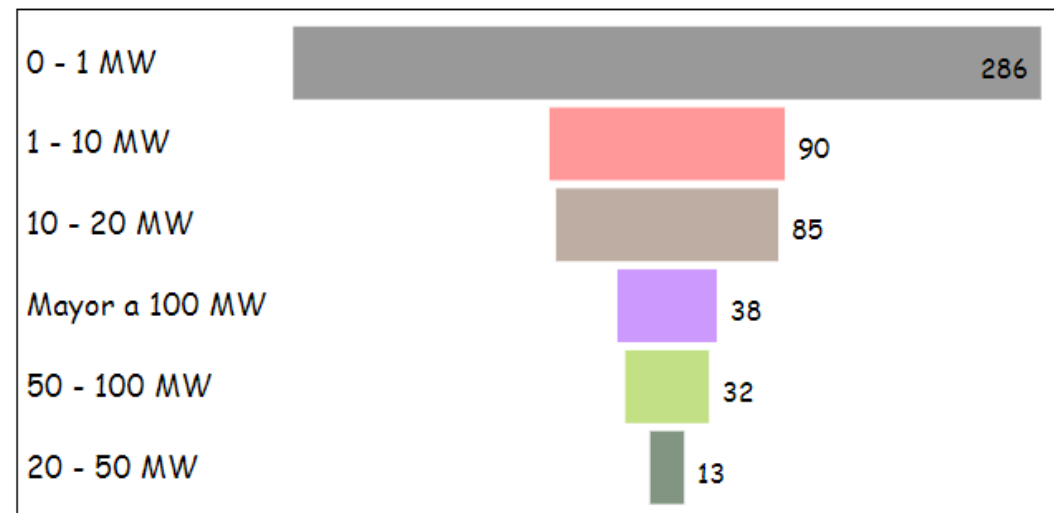




Tabla 4 Número de proyectos registrados por tecnología y rango de potencia

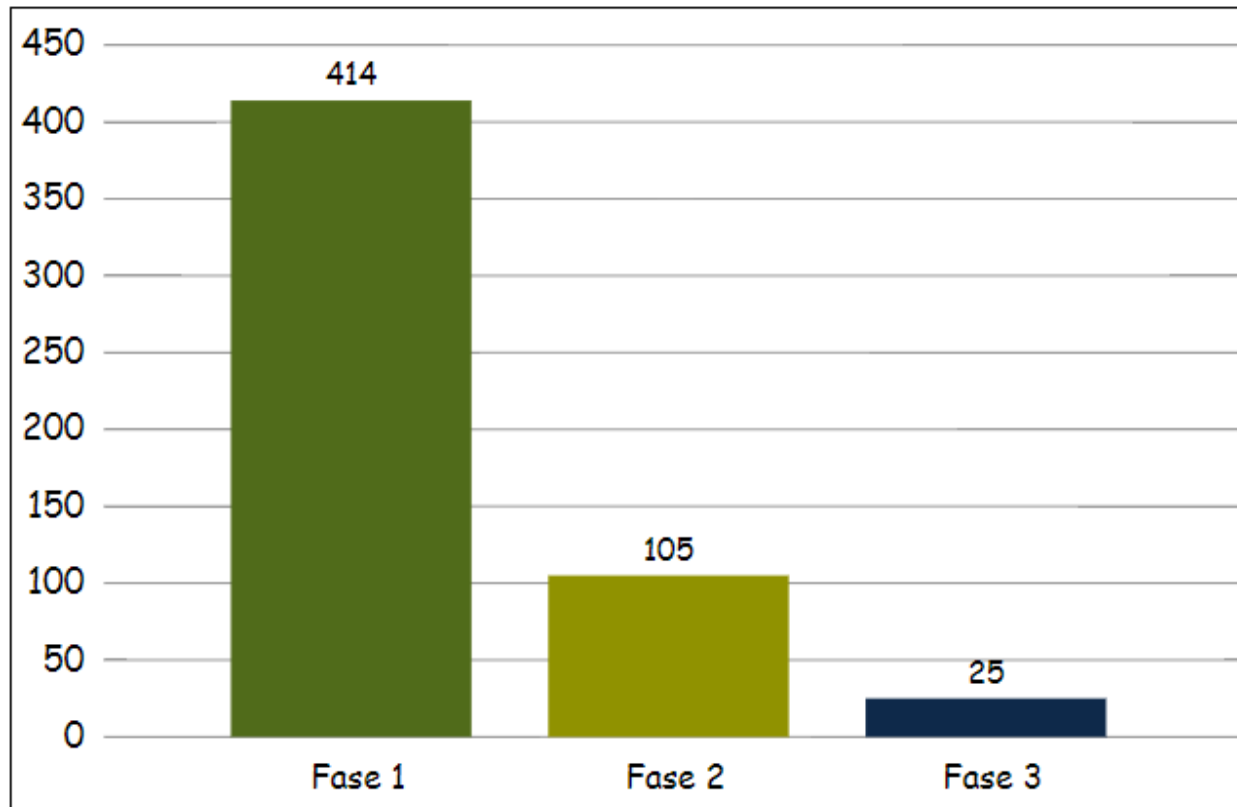
Rango de potencia	BIOMASA	EÓLICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO	Total
0 - 1 MW	6	2	1	277		286
1 - 10 MW	8	1	55	25	1	90
10 - 20 MW	1		32	49	3	85
20 - 50 MW	2	1	7	3		13
50 - 100 MW		7	13	11	1	32
Mayor a 100 MW		10	12	9	7	38
Total	17	21	120	374	12	544

Lo más destacable de las cifras presentadas en la tabla 4 hace referencia a los 277 proyectos de tipo solar con potencia inferior a 1 MW, correspondientes al 51,2% del total de proyectos vigentes, el segundo segmento en importancia corresponde a pequeñas centrales hidroeléctricas de entre 1 a 10 MW de potencia con 55 proyectos y cerca del 10% del total de proyectos, los siguientes a destacar corresponden a tecnología

solar entre 10 a 20 MW con 49 proyectos y el 8,7% del total de proyectos vigentes, los demás segmentos tienen cada uno menos de 30 proyectos y en total corresponden a una cuarta parte del número de proyectos.



Grafica 7 Número de proyectos vigentes según su estado



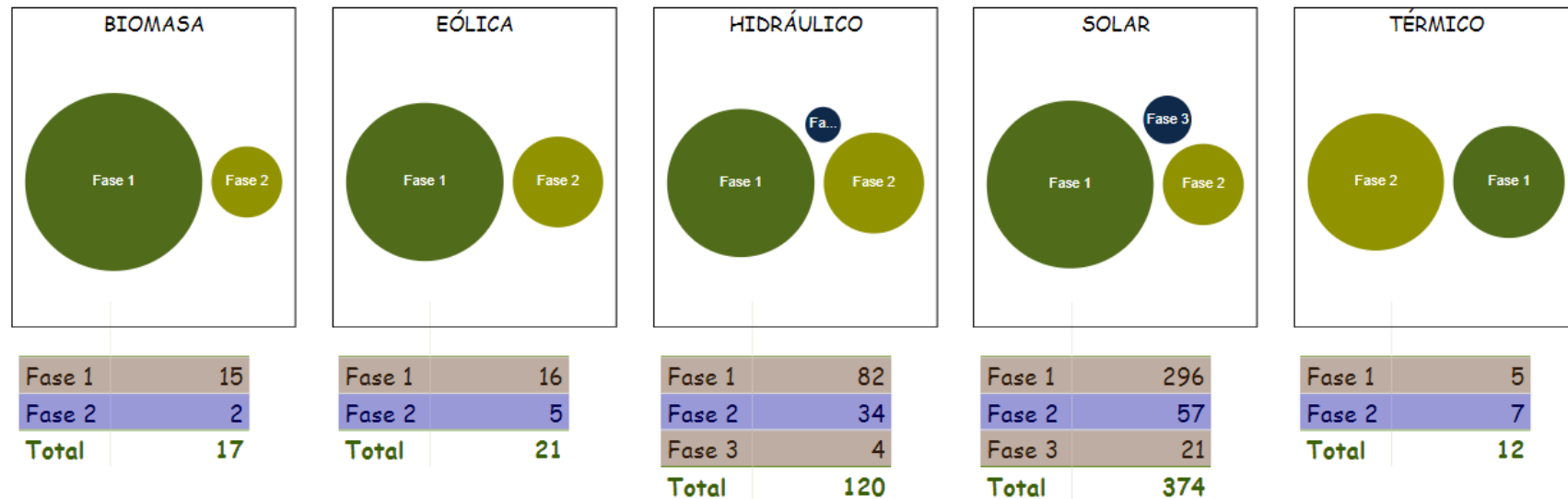
correspondientes al 4,6% de los cuales el 3,9% son de tecnología solar.

El 76,1% del total de proyectos vigentes se encuentran en fase 1, esto entre otros factores se debe a que el tiempo de vigencia para esta fase es de 2 años mientras que para las otras fases es de tan solo un año, se debe resaltar en esta cifra la pronunciada participación de la tecnología solar con un 54,4% de este total. Para esta misma fase también destaca la tecnología hidráulica con 15%.

Los 105 proyectos que se encuentran en fase 2 corresponden al 19,3% del número total de proyectos vigentes, en esta fase también predomina la tecnología solar con el 10,5% de este total, seguido de la hidráulica con el 6,3%.

En fase 3 se encuentran 25 proyectos

Grafica 8 Número de proyectos vigentes por tipo de tecnología y estado



El 76,1% de los proyectos vigentes se encuentran en fase 1, el 19,3% en fase 2 y el restante 4,6% en fase 3, la fase predominante en todas la tecnologías es la fase 1 excepto en los proyectos térmicos en los que predomina la fase 2, proyectos en fase 3 tan solo se presentan en tecnología solar e hidráulica. De los 414 proyectos fase 1 el 71,5% corresponden a solares y el 19,8% a hidráulicos, de los 105 proyectos en fase 2 el 54,3 son solares y el 32,4 hidráulicos y de los 25 proyectos en fase 3 el 84% son solares.

4.3. Número de proyectos vigentes por departamento

En cuanto a la distribución departamental de los proyectos vigentes, podríamos afirmar que de los 544 proyectos 94 se ubican en Antioquia, esta cifra corresponde al 17,28%, a este departamento en orden de importancia le siguen Cundinamarca, Atlántico, Valle, Bolívar y Bogotá con 8,82%, 7,72%, 6,62%, 6,25 y 5,51% y 46,42, 36, 34 y 30 proyectos respectivamente.



Tabla 5 Número de proyectos vigentes por departamento

El 74,5% de los proyectos de Antioquia son hidráulicos y el 24,5% solares, el 83% de los de Cundinamarca son solares, la totalidad de los proyectos en Atlántico son solares, el 83% de los proyectos en el Valle son solares y las tecnologías solar e hidráulica tienen un componente del 8,3 %, en Bolívar el 91,2% son proyectos solares y en Bogotá el 96,7% son solares y se cuenta con un proyecto eólico, en Santander y Cesar predominan los proyectos solares y en La Guajira los eólicos.

Los proyectos de biomasa se concentran especialmente en Meta, Valle, Casanare y Cundinamarca con el 23,5%, 17,6%, 11,7% y 11,7% respectivamente, Los proyectos eólicos se concentran en La Guajira con el 85,7% de ellos. El 58,3% de los proyectos hidráulicos se encuentran en Antioquia, cerca de un 22% en Caldas, Boyacá y Cauca. Los proyectos solares se encuentran distribuidos casi en la totalidad de la geografía de Colombia, no obstante se destacan los departamentos de Atlántico, Cundinamarca, Bolívar, Valle y Bogotá con el 11,2%, 10,7%, 8,29%, 8% y 7,7% respectivamente. Los proyectos térmicos se encuentran principalmente en Cundinamarca, Boyacá y Casanare con el 25%, 16,6% y 16,6% respectivamente.

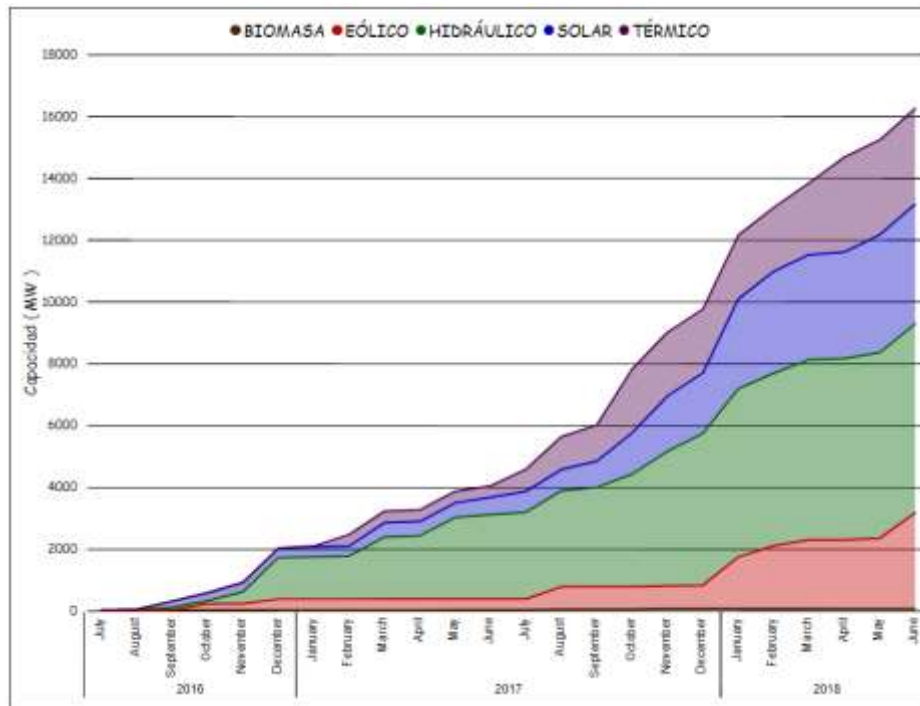
Departamento	BIOMASA	EÓLICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO	Total
ANTIOQUIA			70	23	1	94
CUNDINAMARCA	2		3	40	3	48
ATLANTICO				42		42
VALLE DEL CAUCA	3		3	30		36
BOLIVAR	1	1		31	1	34
SANTAFE DE BOGOTA D.C.		1		29		30
SANTANDER	1		1	23	1	26
CESAR				23	1	24
LA GUAJIRA		18		6		24
TOLIMA			1	18		19
CALDAS			14	4		18
HUILA				17		17
RISARALDA			3	14		17
CORDOBA				14	1	15
BOYACA			7	4	2	13
META	4			9		13
CAUCA			6	5		11
CASANARE	2			6	2	10
MAGDALENA	1	1		8		10
NORTE DE SANTANDER	1		2	5		8
SUCRE				7		7
CHOCO			3	3		6
CAQUETA			4	1		5
VICHADA				3		3
AMAZONAS				2		2
GUAINIA	1			1		2
GUAVIARE				2		2
NARIÑO			2			2
QUINDIO			1	1		2
VAUPES	1			1		2
ARCHIPIELAGO DE SAN ANDRES ...				1		1
PUTUMAYO				1		1
Total	17	21	120	374	12	544

5. Potencia de los proyectos vigentes registrados en la UPME:

No existe proporcionalidad entre el número de proyectos y la potencia asociada, es decir, la tecnología solar cuenta con el 68,8% de los proyectos y tan solo el 23% de la potencia, los proyectos hidráulicos son el 22% del total y tienen un 37,6% de la potencia, mientras que los proyectos eólicos son tan solo el 3,86% y tienen el 23% de la potencia registrada y vigente y los térmicos con el 2,2% en número abarcan el 20,3% de esta potencia, la biomasa tanto en número de proyectos como en potencia asociada participa marginalmente.

5.1. Potencia por tipo de proyectos.

Grafica 9 Capacidad acumulada (MW) por tipo de tecnología



El propósito de este ítem es ilustrar el comportamiento a través del tiempo de la potencia asociada a los proyectos vigentes por tipo de tecnología. A la fecha de corte del documento se contaba con 16.761 MW de capacidad acumulada.

La tecnología con mayor aporte es la hidráulica con 6311 MW que corresponden al 37,7% del total de la potencia acumulada, de esta cifra cerca del 83% corresponden a proyectos de capacidad superior a los 50 MW, el crecimiento en el tiempo de la capacidad de esta tecnología es bastante constante y se calcula en aproximadamente 263 MW mensuales, de tal forma que al final del presente año se esperan cerca de 7890 MW hidráulicos vigentes.



Los proyectos solares participan con 3871 MW correspondientes al 23% de la potencia total acumulada, de esta cifra el 65% corresponde a proyectos superiores a los 50 MW en potencia y el 24,9% en proyectos de entre 10 MW a 20MW de capacidad.

Tabla 6 Potencia acumulada (MW) por tecnología

El crecimiento de la capacidad solar no ha sido constante en los pasados dos años, para el periodo entre el segundo semestre de 2016 y el primero de 2017 creció a razón de aproximadamente 70 MW mensuales, cifra que para el intervalo entre el segundo semestre de 2017 y primero de 2018 pasó a ser de cerca a los 250 MW mensuales.

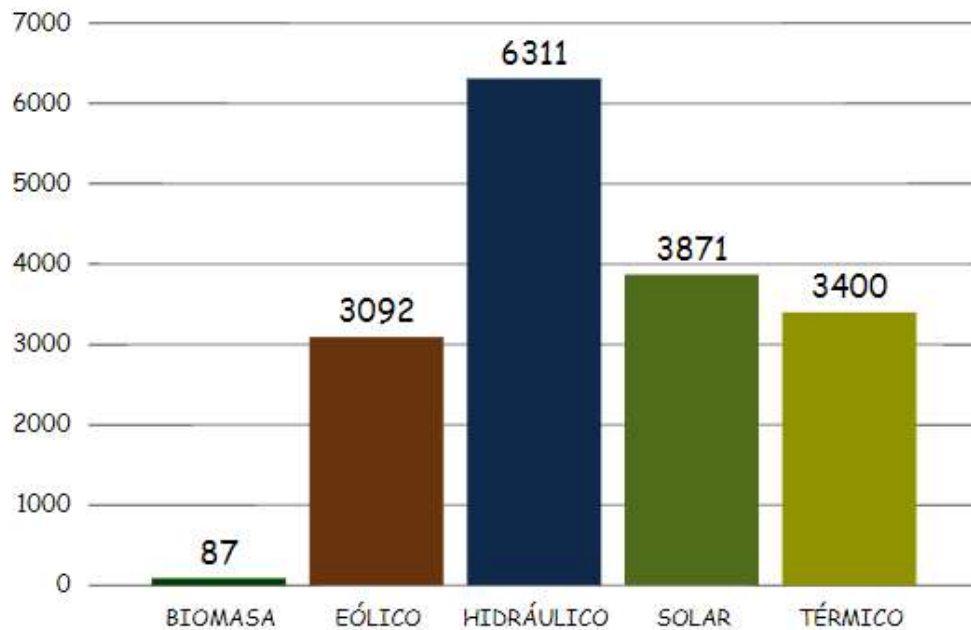
El 20% de la potencia acumulada es decir 3400 MW corresponde a proyectos térmicos, de esta cifra el 95% son proyectos con potencia superior a los 100 MW y el 3,2% proyectos con potencias entre 50 MW a 100 MW, es decir que en los proyectos de tipo térmico predominan las grandes potencias. Si a estas cifras se adiciona el hecho de que el número de proyectos térmicos es relativamente bajo, se concluye que el crecimiento de la potencia térmica está condicionada a la entrada en registro de proyectos de alta capacidad. No obstante lo anterior, se destaca que cerca del 85% del crecimiento de

Year	Month	BIOMASA	EÓLICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO
2016	July	0	0	35	2	0
	August	5	0	39	13	0
	September	30	0	84	208	0
	October	31	210	91	261	0
	November	31	210	384	302	0
	December	33	354	1344	302	0
2017	January	33	354	1366	324	23
	February	33	354	1392	325	373
	March	37	354	2007	462	373
	April	37	354	2048	463	373
	May	38	354	2641	469	373
	June	38	354	2732	557	373
	July	38	354	2806	678	713
	August	57	732	3103	690	1063
	September	58	732	3212	851	1162
	October	58	732	3644	1337	2062
	November	83	732	4358	1791	2062
	December	86	752	4911	1958	2062
2018	January	86	1663	5446	2903	2062
	February	86	2025	5586	3297	2062
	March	86	2219	5832	3395	2320
	April	87	2219	5871	3443	3070
	May	87	2270	6006	3815	3070
	June	87	3092	6116	3869	3100
	July	87	3092	6311	3871	3400



esta potencia se presentó en el año anterior a la fecha de corte. Cerca del 90% de la potencia de los proyectos térmicos 3089 MW usan carbón como recurso energético y el 9%, es decir 288 MW es gas natural, el 83% de ellos son de ciclo abierto y el 8% son de ciclo combinado. La potencia de los proyectos térmicos a carbón se encuentran ubicados principalmente en Cesar 24%, Santander 23%, Cundinamarca 15%, Antioquia y Córdoba con el 10%, Norte 10% y Boyacá 6%. El uso del gas natural en proyectos de tipo térmico se concentra básicamente en Bolívar con el 89,6% de la potencia y Casanare con el restante 10,4%. La potencia térmica adicionalmente tiene una componente de calor residual que resulta marginal, su participación es del 0,7% y se ubica en Cundinamarca y Boyacá.

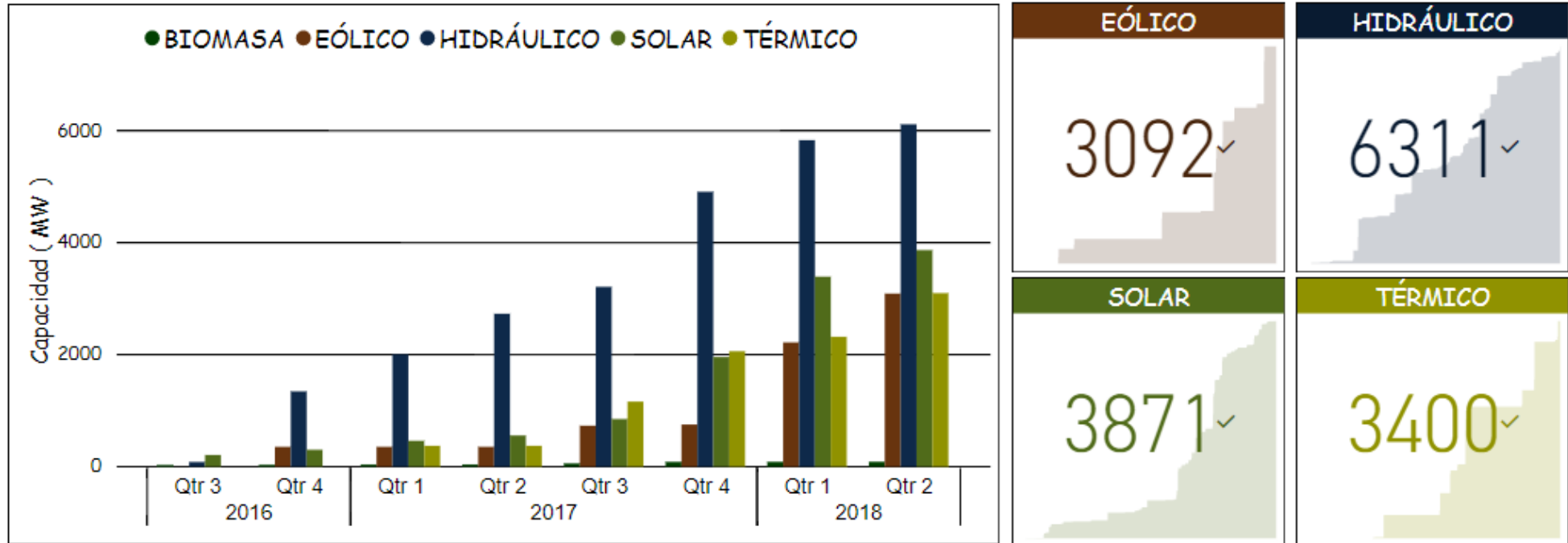
Grafica 10 Capacidad (MW) por tipo de tecnología



Capacidad de proyectos vigentes (MW)

16761

Grafica 11 Capacidad (MW) por tipo de tecnología



5.2. Potencia por región.

Conforme a la distribución por regiones de Colombia, la tabla 7 y la gráfica 12 muestran la distribución regional de la potencia de los proyectos registrados y vigentes la cual asciende a los 16.761 MW. De esta potencia, 5207,8 MW correspondiente al 31.04% del total se concentra en la región norteña conformada por los departamentos de La Guajira, Cesar y Magdalena y se destaca en ella los proyectos eólicos y solares. La segunda región en importancia respecto a potencia asociada es la integrada por Antioquia y Choco con 2220 MW en la que se resalta la participación hidráulica.



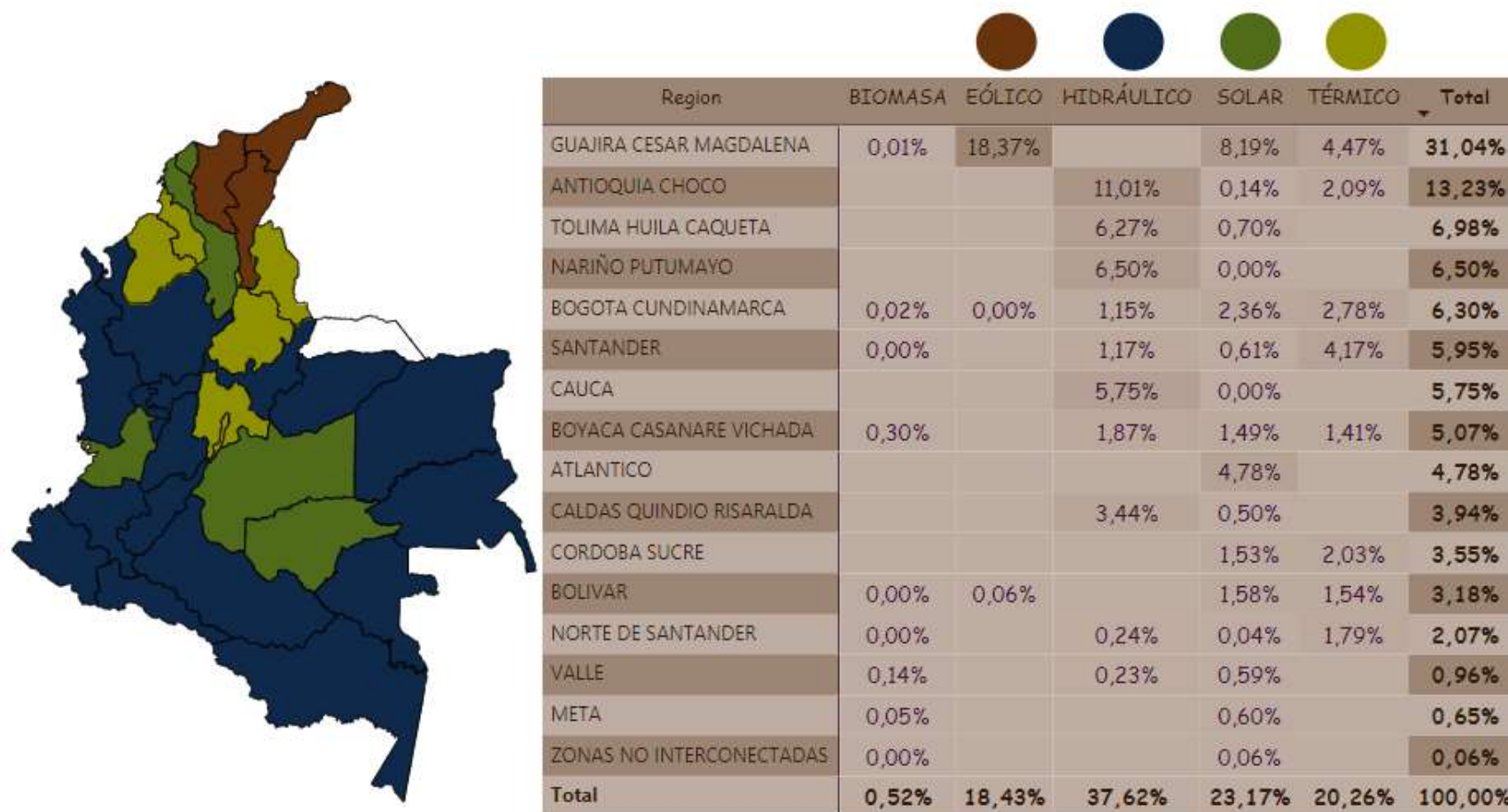
Tabla 7 Potencia (MW) de proyectos vigentes por región

Region	BIOMASA	EÓLICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO	Total
GUAJIRA CESAR MAGDALENA	1,0	3081,9		1374,9	750,0	5207,8
ANTIOQUIA CHOCO			1847,0	22,7	350,0	2219,6
TOLIMA HUILA CAQUETA			1052,6	118,1		1170,7
NARIÑO PUTUMAYO			1090,0	0,0		1090,0
BOGOTA CUNDINAMARCA	3,0	0,0	192,5	395,8	466,0	1057,2
SANTANDER	0,1		195,7	102,2	700,0	998,0
CAUCA			964,4	0,6		965,0
BOYACA CASANARE VICHADA	50,0		314,1	250,3	235,9	850,2
ATLANTICO				802,0		802,0
CALDAS QUINDIO RISARALDA			576,7	83,5		660,3
CORDOBA SUCRE				256,0	340,0	596,0
BOLIVAR	0,8	9,9		265,5	258,0	534,2
NORTE DE SANTANDER	0,6		39,8	6,8	300,0	347,2
VALLE	23,6		38,6	98,7		160,9
META	7,7			100,6		108,3
ZONAS NO INTERCONECTADAS	0,6			10,1		10,7
Total	87,4	3091,8	6311,3	3887,8	3399,9	16761

La región integrada por los departamentos de Tolima, Huila y Caquetá cuenta con el 7% de la potencia total registrada y se destaca la presencia de proyectos hidráulicos, el total de la potencia registrada en la región de Nariño y Putumayo es hidráulica y corresponde al 6.5% de la total.

Casi el 100% de la potencia eólica se encuentra en la región Guajira-Cesar-Magdalena, la hidráulica se concentra en Antioquia-Choco con el 29%, las regiones Nariño-Putumayo, Tolima-Huila-Caquetá y Cauca participan con el 17,3%, 16,7% y 15,3% respectivamente. La potencia solar está presente en la totalidad de las regiones y destacan Guajira-Cesar-Magdalena con el 35,3% y Atlántico con el 20,6%. Con referencia a la potencia térmica sobresale la región Guajira-Cesar-Magdalena con el 22% y Santander con el 20,6% de esta potencia.

Grafica 12 Potencia predominante por región





5.3. Potencia por departamento.

A excepción de Arauca, todos los departamentos del país tienen proyectos registrados y vigentes, el 20,2% de esta potencia registrada se encuentra en La Guajira, el 12,3% en Antioquia y el 10,3% en Cesar.

Tabla 8 Potencia (MW) de proyectos vigentes por departamento (con más de 150 MW registrados)

Departamento	BIOMASA	EÓLICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO	Total
LA GUAJIRA		2881,9		418,0		3299,9
ANTIOQUIA			1632,0	19,8	350,0	2001,8
CESAR				927,2	750,0	1677,2
NARIÑO			1090,0			1090,0
CUNDINAMARCA	3,0		174,9	394,3	466,0	1038,2
SANTANDER	0,1		195,7	102,2	700,0	998,0
CAUCA			948,4	0,6		949,0
CAQUETA			940,6	0,7		941,3
ATLANTICO				801,9		801,9
BOYACA			279,1	249,1	206,0	734,2
CALDAS			564,6	83,1		647,7
BOLIVAR	0,8	9,9		266,3	258,0	535,0
NORTE DE SANTANDER	0,6		39,8	6,8	300,0	347,2
MAGDALENA	1,0	200,0		10,2		211,2
CORDOBA				180,1		180,1
CHOCO			170,9	0,1		171,0
VALLE DEL CAUCA	23,5		38,6	98,8		160,9
Total	87,3	3091,8	6198,6	3886,0	3059,9	16761

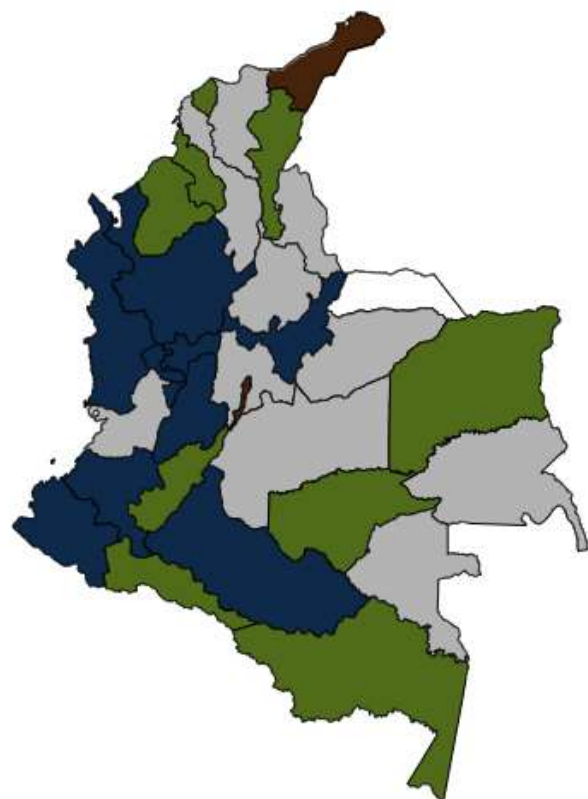
El 93,2% de la potencia eólica se encuentra en La Guajira en proyectos de más de 50 MW de potencia. La potencia hidráulica se encuentra principalmente en los departamentos de Antioquia 26,4%, en los que predominan potencias superiores a los 50MW y entre 1MW a 20 MW, Nariño con el 17,6% y todos sus proyectos con potencias superiores a los 100 MW, Cauca y Caquetá con cerca del 15% cada uno y proyectos con potencias superiores a los 100 MW. Si bien la potencia solar se encuentra distribuida en casi la totalidad de los departamentos del país con cerca del 44% en proyectos superiores a los 100 MW, entre ellos se destacan Cesar con el 23,9% de la potencia solar, Atlántico con el 20,7% y Cundinamarca y La Guajira con un poco más del 10% cada uno.



El 95% de la potencia térmica corresponde a proyectos de más de 100 MW de potencia, y se concentra en el Cesar 24,5%, Santander 23% Cundinamarca 15,2% y Antioquia 11,4% primordialmente. La potencia de los proyectos de biomasa es bastante marginal y se encuentra principalmente en Casanare 57,3% en proyectos entre 20 MW a 50 MW y el Valle del Cauca con el 27% de esta potencia y con proyectos entre 1 MW y 20 MW de potencia.

Grafica 13 Potencia predominante por tecnología, rango de potencia y por departamento

● BIOMASA ● EÓLICO ● HIDRÁULICO ● SOLAR ● TÉRMICO



Departamento	0 - 1 MW	1 - 10 MW	10 - 20 MW	20 - 50 MW	50 - 100 MW	Mayor a 100 MW	Total
LA GUAJIRA	0,06%			0,12%	4,33%	15,70%	20,22%
ANTIOQUIA	0,02%	1,24%	2,29%	0,63%	3,67%	4,40%	12,26%
CESAR	0,00%	0,12%	1,91%		0,43%	7,81%	10,27%
NARIÑO						6,68%	6,68%
CUNDINAMARCA	0,32%	0,06%	0,10%	0,20%	0,96%	4,71%	6,36%
SANTANDER	0,01%		0,73%	0,13%		5,24%	6,11%
CAUCA	0,00%	0,18%	0,12%		0,61%	4,90%	5,81%
CAQUETA	0,00%				0,41%	5,35%	5,77%
ATLANTICO	0,02%	0,12%	0,73%			4,05%	4,91%
BOYACA	0,00%	0,04%	0,11%	0,37%	2,13%	1,84%	4,50%
CALDAS	0,00%	0,24%	0,29%		0,51%	2,92%	3,97%
BOLIVAR	0,02%	0,64%	0,61%		0,43%	1,58%	3,28%
NORTE DE SANTAND...	0,01%	0,04%	0,24%			1,84%	2,13%
MASDALENA	0,06%	0,01%				1,23%	1,29%
CORDOBA	0,01%		1,09%				1,10%
CHOCO	0,00%		0,12%		0,93%		1,05%
VALLE DEL CAUCA	0,04%	0,11%	0,12%	0,38%	0,34%		0,99%
TOLIMA	0,01%	0,21%		0,28%	0,40%		0,90%
META	0,00%	0,05%	0,61%				0,66%
SUCRE	0,01%	0,10%	0,48%				0,59%
HUILA	0,01%				0,49%		0,50%
CASANARE	0,00%		0,18%	0,31%			0,49%
RISARALDA	0,00%	0,05%					0,05%
VAUPES	0,00%	0,05%					0,05%
QUINDIO	0,00%	0,03%					0,03%
GUAINIA	0,00%	0,02%					0,02%
SANTAFE DE BOGOT...	0,01%						0,01%
GUAVIARE	0,01%						0,01%
VICHADA	0,00%						0,00%
ARCHIPIELAGO DE S...	0,00%						0,00%
PUTUMAYO	0,00%						0,00%
AMAZONAS	0,00%						0,00%
Total	0,65%	3,30%	9,75%	2,42%	15,62%	66,26%	100,00%



La mayor concentración de proyectos con capacidad superior a los 100 MW se encuentra en La Guajira especialmente con proyectos eólicos y representan el 15,7% de la potencia total, también se destaca Cesar con el 7,8% y con proyectos solares y térmicos seguidos de Nariño con el 6,7% y tecnología hidráulica

5.4. Potencia por municipio.

El municipio con la mayor concentración en potencia es Uribia en la Alta Guajira con el 14,6% y proyectos eólicos con capacidad superior a los 50 MW, le sigue El Paso en el Cesar con el 8,7% y proyectos solares y térmicos de capacidad superior a los 100 MW, a continuación encontramos a Policarpa en Nariño con el 7,8% en proyectos hidráulicos de más de 100 MW en potencia, también se destacan los proyectos hidráulicos de mas de 100 MW en Argelia y los térmicos y solares de más de 100 MW en Cimitarra.

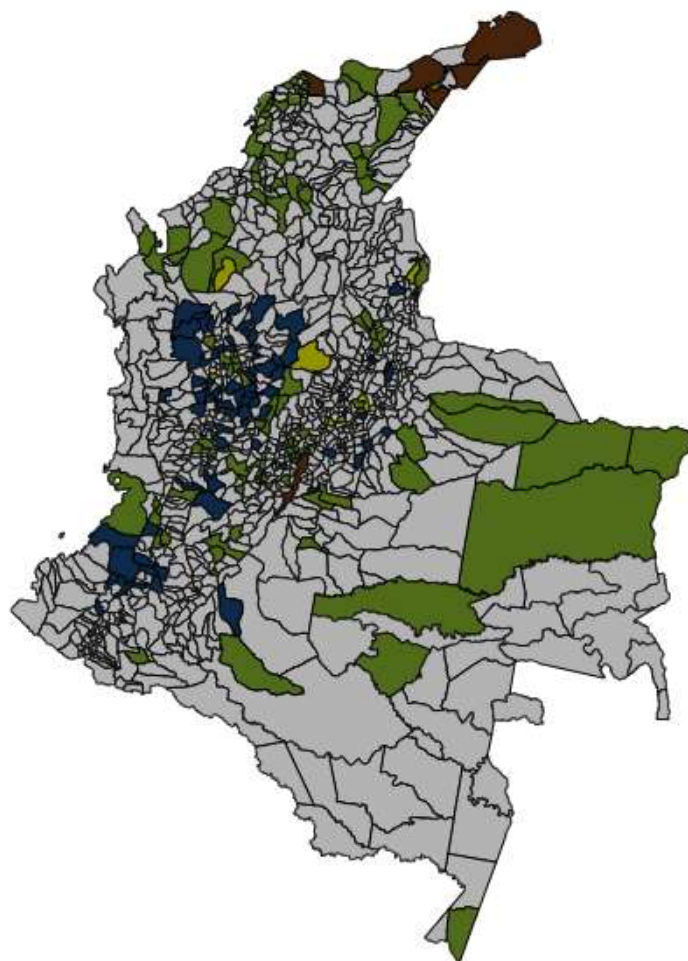


Tabla 9 Potencia (MW) de proyectos vigentes por municipio (con más de 10 MW registrados)

Municipio, Departamento	CAPACIDAD (MW)	Municipio, Departamento	CAPACIDAD (MW)	Municipio, Departamento	CAPACIDAD (MW)
URIBIA, LA GUAJIRA	2063,5	PUERTO BOYACA, BOYACA	99,9	NARIÑO, ANTIOQUIA	30,5
EL PASO, CESAR	1307,5	CUCUNUBA, CUNDINAMARCA	99,0	YOPAL, CASANARE	29,9
POLICARPA, NARIÑO	1090,0	LOPEZ, CAUCA	99,0	FRONTINO, ANTIOQUIA	29,8
PUERTO RICO, CAQUETA	940,6	PUERTO NARE, ANTIOQUIA	98,0	JAMUNDI, VALLE DEL CAUCA	28,7
ARGELIA, CAUCA	800,0	SAN LUIS DE GACENO, BOYACA	98,0	SUPIA, CALDAS	21,0
CIMITARRA, SANTANDER	700,0	CARACOLI, ANTIOQUIA	90,7	PURACE, CAUCA	20,9
MAICAO, LA GUAJIRA	624,0	LA DORADA, CALDAS	83,0	PALMIRA, VALLE DEL CAUCA	20,8
PONEDERA, ATLANTICO	409,9	HOBO, HUILA	80,0	ABEJORRAL, ANTIOQUIA	19,9
SAN CARLOS, ANTIOQUIA	371,9	ANORI, ANTIOQUIA	76,8	BETULIA, ANTIOQUIA	19,9
SAMANA, CALDAS	371,1	SANTA ROSA, BOLIVAR	69,6	SAN BENITO ABAD, SUCRE	19,9
SABANALARGA, ATLANTICO	360,5	RONCESVALLES, TOLIMA	66,0	SAN JOAQUIN, SANTANDER	19,9
CARTAGENA, BOLIVAR	355,0	DABEIBA, ANTIOQUIA	65,7	SINCE, SUCRE	19,9
COGUA, CUNDINAMARCA	350,3	PAJARITO, BOYACA	61,1	ZAMBRANO, BOLIVAR	19,9
VENECIA, ANTIOQUIA	350,0	PUEBLORRICO, ANTIOQUIA	59,9	ONZAGA, SANTANDER	19,8
VALLEDUPAR, CESAR	343,8	GIRARDOT, CUNDINAMARCA	59,1	ALEJANDRIA, ANTIOQUIA	19,8
PUERTO LIBERTADOR, CORDOBA	340,0	BUENAVENTURA, VALLE DEL CAUCA	55,0	EL CARMEN DE BOLIVAR, BOLIVAR	19,8
RIOHACHA, LA GUAJIRA	306,2	CHAPARRAL, TOLIMA	52,9	MAGANGUE, BOLIVAR	19,8
EL ZULIA, NORTE DE SANTANDER	300,0	CIUDAD BOLIVAR, ANTIOQUIA	51,3	EL TAMBO, CAUCA	19,7
BELTRAN, CUNDINAMARCA	250,0	REMEDIOS, ANTIOQUIA	51,0	ARJONA, BOLIVAR	19,6
URRAO, ANTIOQUIA	236,2	SONSON, ANTIOQUIA	50,8	CHINU, CORDOBA	19,5
PAIPA, BOYACA	200,0	VILLANUEVA, CASANARE	50,0	SALAMINA, MAGDALENA	19,5
SITIONUEVO, MAGDALENA	200,0	COTA, CUNDINAMARCA	49,3	BARANOA, ATLANTICO	19,4
ATRATO, CHOCO	170,9	ARGELIA, ANTIOQUIA	45,3	SALAMINA, CALDAS	19,0
GUAYABETAL, CUNDINAMARCA	168,8	SAN ANDRES, ANTIOQUIA	44,0	CAYASGORDAS, ANTIOQUIA	18,9
SAN GIL, SANTANDER	156,0	URAMITA, ANTIOQUIA	43,5	PUERTO BERRIO, ANTIOQUIA	18,4
SAN JUAN DEL CESAR, LA GUAJIRA	152,2	TAMESIS, ANTIOQUIA	41,0	MONIQUIRA, BOYACA	18,0
SOTAQUIRA, BOYACA	149,2	ANDES, ANTIOQUIA	40,1	ANAPOIMA, CUNDINAMARCA	17,6
BARRANCAS, LA GUAJIRA	144,0	BRICEÑO, ANTIOQUIA	39,8	GUACHETA, CUNDINAMARCA	17,0
MONTELIBANO, CORDOBA	139,3	SALAZAR, NORTE DE SANTANDER	39,8	RETIRO, ANTIOQUIA	17,0
VICTORIA, CALDAS	120,0	YUMBO, VALLE DEL CAUCA	39,8	BOSCONIA, CESAR	16,0
PUERTO GAITAN, META	102,5	TOLUVIEJO, SUCRE	39,0	COCORNA, ANTIOQUIA	14,7
PAEZ, BOYACA	101,0	SANTA MARIA, BOYACA	35,0	SAN JERONIMO, ANTIOQUIA	14,0
LOS SANTOS, SANTANDER	100,6	ANGOSTURA, ANTIOQUIA	32,7	PENSILVANIA, CALDAS	12,9
		SIBATE, CUNDINAMARCA	32,3	TULUA, VALLE DEL CAUCA	10,2

Grafica 14 Potencia predominante por tecnología y por municipio

● BIOMASA ● EÓLICO ● HIDRÁULICO ● SOLAR ● TÉRMICO

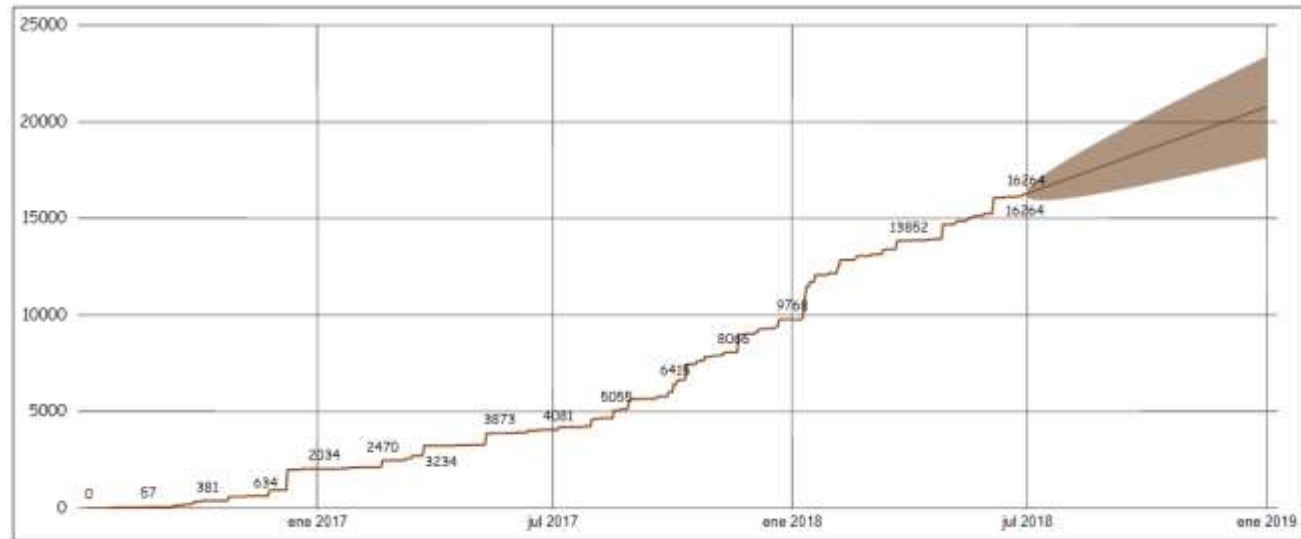


Municipio, Departamento	%GT CAPACIDAD (...)
URIBIA, LA GUAJIRA	14,61%
EL PASO, CESAR	8,65%
POLICARPA, NARIÑO	7,79%
PUERTO RICO, CAQUETA	6,73%
ARGELIA, CAUCA	5,72%
CIMITARRA, SANTANDER	5,01%
MAICAO, LA GUAJIRA	4,46%
PONEDERA, ATLANTICO	2,86%
SAMANA, CALDAS	2,55%
SAN CARLOS, ANTIOQUIA	2,52%
COGUA, CUNDINAMARCA	2,50%
VENECIA, ANTIOQUIA	2,50%
CARTAGENA, BOLIVAR	2,35%
RIOHACHA, LA GUAJIRA	2,19%
EL ZULIA, NORTE DE SANTANDER	2,15%
SABANALARGA, ATLANTICO	1,86%
BELTRAN, CUNDINAMARCA	1,79%
PAIPA, BOYACA	1,43%
SITIONUEVO, MAGDALENA	1,43%
URRAO, ANTIOQUIA	1,23%
GUAYABETAL, CUNDINAMARCA	1,21%
SAN GIL, SANTANDER	1,12%
SAN JUAN DEL CESAR, LA GUAJIRA	1,09%
ATRATO, CHOCO	1,08%
PUERTO LIBERTADOR, CORDOBA	1,07%
SOTAQUIRA, BOYACA	1,07%
BARRANCAS, LA GUAJIRA	1,03%
VALLEDUPAR, CESAR	0,97%
VICTORIA, CALDAS	0,86%
JARDIN, ANTIOQUIA	0,84%
PAEZ, BOYACA	0,72%
PUERTO BOYACA, BOYACA	0,71%
CUCUNUBA, CUNDINAMARCA	0,71%

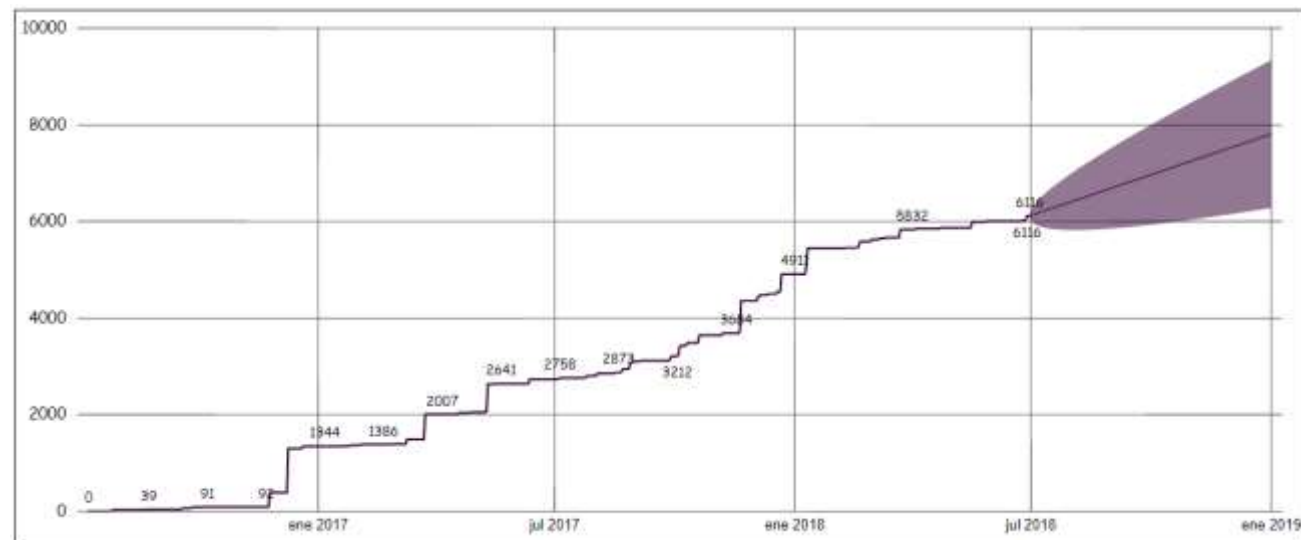


5.5. Prospección de la Potencia registrada y vigente.

Grafica 15 Prospección de la potencia (MW) vigente



Grafica 16 Prospección de la potencia (MW) hidráulica vigente





Grafica 17 Prospección de la potencia (MW) solar vigente



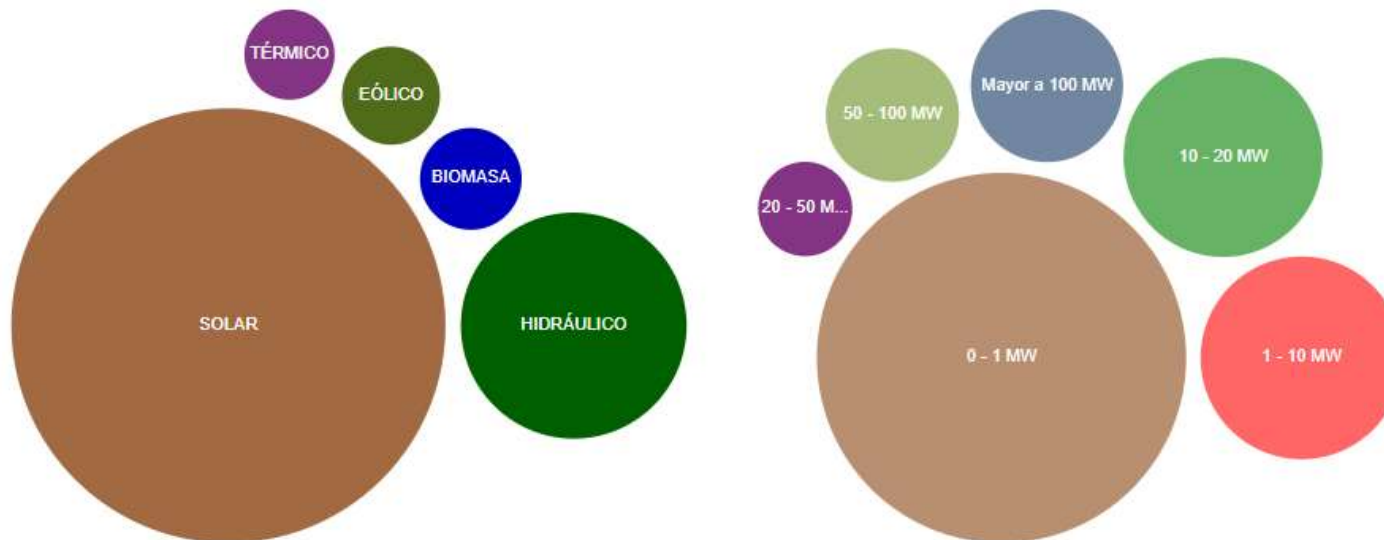
El crecimiento de la potencia registrada en proyectos vigentes ha sido más o menos constante y a razón de 670 MW mensuales, como es de esperarse la tecnología hidráulica es la de mayor participación y mayor crecimiento, como resultado al apoyo estatal a los proyectos de fuentes no convencionales de energía, el crecimiento en el pasado año de la potencia solar y eólica ha crecido de manera muy significativa hasta el punto de que en la actualidad sus participaciones son comparativas con la potencia de los proyectos térmicos.

Para finales del 2018 se espera contar con una capacidad cercana a los 21000 MW en proyectos vigentes y registrados en la UPME, la tecnología de mayor aportación es la hidráulica la cual para la misma fecha se espera encontrar cerca de los 7600 MW, la participación de la biomasa es esta proyección es marginal, los aportes de los proyectos térmicos, solares y eólicos son comparables, para el pasado año el crecimiento de la solar se ha cuadruplicado y su proyección se ve afectada significativamente por este crecimiento, de tal forma que en promedio se espera para el final de año contar con 5600 MW solares, el comportamiento de la potencia térmica se ve afectada por la entrada de proyectos grandes en el tiempo y la

expectativa es que en el segundo semestre de 2018 se registren cerca a los 800 MW térmicos. De manera similar a la solar y como respuesta al auge de los incentivos promovidos por la ley 1715 de 2014, la potencia eólica de los proyectos registrados en el pasado año se cuadruplicó, se han registrado varios proyectos eólicos de más de 100 MW de capacidad en la zona norte del país, aprovechando la ventaja competitiva que ofrece el comportamiento de la velocidad del viento especialmente en la Alta Guajira, de tal forma que se espera a finales de 2018 contar con cerca de 800 MW eólicos nuevos.

6. Promotores de los proyectos vigentes registrados en la UPME:

Grafica 18 Número de promotores por tecnología y por rango de potencia



La tecnología con mayor número de promotores es la solar con el 71,5% de ellos, le sigue la hidráulica con cerca del 20%, el restante 10% de los promotores se distribuyen de manera casi que equitativa entre las tecnologías de biomasa, eólica y térmica.

El rango de potencia inferior a 1 MW es el que con más promotores cuenta 55,5%, y le siguen los rangos entre 1 MW a 10 MW y entre 10 MW a 20 MW con cerca del 17% cada uno, el rango superior a los 100 MW cuenta con el 10% de los promotores.



Tabla 10 Número de promotores por tecnología y por rango de potencia

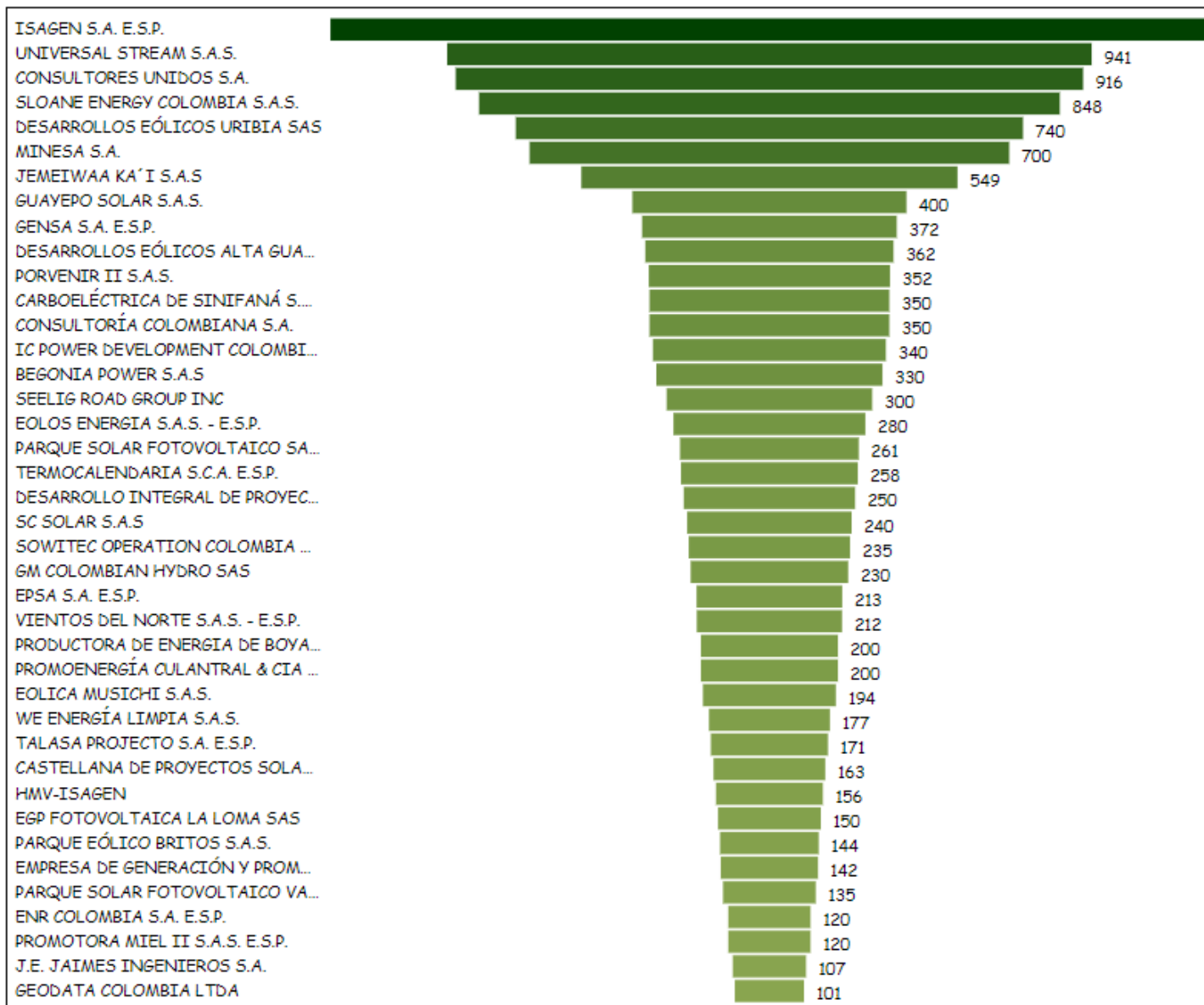
La mayor concentración de promotores corresponde a proyectos de tecnología solar en rango inferior a 1 MW con el 54% y en el rango de entre 10 MW a 20 MW con el 8,7 % de ellos, le sigue la tecnología hidráulica en el rango de entre 1 MW a 10 MW con el 9,8% y entre los 10 MW a 20 MW con el 6,7% y a

Rango de potencia	BIOMASA	EÓLICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO	Total
0 - 1 MW	5	2	1	193		200
1 - 10 MW	6	1	35	17	1	60
10 - 20 MW	1		24	31	2	58
20 - 50 MW	2	1	7	3		13
50 - 100 MW		3	11	11	1	26
Mayor a 100 MW		8	9	9	8	34
Total	14	13	69	255	11	355

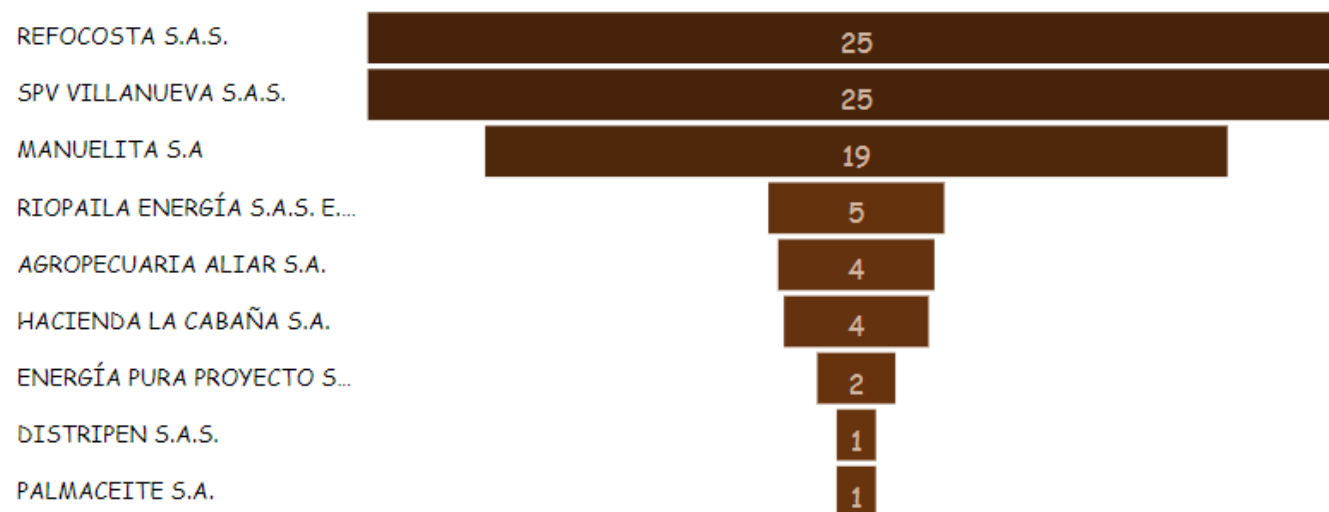
continuación encontramos los proyectos solares de entre 1 MW a 10 MW de potencia, la participación de los restantes segmentos es marginal. A continuación se ilustra la potencia asociada a los promotores de proyectos de forma global y por tipo de tecnología.



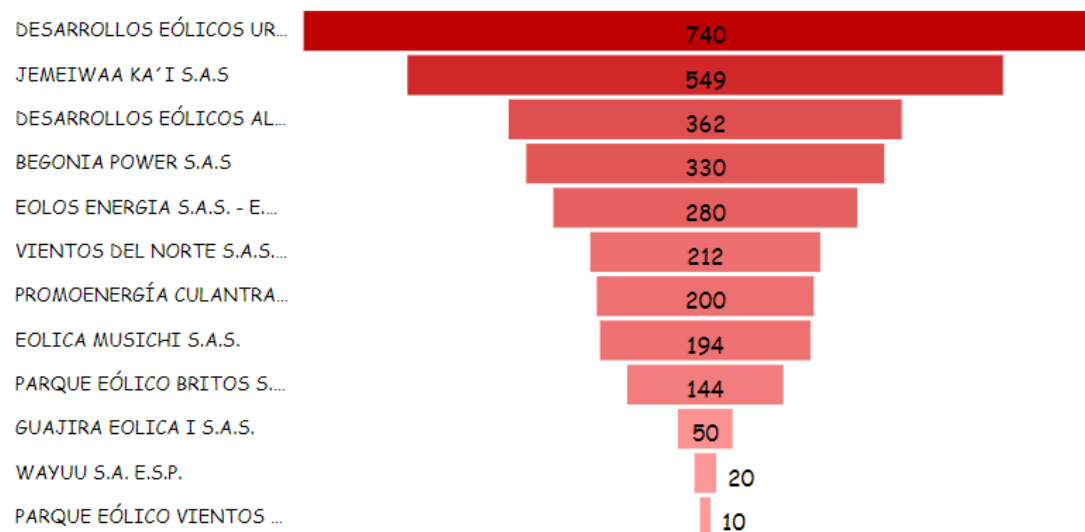
Grafica 19 Potencia (MW) vigente por promotor



Grafica 20 Potencia (MW) vigente de proyectos de biomasa por promotor

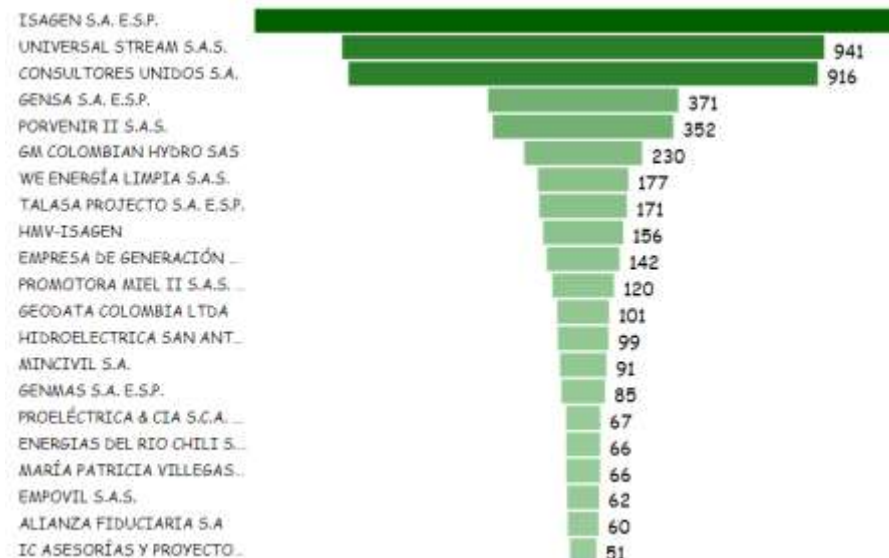


Grafica 21 Potencia (MW) vigente de proyectos eólicos por promotor

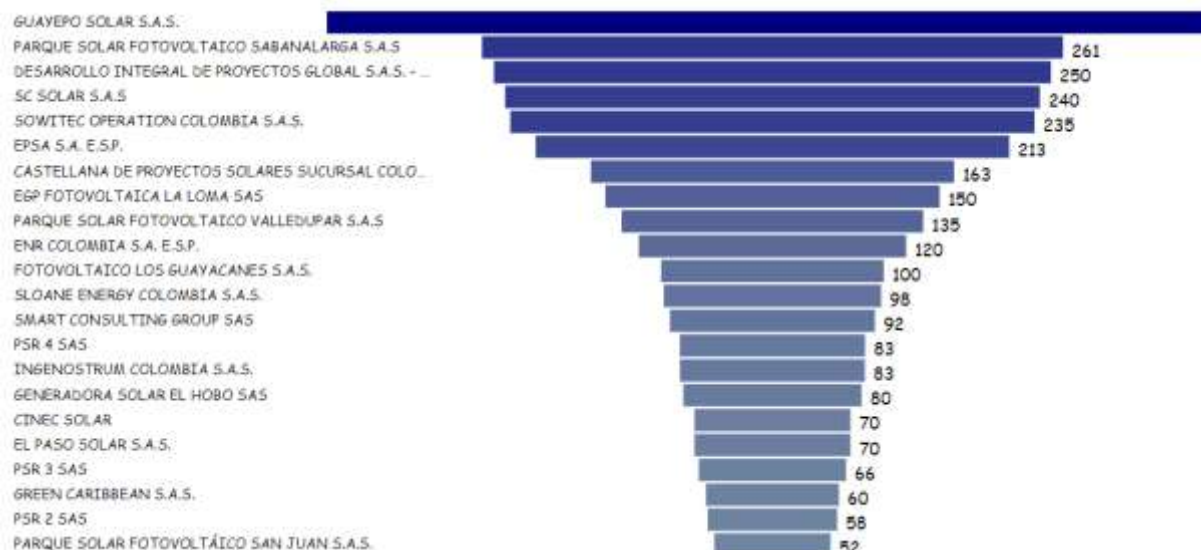




Grafica 22 Potencia (MW) vigente de proyectos hidráulicos por promotor

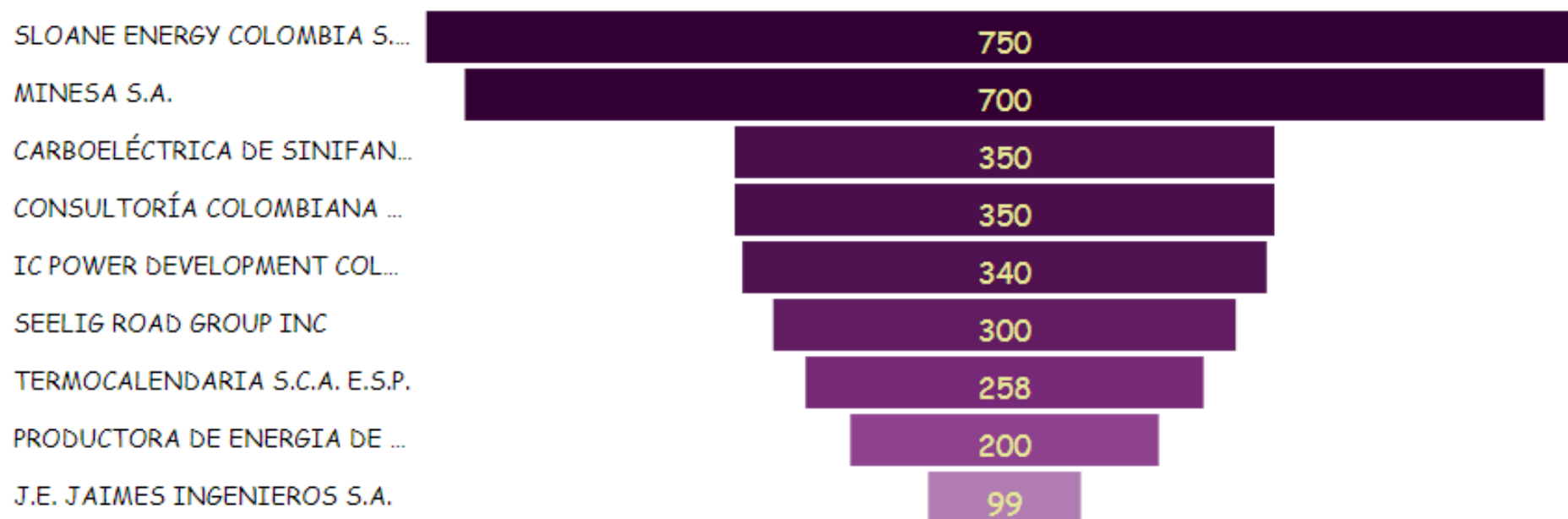


Grafica 23 Potencia (MW) vigente de proyectos solares por promotor

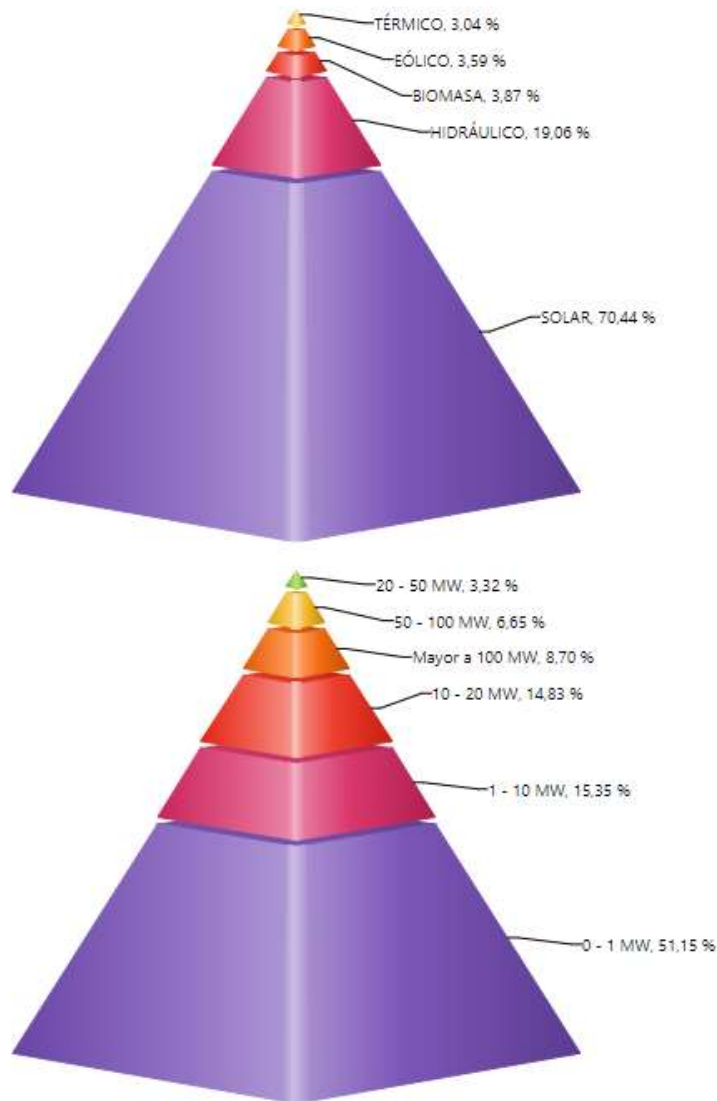




Grafica 24 Potencia (MW) vigente de proyectos térmicos por promotor



Grafica 25 Número de promotores por tipo de proyecto y rango de potencia



Son pocos los promotores que trabajan en más de una tecnología, no obstante algunos de ellos tienen varios proyectos, tal es el caso de Rea Solar con 19 proyectos solares para un total de tan solo 5,1 MW, EPSA tiene 17 proyectos solares con 212,4 MW, Castellana de Proyectos y Sky Solutions tienen cada uno 11 proyectos solares 143,5 MW y 1,1 MW respectivamente.

Los promotores con mayor potencia registrada son Isagen con el 7,8% y tecnología hidráulica, Universal Stream con el 5,7% y proyectos hidráulicos, Gestión y Diseños Eléctricos con el 5,5% con proyectos hídricos, Sloane Energy con el 5,2% de la potencia registrada y proyectos solares y térmicos.

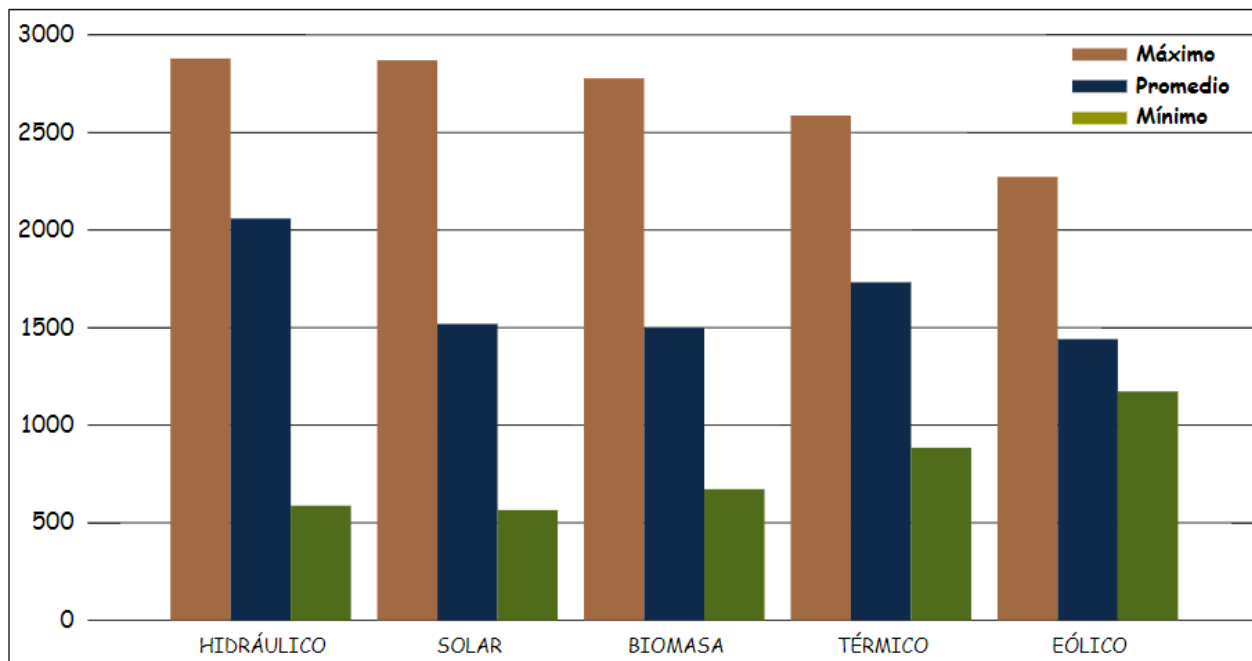
El 70% de la potencia biomásica la registraron tres promotores, Refocosta, SPV Villanueva y Manuelita con el 25%, 25% y 20% respectivamente, los principales promotores eólicos son Desarrollos Eólicos Uribia, Jemeiwaa Kai, Desarrollos Eólicos Alta Guajira, Begonia Power y Eolos energía con el 23,9%, 17,8%, 11,7%, 10,6% y 9% de la potencia eólica respectivamente. Los promotores de proyectos solares con mayor potencia son Guayepo Solar, Parque Solar Sabanalarga, Desarrollo Integral, SC Solar, Sowitec, EPSA con el 10,3%, 6,7/, 6,4%, 6,2%, 6% y 5,5% de la totalidad de potencia solar registrada. De los 3060 MW térmicos registrados el 24,5% es promovido por Sloane Energy, el 22,9% por Minesa, el 11,5% por Carboeléctrica Sinifaná y esta mismo porcentaje por Consultoría Colombiana, el 9,8% por Seelig Road Group, los demás promotores de proyectos térmicos tienen una potencia inferior a los 260 MW cada uno de ellos.

7. Análisis de costos de los proyectos vigentes registrados ante la UPME.

La información de los proyectos presentados para registro ante la UPME por parte de los promotores de los mismos, incluye lo relativo a los costos de instalación y operación de estos proyectos, en el presente ítem se compila y procesa estas informaciones y se presentan estadísticos globales.

7.1. Costos de instalación (US\$/kW)

Grafica 26 Costos de instalación por tipo de proyecto (US\$/kW)



El costo promedio de la instalación de un kW de potencia de los proyectos vigentes y registrados es de US\$ 1638 / kW, el promedio más alto corresponde a proyectos hidráulicos US\$ 2059 / kW y el más económico a los eólicos US\$ 1441 / kW.

Es importante destacar que estos valores hacen referencia a la ponderación de la totalidad de los datos y no consideran las diferencias que se generan al variar la potencia de los proyectos, o al incluir características específicas de los energéticos usados y de las tecnologías a usar.

Grafica 27 Costos de instalación por rango de potencia (US\$/kW)

El rango de potencia con los costos más altos corresponde a los proyectos entre 1 MW a 10 MW con US\$ 1717 / kW y el más económico son los proyectos entre 20 MW a 50MW con US\$ 1288 / kW, Los promedios máximos reportados corresponden a proyectos de menos de 20 MW y los mínimos de más de 50 MW.

Estas cifras no incluyen las variaciones que se dan al variar la tecnología y las características de los energéticos.

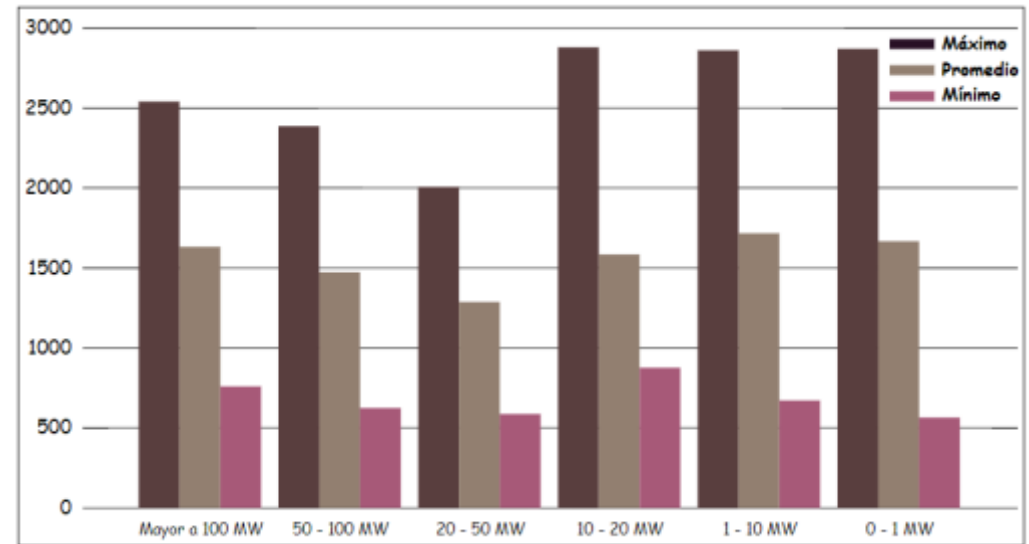


Tabla 11 Costos de instalación por rango de potencia (US\$/kW)

Tabla 12 Costos de instalación por tipo de proyecto (US\$/kW)

Tipo	# Proy	Max	Prom	Min
BIOMASA	8	2778	1499	672
EÓLICO	19	2273	1441	1173
HIDRÁULICO	94	2879	2059	587
SOLAR	299	2870	1519	565
TÉRMICO	11	2587	1732	884
Total	431	2879	1638	565

Rango	# Proy	Max	Prom	Min
0 - 1 MW	208	2870	1667	565
1 - 10 MW	75	2861	1717	672
10 - 20 MW	78	2879	1585	877
20 - 50 MW	8	2007	1288	587
50 - 100 MW	29	2387	1474	625
Mayor a 100 MW	33	2540	1632	760
Total	431	2879	1638	565



Tabla 13 Costos promedio de instalación por tecnología y por rango de potencia (US\$/kW)

Rango de potencia	BIOMASA	EÓLICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO	Total
0 - 1 MW	2778	2273		1659		1667
1 - 10 MW	1378	1818	1979	1289		1717
10 - 20 MW	947		2361	1171	1944	1585
20 - 50 MW		1900	1291	1080		1288
50 - 100 MW		1310	1932	1148	1620	1474
Mayor a 100 MW		1357	2070	1354	1693	1632
Total	1499	1441	2059	1519	1732	1638



7.2. Costos de generación (US\$/MWh)

Grafica 28 Costos de generación por tecnología y por rango de potencia (US\$/MWh)

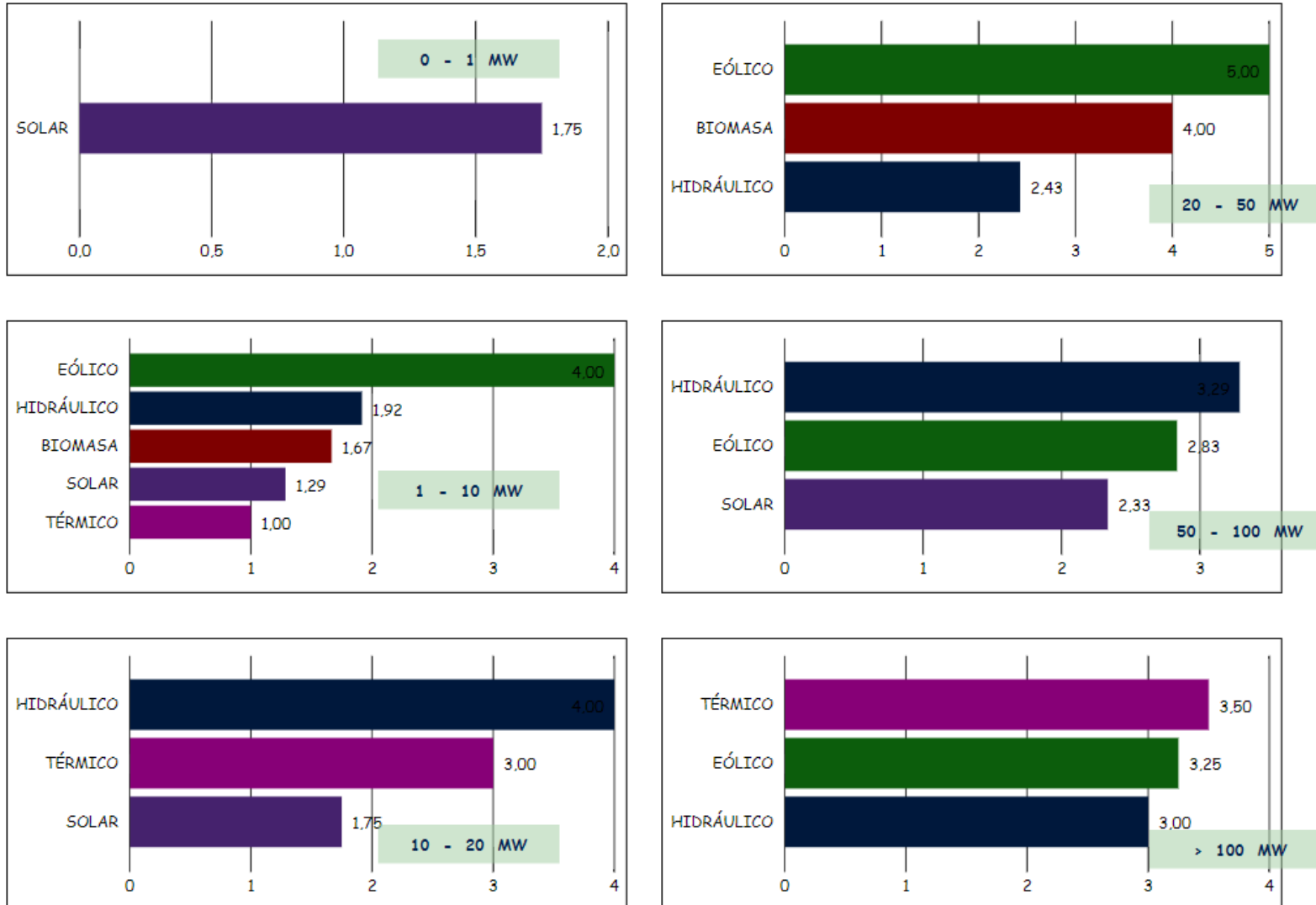




Tabla 14 Costos de generación por tecnología y por rango de potencia (US\$/MWh)

Rango de potencia	BIOMASA	EÓLICO	HIDRÁULICO	SOLAR	TÉRMICO
0 - 1 MW				1,75	
1 - 10 MW	1,67	4,00	1,92	1,29	1,00
10 - 20 MW			3,67	1,86	3,00
20 - 50 MW	4,00	5,00	2,50		
50 - 100 MW		2,83	3,29	2,33	
Mayor a 100 MW		3,25	3,00		3,20

CONTÁCTENOS EN

registroproyectosGE@upme.gov.co



www.upme.gov.co