



Libertad y Orden  
República de Colombia  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

## AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA -

### RESOLUCIÓN N° 02091 ( 23 de noviembre de 2021 )

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

#### **EL DIRECTOR GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA**

En uso de sus facultades legales conferidas en la Ley 99 de 1993, el Decreto Ley 3573 del 2011, el Decreto 1076 de 2015, Resolución 1690 del 6 de septiembre de 2018, Decreto 376 de 2020, la Resolución 464 del 9 de marzo de 2021 de la ANLA, y

#### **CONSIDERANDO**

Que mediante Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) en adelante el Ministerio, otorgó Licencia Ambiental a la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., para el proyecto “Hidroeléctrico Sogamoso”, localizado en jurisdicción de los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, Los Santos, San Vicente de Chucuri, Lebrija, Puerto Wilches, Sabana de Torres y Barrancabermeja, en el departamento de Santander.

Que el Ministerio mediante Resolución 898 del 26 de septiembre de 2002, modificó la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, fundamentalmente en aspectos relacionados con los plazos de ejecución de las diferentes obras y actividades de manejo ambiental. De otra parte, en el artículo segundo, se indicó que, si transcurrían tres años de la fecha de modificación de la licencia ambiental sin que se iniciaran las actividades del proyecto, la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P. debía presentar la actualización del Estudio de Impacto Ambiental.

Que a través de la Resolución 1709 del 30 de septiembre de 2008, el Ministerio modificó la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, estableciendo entre otros aspectos que la actualización del Estudio de Impacto Ambiental debía entregarse para evaluación y aprobación como mínimo cinco (5) meses antes de la construcción del proyecto, teniendo en cuenta los términos de referencia HE-TER-1-01 expedidos mediante la Resolución 1280 de 2006.

Que mediante Resolución 206 de 9 de febrero de 2009, el Ministerio modificó el artículo segundo de la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, en el sentido de autorizar la construcción de las vías de acceso del proyecto y la utilización de los depósitos 1, 2E, 2E' y 2, e igualmente se incluyeron los permisos de ocupación de cauces para los cruces de drenajes de dichas vías, entre otros aspectos.

Que mediante Resolución 982 del 28 de mayo de 2009, el Ministerio aclaró el artículo tercero de la Resolución 206 del 09 de febrero de 2009, en la cual se incluye el numeral 5. Permiso de Ocupación de Cauce al artículo cuarto de la Resolución 0476 del 17 de mayo de 2000, en el sentido de adicionar las quebradas 12 y 14 de la vía de acceso a los túneles de desviación con la construcción de una alcantarilla tipo II.

Que a través de la Resolución 1497 del 31 de julio de 2009, el Ministerio modificó el artículo segundo de la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, modificado con la Resolución 206 del 9 de febrero de 2009, por el cual se otorgó a la empresa ISAGEN S.A. –E.S.P. Licencia Ambiental para llevar a cabo la ejecución del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, y modificó el Artículo Tercero de la Resolución 476 de 2000, en el sentido de autorizar ambientalmente la actividad de Explotación de Material de arrastre en la zona denominada Hacienda La Flor, entre las coordenadas 1070 644 E, 1279152 N y 1069614 E, 1280429 N; aproximadamente 3 km aguas abajo del puente La Paz, con un volumen de descapote del orden de 1.875.000 m<sup>3</sup>, con un área de explotación



El ambiente  
es de todos

Minambiente

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

de 75 ha, para obtener aproximadamente 7.500.000 m<sup>3</sup> de material apto para la presa y agregados para concreto.

Que mediante Resolución 2329 de 30 de noviembre de 2009, el Ministerio resolvió un recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 1497 del 31 de julio de 2009, en el sentido de confirmar el artículo primero, los numerales 1.1, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.2, 1.6.1, 1.7.1, 1.7.2, 2.1.4, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6, 2.7, 3.2.3, 3.2.5, 3.3.1, 3.4.1, 3.4.3.3, 3.4.3.6, 3.4.3.7, 3.4.4.1, 3.5.6, 3.6.7, 3.6.10, 3.6.13, 3.6.14, 3.8, 3.10.1, 3.10.2, 3.10.3, 3.13, 4.2, 4.7 y 4.10 del artículo cuarto y modificar el artículo segundo referente a la autorización ambiental respecto a la actividad de Explotación de Material de arrastre en la zona denominada Hacienda La Flor, entre las coordenadas 1070 644 E, 1279152 N y 1069614 E, 1280429 N; aproximadamente 3 km aguas abajo del puente La Paz, con un volumen de descapote del orden de 1.875.000 m<sup>3</sup>, con un área de explotación de 75 ha, para obtener aproximadamente 7.500.000 m<sup>3</sup> de material apto para la presa y agregados para concreto.

Que con Resolución 2649 del 22 de diciembre de 2010, el Ministerio modificó la Resolución 476 de 17 de mayo de 2000, en el sentido de adicionar algunas obras autorizadas.

Que mediante Resolución 970 del 27 de mayo de 2011, el Ministerio modificó la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, en el sentido de modificar la primera viñeta del artículo décimo séptimo de la Resolución 2329 del 30 de noviembre de 2009; autorizó el cambio de coordenadas para pozo profundo de exploración de aguas subterráneas en las siguientes coordenadas (1.279.639 N y 1.068.630 E), ubicado a 300 metros de distancia del sitio definido inicialmente por el artículo segundo de la Resolución 2649 de 22 de diciembre de 2010; modificó el artículo segundo de la Resolución 476 de 17 de mayo de 2000, modificado por el artículo primero de la Resolución 206 del 9 de febrero de 2009 y por el artículo primero de la Resolución 1497 de 31 de julio de 2009, al adicionar unas obras y/o actividades; entre otros.

Que mediante Resolución 51 del 23 de enero de 2013, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA., resolvió modificar el artículo segundo de la Resolución 476 de 17 de mayo de 2000, modificado por el artículo primero de la Resolución 206 del 9 de febrero de 2009, por el artículo primero de la Resolución 1497 de 31 de julio de 2009 y por el artículo cuarto de la Resolución 970 de 27 de mayo de 2011; en el sentido de adicionar algunas obras y/o actividades de acuerdo con las características enunciadas en el referido acto administrativo.

Que esta Autoridad Nacional a través de la Resolución 243 del 13 de marzo de 2013, resolvió el recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 51 del 23 de enero de 2013, en el sentido de adicionar permisos de ocupación de cauce para las vías sustitutivas del proyecto Hidroeléctrico Río Sogamoso.

Que mediante Resolución 351 del 12 de abril de 2013, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, autorizando nuevas actividades y permisos de aprovechamiento, uso y afectación de recursos naturales renovables.

Que con Resolución 545 del 7 de junio del 2013, esta Autoridad Nacional, realizó seguimiento y control al proyecto Hidroeléctrico Río Sogamoso, e impuso medidas adicionales ambientales a la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P requiriendo el cumplimiento de algunas actividades.

Que mediante Resolución 1051 del 13 de octubre de 2013, esta Autoridad Nacional, autorizó la cesión parcial de la Licencia Ambiental otorgada a la sociedad ISAGEN S.A E.S.P., mediante la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, a la sociedad INTERCONEXIÓN ELECTRICA S.A E.S.P. ISA E.S.P., para la construcción y operación de la subestación Sogamoso 230/500 kV.

Que a través de la Resolución 1062 del 21 de octubre de 2013, esta Autoridad Nacional resolvió el recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 0051 del 23 de enero de 2013 en el sentido de confirmar en todas sus partes la Resolución 1062 del 12 de octubre de 2013.

Que con Resolución 363 del 10 de abril de 2014, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000 en el sentido de autorizar la ejecución de algunas obras y/o actividades de acuerdo con las características mencionadas en el referido acto administrativo, así como modificar el permiso de aguas superficiales, vertimientos, ocupación de cauce, aprovechamiento y forestal.

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

Que esta Autoridad Nacional a través de la Resolución 807 del 3 de agosto de 2016, modificó la licencia ambiental otorgada mediante Resolución 476 del 17 de mayo de 2000, en el sentido de adicionar un volumen de aprovechamiento forestal de 1309,92m<sup>3</sup>, para un volumen total autorizado de 319.089,24 metros cúbicos. Igualmente, estableció la obligación de compensar de acuerdo con el manual de asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad de forma preliminar, las áreas y en los ecosistemas equivalentes, así como la presentación del Plan Definitivo de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, de conformidad con lo establecido en el artículo 3° de la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012, el cual deberá responder a los lineamientos establecidos en el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad..

Que mediante Resolución 1474 del 5 de diciembre del 2016, esta Autoridad Nacional impuso medidas ambientales adicionales de seguimiento y control al proyecto Central Hidroeléctrica Río Sogamoso, relacionadas con varias de las fichas del Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Seguimiento y monitoreo.

Que mediante Resolución 759 del 30 de junio del 2017, esta Autoridad Nacional impuso medidas ambientales adicionales de control y seguimiento al proyecto Central Hidroeléctrica Río Sogamoso.

Que con Resolución 1289 del 17 de octubre de 2017, esta Autoridad Nacional modificó la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución 476 del 17 de mayo de 2000 en el sentido de adicionar concesión de aguas superficiales para captar en un punto principal y en un punto contingente, de la fuente río Sogamoso, para uso doméstico, en un caudal de 1,3 l/s por cada punto; captación que no podrá hacerse de manera simultánea, así como adicionar la concesión de aguas subterráneas para uso doméstico del pozo profundo El Cedral, localizado dentro de las instalaciones del campamento el Cedra, modificar el permiso de vertimientos.

Que mediante Resolución 264 del 14 de febrero del 2020, esta Autoridad Nacional, resolvió modificar el artículo quinto de la Resolución 476 de 17 de mayo de 2000 por medio de la cual se otorgó Licencia Ambiental al proyecto “Hidroeléctrico Sogamoso”, modificado a su vez por el Artículo Primero de la Resolución 898 de 26 de septiembre de 2002 y por el artículo cuarto de la Resolución 1497 del 31 de julio de 2009, en el sentido de reducir el área licenciada de la franja de protección del embalse en 2,07 hectáreas, con lo cual, el área de protección del embalse contará con un área total de 2.502,87 hectáreas y compatibilizar dicha área con algunos usos relacionado en el Plan de Ordenamiento de Embalse.

Que mediante Auto de Seguimiento y control ambiental 9181 de 28 de octubre de 2021, se reitera a la Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P titular de la Licencia Ambiental para el proyecto “Hidroeléctrico Sogamoso”, el cumplimiento de las obligaciones y medidas ambientales y se requiere complementar los formatos de monitoreo de aguas residuales ICA-4a e ICA-4b con todos los datos disponibles (los reportados en la línea base, en los anteriores Informes de Cumplimiento Ambiental, aquellos medidos por terceros, etc.), relaciones entre parámetros y los límites definidos por las normas; así como el análisis que correlacione las variaciones de las actividades del proyecto, entre otros.

Que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales adelantó un seguimiento documental al expediente LAM00237, del proyecto “Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso” y expidió el Concepto Técnico 5569 del 13 de septiembre de 2021, el cual sirve de sustento técnico a las disposiciones que se adoptan en la presente actuación administrativa.

**COMPETENCIA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES**

Mediante Decreto-Ley 3573 de 27 de septiembre de 2011, el Gobierno Nacional, en uso de las facultades extraordinarias conferidas mediante la Ley 1444 de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, como entidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

Mediante la Resolución 1690 del 6 de septiembre de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se nombró en el empleo de director general de Unidad Administrativa Código 015, de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, al Ingeniero Rodrigo Suárez Castaño.

Mediante el Decreto 376 de 2020 fue modificada la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, con el fin de fortalecer los mecanismos de participación ciudadana ambiental, los procesos de evaluación y seguimiento de licencias ambientales, los de gestión de tecnologías de la información,

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

disciplinarios y de gestión de la Entidad, con el fin de aumentar los niveles de productividad de esta. En el artículo segundo del citado Decreto, se dispusieron las funciones del Despacho del director general de la Entidad.

El artículo primero de la Resolución 464 del 9 de marzo de 2021 “Por la cual se adopta el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales para los empleos la Planta de Personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA”, establece que le corresponde al Director General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, la suscripción de los actos administrativos que otorgan, niegan, modifican, ajustan o declaran la terminación de las licencias, permisos y trámites ambientales. En tal sentido, es el funcionario competente, para suscribir el presente pronunciamiento.

**CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA**

Se tienen en cuenta parte de las consideraciones técnicas contenidas en el Concepto Técnico 05569 del 13 de septiembre de 2021, las cuales sirven de soporte y motivación de las decisiones que se adoptan en la presente actuación, se procede a imponer medidas adicionales como resultado del seguimiento ambiental, tal como se expone a continuación:

(...)

**OBJETIVO Y ALCANCE DEL SEGUIMIENTO**

El objeto de la presente actuación es imponer las medidas adicionales específicamente en lo relacionado en la Ficha de Seguimiento y Monitoreo, Programa de monitoreo de vertimientos del medio abiótico y lo correspondiente al comportamiento climatológico ficha PMS-10 Programa para atender la percepción de la comunidad acerca de posibles cambios microclimáticos ocasionados por el embalse, analizadas en el Concepto Técnico 05569 del 13 de septiembre de 2021, en el cual se encuentran los sustentos técnicos y argumentos que sirven de soporte a las decisiones de la presente resolución.

**ESTADO DEL PROYECTO****Objetivo del proyecto**

El proyecto Hidroeléctrico Sogamoso tiene como objetivo generar energía eléctrica mediante la construcción de una presa en el río Sogamoso, con una capacidad instalada de 820 MW, mediante tres (3) unidades de generación accionadas por turbinas tipo Francis, con la cual se fortalece el despacho de energía para el Nororiente del país y la Costa Atlántica.

**Localización**

El proyecto Hidroeléctrico Sogamoso se localiza en la región nororiental de Colombia, en el departamento de Santander, a 30 Km en línea recta al Occidente de su capital, Bucaramanga, y a 51 km al Este del puerto de Barrancabermeja sobre el río Magdalena. Sobre la Cordillera Oriental, en un cañón donde el río Sogamoso excavó su cauce a través de la Serranía de La Paz, para desembocar al valle aluvial del río Magdalena.

La presa, obras anexas y el embalse, se localizan en jurisdicción de los municipios de Girón, Lebrija, Betulia, Zapatoca, Los Santos y San Vicente de Chucurí, en el departamento de Santander.

El área de influencia del proyecto se extiende también a la zona del bajo río Sogamoso, hasta su confluencia con el río Magdalena, abarcando las jurisdicciones de los municipios de Sabana de Torres, Puerto Wilches y Barrancabermeja, en el departamento de Santander.

A la zona del proyecto se accede por la carretera troncal que une a las ciudades de Bucaramanga y Barrancabermeja, localizándose el sitio de las obras principales aproximadamente a un (1) km aguas arriba del puente La Paz, en jurisdicción de los municipios de Girón y Betulia.

Ver figura 1 del concepto técnico 05569 del 13 de septiembre de 2021

## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

**Consideraciones técnicas en relación con los vertimientos**

Medio: Abiótico.

Ficha de Seguimiento y Monitoreo: Programa de monitoreo de vertimientos.

COMPONENTE	CONSIDERACIONES																																								
Agua y suelo.	<p>VERTIMIENTOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES ANTES Y DESPUÉS DEL VERTIMIENTO</p> <p>Caudales</p> <p>Los caudales vertidos provenientes de las actividades de la Caseta de Vigilancia Galería 7, la Base Militar, de la Caseta de vigilancia de Vertedero, de la Caseta de vigilancia de Pórtico de cables y la Caseta de vigilancia de la plazoleta de casa de máquinas sobrepasan los caudales de vertimiento autorizados en la licencia ambiental.</p> <p>Por otra, parte, la sociedad se encuentra reportando solamente un caudal anual del vertimiento y, con el fin de realizar un correcto seguimiento a los permisos autorizados, la ANLA precisa la necesidad de realizar los monitoreos de los caudales de los vertimientos activos y, se remita los resultados en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental.</p> <p>Tabla 1. Caudales de vertimiento</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lugar</th> <th>Autorizado</th> <th>Utilizado</th> <th>Nombre de la fuente receptora</th> <th>Coordenadas/origen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades del Campamento El Cedral</td> <td>1,2 L/s</td> <td>0,75 L/s</td> <td>Río Sogamoso (margen izquierda)</td> <td>X:1068472,7868 - Y:1280135,7344</td> </tr> <tr> <td>Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de Vigilancia Galería 7</td> <td>0,001 L/s</td> <td>0,00794* L/s</td> <td>Campo de infiltración</td> <td>N:1277308,12 - E:1074085,60</td> </tr> <tr> <td>Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Base Militar</td> <td>0,03 L/s</td> <td>0,03* L/s</td> <td>Campo de infiltración</td> <td>N:1277185,67 - E:1074046,79</td> </tr> <tr> <td>Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de vigilancia de Vertedero</td> <td>0,001 L/s</td> <td>0,00429* L/s</td> <td>Campo de infiltración</td> <td>N:1276833,73 - E:1073872,47</td> </tr> <tr> <td>Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de vigilancia de Pórtico de cables</td> <td>0,001 L/s</td> <td>0,104* L/s</td> <td>Campo de infiltración</td> <td>N:1277343,40 - E:1073942,20</td> </tr> <tr> <td>Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Portería Principal a Casa de Máquinas</td> <td>0,001 L/s</td> <td>0*</td> <td>Campo de infiltración</td> <td>N:1277517,33 - E:1073179,11</td> </tr> <tr> <td>Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la</td> <td>0,03 L/s</td> <td>0,0755* L/s</td> <td>Río Sogamoso</td> <td>N1277240,71 -</td> </tr> </tbody> </table>	Lugar	Autorizado	Utilizado	Nombre de la fuente receptora	Coordenadas/origen	Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades del Campamento El Cedral	1,2 L/s	0,75 L/s	Río Sogamoso (margen izquierda)	X:1068472,7868 - Y:1280135,7344	Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de Vigilancia Galería 7	0,001 L/s	0,00794* L/s	Campo de infiltración	N:1277308,12 - E:1074085,60	Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Base Militar	0,03 L/s	0,03* L/s	Campo de infiltración	N:1277185,67 - E:1074046,79	Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de vigilancia de Vertedero	0,001 L/s	0,00429* L/s	Campo de infiltración	N:1276833,73 - E:1073872,47	Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de vigilancia de Pórtico de cables	0,001 L/s	0,104* L/s	Campo de infiltración	N:1277343,40 - E:1073942,20	Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Portería Principal a Casa de Máquinas	0,001 L/s	0*	Campo de infiltración	N:1277517,33 - E:1073179,11	Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la	0,03 L/s	0,0755* L/s	Río Sogamoso	N1277240,71 -
Lugar	Autorizado	Utilizado	Nombre de la fuente receptora	Coordenadas/origen																																					
Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades del Campamento El Cedral	1,2 L/s	0,75 L/s	Río Sogamoso (margen izquierda)	X:1068472,7868 - Y:1280135,7344																																					
Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de Vigilancia Galería 7	0,001 L/s	0,00794* L/s	Campo de infiltración	N:1277308,12 - E:1074085,60																																					
Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Base Militar	0,03 L/s	0,03* L/s	Campo de infiltración	N:1277185,67 - E:1074046,79																																					
Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de vigilancia de Vertedero	0,001 L/s	0,00429* L/s	Campo de infiltración	N:1276833,73 - E:1073872,47																																					
Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Caseta de vigilancia de Pórtico de cables	0,001 L/s	0,104* L/s	Campo de infiltración	N:1277343,40 - E:1073942,20																																					
Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la Portería Principal a Casa de Máquinas	0,001 L/s	0*	Campo de infiltración	N:1277517,33 - E:1073179,11																																					
Aguas residuales domésticas provenientes de las actividades de la	0,03 L/s	0,0755* L/s	Río Sogamoso	N1277240,71 -																																					



## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

COMPONENTE		CONSIDERACIONES																											
		Caseta de vigilancia de la plazoleta de casa de máquinas - comedor			E:1073619, 91																								
		Fuente: Formatos ICA 5																											
		Indicadores																											
		Valores y concentraciones permisibles de descarga de acuerdo con la normatividad ambiental vigente: 68%																											
		Porcentajes de remoción: 36%																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">1. METAS (1)</th> <th colspan="2">2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO</th> <th colspan="2">3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD</th> </tr> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Descripción</th> <th>Valor</th> <th>Descripción</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>Cumplimiento de los valores límites máximos permisibles establecidos en la legislación aplicable para el manejo integral de aguas residuales domésticas PTAR Campamento El Cedral</td> <td>(# de parámetros que cumplen la norma / # de parámetros monitoreados) * 100</td> <td>100%</td> <td>% de parámetros que se cumplen</td> <td>&gt;= 80%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Cumplimiento de los valores límites máximos permisibles establecidos en la legislación aplicable para el manejo integral de aguas residuales domésticas en los seis (6) pozos sépticos</td> <td>(# de parámetros que cumplen la norma / # de parámetros monitoreados) * 100</td> <td>36%</td> <td>% de parámetros que se cumplen</td> <td>&gt;= 80%</td> </tr> </tbody> </table>				1. METAS (1)		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD		Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	3	Cumplimiento de los valores límites máximos permisibles establecidos en la legislación aplicable para el manejo integral de aguas residuales domésticas PTAR Campamento El Cedral	(# de parámetros que cumplen la norma / # de parámetros monitoreados) * 100	100%	% de parámetros que se cumplen	>= 80%	4	Cumplimiento de los valores límites máximos permisibles establecidos en la legislación aplicable para el manejo integral de aguas residuales domésticas en los seis (6) pozos sépticos	(# de parámetros que cumplen la norma / # de parámetros monitoreados) * 100	36%	% de parámetros que se cumplen	>= 80%
1. METAS (1)		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD																									
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor																								
3	Cumplimiento de los valores límites máximos permisibles establecidos en la legislación aplicable para el manejo integral de aguas residuales domésticas PTAR Campamento El Cedral	(# de parámetros que cumplen la norma / # de parámetros monitoreados) * 100	100%	% de parámetros que se cumplen	>= 80%																								
4	Cumplimiento de los valores límites máximos permisibles establecidos en la legislación aplicable para el manejo integral de aguas residuales domésticas en los seis (6) pozos sépticos	(# de parámetros que cumplen la norma / # de parámetros monitoreados) * 100	36%	% de parámetros que se cumplen	>= 80%																								
		Fuente: Formato ICA 1a_VF reportada en el ICA 5																											

**Consideraciones técnicas respecto al programa para atender la percepción de la comunidad acerca de posibles cambios microclimáticos ocasionados por el embalse (PMS-10)**

En la actualización del Estudio de Impacto Ambiental EIA, la Sociedad identificó para el medio socioeconómico, entre otros, el impacto denominado "Percepción de los productores aledaños al embalse a cambios microclimáticos y sus consecuencias en la producción agrícola" teniendo en cuenta que *los pobladores de las áreas aledañas a la zona del embalse manifestaban temor por afectaciones a las actividades productivas (agricultura principalmente), ante un posible cambio en las condiciones microclimáticas, que pueda modificar las características físicas, químicas y biológicas de los suelos, alternando las necesidades de agua de los cultivos, el contenido de humedad de los suelos, las condiciones fitosanitarias de los cultivos, la humedad relativa, la frecuencia, intensidad y época de las lluvias, la temperatura, el brillo solar, la radiación, la evaporación y la evapotranspiración y el nivel freático de los suelos.*

Con el objeto de realizar el manejo del impacto en mención se establecieron las siguientes acciones en la ficha de manejo "PMS-10 Programa para atender la percepción de la comunidad acerca de posibles cambios microclimáticos ocasionados por el embalse":

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

- Instalación de una red de estaciones climatológicas, para obtener y recolectar información sobre indicadores de: temperatura, radiación, brillo solar, humedad relativa, evaporación, evapotranspiración y precipitación, entre otros, a nivel local.
- Realización de un inventario técnico (diagnóstico) de las explotaciones agrícolas y del estado actual de los cultivos, con énfasis en la identificación y valoración de la presencia de enfermedades y la intensidad de su afectación, para luego efectuar un seguimiento periódico, con observaciones puntuales a través del tiempo.
- Establecimiento de franjas tipo, de cultivos actuales, en sitios representativos de áreas potenciales de ser afectadas, y hacer el seguimiento técnico de su comportamiento productivo, de la incidencia de enfermedades y del posible grado de afectación de las plantaciones.
- Realización de un diagnóstico agroeconómico, que incluya el estudio detallado de suelos, en las zonas cultivadas o con potencial para la explotación agrícola, aledañas al área del embalse, que permita diferenciar suelos a nivel de familia y hacer pruebas de infiltración, determinando los requerimientos de agua para los cultivos y el contenido de humedad de los suelos y establecer indicadores de estado de la situación agropecuaria actual, relacionados con productividad de los suelos y la sanidad y calidad de los productos.

Las mencionadas medidas que fueron establecidas mediante Resolución 1497 del 31 de julio de 2009 y sus siguientes modificaciones. Asimismo, en el numeral 4.6 del artículo cuarto de la Resolución en mención se estableció la siguiente obligación, asociada a la determinación del comportamiento climatológico del área de influencia del proyecto.

*4.6. Configurar una red meteorológica a partir de las estaciones existentes con los ajustes que correspondan y la instalación de nuevas estaciones que permitan determinar el comportamiento climatológico en el área de influencia del proyecto antes, durante y después de su construcción y la posible incidencia por la creación del embalse y adoptar de ser necesario las medidas de manejo correspondientes. Las estaciones que configuren la red deberán permitir hacer mediciones como mínimo de los siguientes parámetros hidroclimáticos: precipitación, evaporación, humedad relativa, temperatura, velocidad y dirección del viento. La información recopilada a través de dicha red, deberá ser reportada con sus respectivos análisis en los Informes de Cumplimiento Ambiental -ICA correspondientes.*

No obstante, se siguen recibiendo quejas, tanto de la comunidad, como de las administraciones y personerías municipales, relacionadas con el cambio en las condiciones climáticas en las áreas adyacentes al embalse y se han asociado al aumento de problemas fitosanitarios en los cultivos de la zona. Por lo tanto, se abre la posibilidad de que el impacto no sea únicamente un tema de percepción, sino que realmente exista una afectación sobre el clima que a su vez impacte los cultivos locales.

Por tanto, la ANLA ha revisado y analizado la información reportada por el proyecto en el marco de las medidas anteriormente descritas, así como los registros de estaciones de IDEAM próximas al proyecto, con el fin de identificar características de la red climatológica del proyecto, variaciones entre la condición antes y después del llenado del embalse e identificación de microclimas producto de la construcción y operación del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.

A continuación, se presentan los resultados del análisis climatológico del Proyecto Hidroeléctrico río Sogamoso llevado a cabo por el grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales de ANLA.

## **1. Red de estaciones climatológicas**

### **1.1. Estaciones climatológicas del proyecto:**

El proyecto Hidroeléctrico Sogamoso cuenta con siete (7) estaciones climatológicas distribuidas en el área de influencia (ver Tabla). Estas estaciones fueron instaladas 36 meses antes del llenado del embalse (junio 2011), en principio las estaciones fueron dotadas con equipos análogos que no permitían registrar información de

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

temperatura máxima y mínima, radiación solar máxima y mínima, y velocidad del viento máxima debido a que no tenían programados el registro de dichas condiciones.

Sin embargo, en febrero 2012 se migró a una tecnología digital que permitió incluir el registro de: precipitaciones, velocidad del viento, dirección del viento, temperatura, humedad relativa, evaporación, radiación solar, velocidad del viento máxima, temperatura máxima, temperatura mínima, punto de rocío, evapotranspiración y brillo solar (horas/día).

**Estaciones meteorológicas operadas por el proyecto Hidroeléctrico río Sogamoso**

#	Estación	Vereda	Municipio	Fecha instalación	Elevación (m.s.n.m.)	Coordenadas planas Datum magna sirgas -Origen Bogotá	
						Este	Norte
1	El Placer	El Placer	Betulia	11/06/2011	990	1085484	1266324
2	La Estrella	Sogamoso - La Estrella	Betulia	14/06/2011	358	1076142	1268282
3	El Cedral	Tienda Nueva	Betulia	8/06/2011	172	1068613	1279577
4	Guaimaral	Cantalta	Girón	10/06/2011	650	1093883	1261002
5	La Parroquia	La Parroquia	Girón	9/06/2011	381	1083470	1275106
6	Villa Mónica	Mérida	San Vicente	15/06/2011	915	1073438	1250634
7	El Marqués	La Plazuela	Zapatoca	13/06/2011	442	1078025	1264090

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

**1.2. Estaciones meteorológicas del IDEAM:**

En cuanto a estaciones operadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, inicialmente se identificaron ocho (8) estaciones meteorológicas en el área del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, sin embargo, se descartaron tres (3) estaciones ya que no contenían información que diera cubrimiento a las condiciones de antes y después del llenado del embalse. De la misma manera, cabe destacar que de las cinco (5) estaciones restantes, solo la estación San Vicente de Chucurí es agrometeorológica automática con telemetría, las demás son climatológicas principales, pluviométricas y pluviográficas convencionales, tal como se ilustra a continuación.

**Estaciones meteorológicas ubicadas en el área del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso operadas IDEAM**

#	Estación	Categoría	Municipio	Fecha		Elevación (m.s.n.m.)	Coordenadas planas Datum magna sirgas - Origen Bogotá	
				Instalación	Suspensión		Este	Norte
1	San Vicente de Chucurí [24055070]	AM	San Vicente de Chucurí	24/10/2004	--	173	1066925.7	1246336.6
2	La Putana [24050070]	PM		15/07/1973	--	150	1061524.7	1279926.6
3	San Vicente [24050060]	PM		15/04/1958	--	721	1073685.8	1251807.8
4	El Pantano [23190600]	PM	Girón	15/11/1967	--	1280	1093618.7	1265633.9
5	Esperanza La Hacienda [24065020]	CP	Girón	15/10/1974	15/02/1986	520	1085901.2	1273270.5
6	Parroquia La [24060070]	PG	Girón	15/09/1959	4/10/2013	267	1082830.4	1274340.7
7	Trigueros Hacienda [24065030]	CP	Girón	15/03/1996	28/08/2014	400	1079485	1274366.1
8	Puente La Paz [24060060]	PM	Girón	15/04/1979	13/07/2018	180	1072697.5	1277889.1

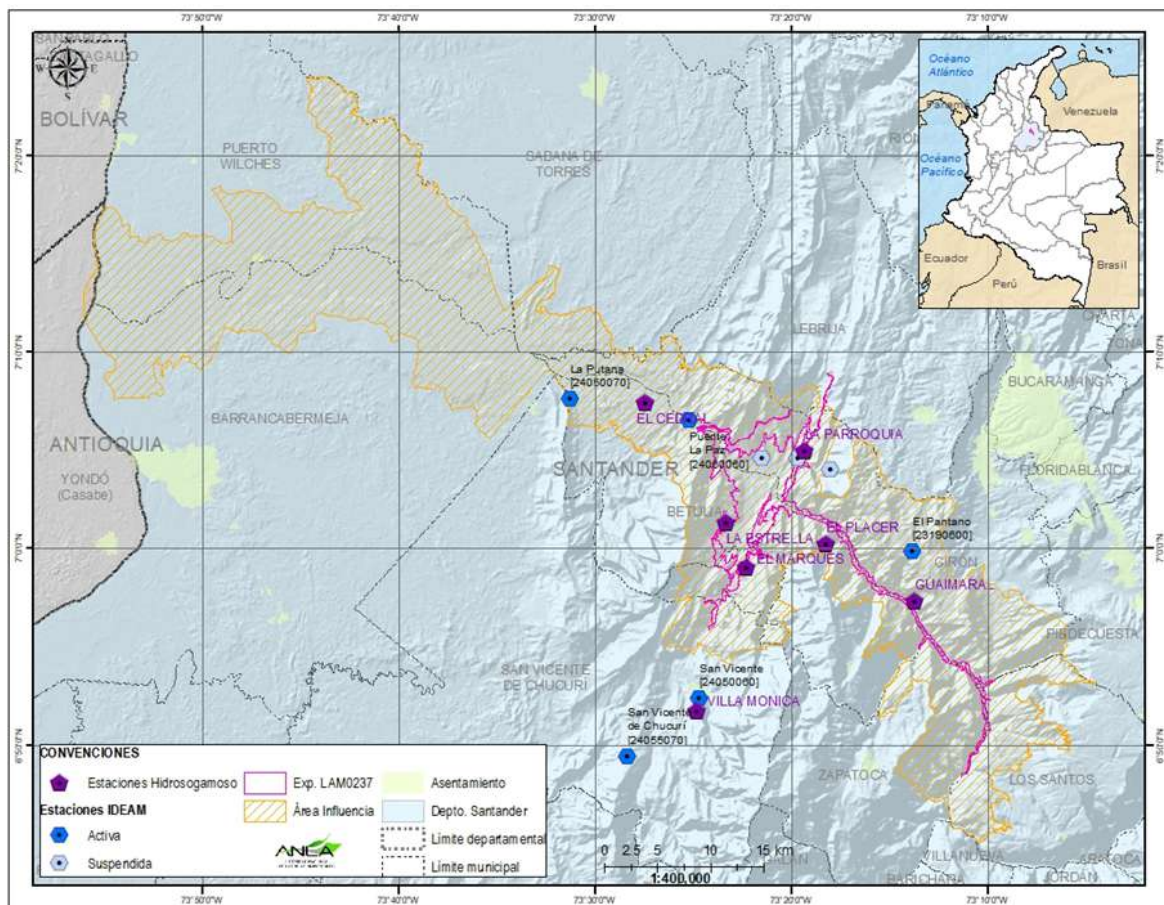
AM: Agrometeorológica, CP: Climatológica Principal, PG: Pluviográfica, PM: Pluviométrica

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

“Por la cual se imponen medidas adicionales”

En la siguiente figura se presenta la distribución espacial de las estaciones operadas por la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P. y por el IDEAM respecto al área de influencia del proyecto.

**Localización estaciones meteorológicas**



Fuente: Expediente LAM0237 e IDEAM. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

**2. Características de las estaciones meteorológicas del proyecto:**

En las siete (7) estaciones climatológicas del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso inicialmente, entre junio de 2011 y enero de 2012, se tomaron datos con estaciones mecánicas con datalogger CR1000 marca Campbell Scientific, en las cuales la captura o recolección de datos tomados por la estación fueron descargados directamente a través del software Loggernet. A partir de febrero de 2012 a la fecha, la toma de datos se realiza con el Datalogger MicrocomGTX con tecnología de transmisión de datos vía satélite.

Asimismo, las estaciones cuentan con sensores para registrar horaria y diariamente las variables temperatura, humedad relativa, precipitación, evaporación, radiación solar y velocidad y dirección del viento.

**Protocolo de variables y su respectiva intensidad de muestreo para el monitoreo climático**

Variable	5 minutos	60 minutos	7:00 HR	19:00 HR	Periodo
Temperatura	Muestra	Promedio	Max-HR		24HR – 07:00 HR
			Min-HR		
Precipitación	Total	Total	Total		24HR – 07:00 HR
Humedad relativa	Muestra	Promedio	Promedio		24HR – 07:00 HR
			Promedio		
Velocidad del viento			Max-HR		24HR – 07:00 HR
	Muestra	Promedio	Promedio		
Dirección del viento	Muestra	Promedio	Promedio		24HR – 07:00 HR
	Promedio	Promedio	Promedio	Total	
Radiación solar			Max-HR		4:00HR – 19:00 HR
Brillo solar		Cálculo	Cálculo		
Evaporación		Total	Total		24HR – 07:00 HR

“Por la cual se imponen medidas adicionales”

Variable	5 minutos	60 minutos	7:00 HR	19:00 HR	Periodo
Evapotranspiración		Cálculo	Cálculo		

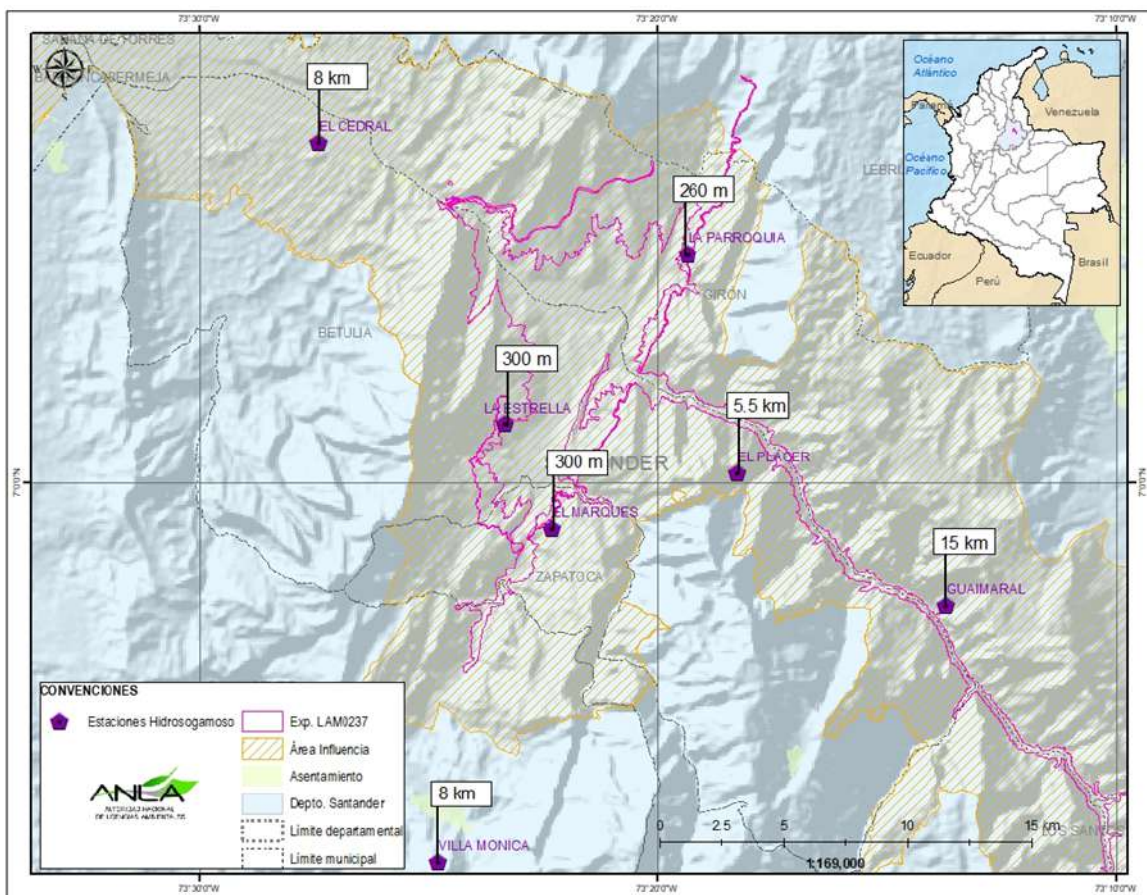
Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

Actualmente, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el IDEAM en el marco de normalización de las observaciones meteorológicas y de asegurar la publicación uniforme de dichas observaciones y estadísticas cuentan con lineamientos para la toma y el procesamiento de información climatológica. Por tanto, bajo estas consideraciones se revisa la información documental de la red climatológica del proyecto que reposa en el expediente LAM0237.

**3. Consideraciones respecto de la ubicación sensores/instrumentos:**

Teniendo en cuenta que la exactitud en la medida de los elementos meteorológicos depende en gran parte de la buena instalación de los instrumentos y que, para obtener información comparable, es requisito indispensable que la instalación de los instrumentos sea semejante en todas las estaciones, a continuación, se hacen algunas recomendaciones según lo planteado en la Guía del Sistema Mundial de Observación de la OMM y el Manual del Observador Meteorológico del IDEAM.

En cuanto a la distribución espacial, las estaciones La Parroquia, La Estrella y El Marques son las más próximas al embalse; las estaciones El Placer y Guaimaral se ubican aguas arriba del embalse hacia el Este, la estación Villa Mónica está ubicada al Sur y la estación El Cedral se ubica aguas abajo del embalse, tal como se presenta en la siguiente figura. Asimismo, cabe resaltar que las siete (7) estaciones climatológicas del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso cuentan con su respectivo cerramiento.



**Distancia de las estaciones al embalse**

Fuente: Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

De la misma manera, el proyecto indica respecto a la ubicación de las estaciones, lo siguiente:

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

“La localización de las estaciones climatológicas se definió teniendo en cuenta que la ubicación de las mismas debía garantizar representatividad tomando como base dos conceptos principales: zona despejada y que la cobertura vegetal coincida con la zona circundante al área de estudio.

El emplazamiento se determinó principalmente respecto a dos parámetros meteorológicos: el viento y la insolación. La insolación establece que ningún obstáculo (edificios, torres, árboles, etc.) debe proyectar sombra sobre la estación climatológica. En el trabajo de campo esto se logró evitando la localización de estos elementos a una distancia menor de 20 veces su propia altura.

Para las estaciones que poseen instrumentos medidores de precipitación, la condición de despeje del terreno se determinó en razón a la distancia de los obstáculos con respecto a la altura superior, la cual debía ser cuatro veces la altura de los mismos.

Para la instalación de los equipos de lectura directa o registradores, además de los anteriores criterios, se debía evitar sitios inundables, terrenos con altas pendientes, fuera de franjas inundables de corrientes naturales de agua, fácil acceso, seguridad para protección de las instalaciones y equipos.

Para las estaciones donde se mide evaporación, se tuvo en cuenta que la instalación no se realizara próxima a estanques o pantanos y/o en áreas de irrigación o inundación.

De otro lado, en relación con el sub-estrato terrestre, para evitar los efectos de niebla y de perturbaciones originadas por la naturaleza del terreno y de su cobertura vegetal, se tuvo presente que la estación estuviera rodeada de una franja en la cual la naturaleza del terreno y de la vegetación fueran los predominantes en la zona y no por superficies de hormigón o cultivos diferentes a los predominantes en la región. Dicha franja se determinó teóricamente en 50 m de ancho alrededor de la estación. Si existen obstáculos naturales o artificiales, deben quedar a distancias mínimas de los equipos de medición de acuerdo con la siguiente relación:

- VIENTO: Igual o superior a 10 veces su altura
- RADIACIÓN Y BRILLO SOLAR: Igual o superior a 20 veces su altura
- PRECIPITACIÓN: Igual o superior a 4 veces su altura”

No obstante, respecto a la ubicación y distribución de los equipos dentro de cada estación, según registro fotográfico, se observa que el sensor de velocidad y dirección del viento se sitúa sobre un trípode en el centro del área de la estación, los demás sensores no se pueden detallar según la información que reposa en el expediente LAM0237. Igualmente, no se cuenta con fotografía de la estación Villa Mónica.

El Placer



La Estrella



El Cedral



Guaimaral



La Parroquia



El Marques



**Registro fotográfico de las estaciones meteorológicas del proyecto**

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

Aunque no se logró validar la ubicación específica de los instrumentos/sensores. A continuación, se resaltan los lineamientos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) respecto al emplazamiento.

- El emplazamiento de los puntos de observación (zona de instrumentos meteorológicos) debe ser típico de las condiciones geográficas de la zona circundante y debe estar protegido de la influencia de la industria. Por consiguiente, es necesario situar el área de los instrumentos meteorológicos en un lugar abierto, alejado de construcciones y bosques.
- Los instrumentos exteriores deberían instalarse en terreno llano, con dimensión no inferior a 25 m por 25 m cuando haya muchas instalaciones, pero en los casos en los que haya relativamente pocas instalaciones el terreno puede ser mucho más pequeño, por ejemplo, de 10 m por 7 m.
- La superficie debe estar cubierta de hierba corta o de una superficie representativa de la localidad, encerrada para impedir la entrada de personas no autorizadas o fauna.
- No debería haber laderas empinadas en las proximidades, y el emplazamiento no debería encontrarse en una hondonada. Si no se cumplen estas condiciones, las observaciones pueden presentar peculiaridades de importancia únicamente local.
- Las distancias mínimas entre las construcciones y grupos de árboles deben ser, respectivamente, de más de 10 y 20 veces sus alturas. El emplazamiento debe estar a una distancia de más de 100 m de cualquier masa de agua.

En cuanto a la disposición de los instrumentos se plantean las siguientes recomendaciones:

- Las observaciones con el psicrómetro deberían efectuarse al aire libre, manteniendo el instrumento colgado de un gancho o unido por un soporte adecuado a un poste delgado, con los conductos de aire apenas inclinados en dirección del viento. Estos orificios tendrían que encontrarse a una altura de entre 1,2 m y 2 m por encima del nivel del terreno para las mediciones normales de la temperatura y de la humedad del aire.
- La exposición normalizada de los instrumentos de viento sobre terreno llano abierto se efectúa a 10 m por encima del suelo. Se define el terreno abierto como un área en que la distancia entre el anemómetro y un obstáculo cualquiera es como mínimo 10 veces la altura de este último.

Por tanto, teniendo en cuenta que se evidencian algunas oportunidades de mejora según registro fotográfico, material de la superficie y altura de los instrumentos, se recomienda apoyarse en el IDEAM para la validación y verificación de las condiciones de cada estación, así como la ubicación de cada uno de los instrumentos que la componen.

**4. Consideraciones respecto a la adquisición de registros:**

Se hace un comparativo entre la resolución temporal con que se adquiere información en las estaciones climatológicas del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso y el Manual del Observador Meteorológico del IDEAM.

## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

## Comparativo de recopilación de variables meteorológicas

VARIABLES	Características	IDEAM	Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso
Temperatura	La resolución requerida para la temperatura es de 0.1 °C y la exactitud es de 0.2 °C.	La medición de temperatura se realiza a las 7:00, 13:00 y 19:00 HLC. El termómetro de máxima se lee a las 19:00 HLC y el de mínima se lee a las 7:00 HLC.	El datalogger registra las temperaturas máximas y mínimas de cada día, con la respectiva hora de ocurrencia, tomando como parámetro de corte a las 7:00 HLC para coincidir con las mediciones del IDEAM. Asimismo, se registra 24 promedios de temperatura por día: cada 60 minutos cortando a las 7:00 HLC. Estos promedios derivarán de las mediciones que el datalogger puede realizar cada 10 min.
Precipitación	La resolución requerida para la precipitación es de 0.2 mm y la exactitud en la cantidad de agua líquida medida no debe ser mayor que: $\pm 0.1$ mm para $\leq 5$ mm y $\pm 2\%$ para $> 5$ mm	Las observaciones de precipitación se realizan diariamente a las 7:00 HLC. La cantidad de lluvia caída en un día (total diario) se cuenta desde las 7:00 HLC de ese día hasta las 7:00 HLC del siguiente día.	El datalogger registra la cantidad de lluvia diaria acumulada, tomando como parámetro de corte a las 7:00 HLC para coincidir con las mediciones del IDEAM.
Humedad relativa	La resolución debe ser del 1% en la observación de la humedad relativa y la incertidumbre no debe ser mayor que 3%.	Las lecturas de humedad se realizan a las 07:00, 13:00 y 19:00 HLC.	El datalogger registra los valores de humedad relativa cada 60 minutos y el promedio diario cortando a partir de las 7:00 HLC. Estos datos se obtendrán de las mediciones que el datalogger puede hacer cada 10 minutos.
Viento	La resolución en la observación del viento está basada en informes de meteorología sinóptica y en los mensajes para los aeropuertos y es: la dirección del viento: 10 grados, la media de la velocidad del viento: 0.5 m/s y las ráfagas: 1 m/s,  La exactitud para la velocidad del viento: $\pm 0.5$ m/s para $\leq 5$ m/s, $\pm 10\%$ para $> 5$ m/s, las ráfagas: $\pm 10\%$ .	Realiza los cambios de gráfica a las 07:00 HLC todos los días con el anemógrafo mecánico tipo universal, el cual tiene una plumilla central que registra el recorrido y dirección del viento.	El datalogger registra los promedios de velocidad del viento y dirección cada 60 minutos con el corte diario a las 7:00 HLC. Estos promedios se derivarán de las mediciones que el datalogger puede realizar cada 5 minutos. También se almacenará la máxima ráfaga o velocidad máxima del viento con la hora correspondiente a su ocurrencia durante un periodo de 24 horas a partir de las 7:00 HLC.
Presión atmosférica	La resolución requerida debe ser de 0,1 hPa y la exactitud de $\pm 0.3$ hPa.	Las lecturas de presión las realiza a las 07:00, 13:00 y 19:00 HLC.	El datalogger registra los valores actuales de presión atmosférica cada 60 minutos y diariamente cortando a las 7:00 HLC. También se puede registrar un promedio de presión atmosférica por día, estos promedios se derivarán de las mediciones que el datalogger puede hacer cada 60 minutos.

## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

Variables	Características	IDEAM	Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso
Radiación solar	La resolución requerida es de $\pm 1$ W/m <sup>2</sup> y la exactitud requerida (margen del error) para la radiación global debe ser de $\pm 2\%$ y de $\pm 5\%$ para la radiación neta.	Realiza los cambios de gráfica a las 07:00 HLC todos los días, ya que el Actinógrafo de Robitzche tiene una pluma que registra las variaciones de la intensidad de la radiación.	En el datalogger se registra el promedio cada 30 minutos entre la 4:30 de la mañana y las 6:30 de la tarde, junto con el valor máximo y mínimo, además de generar el total diario cortando a las 6:30 pm. Todas estas mediciones se promediarán a partir de los registros que el sensor puede hacer cada 10 segundos.
Evaporación	La resolución requerida para la evaporación es de 0.2 mm/día y la exactitud (margen del error) no debe ser mayor que $\pm 0.1$ mm/día para $\leq 5$ mm/día y $\pm 2\%$ para $> 5$ mm/día.	Realiza las observaciones de evaporación diariamente a las 7:00 de la mañana.	El datalogger registra la evaporación diaria acumulada, tomando como parámetro de corte las 7:00 HLC para coincidir con las mediciones del IDEAM.

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

En este caso, se identifica que los resultados del proyecto pueden ser comparables con los del IDEAM teniendo en cuenta los puntos de corte y muestreo de cada variable.

##### 5. Consideraciones de representatividad de las mediciones

Tal como se mencionó anteriormente las estaciones climatológicas del proyecto iniciaron su operación a mediados de 2011, por lo cual, existen alrededor de 3,5 años de registro antes del llenado del embalse. Respecto a la información climatológica después de llenado del embalse, a la fecha de elaboración del concepto técnico, según información que reposa en el expediente LAM0237, se cuenta registro de cuatro (4) años, desde 2015 a 2018. En el Informe de Cumplimiento Ambiental 5, correspondiente al año 2019, no se encontró presentación de información climatológica.



##### Periodo de captura de información climatológica en el área del proyecto

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

En climatología se hace uso de las normales climatológicas como referencia para comparar las observaciones, en este caso se identifican recomendaciones para el cálculo que van desde los diez (10) hasta treinta (30) años para definir una condición normal. Por lo anterior, con el fin de evaluar la condición normal después de la construcción del embalse se considera apropiado seguir recopilando información, de tal manera que haya series temporales representativas de la condición posterior a la construcción del embalse y evaluar la tendencia de los datos y su evolución en el tiempo. En ese sentido, teniendo en cuenta que en 2021 se cumplen los 10 años de recopilación de información climatológica según lo indicado en el cronograma de la ficha "Las acciones de este proyecto se iniciarán en la fase de ejecución de las obras de generación y se mantendrán por un periodo continuo de 10 años", se recomienda ampliación del periodo de recopilación de información como mínimo por un periodo de 5 años para conformar una serie temporal de 10 años después de que inicio de la etapa de operación del embalse, lo anterior, para establecer tendencias y realizar análisis correspondientes de la misma ficha.

En cuanto a la representatividad de las mediciones, dado que los análisis climatológicos planteados en las hipótesis abarcan escalas mensuales y anuales, se realizó la verificación de datos faltantes en las escalas en

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

mención para cada una de las variables en cada una de las estaciones. Lo anterior, teniendo en cuenta que la ausencia de datos afecta los valores medios.

En la estación El Cedral se observa que en el mes de febrero se ha presentado un porcentaje de datos faltantes mayor al 20 % en las variables de temperatura, humedad relativa, radiación solar y evaporación, esta última variable también en el mes de enero, junio y diciembre; mientras a nivel anual, variables como humedad relativa, evaporación y radiación solar presentan porcentajes de datos faltantes mayor al 20%. En relación con la variable que menos datos faltantes presentan es la precipitación con un 6% a nivel mensual y anual en promedio.

**Identificación de datos faltantes El Cedral periodo 2011-2018**

Mes	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
Ene	5%	6%	6%	6%	20%	9%
Feb	19%	19%	31%	31%	34%	39%
Mar	3%	3%	4%	4%	5%	8%
Abr	1%	3%	2%	3%	2%	8%
May	6%	8%	7%	11%	7%	8%
Jun	13%	13%	13%	15%	26%	23%
Jul	6%	6%	6%	7%	19%	7%
Ago	0%	0%	1%	2%	13%	5%
Sep	5%	5%	5%	5%	18%	15%
Oct	5%	5%	5%	6%	18%	19%
Nov	1%	1%	1%	2%	14%	18%
Dic	8%	10%	8%	8%	21%	10%

Año	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
2011	0%	0%	0%	0%	100%	32%
2012	16%	16%	16%	16%	27%	19%
2013	1%	1%	1%	1%	1%	6%
2014	7%	9%	15%	15%	15%	18%
2015	17%	17%	17%	20%	17%	20%
2016	3%	4%	5%	6%	5%	8%
2017	1%	1%	2%	5%	2%	6%
2018	0%	1%	0%	0%	0%	13%

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

La estación El Marqués es una de las tres estaciones que presenta mayor cantidad de meses y años con datos faltantes por encima del 20%. En este caso, la radiación solar es la variable que presenta mayor número de meses (9 de 12) con datos faltantes por encima del 20%, seguido de la evaporación (7 de 12) donde no hubo representatividad por encima del 80% desde abril a octubre, en variables como temperatura y humedad relativa se presentaron datos faltantes por encima del 20 % en febrero y entre abril y agosto. A nivel anual se observa nuevamente que la radiación solar es la variable con mayor número de años con registros de datos faltantes por encima del 20%, seguido por la evaporación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Asimismo, se observa que durante el periodo 2013 a 2015 hubo la mayor cantidad de datos faltantes. Respecto a la variable que menos datos faltantes registra es la precipitación con un porcentaje promedio de 6% y 5% para el nivel mensual y anual respectivamente.

**Identificación de datos faltantes El Marqués periodo 2011-2018**

Mes	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
Ene	1%	1%	15%	15%	15%	23%
Feb	12%	12%	30%	30%	17%	31%
Mar	4%	4%	20%	20%	9%	9%
Abr	9%	9%	34%	34%	21%	23%
May	11%	11%	25%	25%	23%	22%

## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

Jun	7%	7%	21%	21%	31%	28%
Jul	0%	0%	20%	20%	30%	21%
Ago	0%	1%	26%	26%	29%	19%
Sep	4%	12%	19%	19%	27%	19%
Oct	5%	17%	16%	16%	21%	28%
Nov	7%	20%	15%	15%	18%	34%
Dic	9%	11%	10%	10%	12%	25%

Año	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
2011	0%	0%	0%	0%	53%	48%
2012	12%	12%	14%	14%	18%	29%
2013	2%	2%	57%	57%	27%	30%
2014	2%	24%	32%	32%	32%	34%
2015	14%	14%	34%	34%	28%	26%
2016	4%	4%	11%	11%	12%	16%
2017	7%	5%	5%	5%	8%	7%
2018	4%	4%	4%	4%	6%	10%

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

En la estación El Placer la radiación solar es la variable que presenta mayor cantidad de meses y años con datos faltantes por encima del 20%, siendo los meses de febrero, abril, mayo, junio y noviembre y los años 2011 y 2012 los cobijados bajo esta condición. Otra variable que presenta representatividades inferiores al 80% es la evaporación, a nivel mensual en junio y a nivel anual durante 2011. En las demás variables el porcentaje de datos faltantes es inferior al 18% para el nivel mensual y 16% para el nivel anual.

## Identificación de datos faltantes El Placer periodo 2011-2018

Mes	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
Ene	1%	2%	2%	4%	3%	6%
Feb	10%	10%	10%	11%	15%	27%
Mar	2%	2%	2%	2%	4%	4%
Abr	4%	4%	8%	9%	9%	21%
May	12%	12%	16%	18%	18%	24%
Jun	9%	9%	9%	10%	21%	22%
Jul	0%	1%	1%	1%	10%	2%
Ago	0%	1%	0%	0%	11%	2%
Sep	3%	4%	3%	4%	15%	9%
Oct	1%	2%	2%	3%	8%	15%
Nov	4%	5%	5%	10%	8%	21%
Dic	6%	6%	6%	13%	8%	8%

Año	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
2011	0%	0%	0%	0%	58%	35%
2012	12%	12%	16%	16%	18%	21%
2013	6%	6%	6%	6%	7%	10%
2014	1%	1%	1%	1%	1%	4%
2015	7%	7%	7%	7%	7%	9%
2016	5%	6%	5%	14%	6%	8%
2017	1%	1%	3%	6%	6%	10%
2018	0%	2%	1%	1%	4%	16%

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

En la estación Guimaral ninguna variable analizada ha tenido una representatividad mayor al 80% durante el mes de febrero, asimismo, variables como la radiación solar y evaporación presentan un porcentaje de datos faltantes mayor al 20% durante el mes de junio. A nivel anual la evaporación presenta representatividades inferiores al 80% durante 2011 y 2012, mientras en radiación solar esta condición solo se presenta en 2011.

**Identificación de datos faltantes Guimaral periodo 2011-2018**

Mes	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
Ene	9%	9%	9%	9%	11%	13%
Feb	22%	22%	24%	24%	24%	39%
Mar	2%	2%	2%	2%	9%	4%
Abr	3%	3%	3%	3%	8%	8%
May	7%	7%	7%	7%	14%	11%
Jun	9%	9%	9%	9%	20%	22%
Jul	0%	1%	0%	0%	11%	2%
Ago	0%	0%	3%	0%	11%	2%
Sep	3%	5%	14%	4%	15%	9%
Oct	1%	1%	12%	3%	5%	14%
Nov	1%	2%	1%	3%	4%	20%
Dic	1%	2%	2%	7%	4%	5%

Año	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
2011	0%	0%	0%	0%	57%	35%
2012	13%	13%	13%	13%	25%	18%
2013	8%	8%	8%	8%	9%	12%
2014	1%	1%	1%	1%	1%	4%
2015	4%	4%	4%	4%	5%	7%
2016	3%	4%	3%	3%	4%	7%
2017	7%	7%	8%	8%	8%	13%
2018	0%	1%	17%	7%	0%	11%

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

A nivel mensual solo la radiación solar presenta meses con datos faltantes por encima del 20% en la estación La Estrella (febrero, junio y noviembre). En la misma estación, a nivel anual, la evaporación y la radiación solar presentaron datos faltantes por encima del 20% en 2011, condición evidenciada también en 2018 para la última variable en mención. Similar a casos anteriores la precipitación es la variable que presenta menor porcentaje de faltantes, entre 0% y 15% para el nivel mensual y 0% y 12% para el nivel anual.

**Identificación de datos faltantes La Estrella periodo 2011-2018**

Mes	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
Ene	2%	2%	2%	2%	4%	4%
Feb	12%	12%	13%	13%	13%	23%
Mar	2%	3%	3%	3%	3%	5%
Abr	5%	5%	5%	5%	5%	14%
May	15%	15%	15%	15%	16%	18%
Jun	9%	9%	9%	9%	19%	25%
Jul	0%	1%	0%	0%	10%	12%
Ago	7%	8%	7%	7%	17%	9%
Sep	5%	6%	5%	5%	16%	10%
Oct	2%	2%	5%	2%	7%	16%
Nov	4%	4%	4%	4%	7%	24%
Dic	3%	3%	3%	3%	6%	7%

## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

Año	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
2011	0%	0%	0%	0%	57%	33%
2012	12%	12%	12%	12%	14%	15%
2013	7%	7%	7%	7%	8%	11%
2014	1%	1%	1%	1%	1%	5%
2015	7%	7%	10%	8%	8%	11%
2016	3%	5%	3%	3%	4%	5%
2017	10%	11%	11%	11%	11%	16%
2018	0%	1%	0%	0%	1%	23%

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

La Parroquia es una de las tres estaciones que presenta mayor cantidad de meses y años con datos faltantes por encima del 20%. En este caso, a nivel mensual en octubre y noviembre todas las variables tienen representatividades inferiores al 80%, variables como temperatura, humedad relativa y evaporación en nueve de los doce meses presentan porcentaje de datos faltantes mayores al 20%. Respecto a la representatividad anual, los años 2011, 2012 y 2015 tienen representatividades inferiores al 80% en todas las variables, mientras en los demás años la representatividad superior al 80% en todas las variables, exceptuando la humedad relativa en el año 2017.

## Identificación de datos faltantes La Parroquia periodo 2011-2018

Mes	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
Ene	26%	36%	36%	37%	26%	13%
Feb	19%	23%	23%	23%	20%	29%
Mar	15%	15%	15%	15%	17%	18%
Abr	15%	15%	16%	18%	21%	25%
May	19%	19%	22%	29%	25%	24%
Jun	14%	25%	25%	25%	34%	36%
Jul	14%	16%	25%	29%	27%	21%
Ago	10%	10%	17%	17%	19%	8%
Sep	22%	22%	28%	28%	29%	20%
Oct	26%	26%	26%	26%	28%	27%
Nov	25%	28%	34%	34%	36%	35%
Dic	21%	39%	40%	40%	34%	18%

Año	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
2011	68%	68%	68%	68%	86%	36%
2012	54%	59%	60%	62%	62%	54%
2013	3%	3%	15%	15%	15%	19%
2014	13%	9%	10%	9%	10%	13%
2015	21%	31%	32%	32%	25%	27%
2016	3%	15%	15%	15%	11%	12%
2017	2%	9%	15%	21%	14%	15%
2018	6%	7%	9%	9%	12%	13%

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

Villa Mónica es una de las tres estaciones que presenta mayor cantidad de meses y años con datos faltantes por encima del 20%, a nivel mensual las variables que reportan mayor número de meses con registros de datos faltantes por encima del 20% son humedad relativa, radiación solar, evaporación y temperatura, en su respectivo orden. A nivel anual, las mismas variables anteriormente mencionadas son las que tienen una representatividad inferior al 80%.

## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

**Identificación de datos faltantes Villa Mónica periodo 2011-2018**

Mes	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
Ene	1%	1%	7%	18%	11%	10%
Feb	8%	8%	19%	30%	21%	36%
Mar	3%	3%	11%	27%	12%	13%
Abr	4%	5%	8%	28%	7%	9%
May	6%	7%	12%	25%	12%	11%
Jun	7%	7%	11%	19%	19%	21%
Jul	1%	11%	1%	9%	11%	2%
Ago	11%	19%	33%	33%	36%	32%
Sep	10%	12%	24%	28%	28%	28%
Oct	2%	3%	19%	26%	21%	41%
Nov	3%	3%	10%	22%	14%	29%
Dic	3%	3%	4%	18%	7%	7%

Año	Precipitación	Velocidad	Temperatura	Humedad relativa	Evaporación	Radiación solar
2011	0%	0%	0%	0%	38%	35%
2012	12%	12%	22%	22%	25%	29%
2013	2%	6%	9%	9%	9%	14%
2014	1%	1%	30%	42%	30%	34%
2015	15%	19%	27%	70%	28%	29%
2016	4%	9%	7%	31%	9%	6%
2017	2%	3%	4%	4%	3%	13%
2018	1%	1%	2%	1%	1%	9%

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

En términos generales, las variables evaporación y la humedad relativa son las variables que presentan mayor cantidad de meses y años con porcentajes de datos faltantes por encima del 20%. Asimismo, en las estaciones El Marqués, La Parroquia y Villa Mónica evidencian mayor cantidad de meses y años con porcentaje de datos faltantes superiores al 20%. Cabe destacar, que la precipitación en las estaciones El Cedral, El Marqués, El Placer, La Estrella y Villa Mónica presentan representatividades por encima del 80%, tanto a nivel anual como mensual.

Bajo esta condición se ve necesario que se planteen e implementen medidas enfocadas a minimizar la pérdida de datos en las estaciones climatológicas, principalmente en las estaciones el Placer, La Parroquia y Villa Mónica y sobre las variables de temperatura, radiación solar, humedad relativa y evaporación.

## 6. Análisis climatológico

El clima puede analizarse mediante descripciones estadísticas de las tendencias y la variabilidad principales de elementos pertinentes, como la temperatura, la precipitación, la humedad, entre otros, o mediante combinaciones de elementos, tales como tipos y fenómenos meteorológicos, que son característicos de un lugar o región, o del mundo en su conjunto, durante cualquier período de tiempo. Asimismo, en el análisis de clima se utiliza el concepto normal climatológica, el cual representa las condiciones que predominan durante un período largo, generalmente 30 años, con el que se caracterizan el clima de una región.

En este análisis se cuantifica mediante el cálculo de promedios de las mediciones u observaciones realizadas a las variables climatológicas (temperatura del aire, presión atmosférica, humedad relativa, precipitación) y de la frecuencia de los fenómenos extremos.

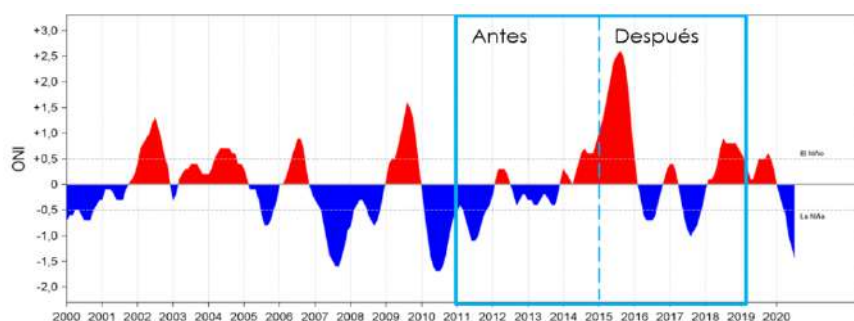
Bajo esta consideración, se presenta la distribución temporal de las variables climatológicas medidas en las estaciones de la red de monitoreo del Proyecto Hidroeléctrico río Sogamoso y del IDEAM. Destacando que las series analizadas del proyecto fueron tomadas a partir de los registros mensuales reportados en los Informes

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

de Cumplimiento Ambiental (ICA12 e ICA13 de la etapa de construcción), dado que no se cuenta con los registros sin procesar, a partir de los cuales se pudiese hacer la validación y procesamiento estadístico de los mismos. Por tanto, se recomienda que en adelante los registros climatológicos por parte del proyecto se presenten en la escala de adquisición de estos, esto es, si el equipo registra datos cada hora, los datos se entregaran a la Autoridad Ambiental con una resolución temporal horaria.

Por otro lado, antes de presentar el análisis de la distribución temporal de las variables climatológicas, se destaca las características más relevantes del Ciclo El Niño, La Niña – Oscilación del Sur – ENOS, según el Índice Niño Oceánico (ONI, por sus siglas en inglés) y el Índice ENSO Multivariante (MEI, por sus siglas en inglés).

En este caso según el ONI se identifican condiciones de La Niña (sobrepasan el umbral de  $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) entre 2011 y 2014, mientras que entre 2015 y 2019 se presentan las condiciones de El Niño (sobrepasan el umbral de  $+0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y La Niña (sobrepasan el umbral de  $+0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), Figura 43 y Tabla 30.



#### Índice Niño Oceánico (ONI) periodo 2011-2019

Fuente: NOAA<sup>1</sup>, 2020. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

Año	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2011	-1.4	-1.1	-0.8	-0.6	-0.5	-0.4	-0.5	-0.7	-0.9	-1.1	-1.1	-1.0
2012	-0.8	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.0	-0.2
2013	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3
2014	-0.4	-0.4	-0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.0	0.2	0.4	0.6	0.7
2015	0.6	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.5	2.6
2016	2.5	2.2	1.7	1.0	0.5	0.0	-0.3	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6
2017	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.2	-0.1	-0.4	-0.7	-0.9	-1.0
2018	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.7	0.9	0.8
2019	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.3	0.1	0.1	0.3	0.5	0.5

Después del embalse

Antes del embalse

#### Índice Niño Oceánico (ONI) periodo 2011-2019

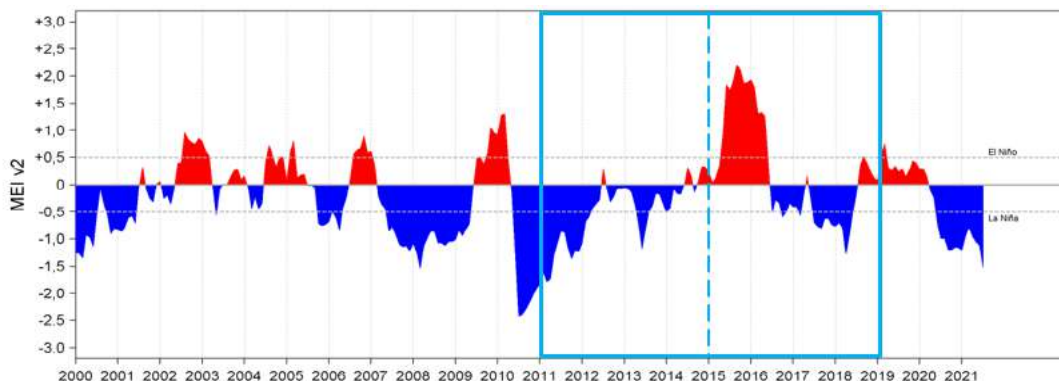
Fuente: NOAA<sup>2</sup>, 2020. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

El Índice ENSO Multivariante (MEI.v2) deja ver condiciones similares a las descritas por el Índice Niño Oceánico, antes del embalse se presentó solo la condición de La Niña, mientras que después del llenado del embalse hubo presencia tanto de La Niña como El Niño, Figura 44 y Tabla 31.

<sup>1</sup> NOAA. El Niño / Southern Oscillation (ENSO). Historical El Niño / La Niña episodes (1950-present). [https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.php](https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php).

<sup>2</sup> Ibid.

“Por la cual se imponen medidas adicionales”



**Índice ENSO Multivariante (MEI.V2) periodo 2011-2019**

Fuente: NOAA<sup>3</sup>, 2020. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

Año	DJ	JF	FM	MA	AM	MJ	JJ	JA	AS	SO	ON	ND
2011	-1.8	-1.6	-1.8	-1.7	-1.3	-1.1	-0.9	-0.9	-1.2	-1.4	-1.2	-1.2
2012	-1.1	-0.7	-0.6	-0.4	-0.4	-0.3	0.3	-0.1	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1
2013	-0.1	-0.1	-0.1	-0.4	-0.7	-1.2	-0.9	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4
2014	-0.5	-0.4	-0.1	-0.2	-0.2	0.0	0.3	0.2	-0.2	0.1	0.3	0.3
2015	0.2	0.1	0.1	0.4	1.0	1.9	1.7	1.9	2.2	2.1	1.9	1.9
2016	1.9	1.8	1.3	1.3	1.3	0.4	-0.5	-0.3	-0.3	-0.6	-0.5	-0.3
2017	-0.4	-0.4	-0.6	-0.2	0.2	-0.3	-0.7	-0.8	-0.8	-0.6	-0.6	-0.7
2018	-0.8	-0.7	-0.8	-1.3	-0.9	-0.5	-0.2	0.4	0.5	0.4	0.3	0.1
2019	0.1	0.5	0.8	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.5	0.4

Después del embalse

Antes del embalse

**Índice ENSO Multivariante (MEI.V2) periodo 2010-2019**

Fuente: NOAA<sup>4</sup>, 2020. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, los cambios que se presentan a continuación en las diferentes variables climatológicas no pueden asociarse directamente a la construcción y operación del proyecto, dado que durante los periodos objeto de comparación se presentaron diferentes fenómenos (presencia de El Niño y La Niña). Asimismo, vale la pena destacar que, a la fecha de elaboración del concepto técnico, no se cuenta con información robusta (series temporales representativas) para establecer relaciones causales entre las variables climatológicas y el llenado del embalse, por tanto, la diferenciación que se hace solo corresponde a una ilustración inicial que debe ser enriquecida temporalmente a partir de la información recopilada en la zona.

En el análisis de las diferentes variables se presentan las variaciones anuales y mensuales para la condición antes y después del llenado del embalse en diagramas de cajas, en estos los puntos rojos denotan valores atípicos y los negros el valor promedio.

**Temperatura**

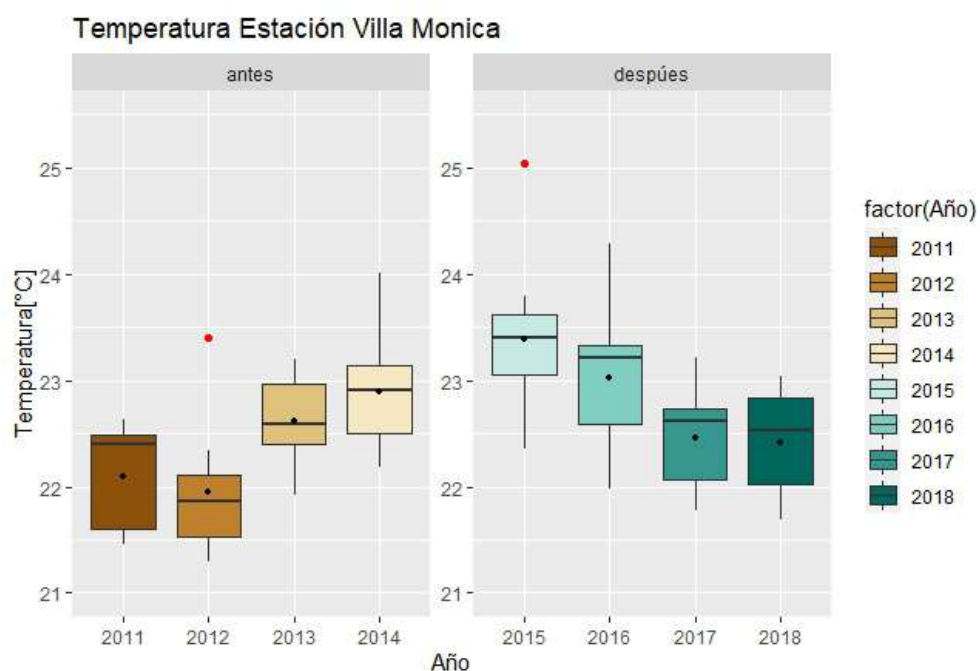
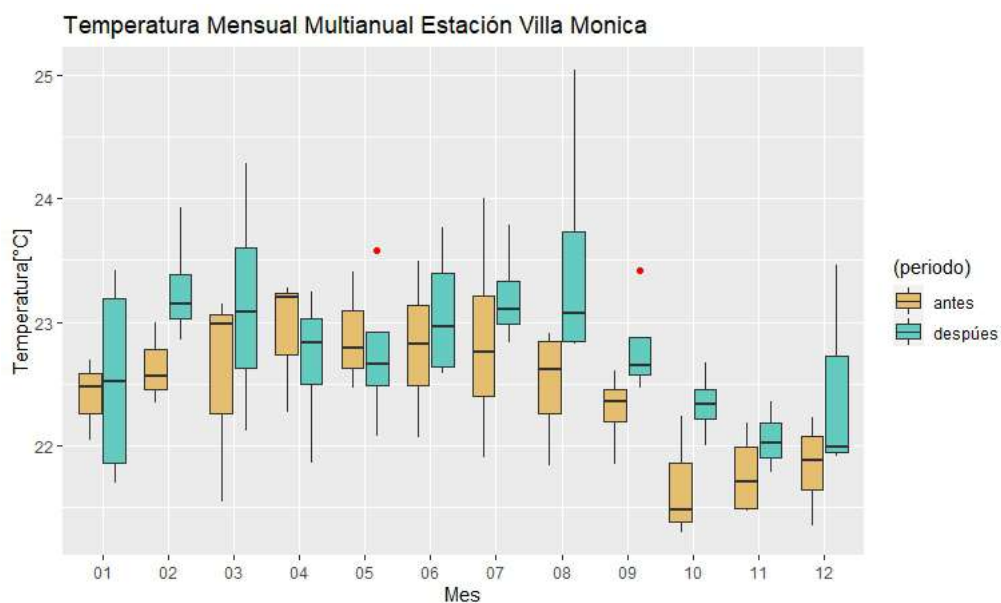
Se presenta el comportamiento mensual y anual de la temperatura, antes y después de la construcción del embalse según los registros de las estaciones del proyecto. En general, entre los periodos de monitoreo (antes y después del embalse) se observa que la temperatura media mensual presenta una tendencia similar en cada una de las estaciones, los meses de menor temperatura son abril, mayo, octubre y noviembre, siendo generalmente la temperatura mayor en el periodo después del llenado embalse (2015 a 2019).

En relación al comportamiento anual para el periodo después de llenado del embalse mayoritariamente se observa que la temperatura media presenta un comportamiento decreciente, asociado a que durante el año 2015 la temperatura en las diferentes estaciones estuvo entre 0,1 °C y 1 °C por encima del promedio anual (2011-2018), asociado posiblemente al fenómeno de EL Niño del año en mención. Por otra parte, la temperatura media anual más alta se presentó en la estación El Cedral con 26,2 °C y la más baja en la estación El Placer con un valor de 22,0 °C

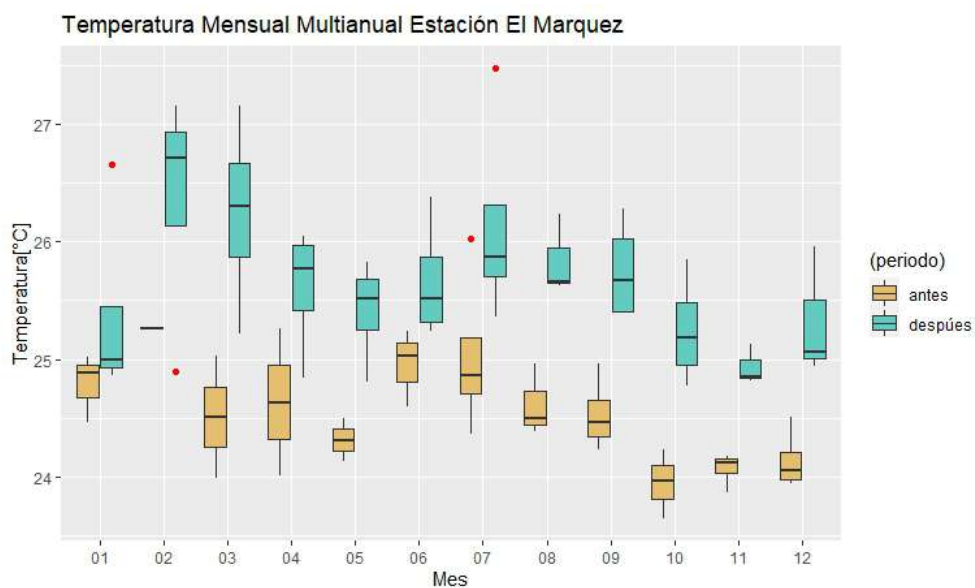
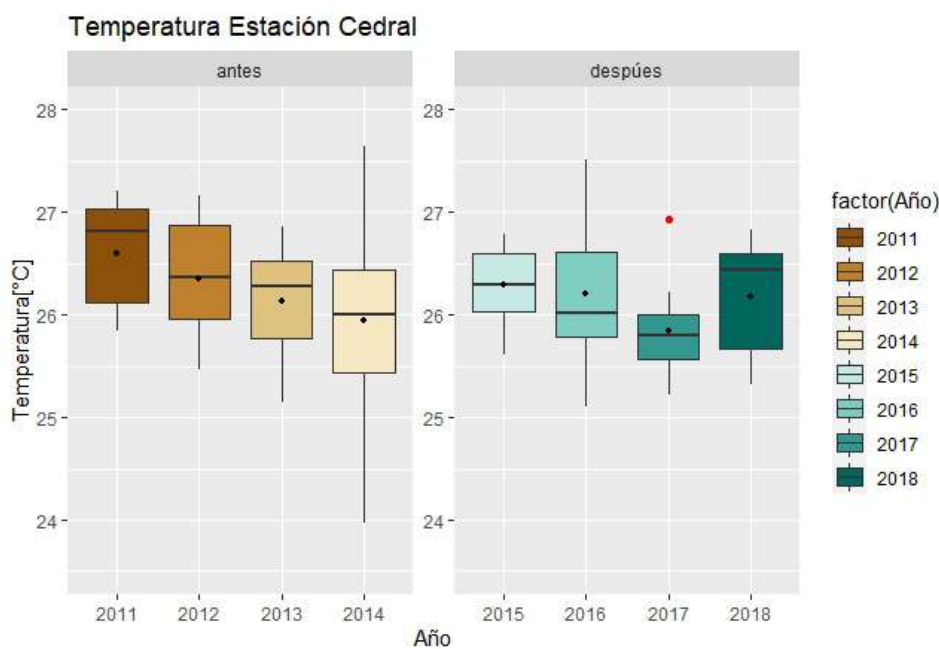
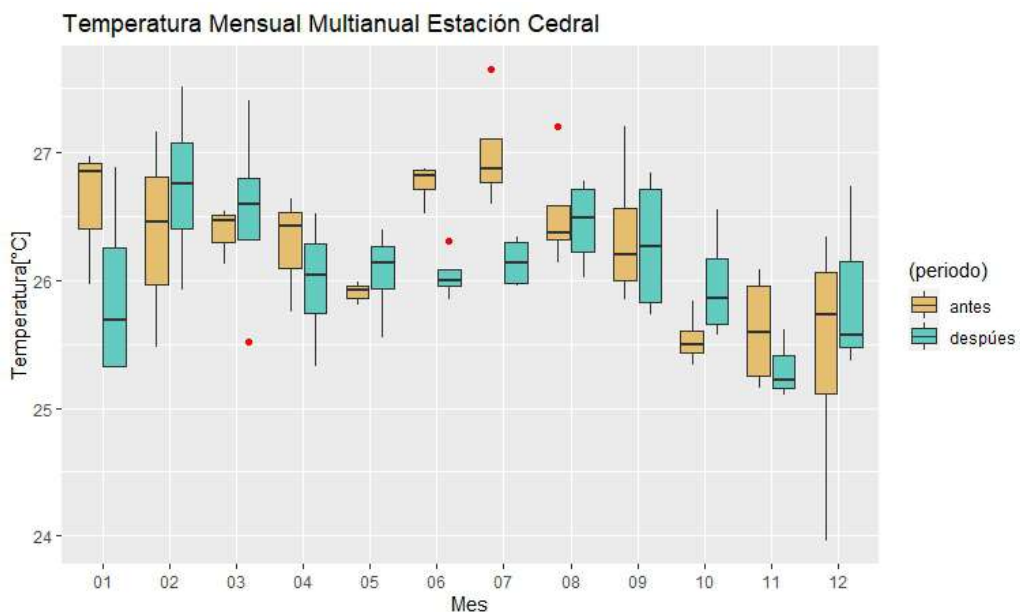
3 NOAA. Índice ENSO multivariante versión 2 (MEI.v2). <https://psl.noaa.gov/enso/mei/>.

4 Ibidem

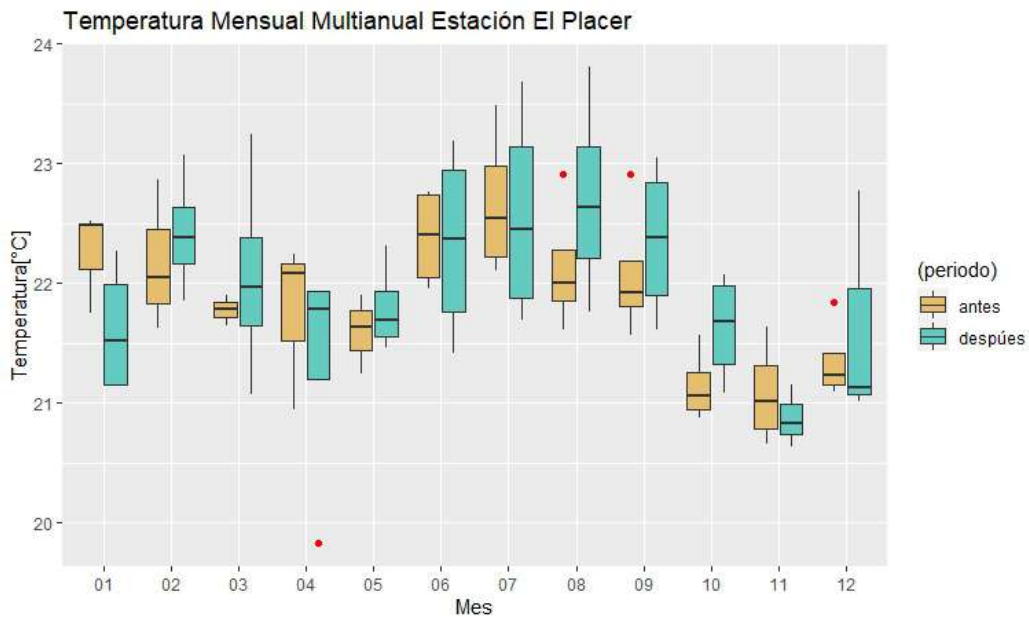
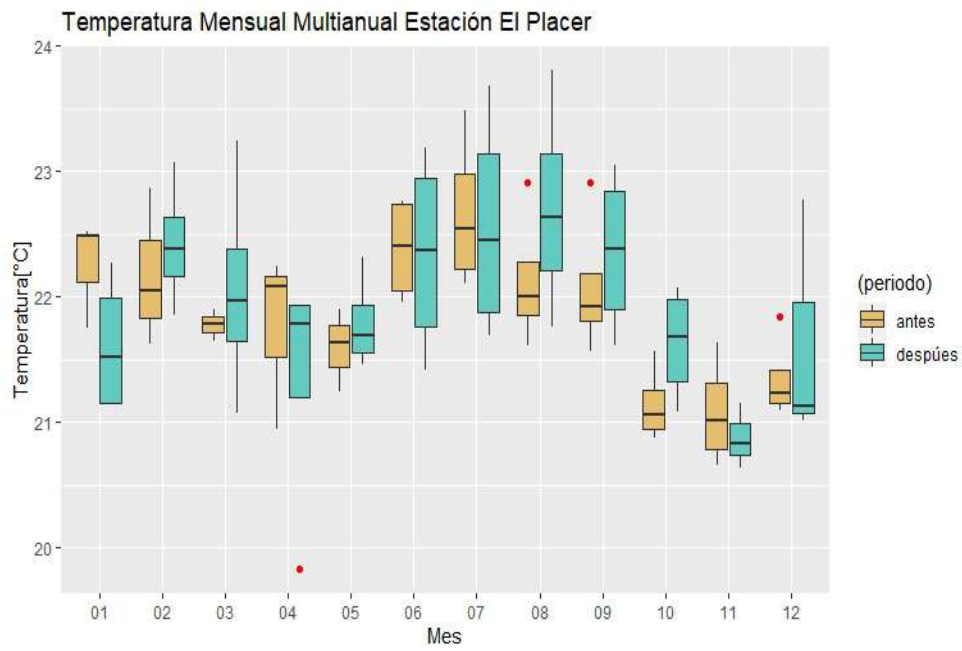
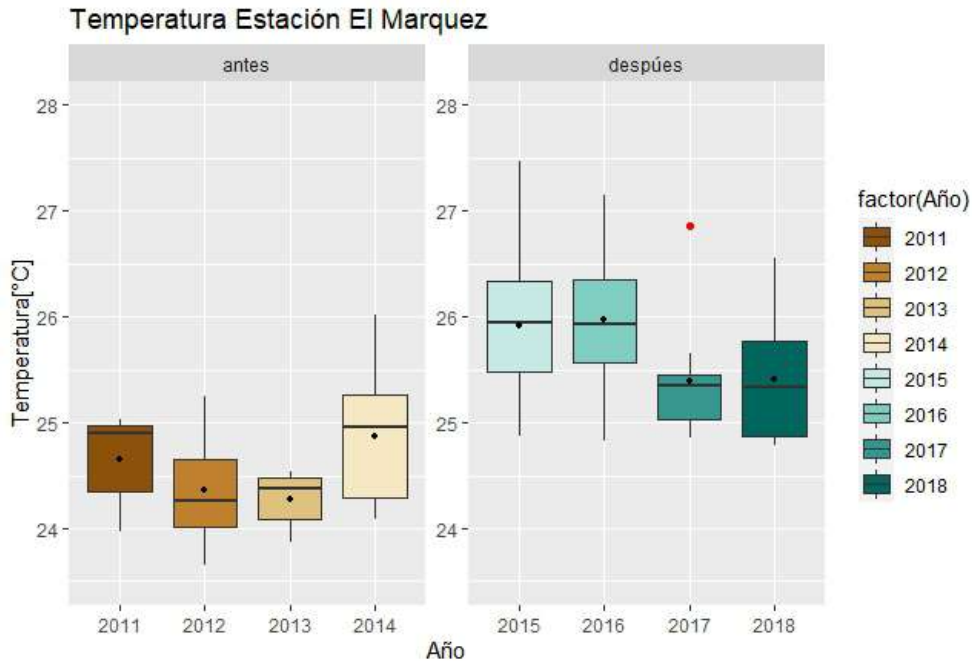
“Por la cual se imponen medidas adicionales”



“Por la cual se imponen medidas adicionales”

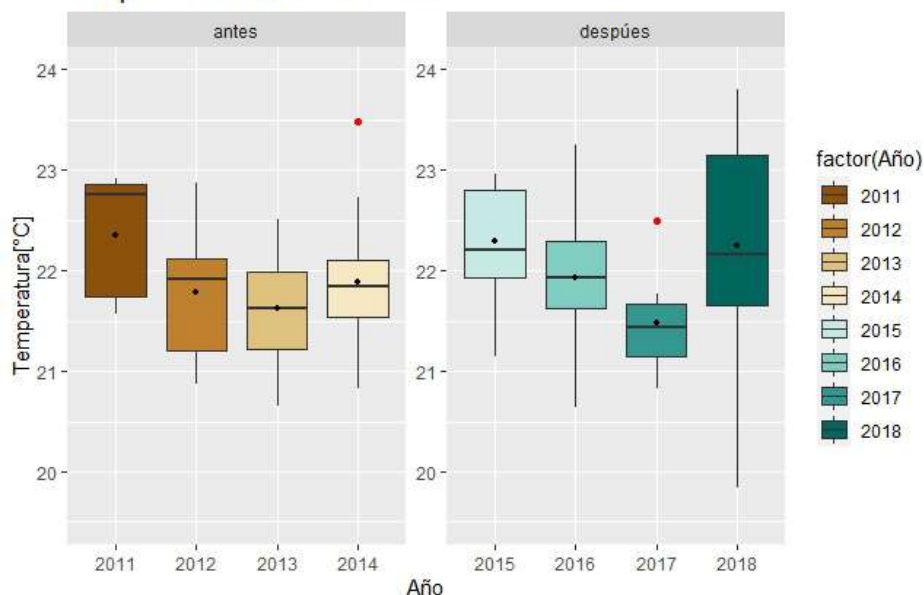


“Por la cual se imponen medidas adicionales”

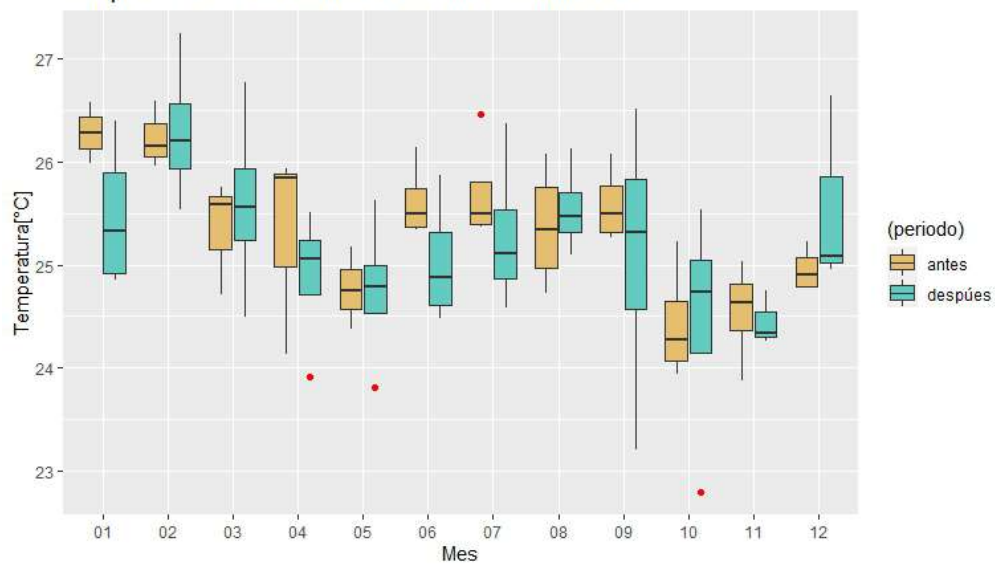


“Por la cual se imponen medidas adicionales”

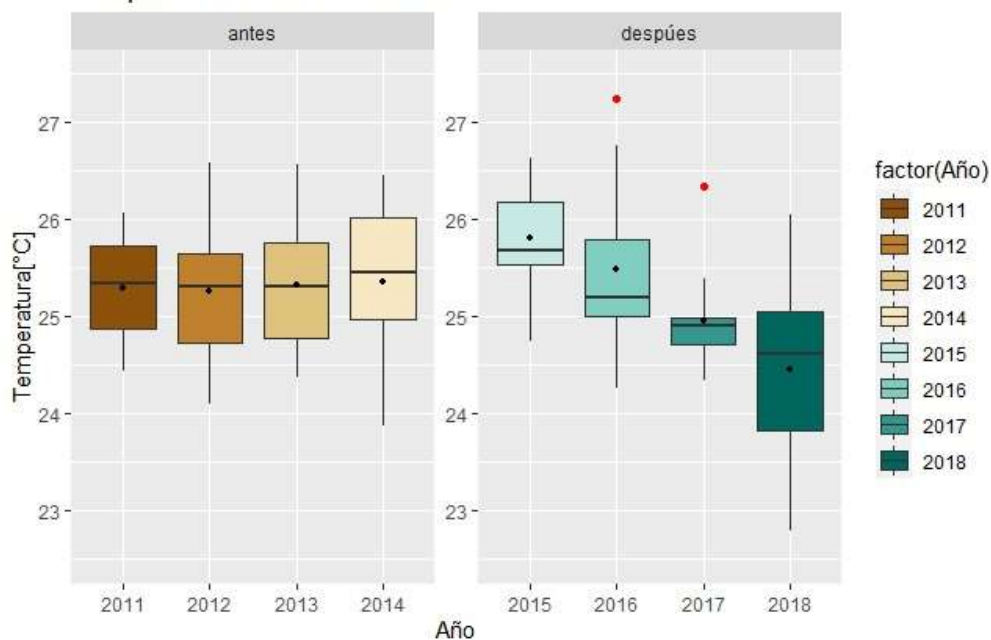
Temperatura Estación El Placer



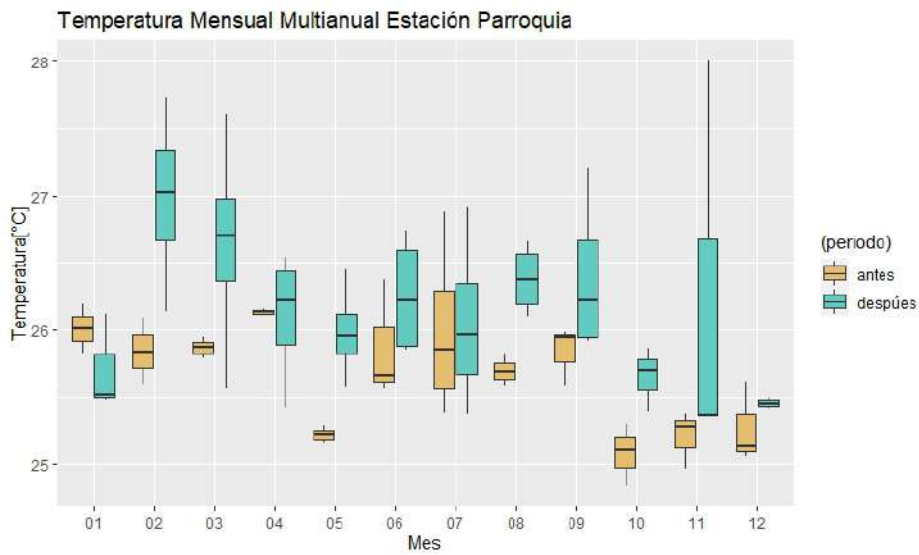
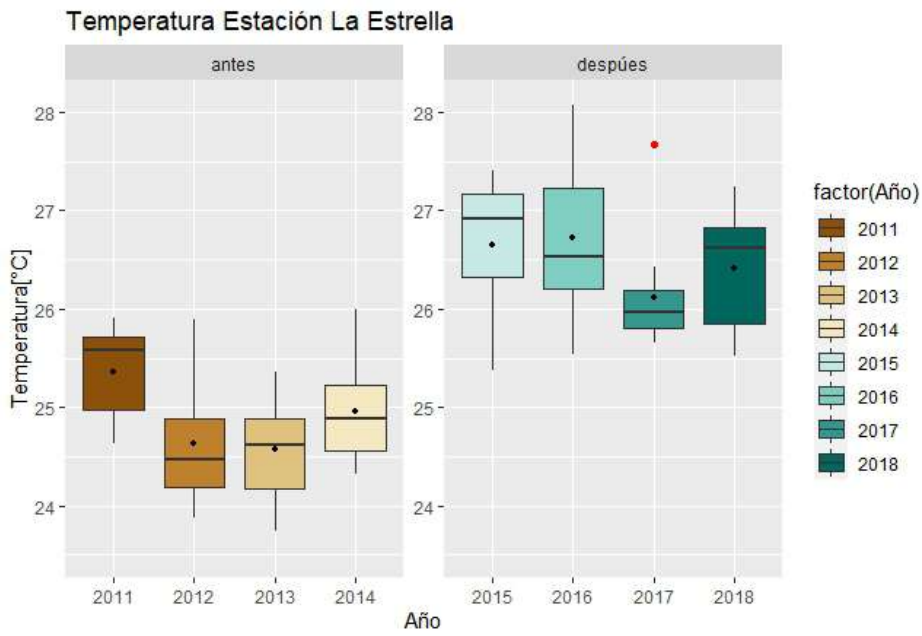
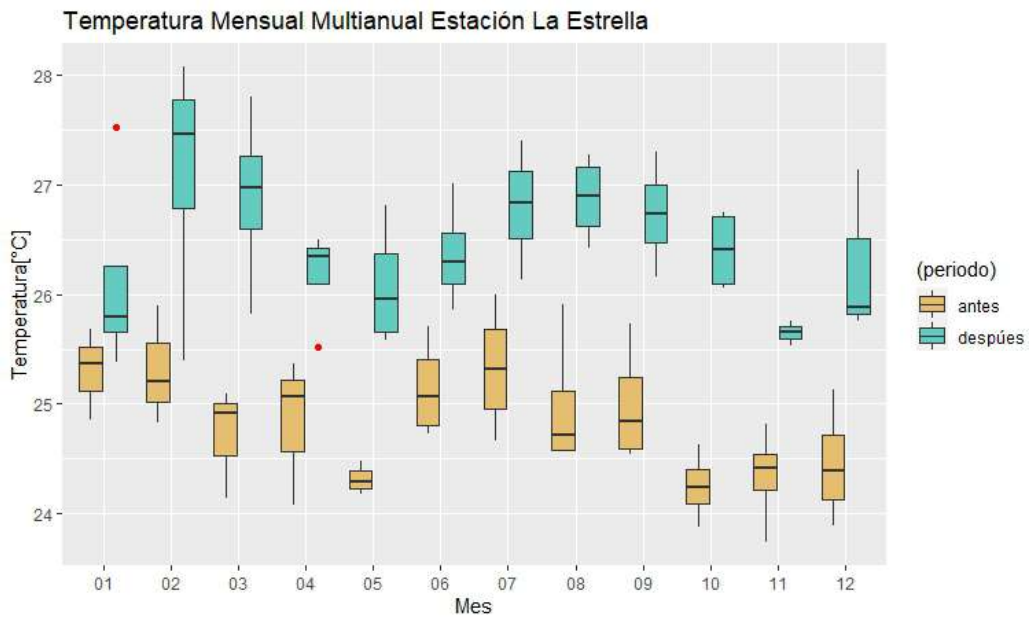
Temperatura Mensual Multianual Estación Guaimaral



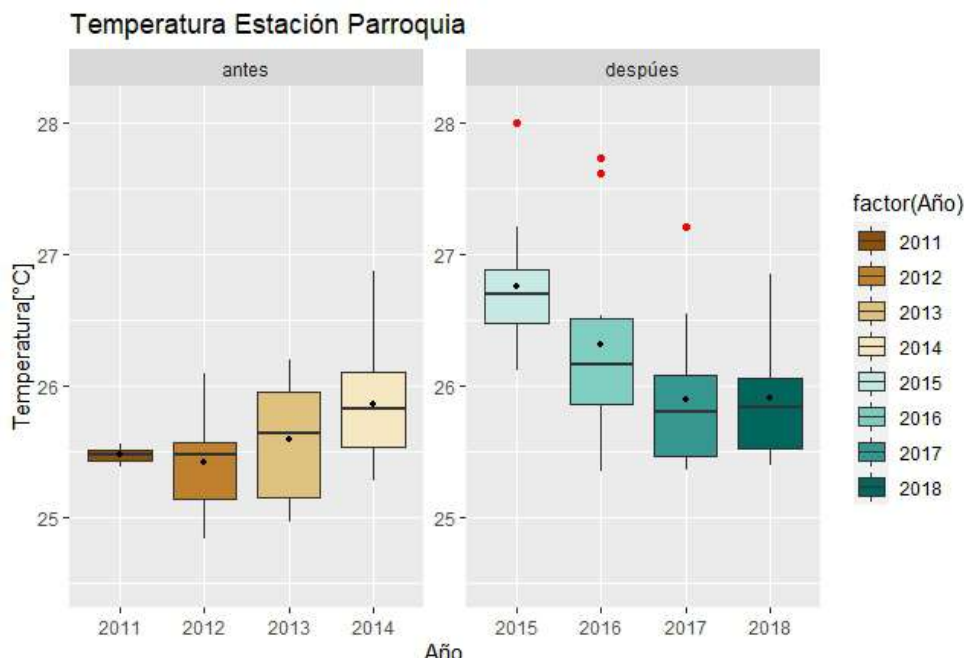
Temperatura Estación Guaimaral



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



**Comportamiento de la temperatura según estaciones del proyecto**

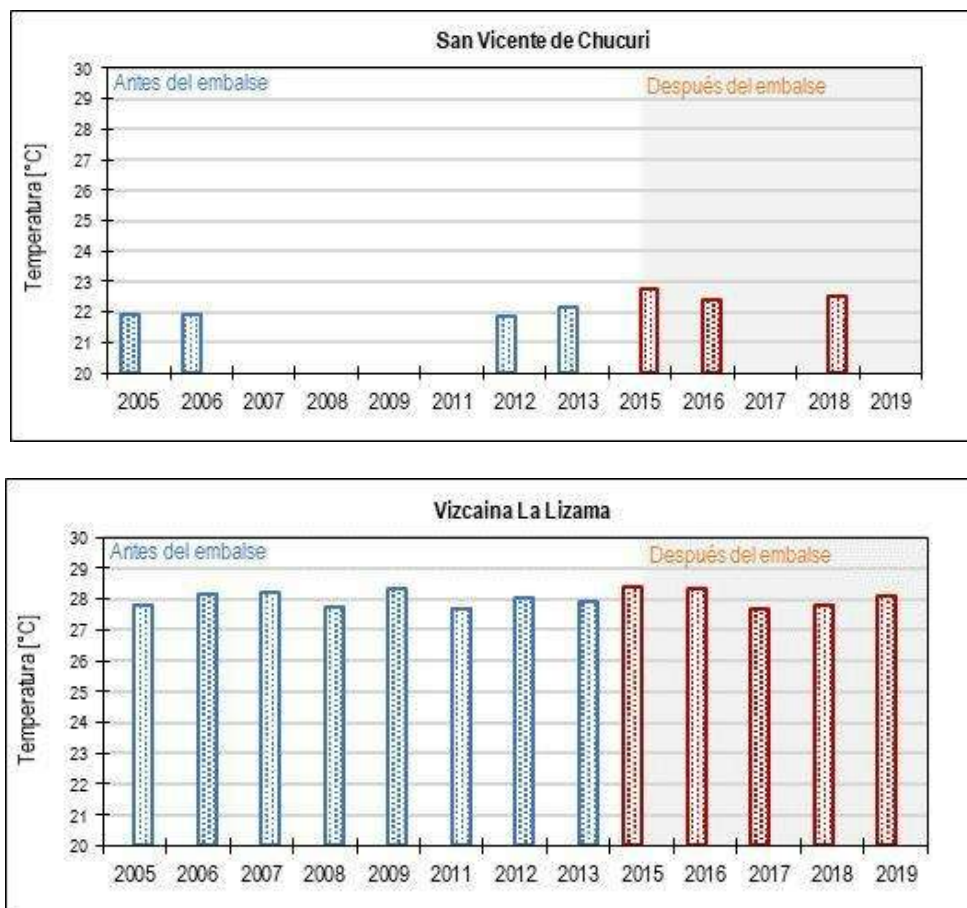
Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

Respecto a la información reportada por el IDEAM en el Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología (DHIME) solo se identifican datos de temperatura media anual (no se identificaron registros mensuales) en tres estaciones próximas, San Vicente de Chucurí, Aeropuerto Palonegro y Vizcaina La Lizama. No obstante, teniendo en cuenta que en la estación Aeropuerto Palonegro solo hay datos de unos años después del llenado del embalse (2016-2019) y en la estación San Vicente de Chucurí no están disponibles todos los años objeto de análisis (2011-2019) no serán analizadas, sin embargo, se recalca que las estaciones en mención pueden ser tomadas en una fase posterior donde se cuente con una serie temporal más robusta.

Siendo así, para la estación Vizcaina La Lizama (única con registros continuos disponibles del periodo) no se observan cambios perceptibles en la temperatura media anual antes y después del embalse, el promedio de los dos periodos analizados, 2005-2013 y 2015-2019, fue de 28,0 °C.



## "Por la cual se imponen medidas adicionales"

**Comportamiento de la temperatura estaciones IDEAM**

Fuente: IDEAM, 2020. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

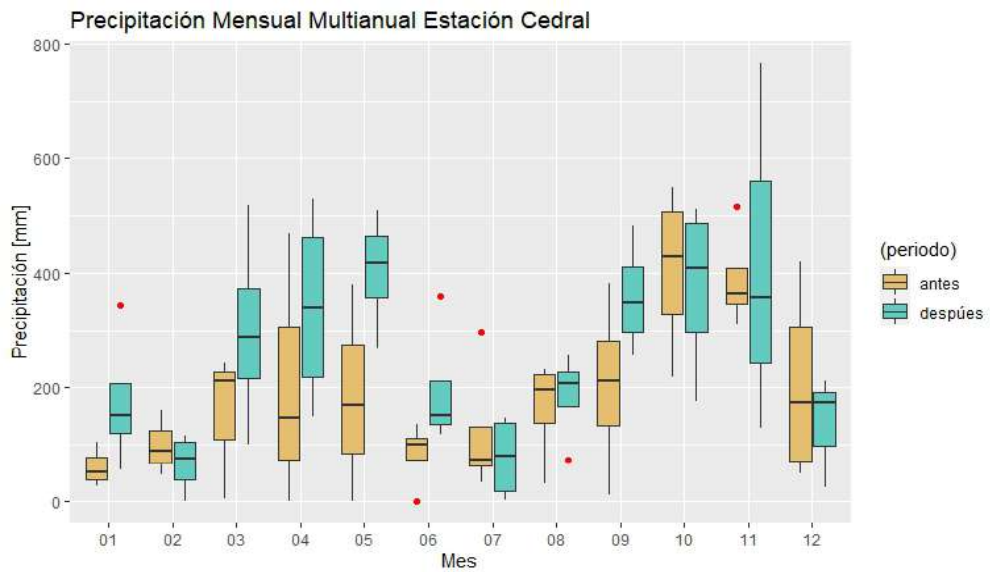
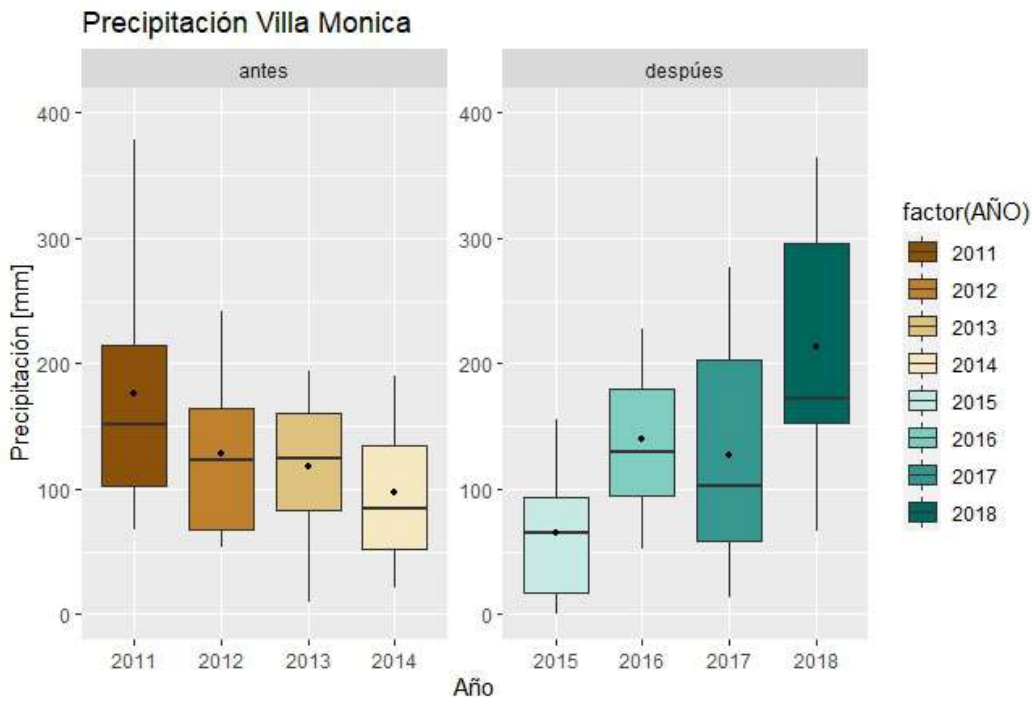
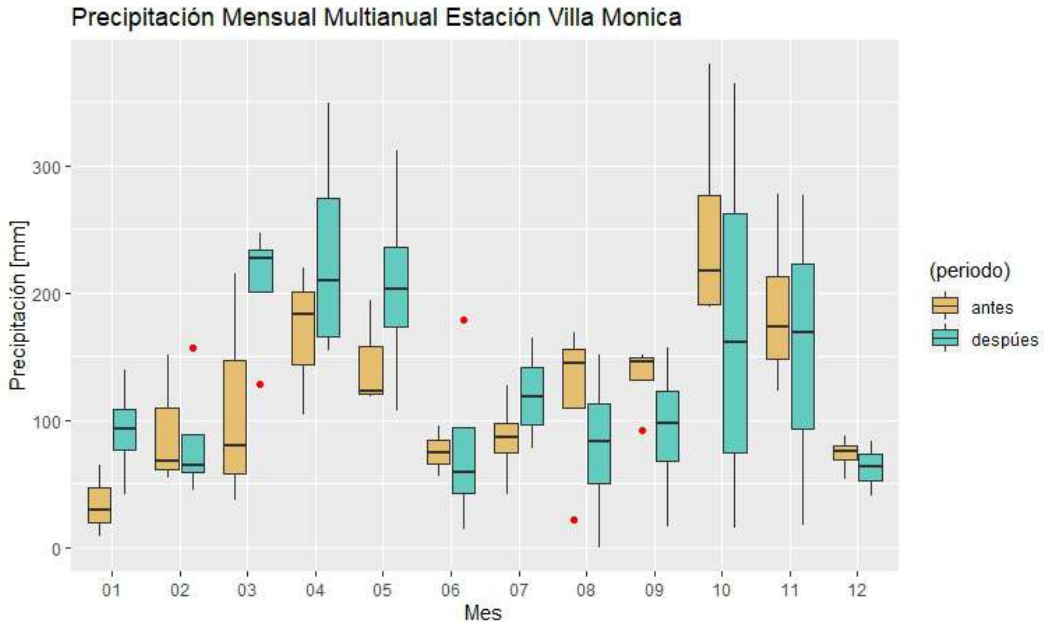
**Precipitación**

La precipitación antes y después del llenado del embalse presenta un comportamiento bimodal, siendo marzo a mayo el primer periodo lluvioso, octubre y noviembre el segundo periodo lluvioso; sin embargo, en cuanto a niveles de precipitación no se evidencia un gradiente mensual unificado en cada una de las estaciones, dado que hay meses donde la precipitación es mayor después del llenado del embalse y viceversa, o son de la misma magnitud. Asimismo, se identifica que los registros más altos se presentan en la estación El Cedral con un promedio de 2.648 mm, las estaciones Villa Mónica, El Marqués, La Estrella y La Parroquia presentan niveles de precipitación entre 1.178 mm y 1.490 mm y las estaciones El Placer y Guaimaral presentan los registros más bajos, 883 mm y 557 mm, respectivamente.

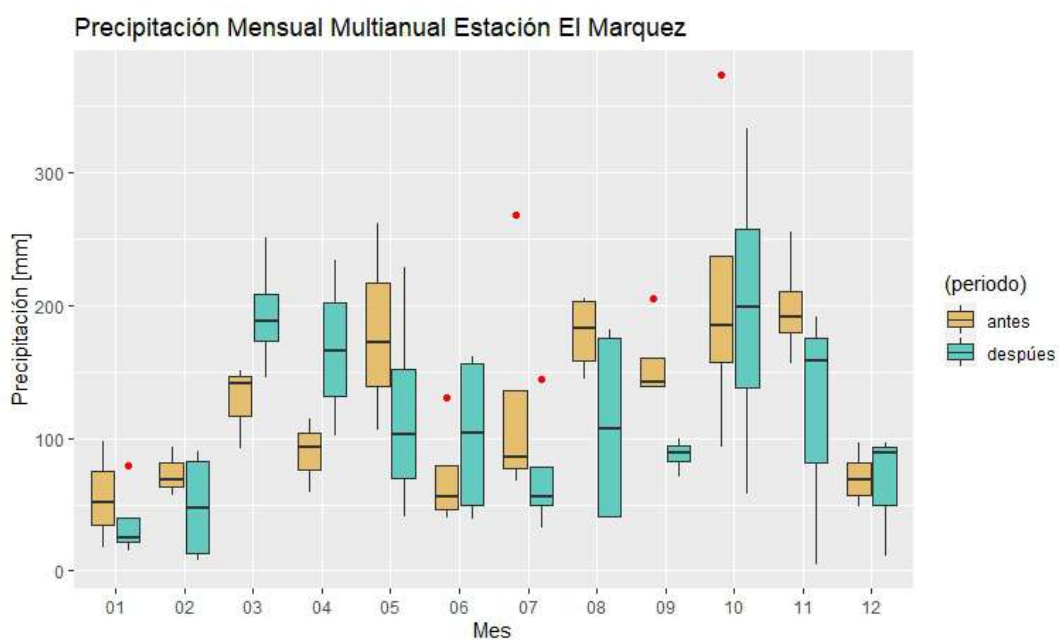
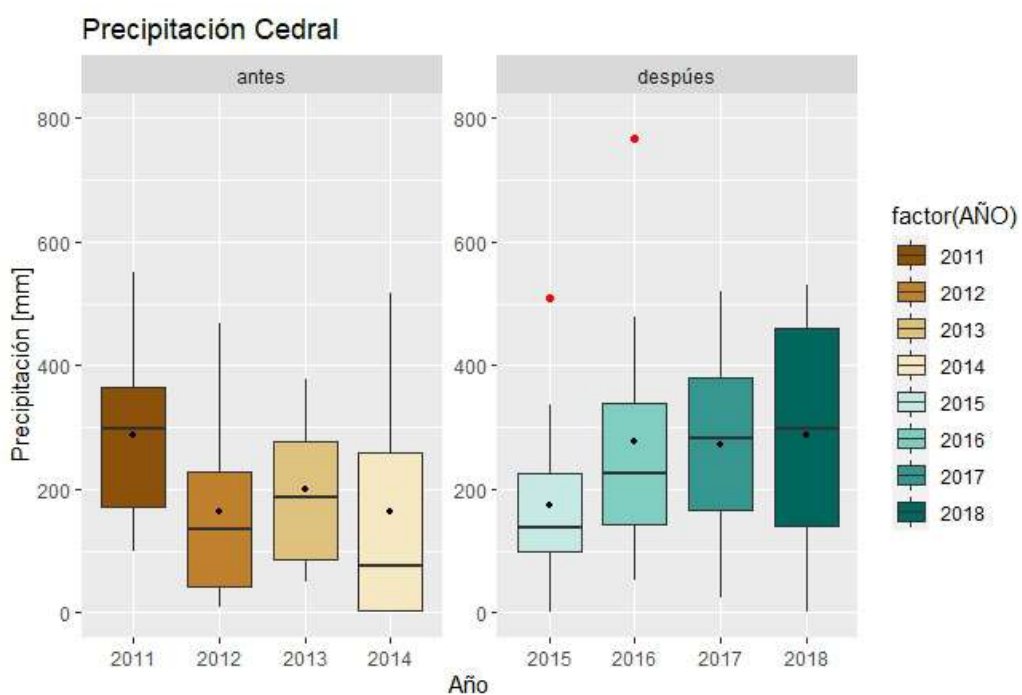
En cuanto a la precipitación media anual en las estaciones Villa Mónica, El Cedral, Guaimaral, La Estrella y La Parroquia se observa un incremento, mientras que en las estaciones restantes (El Marques y El Placer) se presentan valores cercanos a la condición antes del llenado del embalse. No obstante, en general se observa que después del llenado del embalse existe una tendencia hacia el aumento de los niveles de precipitación, posiblemente asociado al fenómeno del El Niña y La Niña que ocurrieron seguidamente.



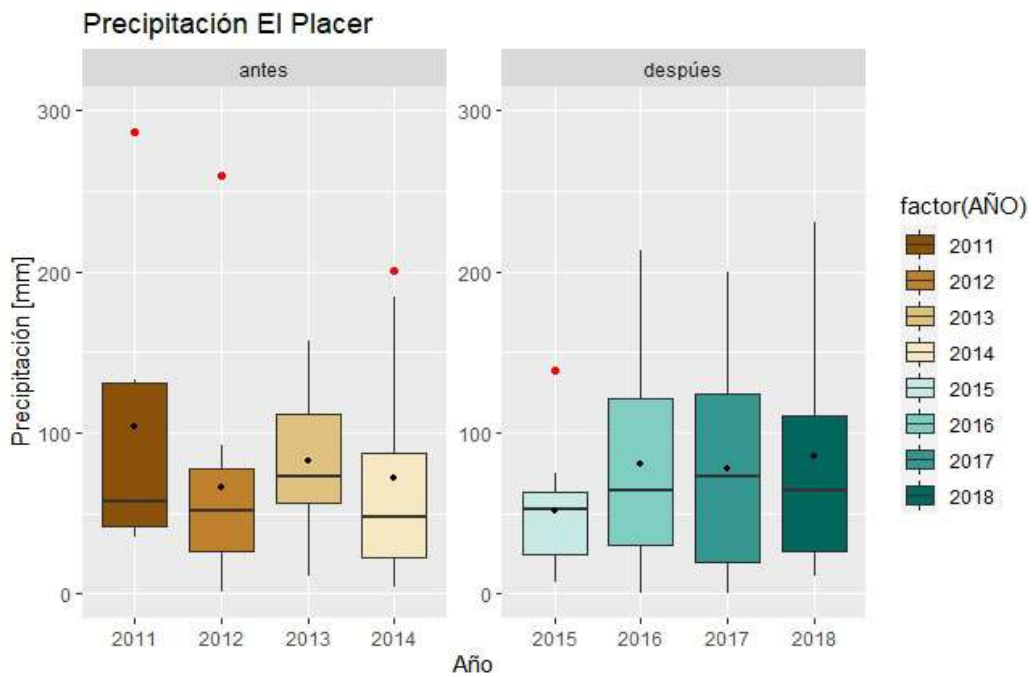
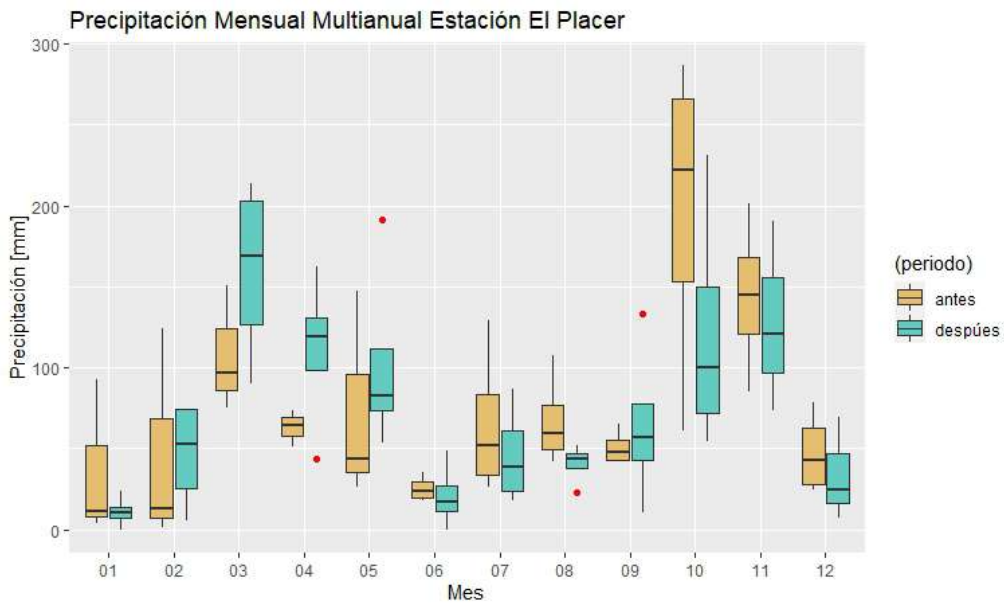
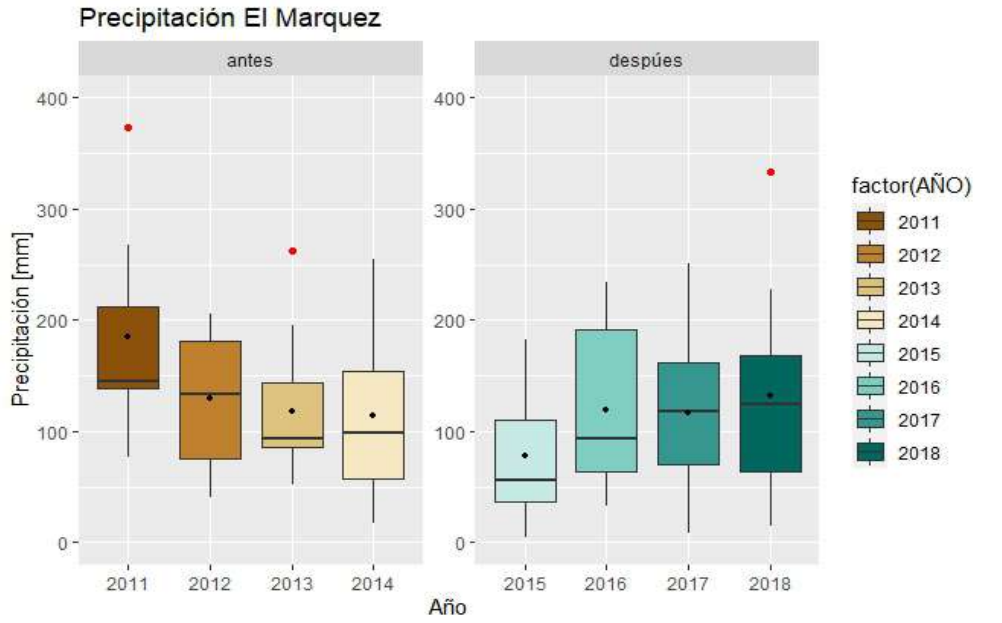
“Por la cual se imponen medidas adicionales”



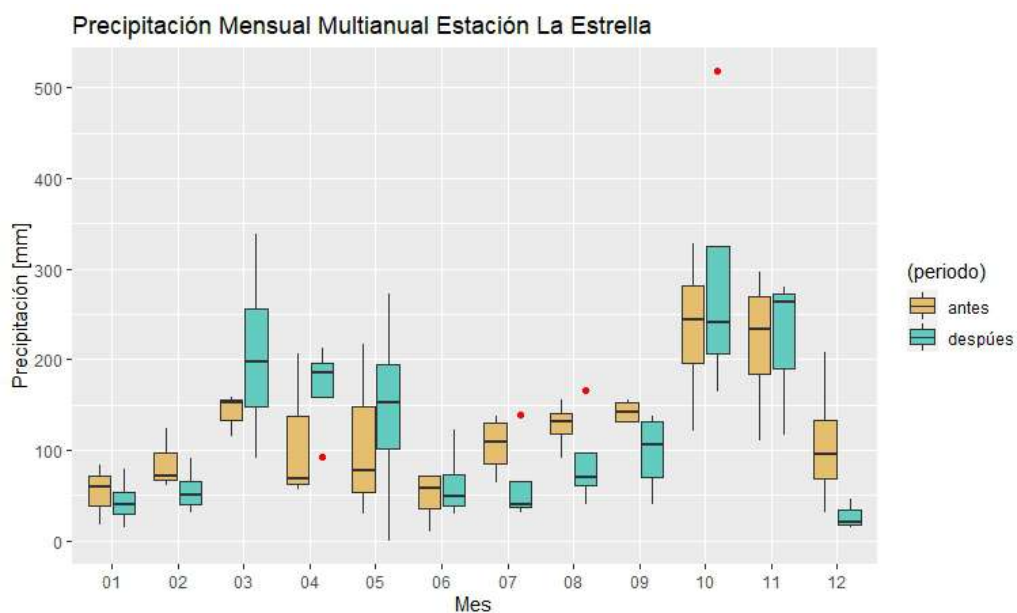
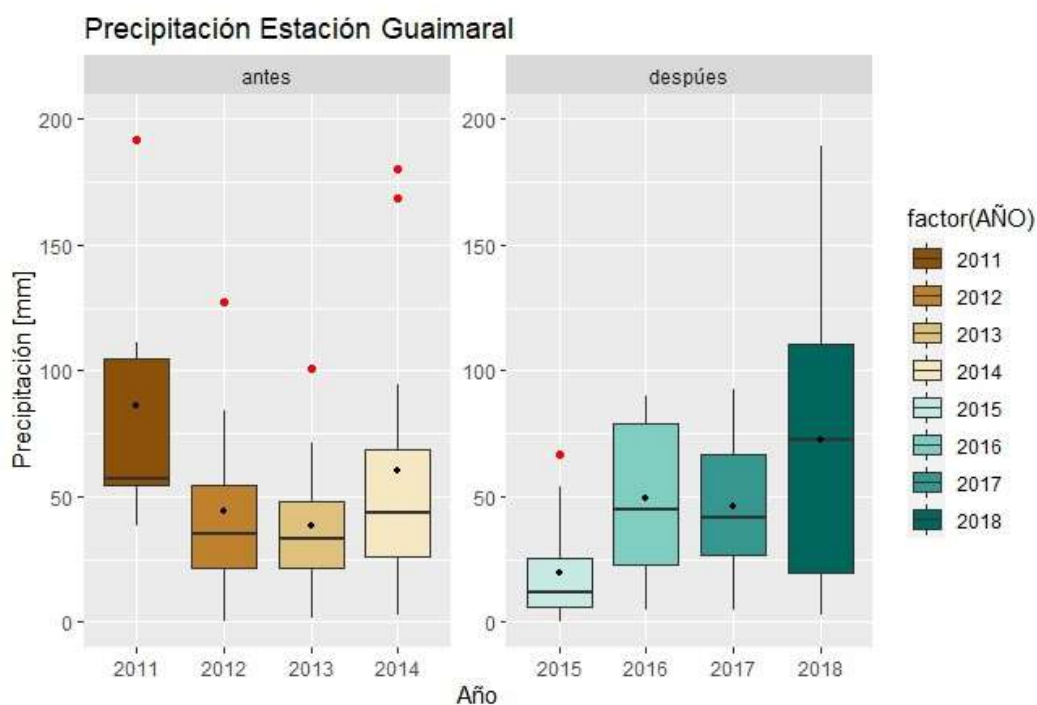
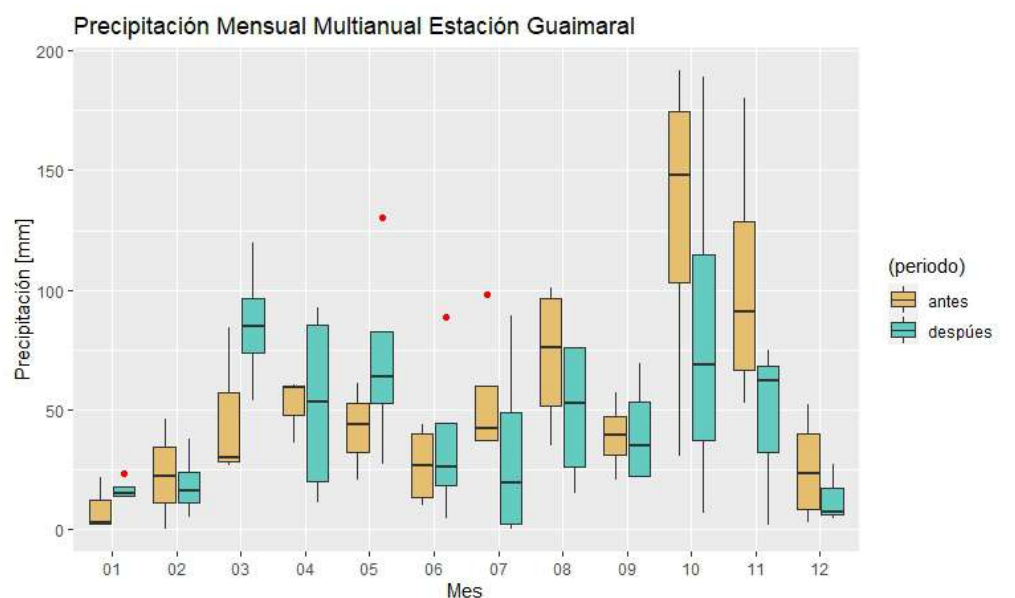
“Por la cual se imponen medidas adicionales”



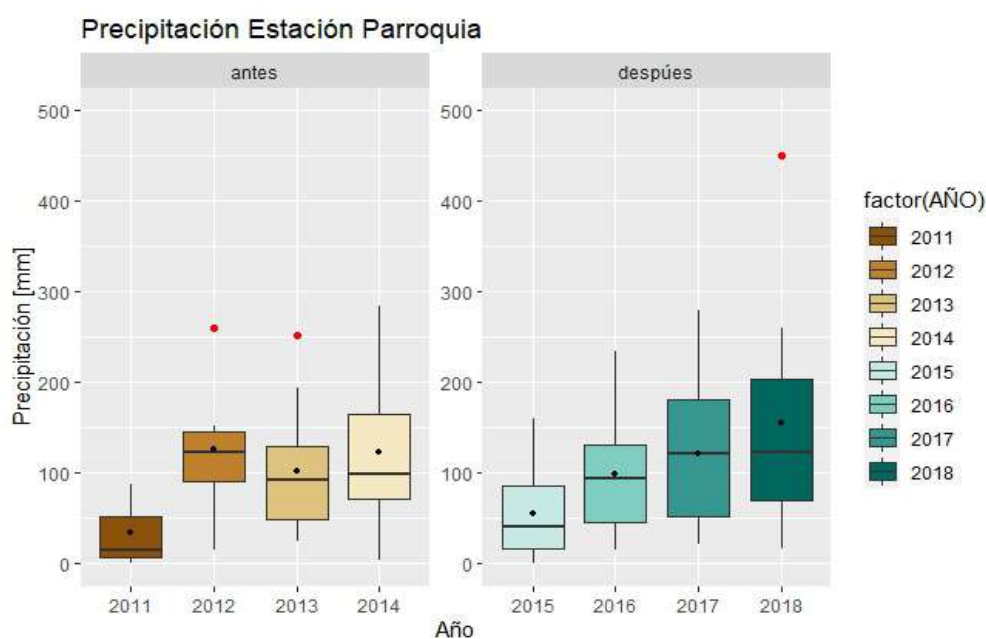
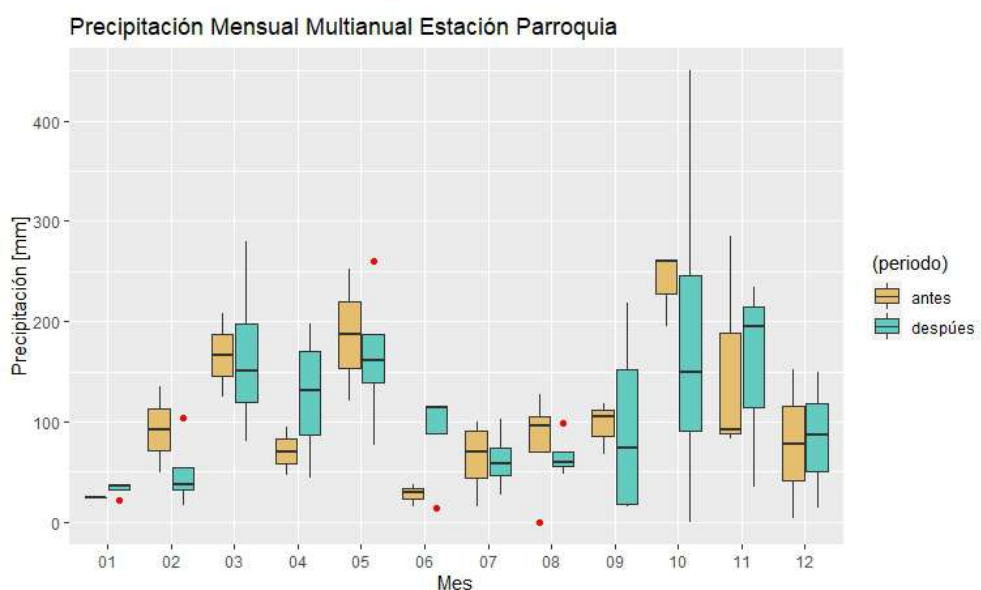
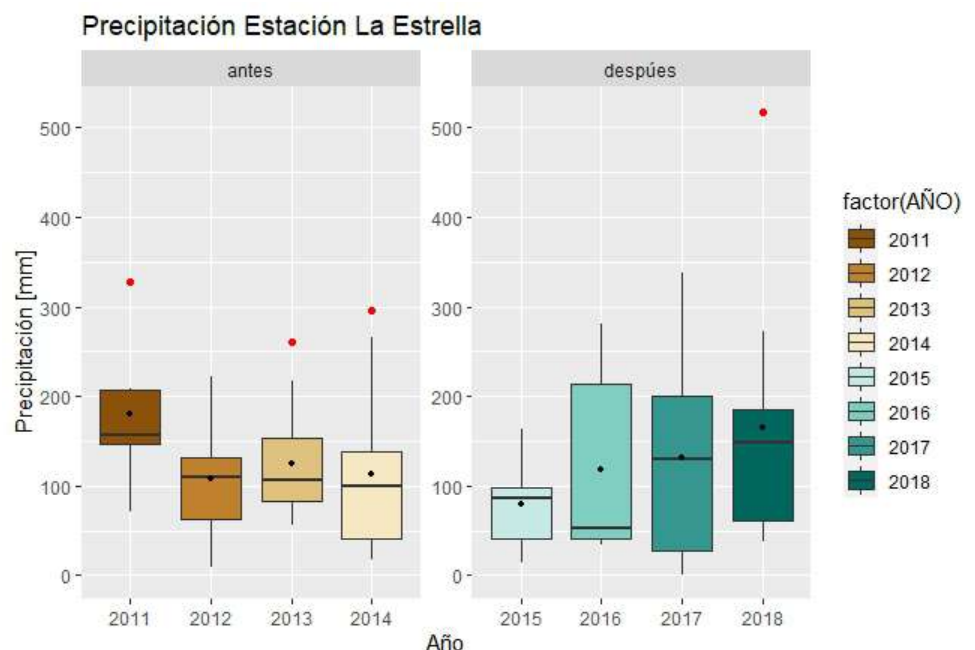
“Por la cual se imponen medidas adicionales”



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



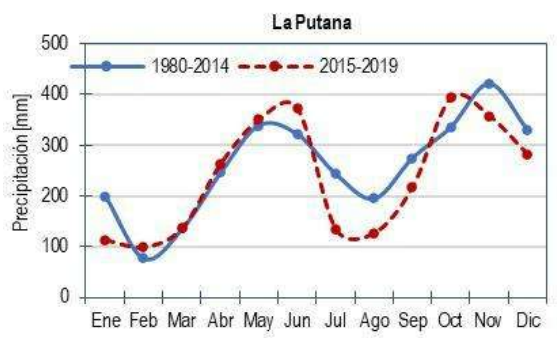
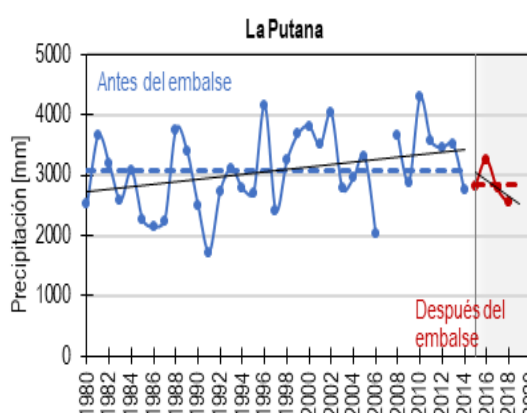
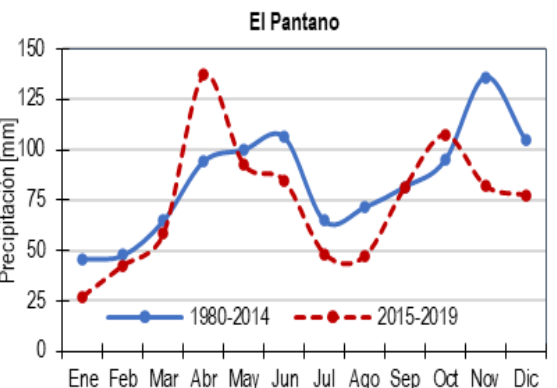
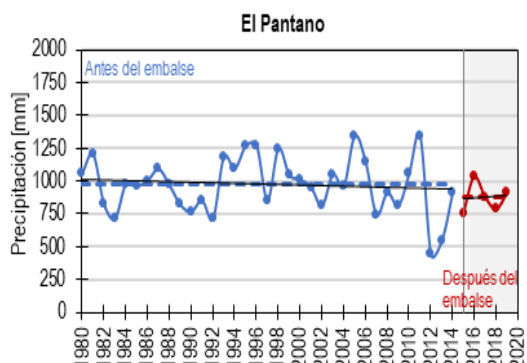
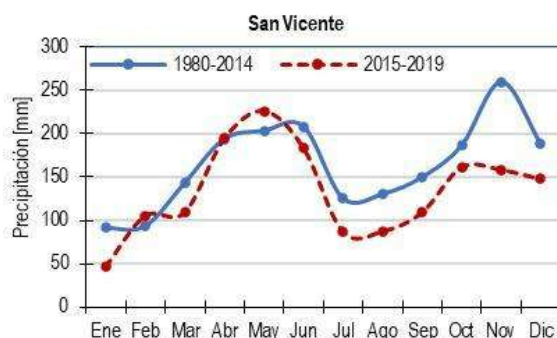
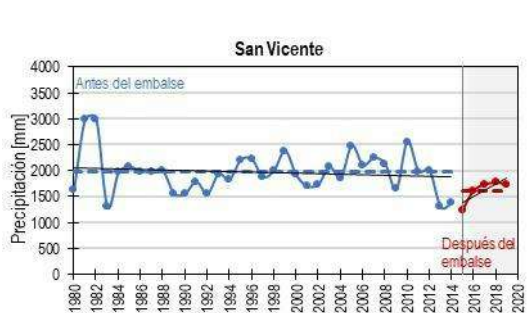
**Comportamiento de la precipitación según estaciones del proyecto**

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

“Por la cual se imponen medidas adicionales”

En las estaciones operadas por IDEAM se identificó que existen series temporales representativas antes del embalse, con registros que dan cubrimiento a más de treinta (30) años, tal es el caso de las estaciones San Vicente, El Pantano y La Putana, las cuales pueden ser tomadas de referencia para el seguimiento y comparación de esta variable. En la condición normal antes del embalse, se identifica que la precipitación en la zona presenta un comportamiento bimodal siendo los meses más lluviosos mayo y noviembre para la primera y segunda temporada húmeda, respectivamente.

Asimismo, la serie 1980-2014 (antes del llenado del embalse) indica que la precipitación total anual es de 972 mm, 3.070 mm y 1.973 mm en la estación El Pantano, La Putana y San Vicente, respectivamente; mientras la serie después de llenado del embalse (2015-2018) exhibe valores más bajos en las estaciones en mención, 876 mm, 2.845 mm y 1.620 mm, respectivamente. No obstante, esta condición no es indicativa de impactos asociados al llenado del embalse, porque el periodo después de llenado del embalse no es representativo de una normal climatológica ya que solo cubre cuatro años y en los mismos se presentaron fenómenos tanto de El Niño y La Niña, solo se compara con el objeto de indicar que la serie después del llenado debe ampliarse para obtener resultados concluyentes.



**Comportamiento de la precipitación estaciones IDEAM**

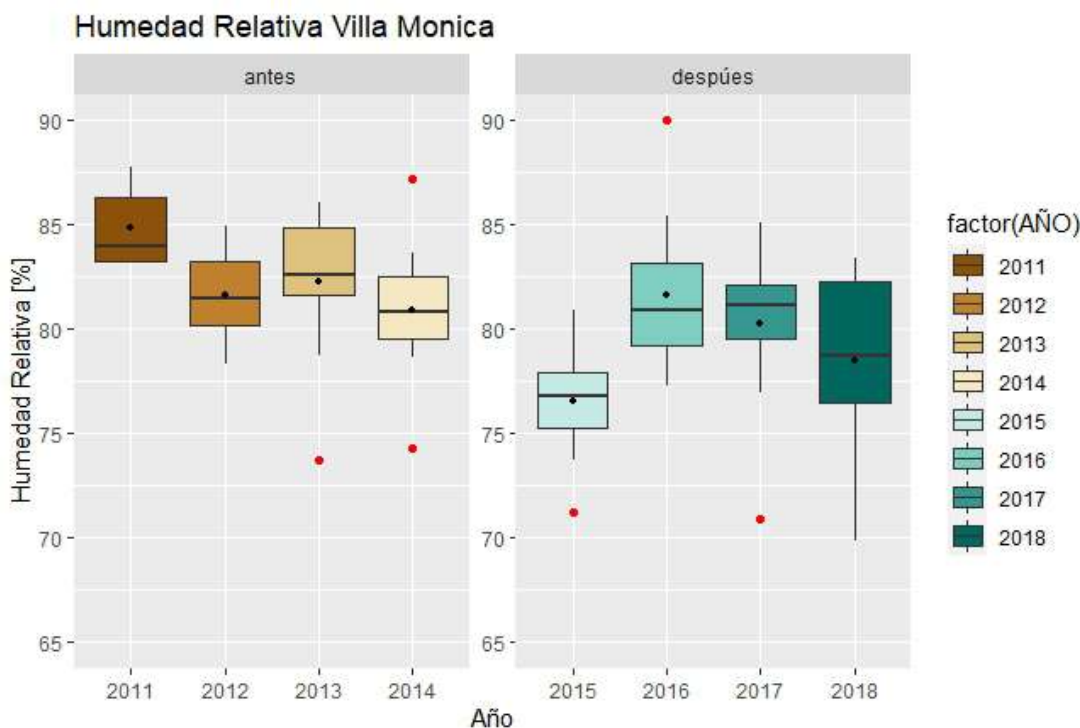
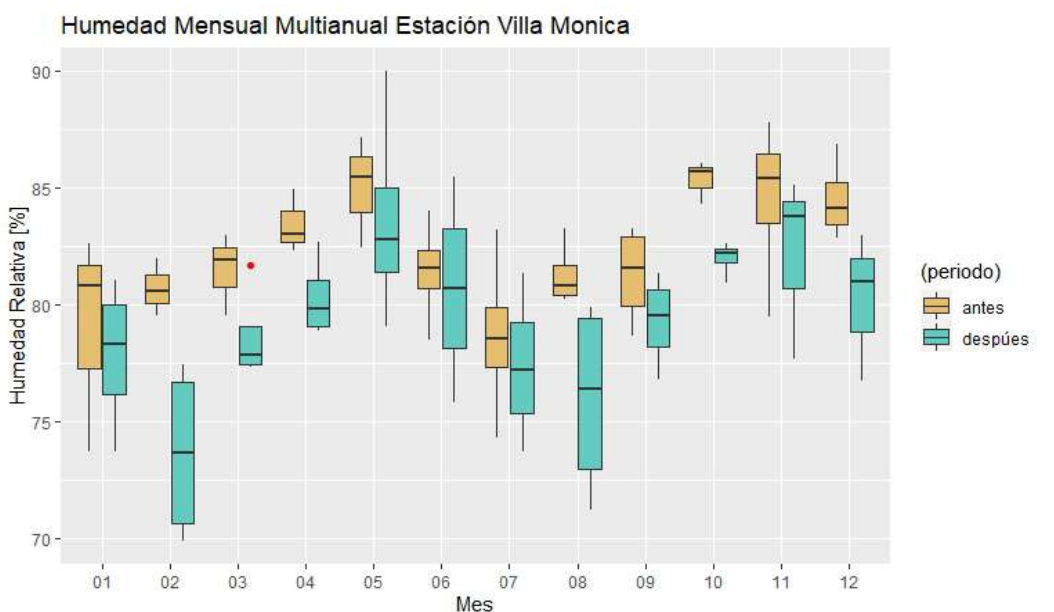
Fuente: IDEAM, 2020. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

“Por la cual se imponen medidas adicionales”

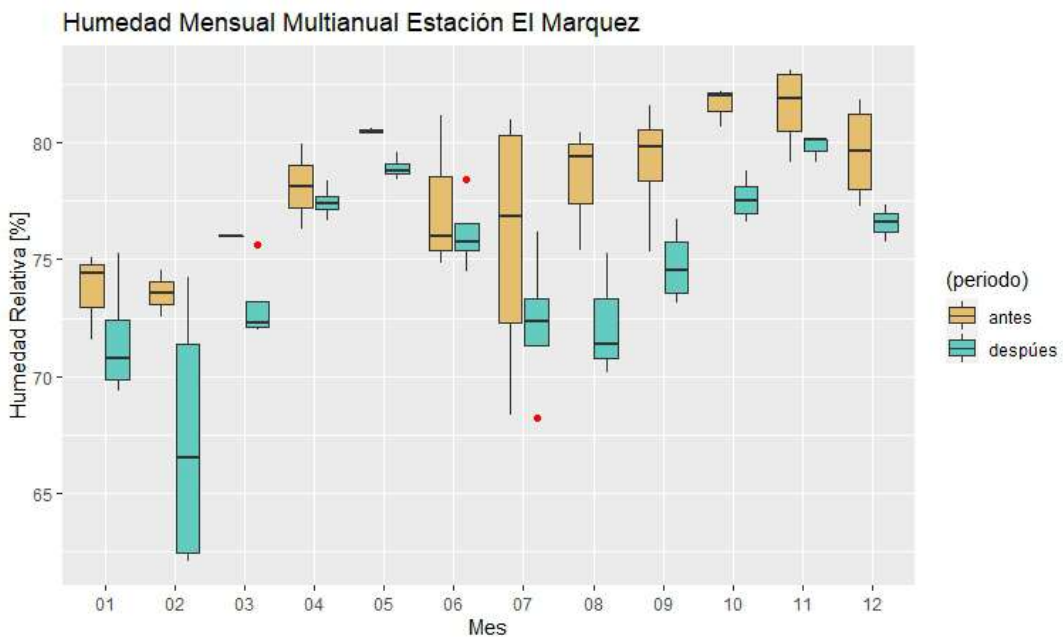
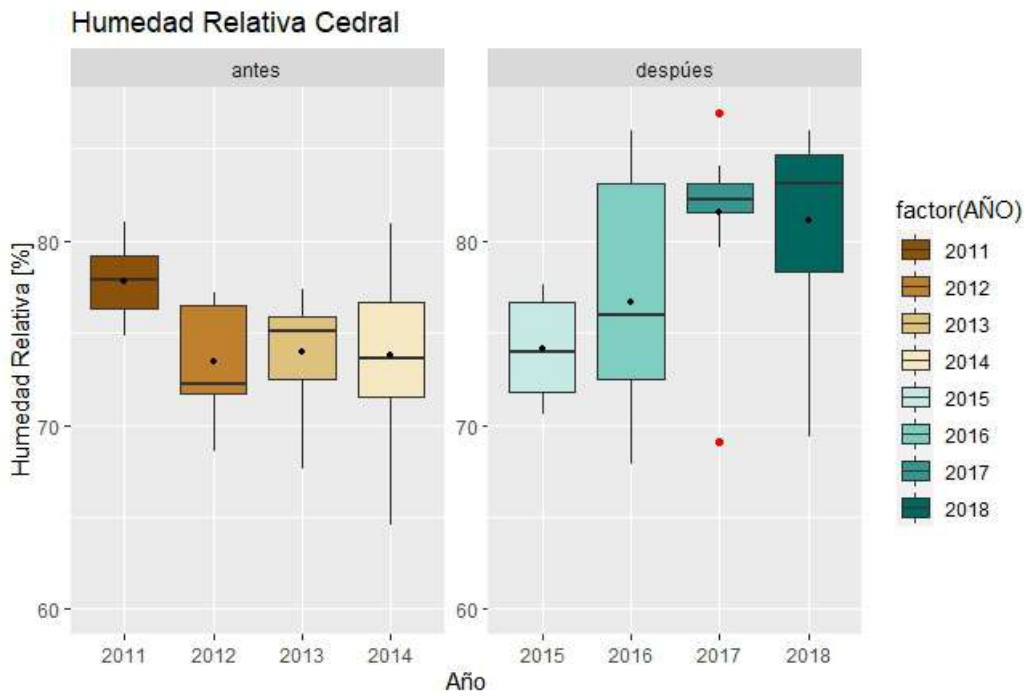
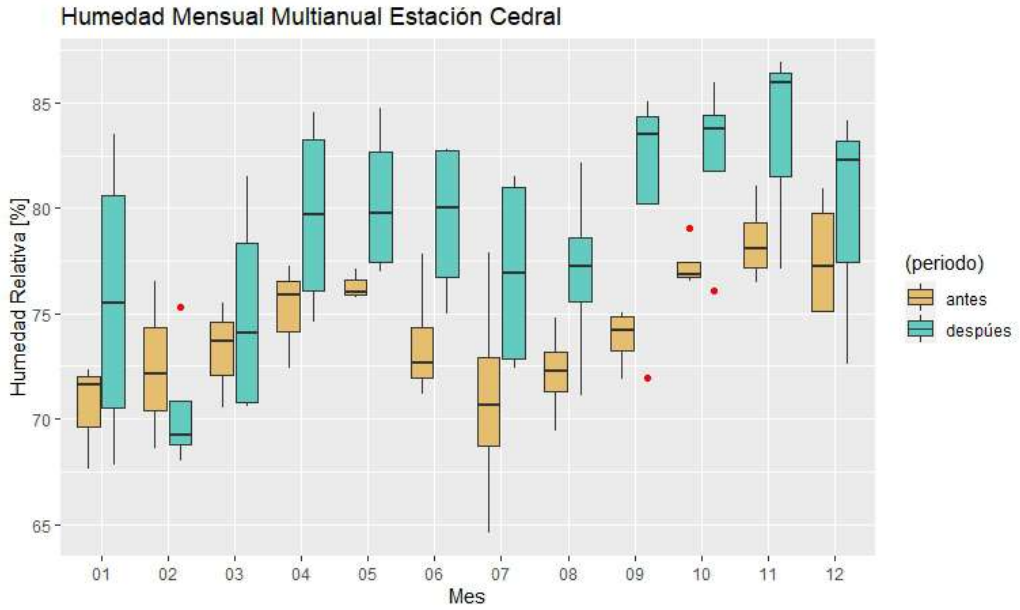
**Humedad relativa**

Se presenta el comportamiento de la humedad relativa, antes y después de la construcción del embalse según los registros de las estaciones del proyecto. En general, entre los periodos de monitoreo se observa que la humedad relativa media mensual y anual no presenta un comportamiento uniforme en todas las estaciones; en la media mensual se observa que la humedad relativa aumentó en las estaciones El Cedral, El Placer, La Parroquia, mientras en las demás disminuyó ligeramente, sin embargo las tendencias existentes no son representativas y concluyentes dado que la serie temporal es muy corta y se encuentra influenciada principalmente por los fenómenos del El Niño y La Niña que se presentaron en los periodos.

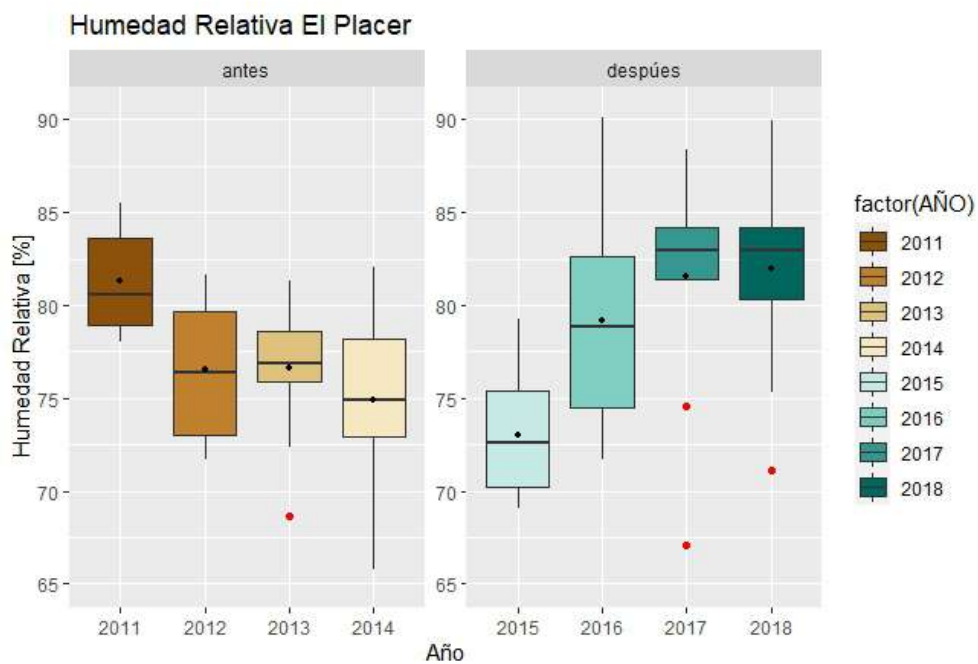
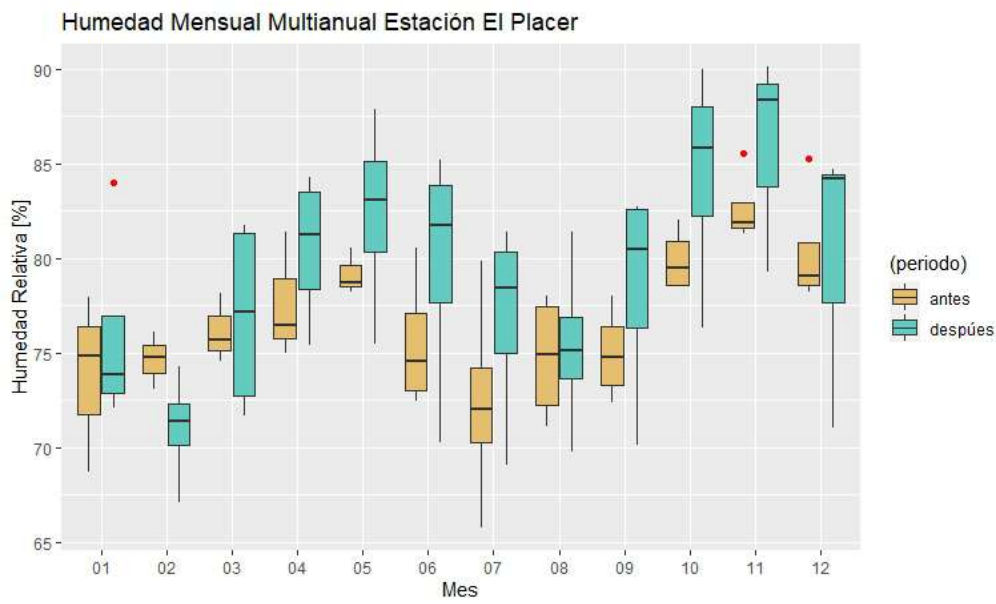
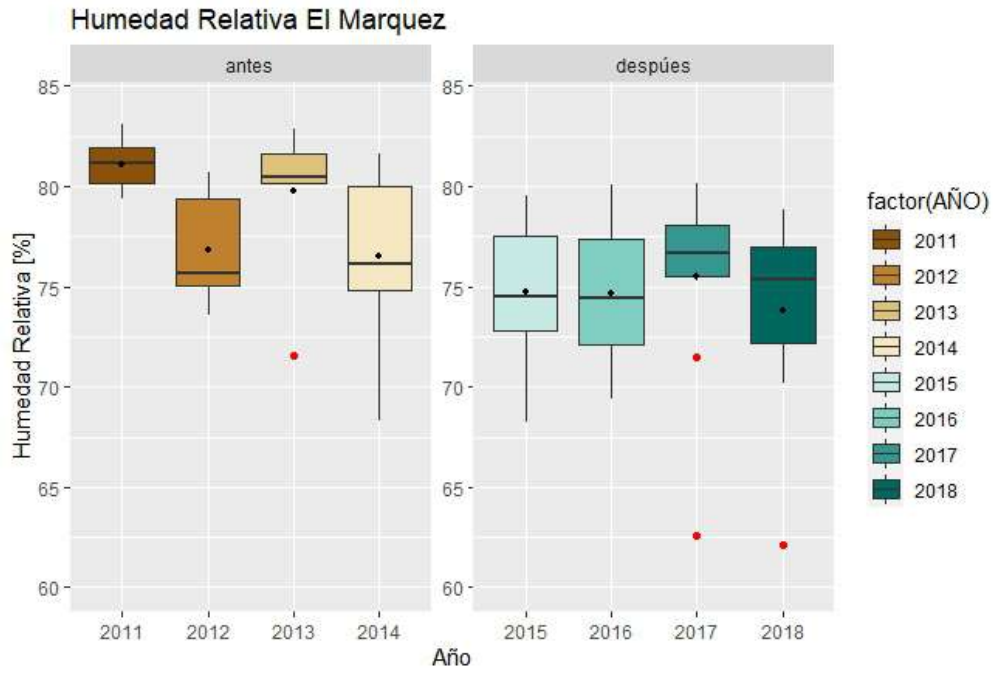
Cabe destacar que, aunque los registros mensuales son dispersos en la condición antes y después del llenado del embalse, se indica que la tendencia de los registros mensuales es similar en las dos condiciones por el comportamiento de medianas en cada estación. Asimismo, de estas estaciones el registro de humedad relativa anual más alto es de 79,5% y presenta en la estación Villa Mónica, mientras el más bajo es 65% reportado en la estación Guaimaral.



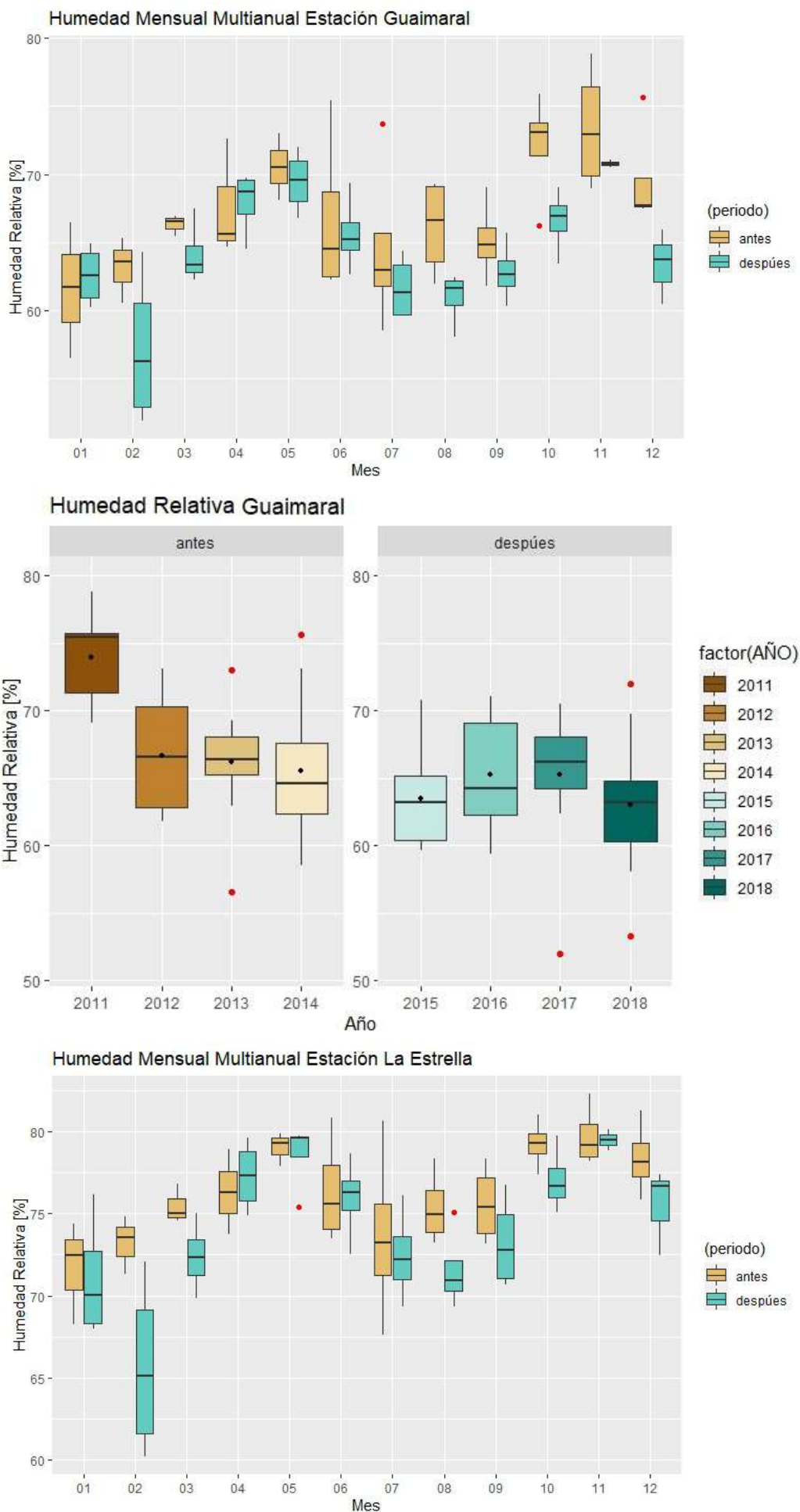
“Por la cual se imponen medidas adicionales”



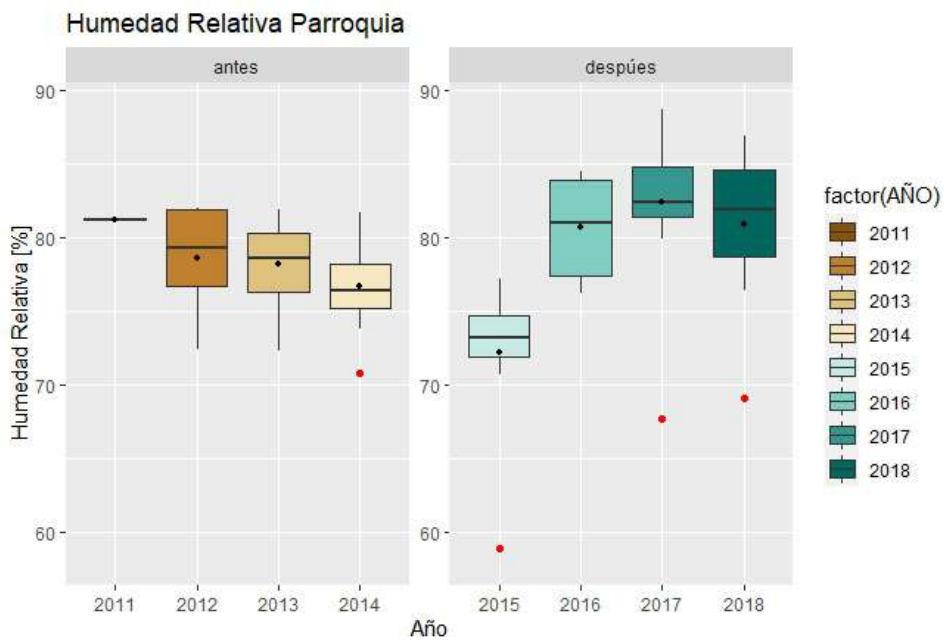
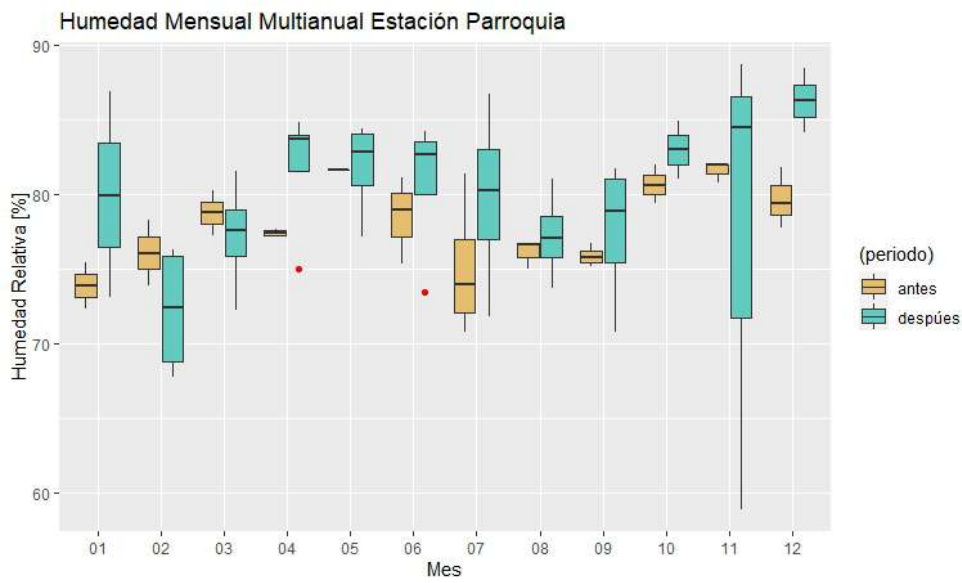
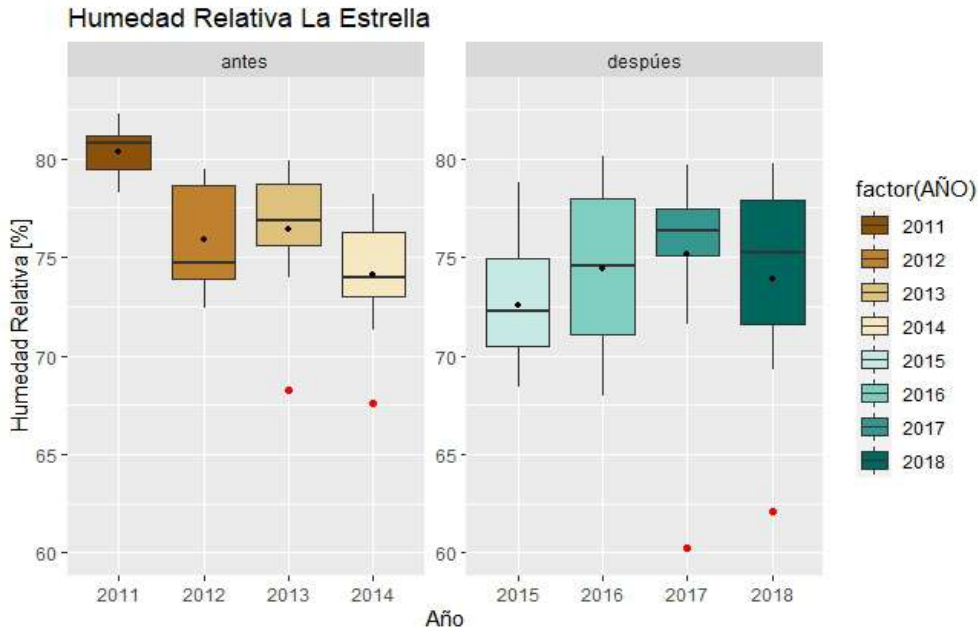
“Por la cual se imponen medidas adicionales”



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



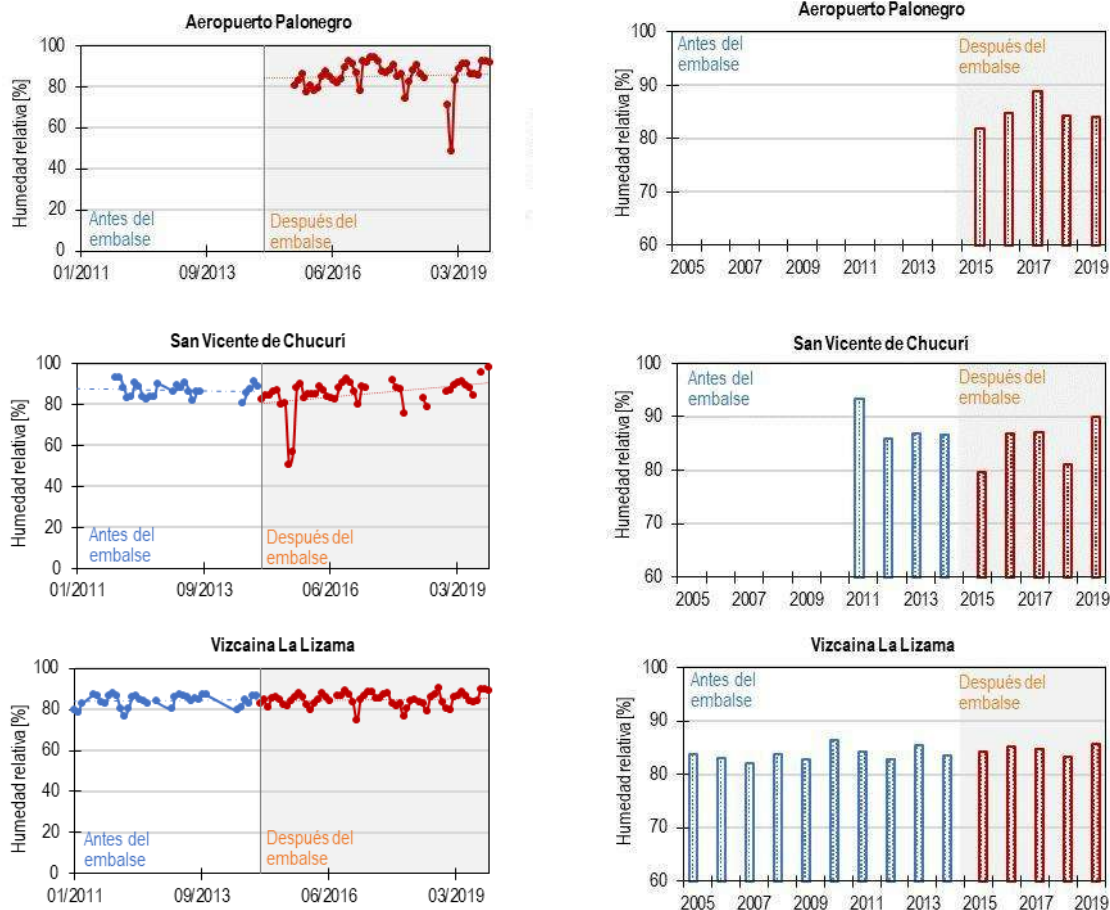
**Comportamiento de la humedad relativa según estaciones del proyecto**

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

Respecto a la información reportada por el IDEAM, en el Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología (DHIME) se identificaron registros de las estaciones San Vicente de Chucurí, Aeropuerto Palonegro y Vizcaina La Lizama. No obstante, debido a que los datos de la estación Aeropuerto Palonegro no da cobertura a los dos periodos no será analizada, sin embargo, se recalca que dicha información puede ser tomada en una fase posterior donde se cuente con una serie temporal más robusta.

Siendo así, en la estación San Vicente de Chucurí se observan datos atípicos que hacen identificar cambios en las medias anuales. Sin embargo, en la estación Vizcaina La Lizama no se observan cambios significativos en la humedad media, tanto mensual como anual antes y después del embalse, el promedio anual de los dos periodos analizados, 2005-2013 y 2015-2019, fue de 84% y 85%, respectivamente.



### Comportamiento de la humedad relativa estaciones IDEAM

Fuente: IDEAM, 2020. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

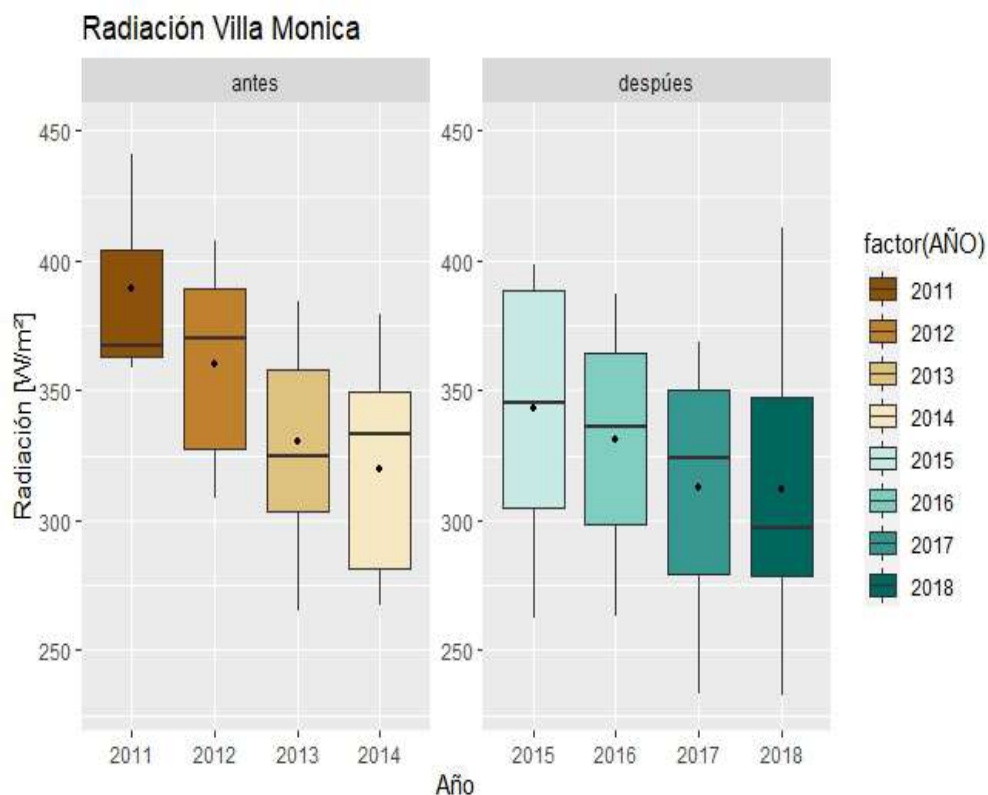
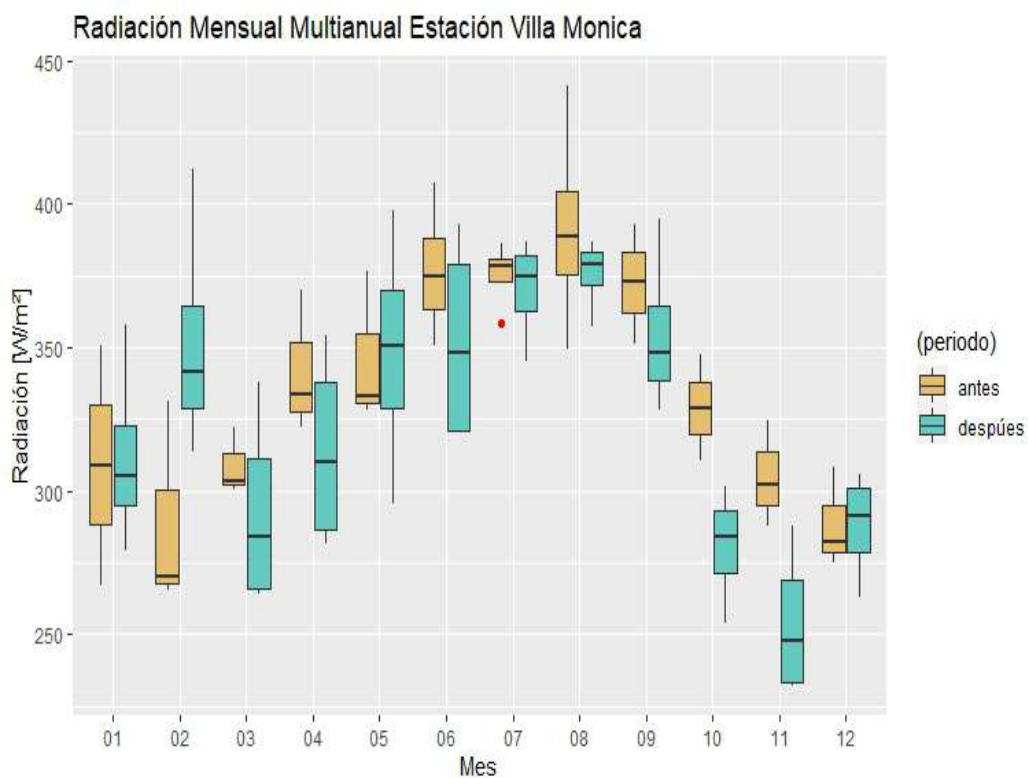
En este caso se identifica que los registros mensuales son más homogéneos en las estaciones de IDEAM, respecto a las estaciones operadas por el proyecto.

### Radiación solar

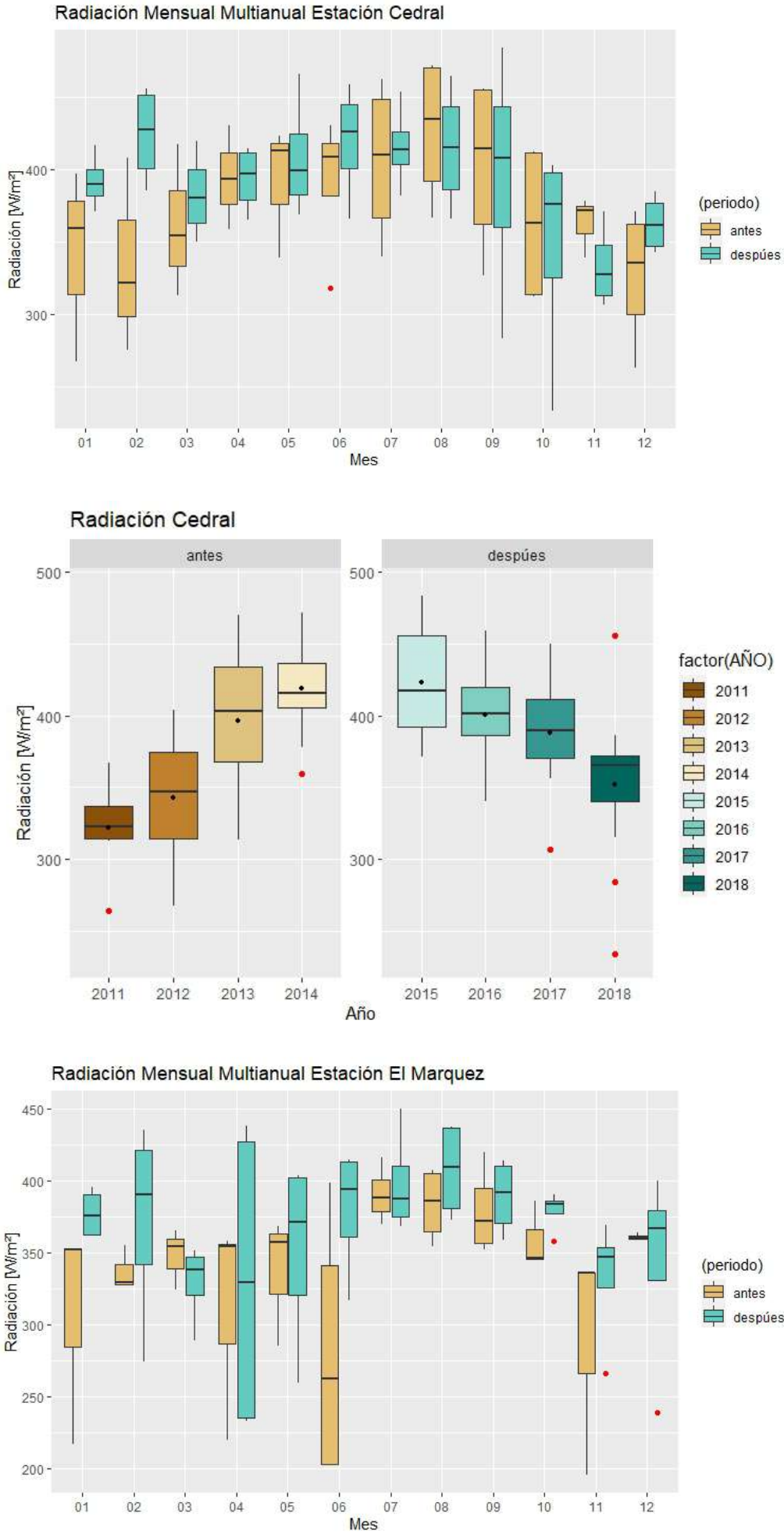
Se presenta el comportamiento de la radiación solar, antes y después de la construcción del embalse según los registros de las estaciones del proyecto. En términos generales se observa que los datos de esta variable son dispersos tanto a nivel mensual como anual, antes y después del llenado del embalse, igualmente no se evidencia un gradiente homogéneo y tendencias similares en la distribución mensual, caso similar se presenta en el comportamiento anual en la condición no hay tendencias similares entre las estaciones en la condición de antes y después de la existencia del embalse. Cabe destacar, que en la estación El Marqués se evidencia la presencia de extremos y valores que se alejan de la media en mensual, asimismo, se observa que la estación Guaimaral es la que presenta los registros más altos, con un promedio anual de 454 W/m<sup>2</sup>, valor relativamente alto respecto a los registros de las demás estaciones.

“Por la cual se imponen medidas adicionales”

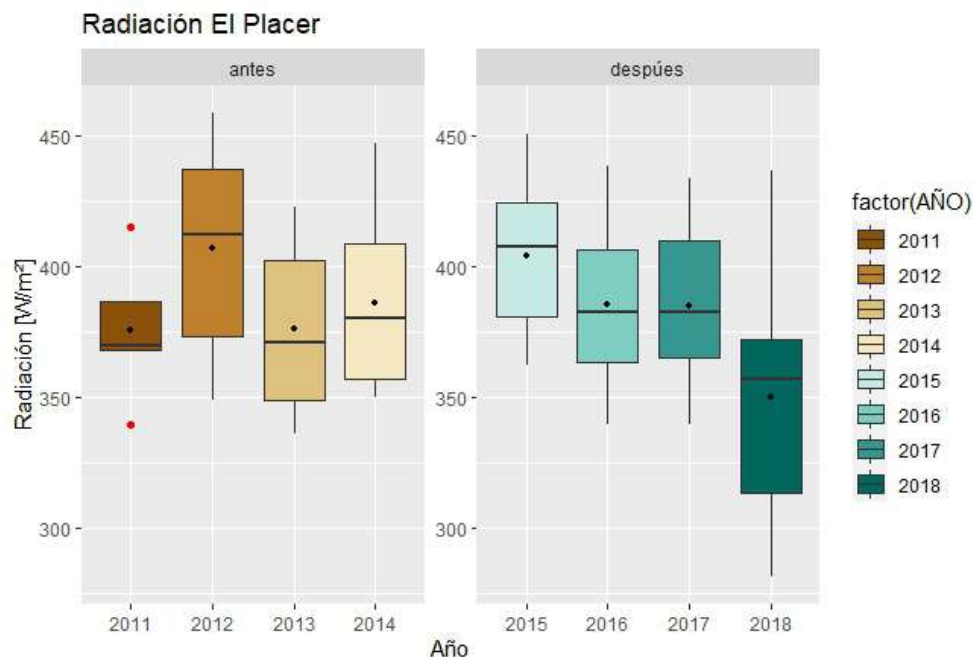
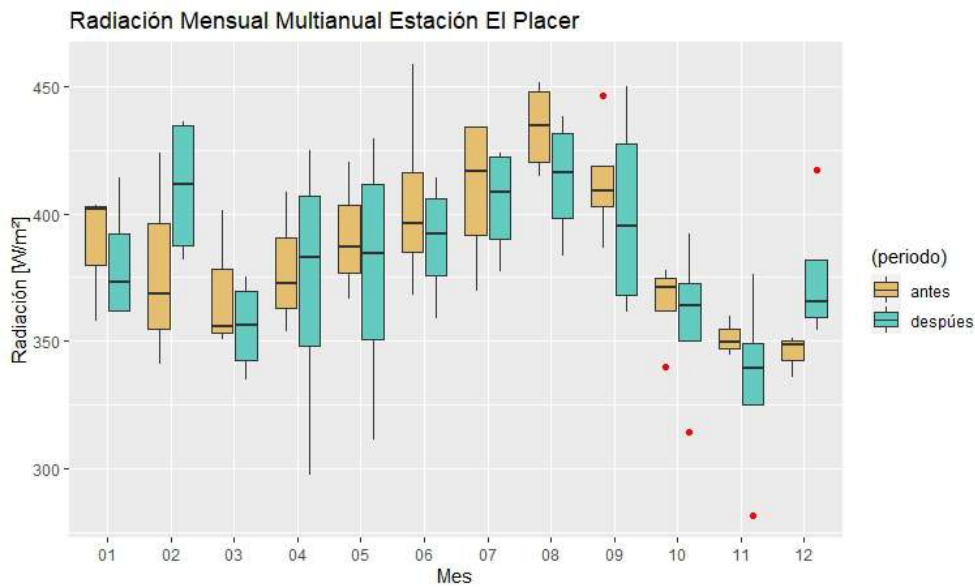
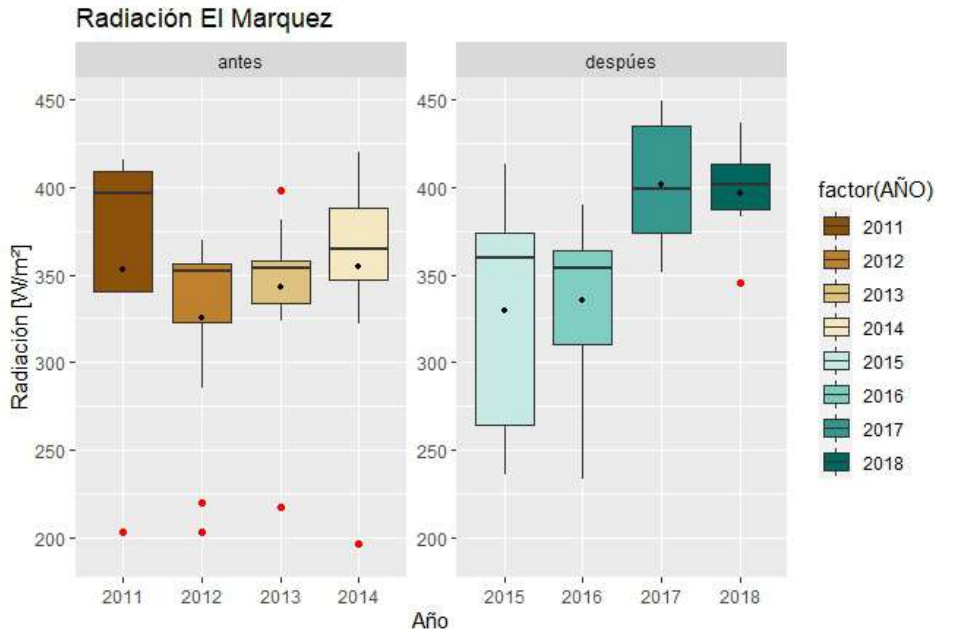
Por tanto, teniendo en cuenta el comportamiento de los datos entre estaciones y la amplitud que hay entre los registros, se recomienda verificar si obedece a la ausencia de datos, además de corroborar los datos fuente suministrados por equipo y verificación de las condiciones de ubicación de los equipos en las estaciones.



“Por la cual se imponen medidas adicionales”

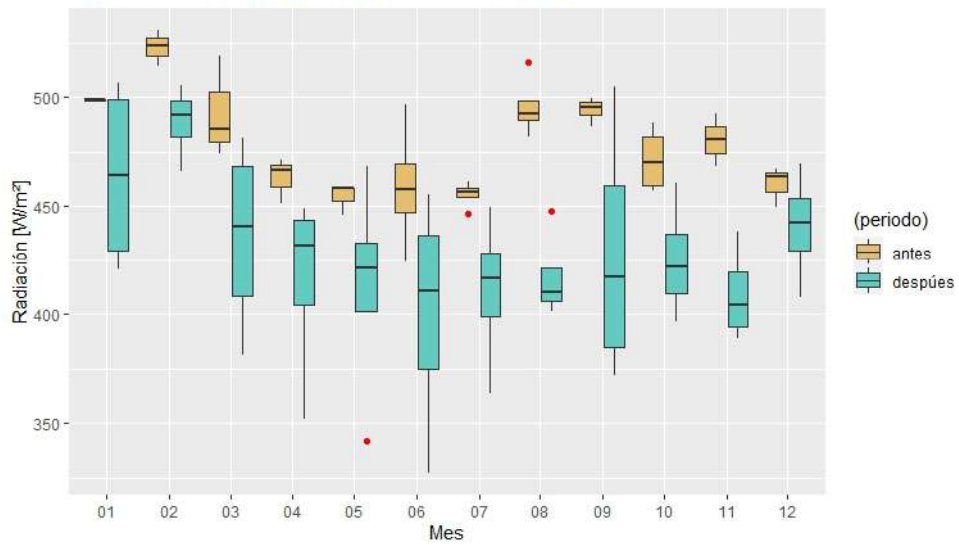


“Por la cual se imponen medidas adicionales”

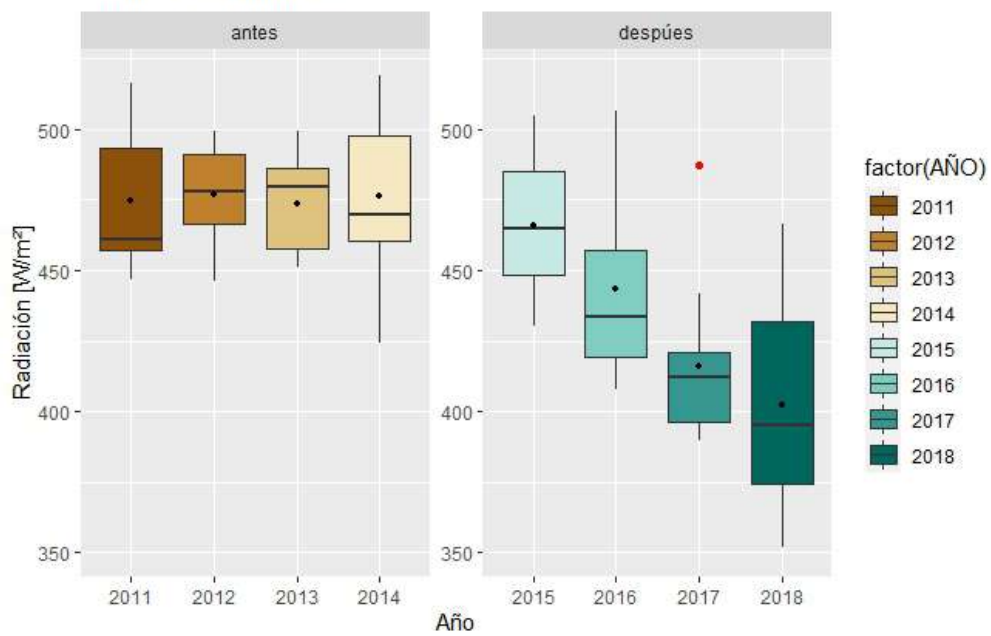


“Por la cual se imponen medidas adicionales”

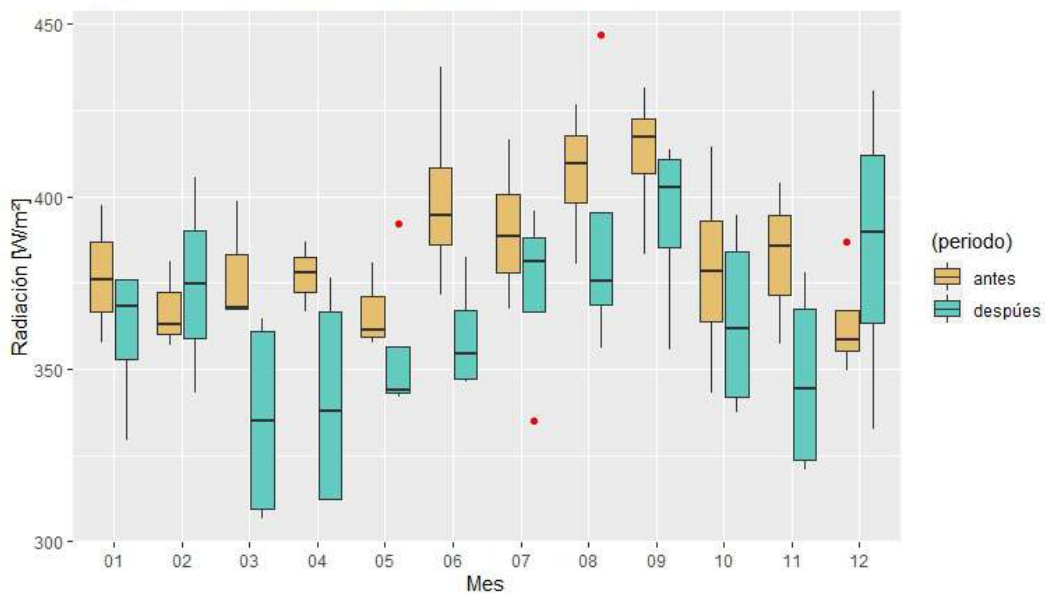
Radiación Mensual Multianual Estación Guaimaral



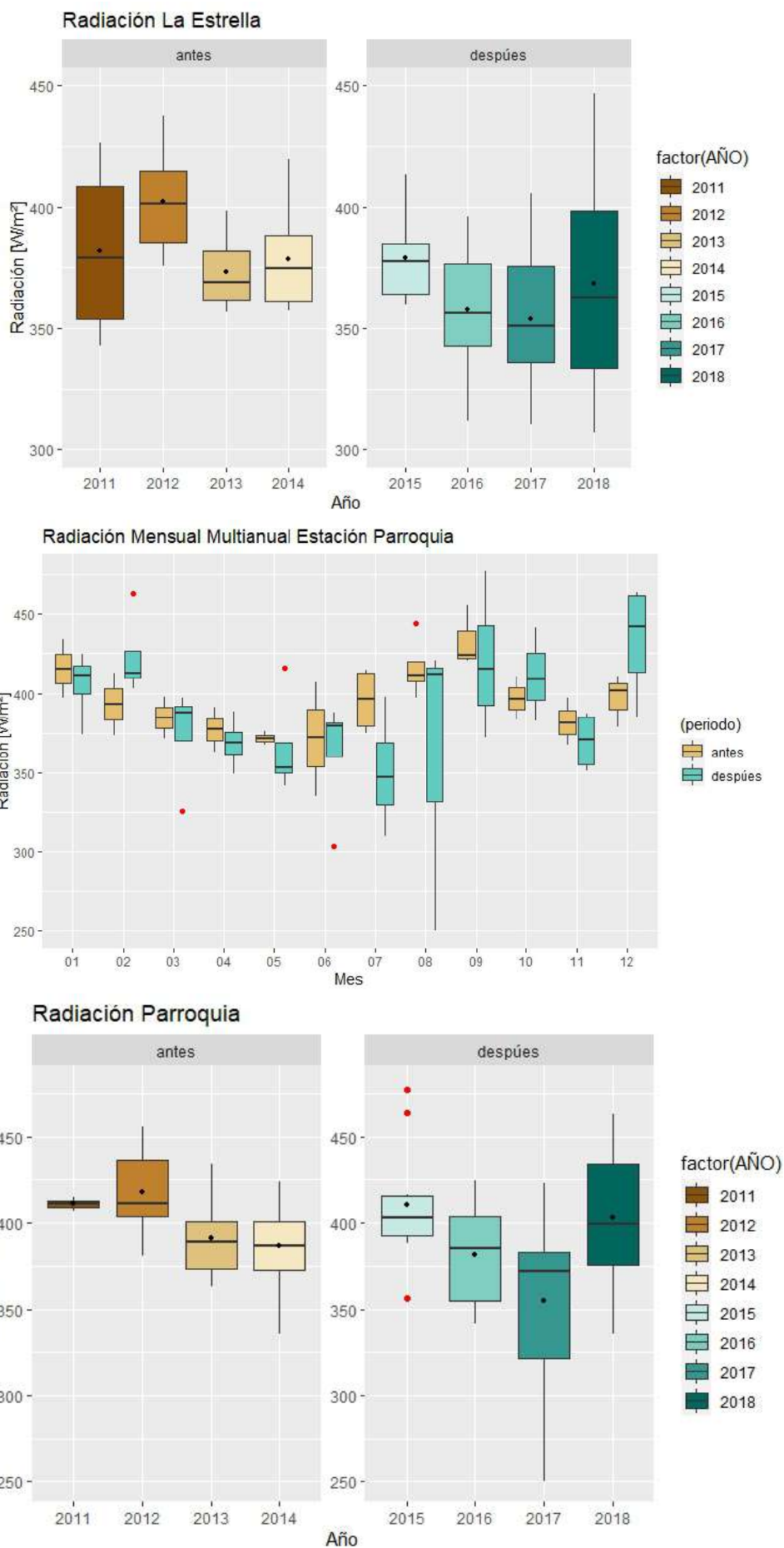
Radiación Guaimaral



Radiación Mensual Multianual Estación La Estrella



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



**Comportamiento de la radiación solar según estaciones del proyecto**

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

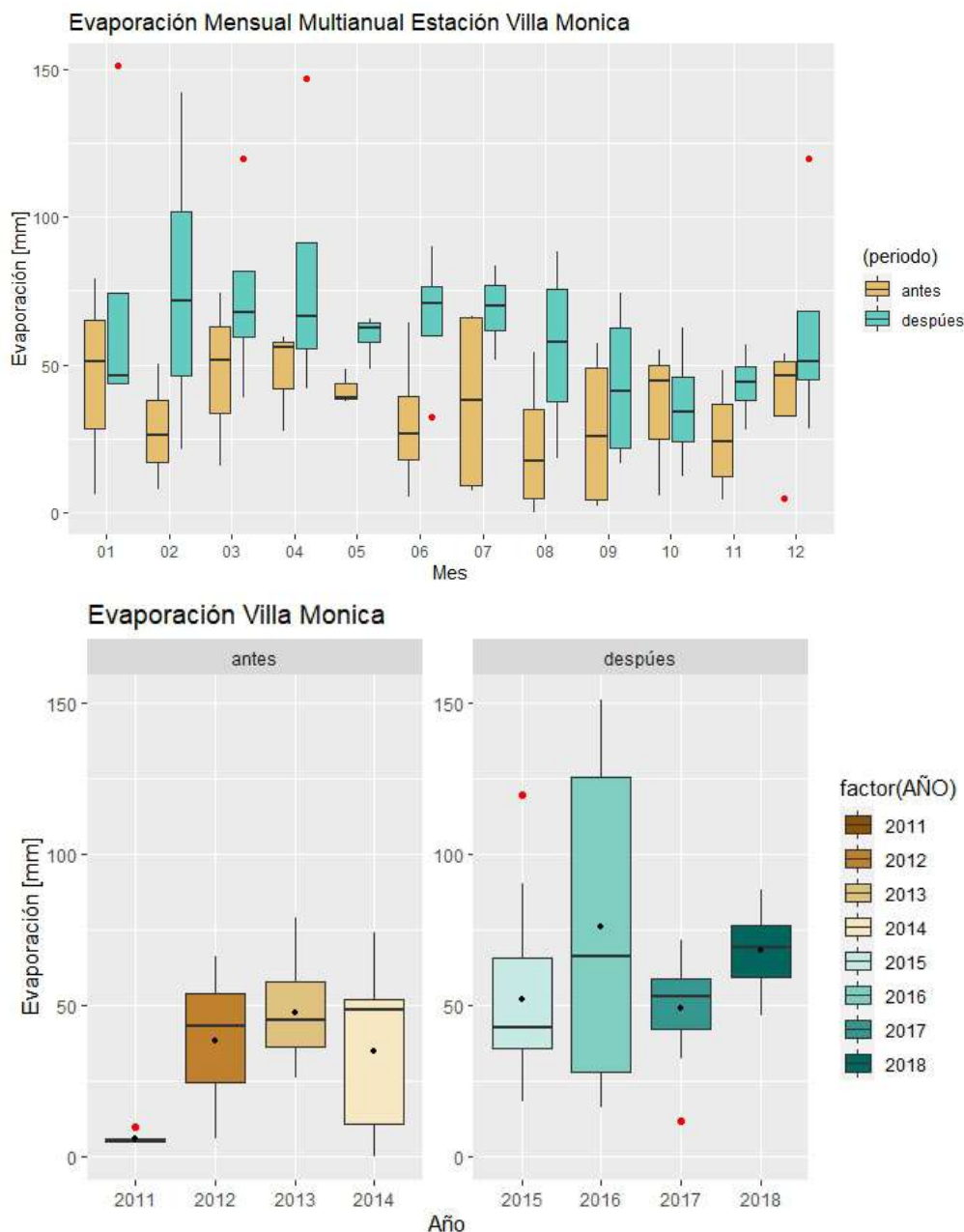
“Por la cual se imponen medidas adicionales”

Respecto a la información reportada por el IDEAM en el Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología (DHIME), se destaca que la estación Aeropuerto Palonegro cuenta con registros entre 1990 y 1998 y la estación San Vicente de Chucurí cuenta con registros desde 2005 hasta 2014, por tanto, no dan alcance al periodo objeto de análisis.

**Evaporación**

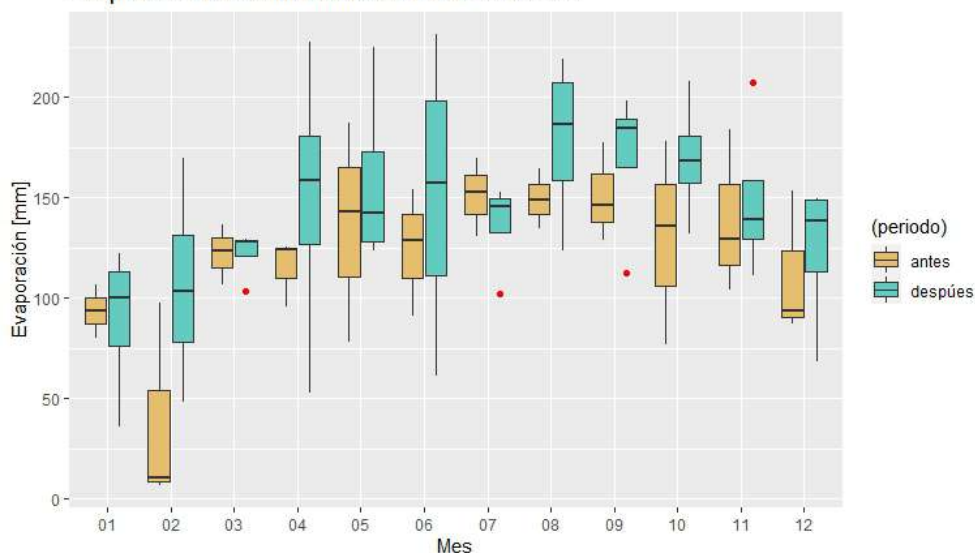
Se presenta el comportamiento de la evaporación, antes y después de la construcción del embalse según los registros de las estaciones del proyecto. En las estaciones Villa Mónica, El Placer y La Estrella se registran condiciones homogéneas entre los niveles de evaporación mensual. Asimismo, las estaciones El Cedral y Guaimaral se presentan los registros promedios anuales más altos, siendo de 1.589 mm y 1.577 mm, respectivamente, igualmente el nivel de evaporación anual más bajo se presenta en la estación Villa Mónica, con un registro de 624 mm.

Similar a la radiación solar, en cuanto a la distribución de los datos registrados se evidencian importantes variaciones en todas las estaciones principalmente para el periodo antes de la construcción del embalse, sin embargo, en la estación El Placer para el año 2018 se observan valores atípicos y muy alejados de las medias anuales reportadas, probablemente debido a la falta de registros, por lo que se recomienda la verificación de estos a partir de los datos fuente suministrados por los equipos y la verificación de las condiciones de ubicación de los equipos en las estaciones.

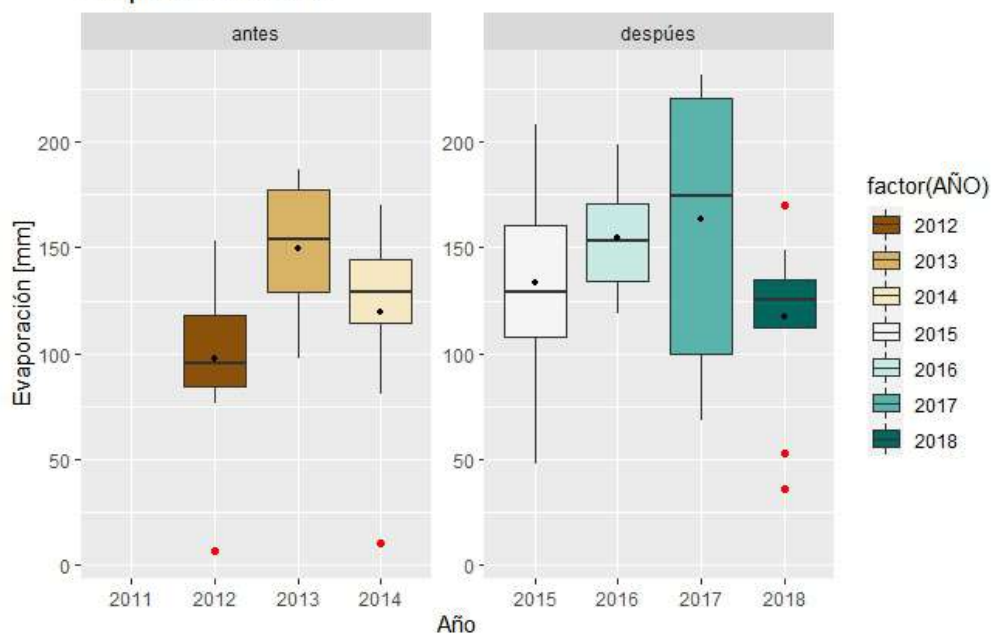


“Por la cual se imponen medidas adicionales”

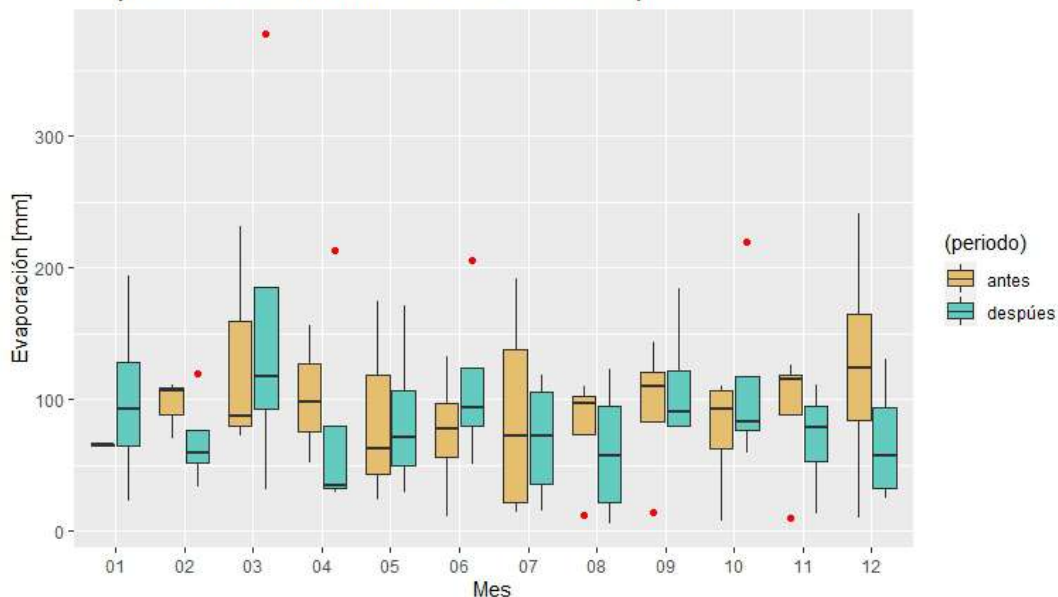
Evaporación Mensual Multianual Estación Cedral



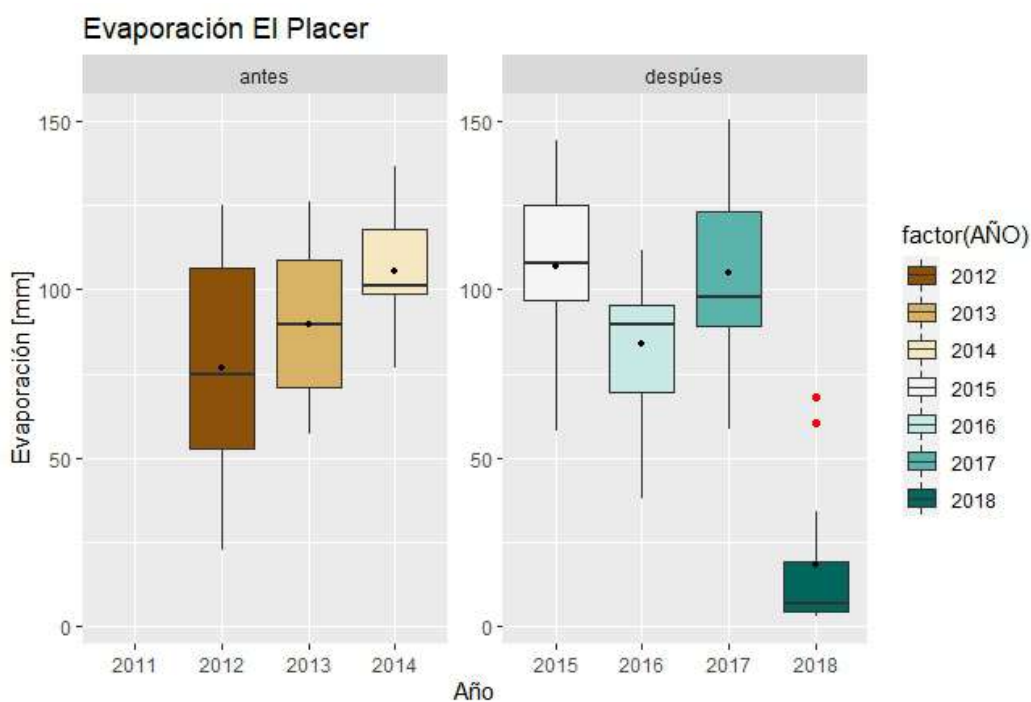
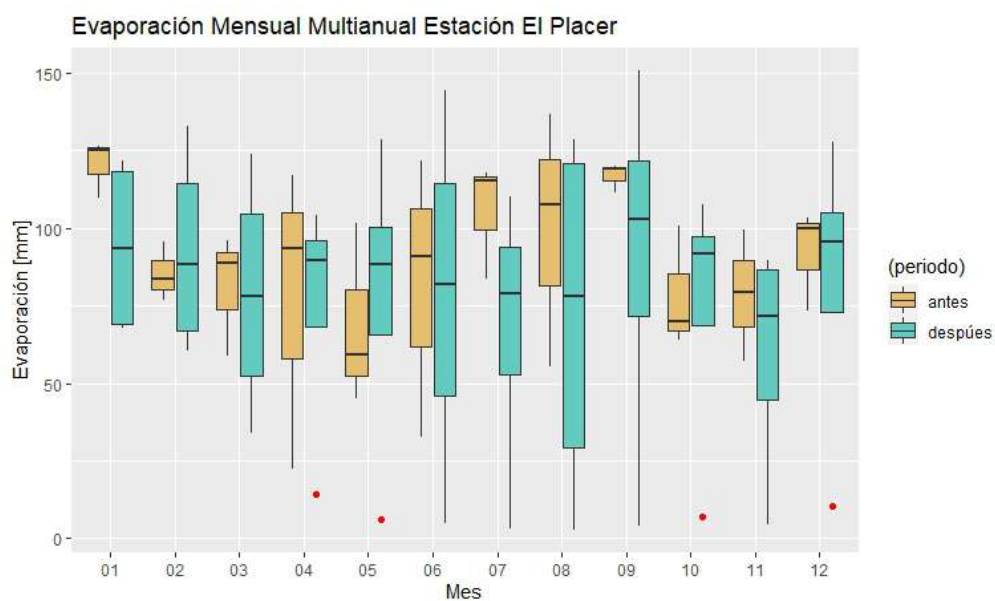
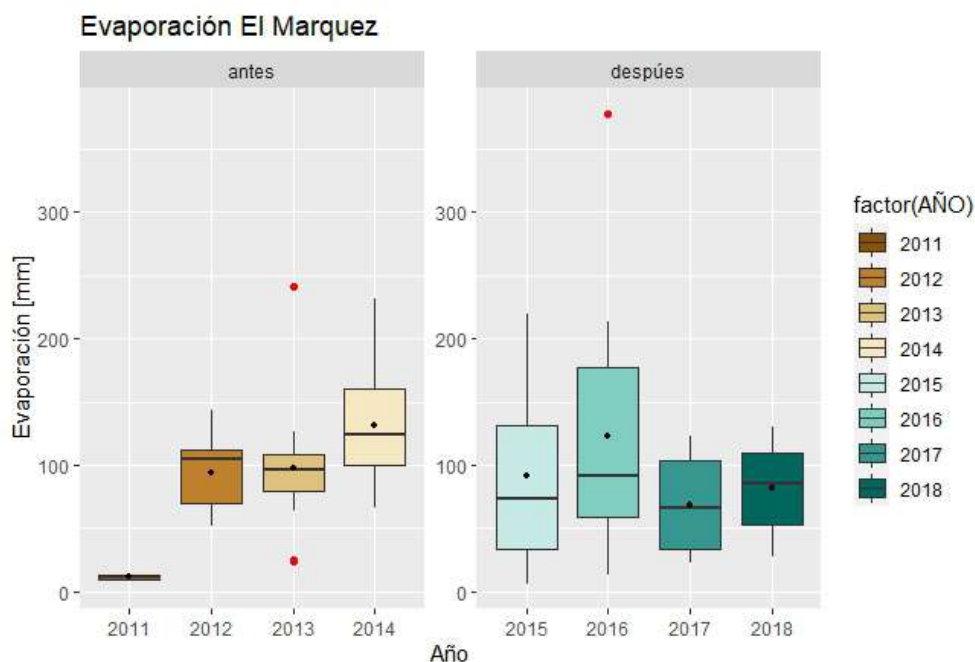
Evaporación Cedral



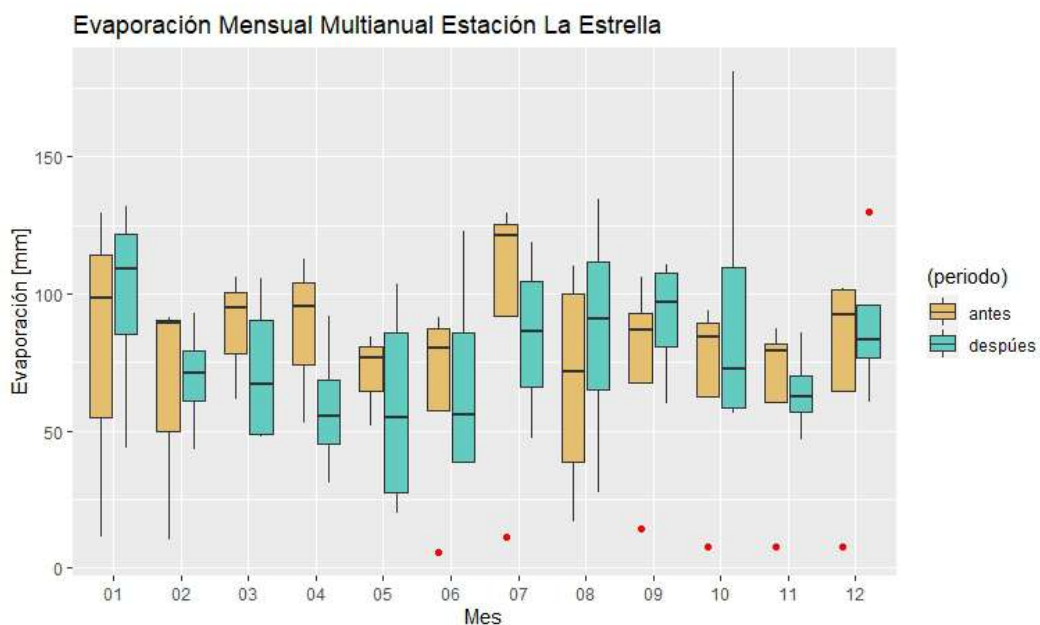
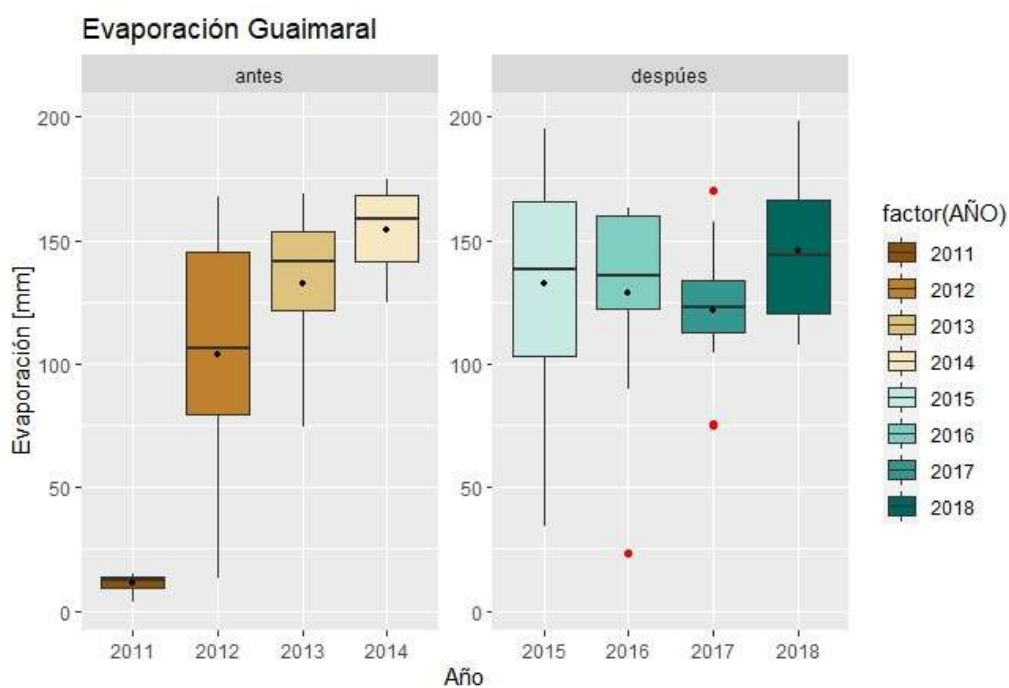
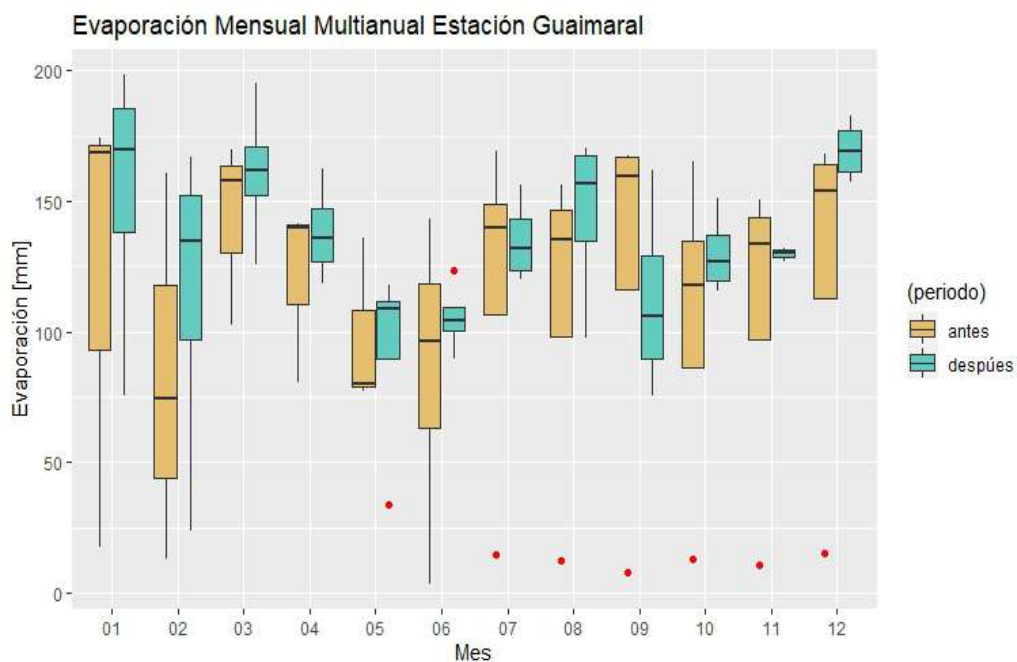
Evaporación Mensual Multianual Estación El Marquez



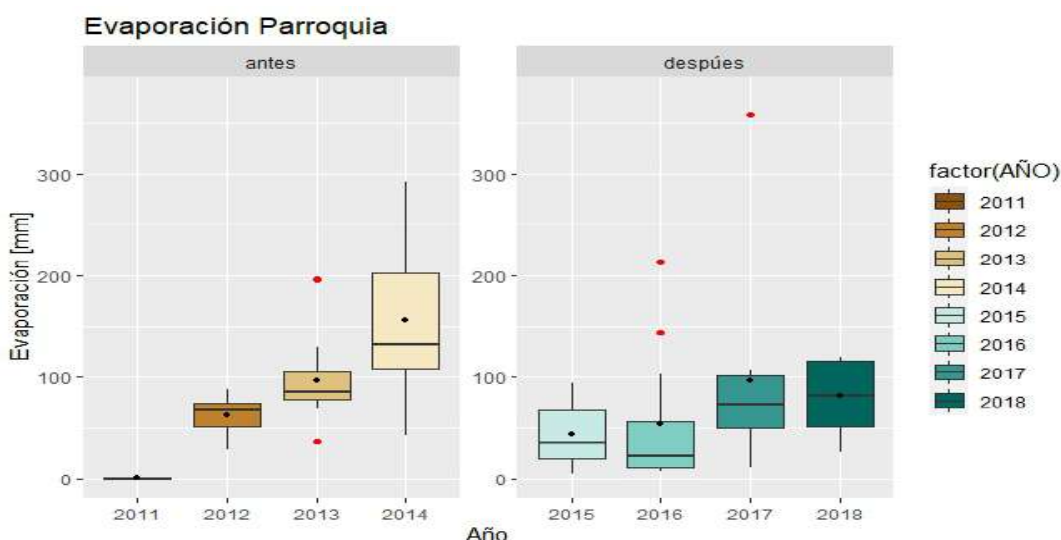
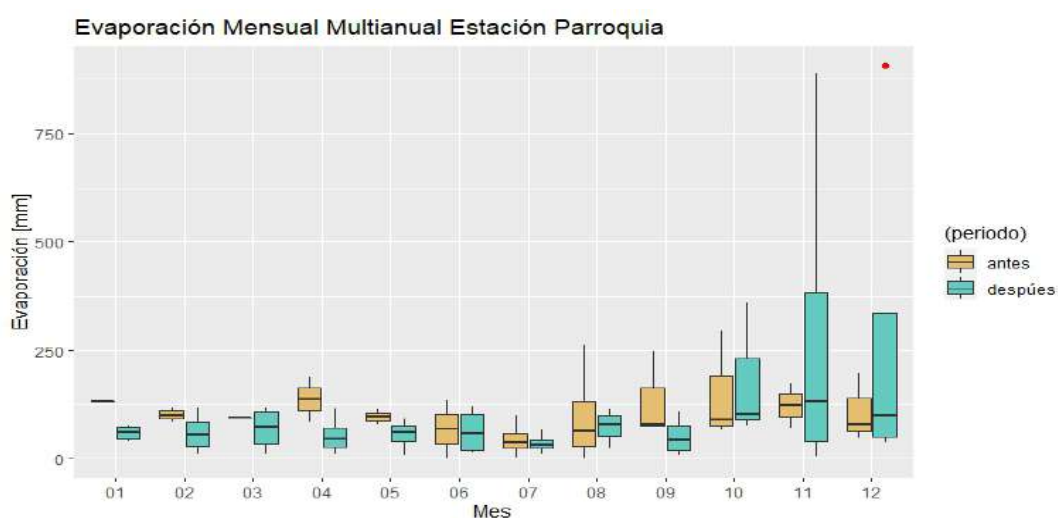
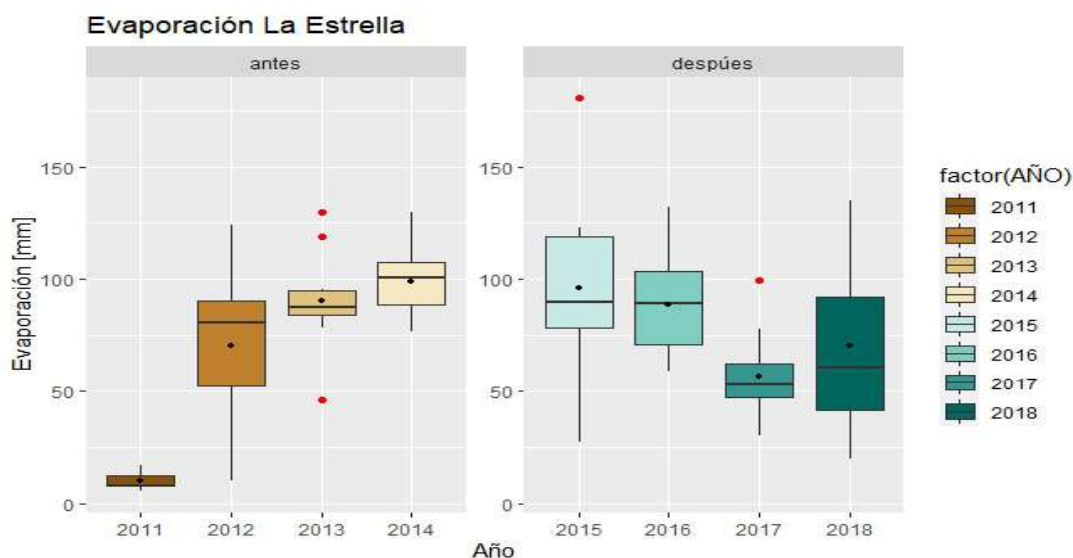
“Por la cual se imponen medidas adicionales”



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



**Comportamiento de la evaporación según estaciones del proyecto**

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

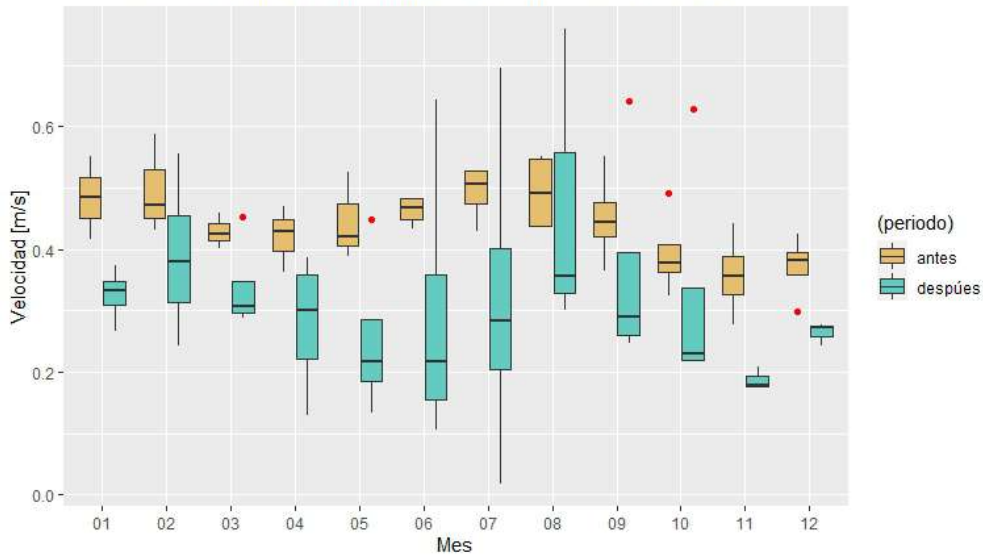
En la información reportada por el IDEAM en el Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología (DHIME) no se identificaron registros para el periodo objeto de análisis en las estaciones priorizadas para el mismo.

“Por la cual se imponen medidas adicionales”

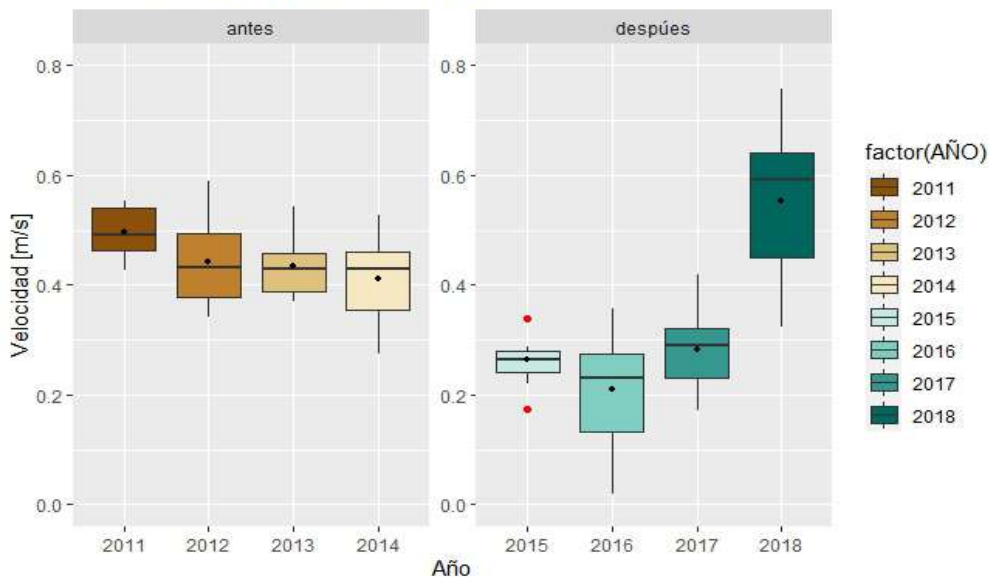
**Velocidad del viento**

Se presenta el comportamiento de la velocidad del viento, antes y después de la construcción del embalse según los registros de las estaciones del proyecto. En este caso, en todas las estaciones se observa que los registros de velocidad del viento son mayores durante el año 2018, tanto así que la media anual refleja los registros más altos del periodo analizado y, los valores de dicho año están entre un 12% y 87% por encima de la media anual. Respecto a los registros más altos en la región se destacan los de la estación El Placer con una media anual de 2,3 m/s y los bajos se presentan en las estaciones Villa Mónica y La Estrella, con una velocidad media anual de 0,4 m/s.

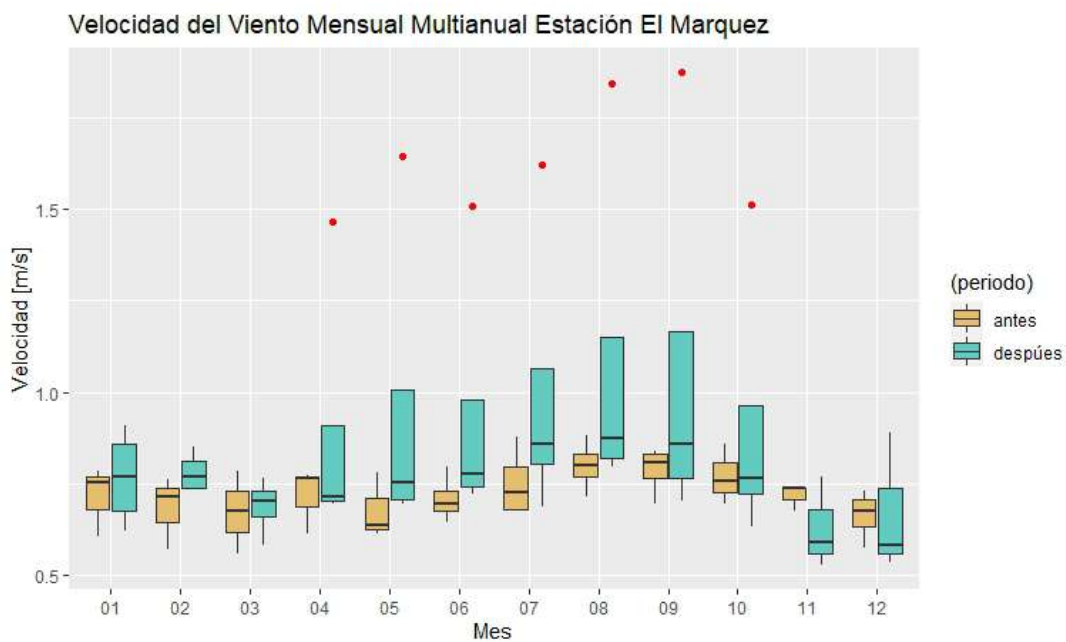
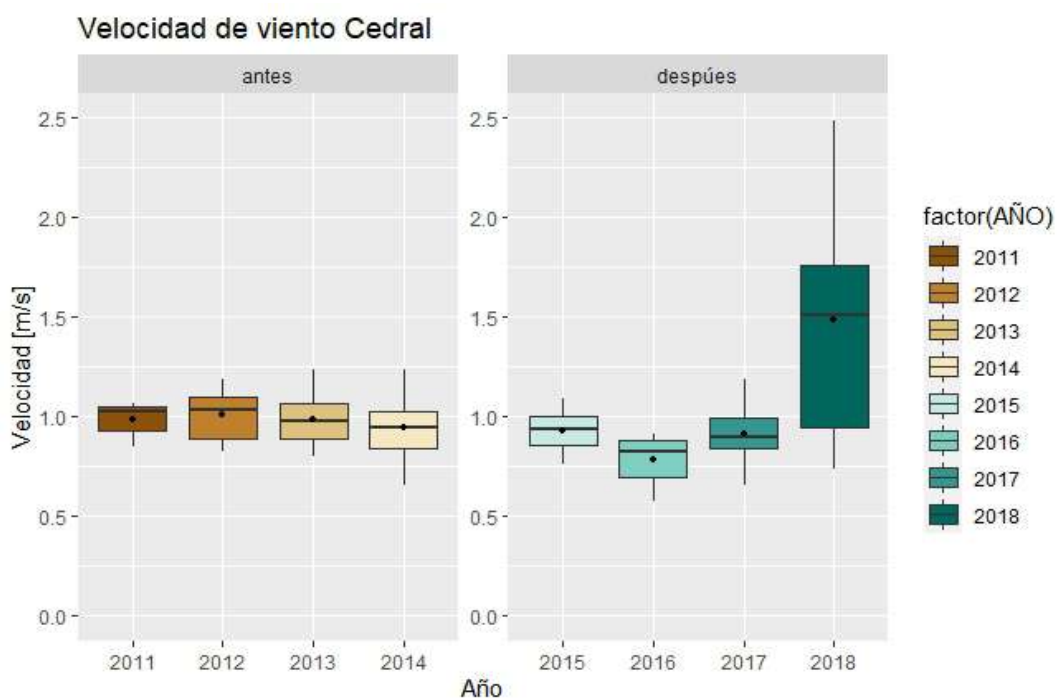
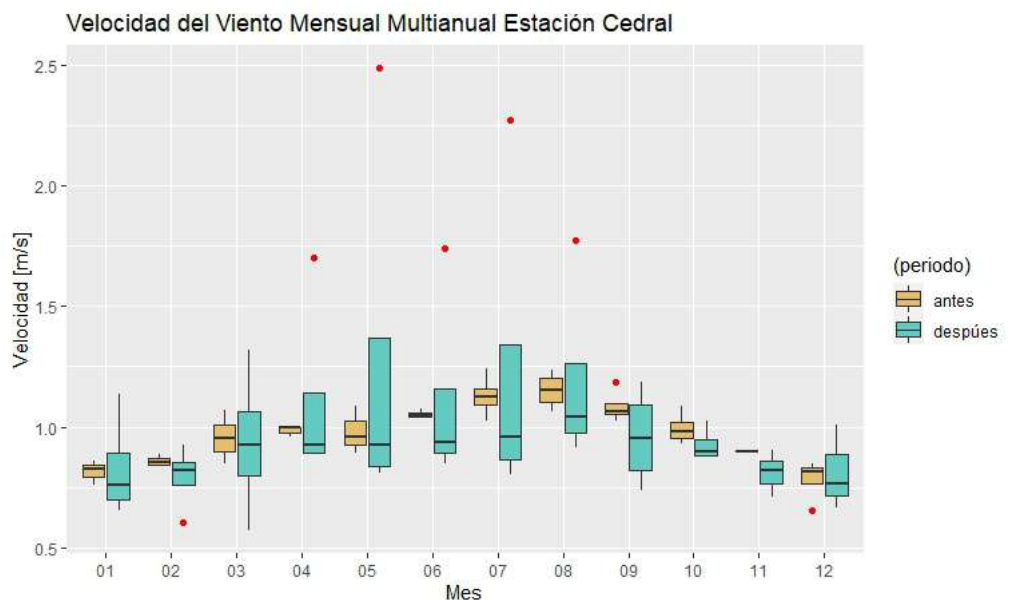
Velocidad del Viento Mensual Multianual Estación Villa Monica



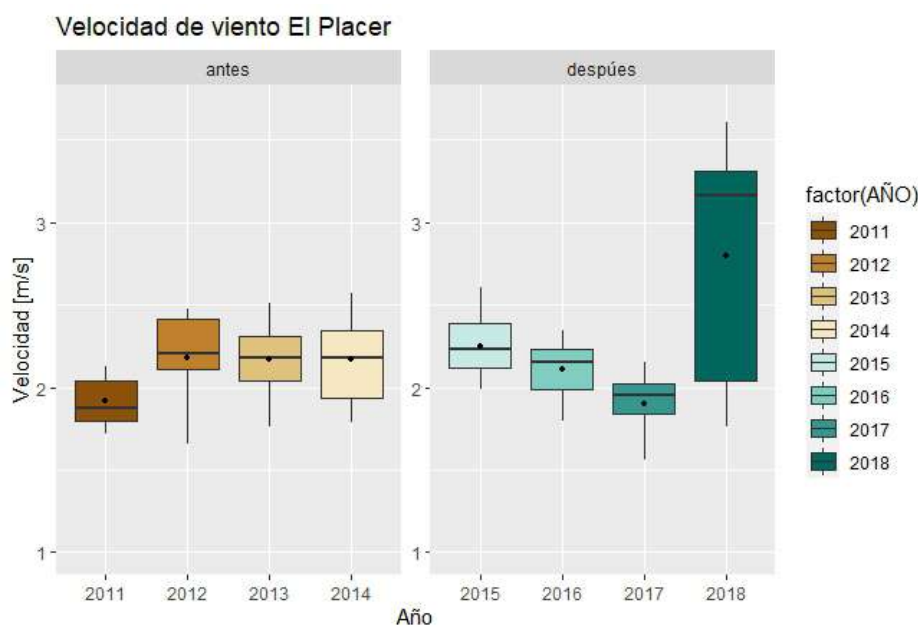
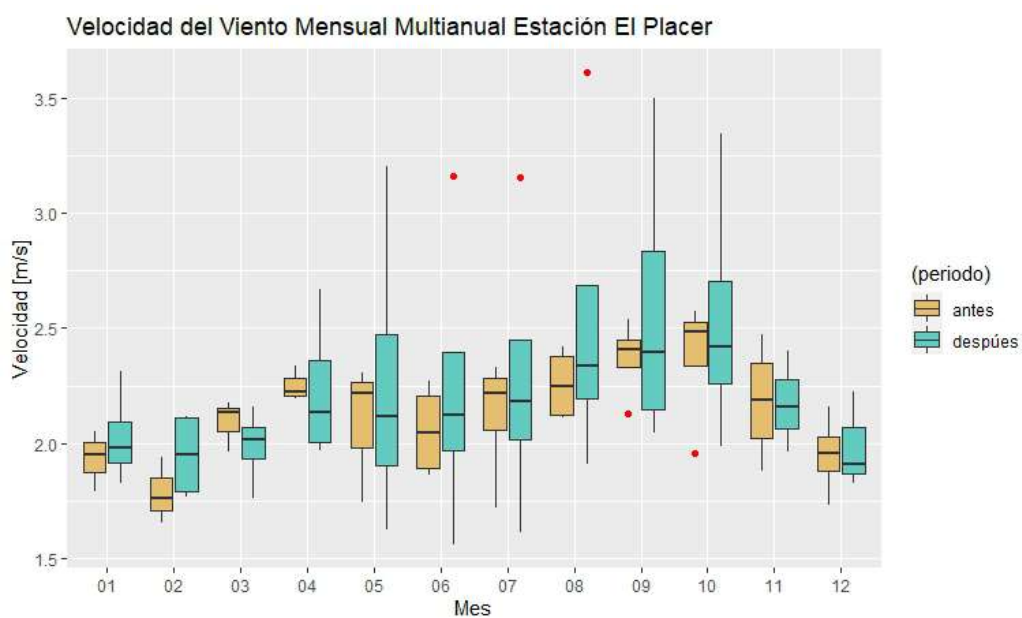
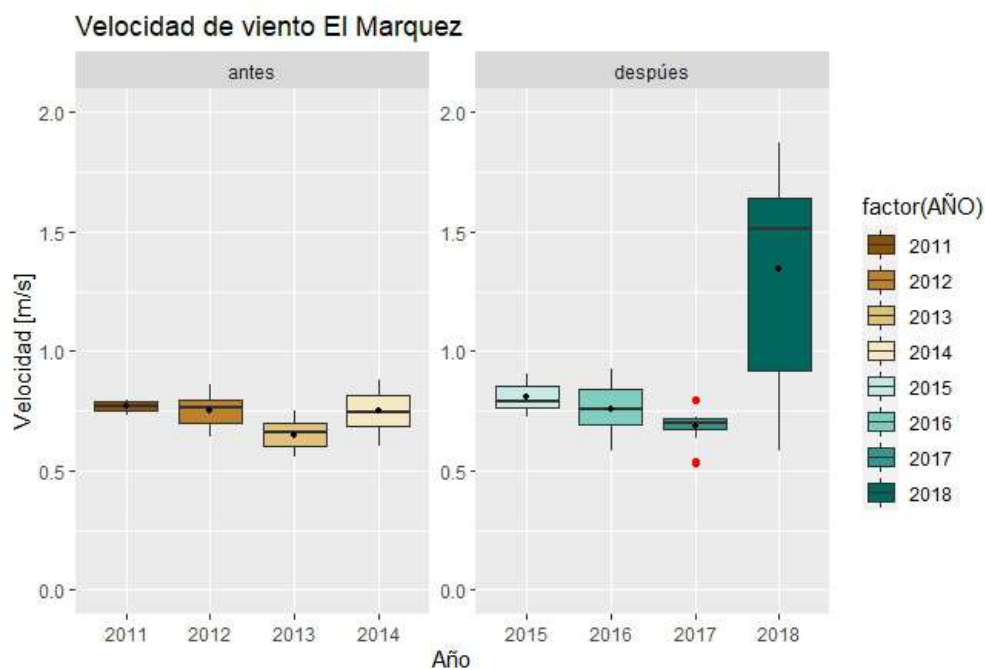
Velocidad de viento Villa Monica



“Por la cual se imponen medidas adicionales”

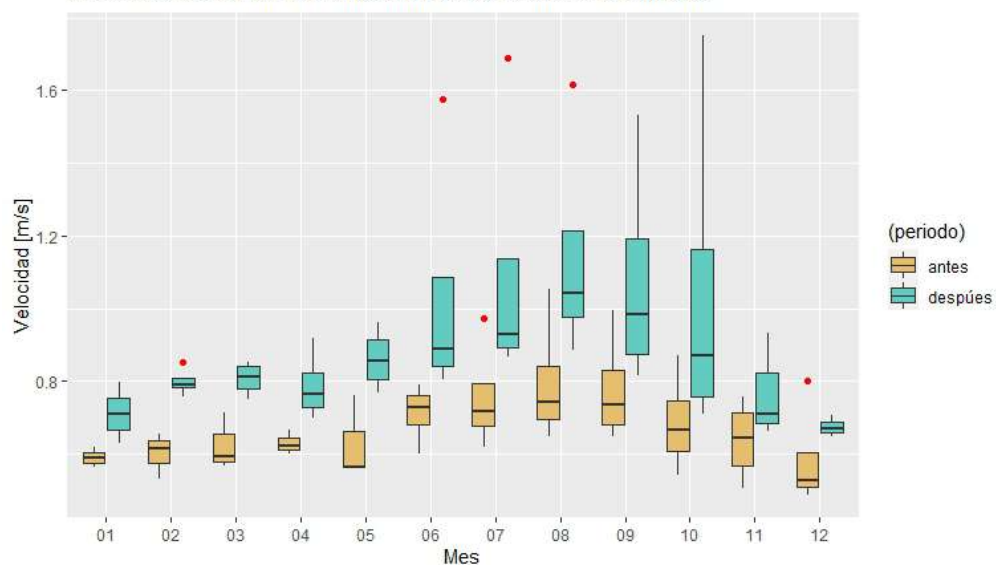


“Por la cual se imponen medidas adicionales”

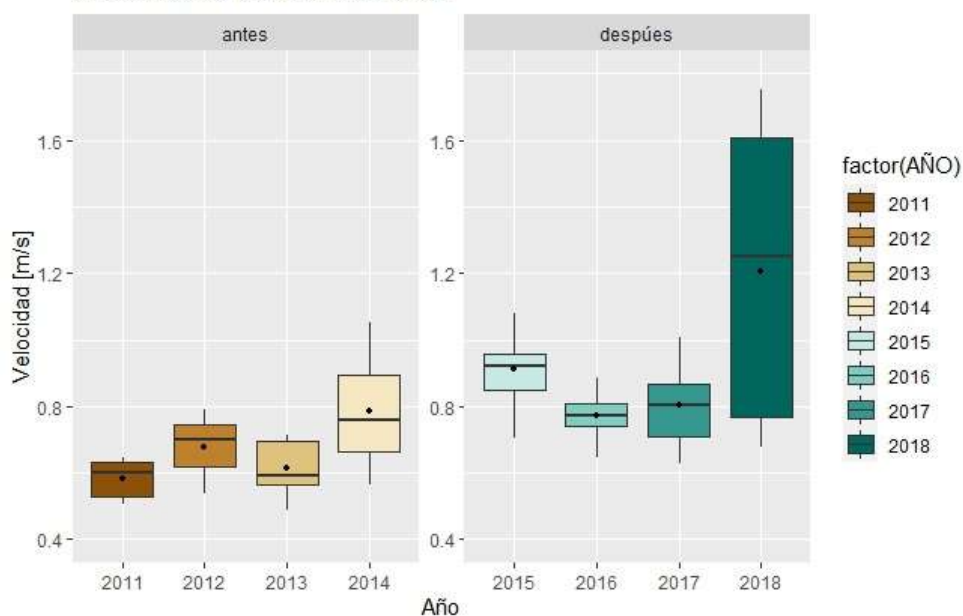


“Por la cual se imponen medidas adicionales”

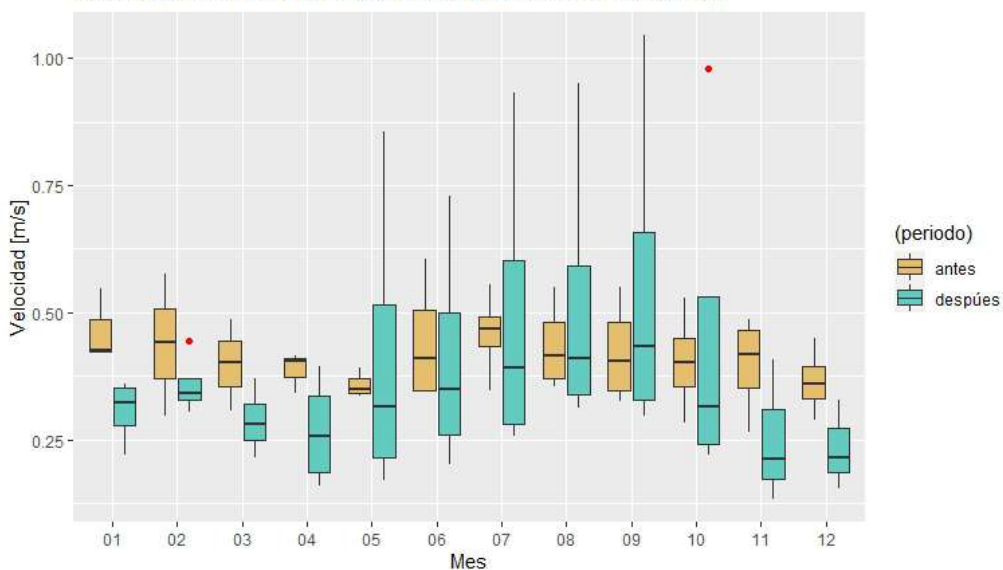
Velocidad del Viento Mensual Multianual Estación Guaimaral



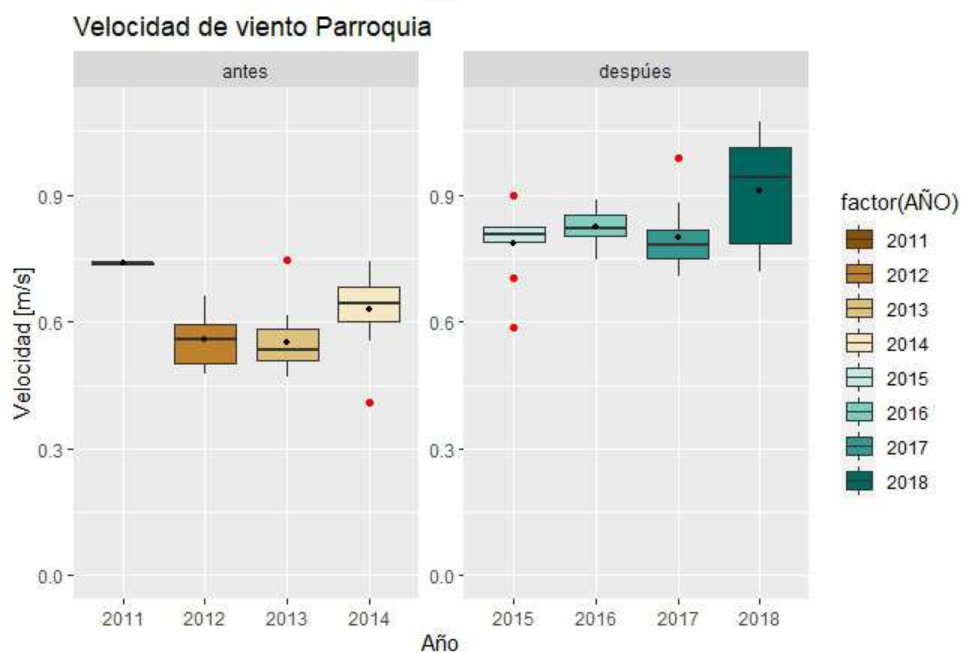
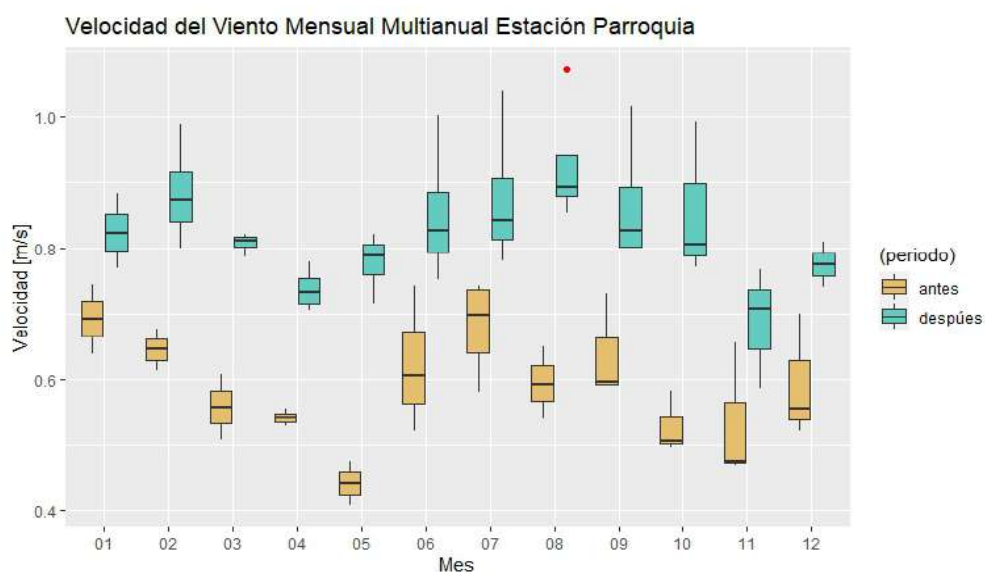
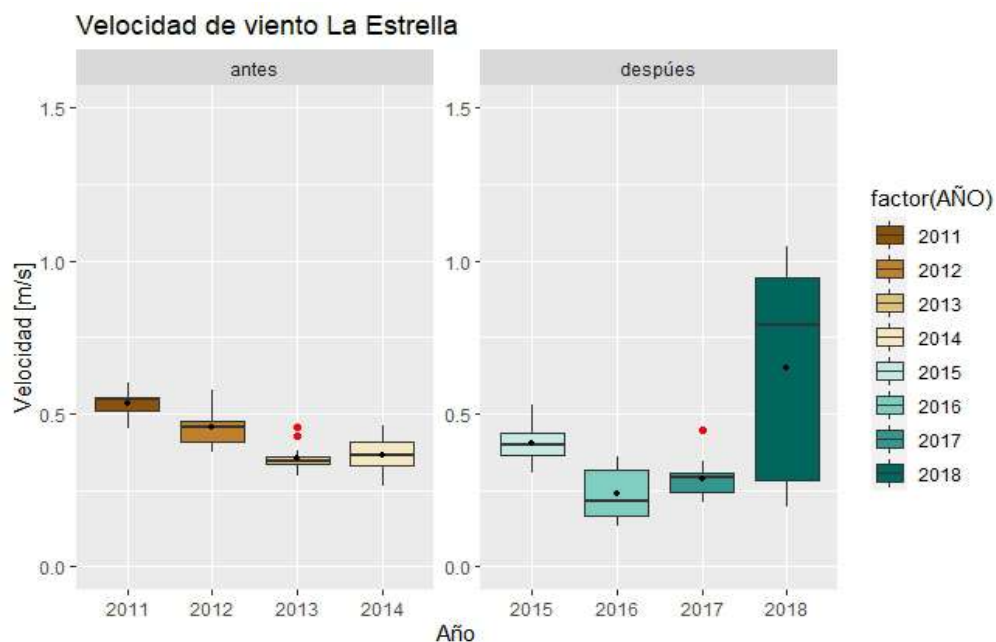
Velocidad de viento Guaimaral .



Velocidad del Viento Mensual Multianual Estación La Estrella



“Por la cual se imponen medidas adicionales”



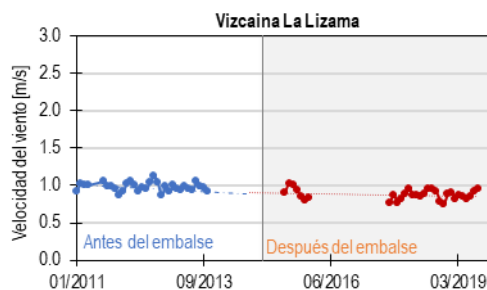
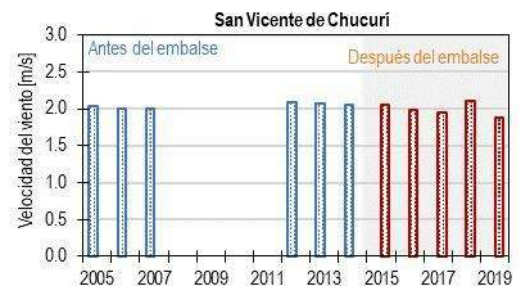
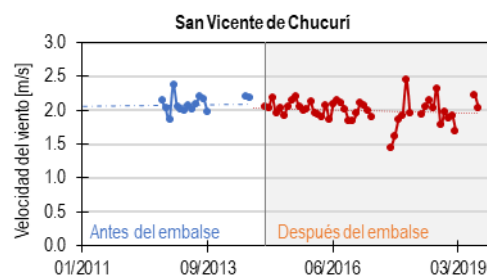
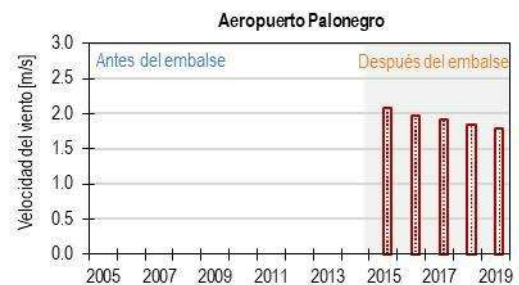
**Comportamiento de la velocidad del viento según estaciones del proyecto**

Fuente: Expediente LAM0237. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

Respecto a la información reportada por el IDEAM en el Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología (DHIME), se identificaron registros de las estaciones San Vicente de Chucurí, Aeropuerto Palonegro y Vizcaina La Lizama.

En las estaciones del IDEAM se observa que hay poca variabilidad en los registros, tanto, mensuales como anuales. Igualmente, la media anual es de 2,0 m/s y 1,0 m/s en la estación San Vicente Chucurí y Vizcaina La Lizama, respectivamente.



### Comportamiento de la velocidad del viento estaciones IDEAM

Fuente: IDEAM. Adaptado por Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo de la ANLA, 2020.

No obstante, teniendo en cuenta que existen antecedentes de posibles consecuencias sobre el clima, tal como se indica para el embalse La Esmeralda, donde hubo aumento de la precipitación respecto a la condición sin embalse, de hasta un 30% en la media multianual abarcando una extensión de 278,8 km<sup>2</sup> (Álvarez, et al., 2011, 2015), el incremento de la precipitación en 38,29 km<sup>2</sup> y 131,52 km<sup>2</sup> posterior a la construcción del embalse Porce II y Miel I, respectivamente (Castillo, Sandoval, 2017) y el posible impacto en termino microclimáticos por la transformación del área superficial a causa del espejo de agua, lo que genera algunas condiciones específicas que pueden llegar a alterar la dinámica atmosférica en inmediaciones del embalse, como se ha identificado en otros embalses (Degu et al., 2011; Martínez, 2018) se considera necesario continuar con el monitoreo y los estudios que permitan tener certeza de los posibles cambios a nivel climático.

Aunado a lo anterior, teniendo en cuenta que la serie de tiempo de las diferentes variables no permite evidenciar tendencias espaciotemporales o modificaciones generadas por el proyecto debido a la limitación de registros y que el cronograma de ejecución de la ficha de manejo “PMS-10 Programa para atender la percepción de la comunidad acerca de posibles cambios microclimáticos ocasionados por el embalse” indica que la implementación de la misma se iniciará en la fase de ejecución de las obras de generación y se mantendrán por un periodo continuo de 10 años, se impondrán medidas adicionales.

Entre ellas, se deberá extender los monitoreos de las variables climatológicas, temperatura, humedad relativa, precipitación, temperatura de rocío, evaporación, radicación solar, evapotranspiración, velocidad y dirección del

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

viento, con el objeto de contar con una serie representativa, después de la construcción del embalse, que permita hacer análisis de tendencias espaciotemporales de las diferentes variables, verificar la evolución del clima local para la comprensión de su dinámica, socialización y la atención de la percepción de la comunidad.

Asimismo, se plantearán condiciones de tiempo, modo y lugar de los monitoreos, planeados a la luz de un objetivo común y una base conceptual unificada, de tal manera que permitan la interoperabilidad de estos datos con las redes de monitoreo nacionales y territoriales y, a su vez articulables con los monitoreos realizados por los proyectos circundantes, que también son de competencia de la ANLA, promoviendo análisis espaciotemporales locales y regionales, la identificación y valoración de impactos acumulativos y sinérgicos.

Así como, conocer los posibles impactos, cambios de los microclimas y las afectaciones potenciales que tendrían en las comunidades y sus actividades económicas, correspondientes al objeto de la ficha de manejo.

(...)

**FUNDAMENTOS LEGALES Y CONSIDERACIONES JURÍDICAS DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA**

La Constitución Política, en relación con la protección del medio ambiente, contiene entre otras disposiciones, que es obligación del Estado y de las personas, proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (Art. 8); en el mismo sentido, se señala que es deber de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Art. 95); y establece adicionalmente, la Carta Constitucional que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (Art. 79).

Así mismo, le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, previniendo y controlando los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones legales y exigiendo la reparación de los daños causados (Art. 80).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de la Ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente, actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la citada ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

De conformidad con el numeral 15 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, corresponde a la Cartera del Ministerio de Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) evaluar los estudios ambientales y expedir, negar o suspender la licencia ambiental en los casos señalados en el Título VIII de la mencionada Ley y el Título VIII de la Ley en mención, estableció las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de las licencias ambientales.

El artículo 49 de la Ley 99 de 1993 indicó que la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que, de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, requerirán de una licencia ambiental.

Esta Autoridad fundamenta su decisión en los principios orientadores consagrados en el artículo 209 de la Carta Política, en concordancia con lo establecido en el artículo tercero del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, que establece los principios orientadores de las actuaciones administrativas, especialmente, en los principios de celeridad y eficacia, a saber:

*“Artículo 3°. Principios. Todas las autoridades deberán interpretar y aplicar las disposiciones que regulan las actuaciones y procedimientos administrativos a la luz de los principios consagrados en la Constitución Política, en la Parte Primera de este Código y en las leyes especiales.*

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

*Las actuaciones administrativas se desarrollarán, especialmente, con arreglo a los principios del debido proceso, igualdad, imparcialidad, buena fe, moralidad, participación, responsabilidad, transparencia, publicidad, coordinación, eficacia, economía y celeridad. (...)*

*11. En virtud del principio de eficacia, las autoridades buscarán que los procedimientos logren su finalidad y, para el efecto, removerán de oficio los obstáculos puramente formales, evitarán decisiones inhibitorias, dilaciones o retardos y sanearán, de acuerdo con este Código las irregularidades procedimentales que se presenten, en procura de la efectividad del derecho material objeto de la actuación administrativa”.*

El artículo 12 de la Ley 1444 del 04 de mayo de 2011, reorganizó el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y lo denominó Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y mediante el Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011 se estableció su estructura orgánica y funciones.

Por medio del Decreto-ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, el Gobierno Nacional, en uso de las facultades extraordinarias conferidas mediante la Ley 1444 de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, como entidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País, y en tal sentido le asignó entre otras funciones a la Dirección General, la de "Otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de Competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible" de conformidad con la Ley y los reglamentos.

A través del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015 en su artículo 2.2.2.3.9.1, que es función de la Autoridad Ambiental, realizar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades sujetos a Licencia Ambiental o Plan de Manejo Ambiental, dentro de las cuales se encuentran las actividades sometidas al régimen legal de permisos, concesiones y/o autorizaciones ambientales para el uso y aprovechamiento de recursos naturales en beneficio de proyectos de energía, como en el presente caso, durante todas sus fases de construcción, operación, desmantelamiento o abandono.

Dicha gestión de seguimiento y control permite a la Autoridad Ambiental conocer el estado de cumplimiento de las obligaciones a cargo del titular del instrumento de manejo y control ambiental, así como los actos administrativos expedidos en razón del proyecto.

Así mismo, encuentra fundamento lo anterior en la Jurisprudencia de la Corte Constitucional cuando hace referencia al control del deterioro ambiental y del aprovechamiento de los recursos naturales de la nación, la Corte ha mencionado lo siguiente:

*“Planes y programas que, para el cumplimiento de la finalidad constitucional protectora del medio ambiente, deben ser desarrollados, puestos en ejecución y controlados, pues es de tal manera como de manera efectiva se previene y controlan los factores de deterioro ambiental y se manejan y aprovechan los recursos naturales, garantizando su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución.*

*Cabe precisar, además, que, si bien en la Constitución el medio ambiente ocupa un lugar importante, es al legislador a quien le corresponde, dentro de los límites que imponen los mandatos superiores, la configuración de cada una de las herramientas e instrumentos de gestión ambiental, así como el señalamiento de las autoridades competentes que deban encargarse del cumplimiento de los fines perseguidos por el Estado en materia ambiental. Nótese, que en la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano se dispuso, que debe confiarse a las instituciones nacionales competentes la tarea de planificar, administrar o controlar la utilización de los recursos ambientales con miras a mejorar la calidad del medio ambiente”<sup>5</sup>*

<sup>5</sup> Corte Constitucional. Sala Plena. Sentencia C-245 del dieciséis (16) de marzo de dos mil cuatro (2004). M.P. Clara Inés Vargas Hernández. Bogotá D.C.



**“Por la cual se imponen medidas adicionales”****Del Control y Seguimiento Ambiental.**

Mediante la expedición del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente, incluido lo referente al Título VIII de la Ley 99 de 1993, sobre licencias ambientales.

El citado Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 estableció en su artículo Artículo 2.2.2.3.9.1, el deber de la autoridad ambiental de realizar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental o plan de manejo ambiental, durante su construcción, operación, desmantelamiento o abandono, y en el desarrollo de dicha gestión, la potestad de realizar entre otras actividades, visitas al lugar donde se desarrolla el proyecto, requerimientos, imponer obligaciones ambientales, corroborar técnicamente o a través de pruebas los resultados de los monitoreos realizados por el beneficiario de la Licencia Ambiental o Plan de Manejo Ambiental.

Adicionalmente, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.9.1 del Decreto 1076 de 2015, una de las finalidades del ejercicio de la función de control y seguimiento ambiental es: “1. Verificar la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo implementadas en relación con el plan de manejo ambiental, el programa de seguimiento y monitoreo (...)”

A su vez, el numeral 8 del artículo 2.2.2.3.9.1 del Decreto en cita, señala que uno de los propósitos de las actividades de control y seguimiento que la autoridad ambiental competente efectúa a los proyectos, obras o actividades es el de ***“imponer medidas ambientales adicionales*** para prevenir, mitigar o corregir impactos ambientales no previstos en los estudios ambientales del proyecto” (Subrayado fuera de texto).

Aunado a lo anterior, el artículo mencionado también dispone que “En el desarrollo de dicha gestión, la autoridad ambiental podrá realizar entre otras actividades, visitas al lugar donde se desarrolla el proyecto, hacer requerimientos, ***imponer obligaciones ambientales***, corroborar técnicamente o a través de pruebas los resultados de los monitoreos realizados por el beneficiario de la Licencia Ambiental o Plan de Manejo Ambiental” (Subrayado fuera de texto)

La presente actuación, encuentra pleno sustento jurídico si se tiene en cuenta lo dispuesto en el párrafo primero del artículo 2.2.2.3.11.1 del Decreto 1076 de 2015, en el cual se consagra la facultad de las autoridades ambientales de realizar ajustes periódicos a los instrumentos de manejo y control ambiental cuando a ello hubiere lugar.

“(…) continuarán realizando las actividades de control y seguimiento necesarias, con el objeto de determinar el cumplimiento de las normas ambientales. De igual forma, podrán realizar ajustes periódicos cuando a ello haya lugar, establecer mediante acto administrativo motivado las medidas de manejo ambiental que se consideren necesarias y/o suprimir las innecesarias.” (Subrayado nuestro).

Vale agregar que en las actuaciones administrativas, para efectos de modificar las situaciones jurídicas desempeña un papel importante el concepto de la discrecionalidad administrativa, conforme al cual la Administración puede adoptar decisiones, con el fin de atender una realidad específica que afecta la situación jurídica actual, que requiere su actuar de tal manera que la discrecionalidad debe fundarse, causarse, sustentarse, afirmarse en la realidad y cuando expresa un juicio debe ser el reflejo de las cualidades comprobadas, como consecuencia del buen proceder administrativo.<sup>6</sup>

En adición a lo indicado, y en la misma línea doctrinal expuesta, no puede perderse de vista que las actuaciones de la ANLA, como ente administrativo, deben buscar un equilibrio entre la discrecionalidad y las motivaciones legales para modificar los efectos jurídicos generados en las anteriores decisiones adoptadas en torno a la función de seguimiento y control ambiental que le asiste. Es así como la realidad del proyecto objeto de pronunciamiento y el deber encomendado en el acto jurídico de creación de la Entidad, plantea la necesidad de modificar el instrumento de manejo, considerando que la decisión que hoy se adopta, fundamentada técnica y jurídicamente, en las competencias discrecionales con que cuenta, permitirán cumplir su función de control

<sup>6</sup> MARIN HERNANDEZ Humberto, “Algunas anotaciones en relación con la discrecionalidad administrativa”, Revista de Derecho Administrativo, No.2, Primer semestre 2009, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, 2009.

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

ambiental, en concordancia con los fines del servicio público, la protección de los bienes colectivos y los principios de la función administrativa, de una manera adecuada y eficiente.

Para el caso que nos ocupa, por tratarse de un acto administrativo particular, sus efectos se traducen en crear, modificar o extinguir derechos u obligaciones de carácter particular, personal y concreto, con el fin de requerir una obligación tendiente a crear situaciones específicas, lo cual se materializa en la presente resolución creando nuevas obligaciones que permiten prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Es pertinente indicar que mediante Auto de seguimiento y control ambiental 9181 del 28 de octubre de 2021, se realizó el análisis y la verificación de cumplimiento del Monitoreo fisicoquímico e hidrobiológico, el cual incluía el programa de monitoreo de vertimientos (para la vigencia 2019 correspondiente al ICA 5), el monitoreo físico, químico e hidrobiológico del agua del río Sogamoso, embalse y ciénaga El Llanito (para la vigencia 2019 correspondiente al ICA 5) y el programa de seguimiento y monitoreo de los manejos para la protección del recurso íctico y pesquero en el río Sogamoso aguas abajo del sitio de presa (para la vigencia 2019 correspondiente al ICA 5). No obstante, se concluyó en el seguimiento y con base en los argumentos del concepto técnico del 28 de octubre de 2021, la imperiosa necesidad de imponer las medidas adicionales que permitirán prevenir o compensar los impactos ambientales del proyecto ajustados a la actualidad del mismo.

Adicionalmente, en el Concepto Técnico 05569 del 13 de septiembre de 2021, acogido por Auto 9181 de 28 de octubre de 2021, se consideró necesario imponer al “Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso”, nuevas medidas en el marco de las fichas del Plan de Seguimiento y monitoreo, que permitan prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales, en razón a los resultados de la revisión documental. Vale la pena precisar que, las medidas previstas para su manejo se actualizan conforme a la realidad del proyecto, permitiendo realizar un seguimiento más eficaz, eficiente y responsable que conlleva a cumplir los postulados de la política ambiental consagrados constitucional y legalmente.

**De la naturaleza dinámica del instrumento de manejo.**

Conforme lo señalado por el artículo 50 de la Ley 99 de 1993, la Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones al paisaje; sujetando al beneficiario de ésta, al cumplimiento de requisitos, términos, condiciones y obligaciones para prevenir, mitigar, corregir y /o compensar los efectos derivados de la actividad autorizada.

La Corte Constitucional al referirse a la naturaleza jurídica de la Licencia Ambiental, indica que se trata de “*un instrumento un instrumento cautelar y planificador, consustancial a los deberes especiales del Estado en la protección de los recursos naturales y del ambiente*”:

“La licencia habilita a su titular para obrar con libertad, dentro de ciertos límites, en la ejecución de la respectiva obra o actividad; pero el ámbito de las acciones u omisiones que aquél puede desarrollar **aparece reglado por la autoridad ambiental, según las necesidades y conveniencias que ésta discrecional pero razonablemente aprecie, en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos o impactos ambientales que la obra o actividad produzca o sea susceptible de producir**. De este modo, la licencia ambiental tiene indudablemente un fin preventivo o precautorio en la medida en que busca eliminar o por lo menos prevenir, mitigar o revertir, en cuanto sea posible, con la ayuda de la ciencia y la técnica, los efectos nocivos de una actividad en los recursos naturales y el ambiente”<sup>7</sup>. (Negrilla fuera del texto original).

Adicionalmente, en Sentencia C-746 de 2012, la citada Corte, expuso lo siguiente:

“*Con fundamento en la jurisprudencia constitucional, se concluye que la licencia ambiental: (i) es una autorización que otorga el Estado para la ejecución de obras o la realización de proyectos o actividades que puedan ocasionar un deterioro grave al ambiente o a los recursos naturales o introducir una alteración significativa al paisaje (Ley 99/93 art. 49); (ii) tiene como propósitos prevenir, mitigar, manejar, corregir y compensar los efectos ambientales que produzcan tales actividades; (iii) es de carácter obligatoria y previa, por*

<sup>7</sup> Corte Constitucional. Sentencia C-035 de 1999. M.P. Antonio Barrera Carbonell

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

*lo que debe ser obtenida antes de la ejecución o realización de dichas obras, actividades o proyectos; (iv) opera como instrumento coordinador, planificador, preventivo, cautelar y de gestión, mediante el cual el Estado cumple diversos mandatos constitucionales, entre ellos proteger los recursos naturales y el medio ambiente, conservar áreas de especial importancia ecológica, prevenir y controlar el deterioro ambiental y realizar la función ecológica de la propiedad; (v) es el resultado de un proceso administrativo reglado y complejo que permite la participación ciudadana, la cual puede cualificarse con la aplicación del derecho a la consulta previa si en la zona de influencia de la obra, actividad o proyecto existen asentamientos indígenas o afrocolombianos; (vi) tiene simultáneamente un carácter técnico y otro participativo, en donde se evalúan varios aspectos relacionados con los estudios de impacto ambiental y, en ocasiones, con los diagnósticos ambientales de alternativas, en un escenario a su vez técnico científico y sensible a los intereses de las poblaciones afectadas (Ley 99/93 arts. 56 y ss); y, finalmente, (vii) se concreta en la expedición de un acto administrativo de carácter especial, el cual puede ser modificado unilateralmente por la administración e incluso revocado sin el consentimiento previo, expreso y escrito de su titular, cuando se advierta el incumplimiento de los términos que condicionan la autorización (Ley 99/93 art. 62). En estos casos funciona como garantía de intereses constitucionales protegidos por el principio de prevención y demás normas con carácter de orden público”*

Conforme a lo señalado, la Licencia Ambiental es un instrumento enfocado a la prevención, corrección, mitigación y compensación de los impactos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizado, en el marco del respectivo Plan de Manejo Ambiental, pero adicionalmente debe señalarse que también se trata de un instrumento coordinador, planificador, preventivo, cautelar y de gestión, mediante el cual el Estado cumple diversos mandatos constitucionales, entre ellos proteger los recursos naturales y el medio ambiente, conservar áreas de especial importancia ecológica, prevenir y controlar el deterioro ambiental.

Por su parte, el principio de prevención orientador del derecho ambiental se convierte en un instrumento de gran importancia a la hora de emitir la presente Resolución. Al respecto, en Sentencia T-204 de 2014, la Corte Constitucional expuso:

“El principio de prevención se materializa en mecanismos jurídicos tales como la evaluación del impacto ambiental o el trámite y expedición de autorizaciones previas, cuyo presupuesto es la posibilidad de conocer con antelación el daño ambiental y de obrar, de conformidad con ese conocimiento anticipado, a favor del medio ambiente”.

Aunado a lo anterior, la doctrina ha concebido este principio así:

“En consecuencia, en virtud del principio de prevención, la actividad de las autoridades ambientales debe caracterizarse por ser “diligente”, por no ser contraria al “deber objetivo de ciudadano”, el cual se concretiza cuando se asume una actitud de vigilancia permanente y, en aquellos eventos que se requiera, se profieran los actos administrativos que sean indispensables según el caso para que la actividad adelantada por el particular (...) no ocasione ninguna lesión”<sup>8</sup>

De esa facultad a prevención están investidas las autoridades ambientales en el marco de sus competencias con el objetivo de actuar ante circunstancias o situaciones que pueden generar impactos ambientales y de esta manera proferir los actos administrativos necesarios en aras de la protección del medio ambiente.

Esta temática encuentra también relación estrecha con la discrecionalidad de la Administración para la adopción de decisiones frente a supuestos de hechos que deben ser atendidos de una manera atípica, escapándose a veces, de las normas que imperan en situaciones de normalidad. Es así como el profesor Jaime Orlando Santofimio, expone:

“Las consideraciones de mérito y oportunidad de las decisiones discrecionales de la Administración Pública son fundamentales para la adopción de decisiones coherentes con la realidad fáctica que deba enfrentar la administración, la apreciación de circunstancias especiales y singulares resulta inevitable bajo los contextos de Estado social y democrático de derecho. La norma no tiene la virtualidad de disponerlo y comprenderlo todo. La gran responsabilidad de la administración, a través de la discrecionalidad, es satisfacer los propósitos del Estado social de derecho, que va más allá de la simple legalidad estricta”.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> RINCÓN CÓRDOBA Jorge Iván, “Los presupuestos de la responsabilidad ambiental en Colombia”, Universidad Externado de Colombia, 2013, p.113

<sup>9</sup> SANTOFIMIO GAMBOA Jaime Orlando, “Compendio de Derecho Administrativo”, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, 2017. Página 275

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

Se hace ineludible traer a colación el principio de proporcionalidad, unos de los principios rectores del Derecho administrativo que guarda consonancia con el equilibrio o armonía que debe imprimir las decisiones que tomen las autoridades administrativas en el ejercicio de funciones y los fines perseguidos en la adopción de sus actos administrativos.

Al respecto, “suele afirmarse que cualquier definición de la proporcionalidad de manera formal debe poner de presente la necesaria adecuación entre los hechos determinantes del acto administrativo y su contenido, con respecto a los fines que se persiguen mediante la expedición del mismo. Los elementos sobre los cuales descansa el principio son, por tanto, el presupuesto de hecho, los medios y el fin del acto, si bien es cierto que su más específica caracterización se refiere a la relación de adecuación entre medios y fines, entre medida adoptada y objetivos perseguidos, claro está, partiendo de una correcta constatación de la existencia y una apropiada calificación jurídica de la realidad fáctica sobre la que quiere operarse”.<sup>10</sup>

Para el presente caso y de acuerdo con las consideraciones técnicas descritas en el Concepto Técnico 05569 del 13 de septiembre de 2021, y en razón a los efectos correspondientes al comportamiento climatológico en el área de influencia del proyecto, es ineludible incluir las medidas necesarias para prevenir, mitigar y controlar los posibles cambios climáticos ocasionados por el embalse, atendiendo la percepción de la comunidad acerca de dichos cambios, teniendo en cuenta que las medidas se encuentran inmersas en la Ficha PMS-10 Programa para atender la percepción de la comunidad acerca de posibles cambios microclimáticos ocasionados por el embalse.

Así mismo, respecto al monitoreo de los caudales vertidos, en cada uno de los permisos de vertimientos activos del proyecto, es de resaltar que la Sociedad informa solamente un caudal anual del vertimiento, por lo cual y con el fin de realizar un correcto seguimiento a los permisos autorizados, se requiere que ISAGEN S.A. E.S.P., realice monitoreo mensual de los caudales de los vertimientos activos y, se presenten en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental.

Atendiendo lo anteriormente expuesto y de acuerdo con lo evaluado por el equipo técnico de esta Autoridad Nacional, se impondrán las medidas adicionales a la sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., teniendo en cuenta las condiciones y/o necesidades actuales del proyecto, pues los instrumentos de manejo y control ambiental no constituyen actos administrativos estáticos, si no que por el contrario deben ser dinámicos para adaptarse a los cambios normativos y responder a las necesidades medioambientales en aras de su protección.

Por lo tanto, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales tiene competencia para imponer medidas adicionales con el fin de adecuar las medidas de manejo ambiental del proyecto a la realidad actual de los impactos ambientales que el mismo genera, de tal manera que dichas medidas no pierdan pertinencia y eficacia respecto del impacto previsto.

Finalmente, de conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, contra la presente resolución procede el recurso de reposición, el cual deberá interponerse en los términos y condiciones señalados en la Ley.

Que, en mérito de lo anterior,

**RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO.** Imponer a ISAGEN S.A. E.S.P., las siguientes medidas adicionales, de conformidad con las consideraciones expuestas en el presente acto administrativo, acciones que deberán implementarse en el proyecto “Hidroeléctrico Sogamoso”, y cuyos soportes de su ejecución deberán ser reportados en la temporalidad específica que se detalla en cada obligación:

1. Realizar monitoreo mensual de caudal vertido, en cada uno de los permisos de vertimientos activos del proyecto, se deberá iniciar la actividad en un término de tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo y los resultados deberán presentados en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, junto con las respectivas evidencias documentales.

<sup>10</sup> MARÍN HERNANDEZ Hugo Alberto, “Discrecionalidad Administrativa”, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, 2007. Página 408

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

2. Realizar de manera permanente el monitoreo de las variables climatológicas temperatura, humedad relativa, precipitación, evaporación, radicación solar, evapotranspiración, punto de rocío, velocidad y dirección del viento por un término de cinco (5) años, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, como parte de la implementación de las acciones y seguimiento de la ficha PMS-10 Programa para atender la percepción de la comunidad acerca de posibles cambios microclimáticos ocasionados por el embalse.

En cuanto a la resolución de muestreo debe ser horaria para temperatura, humedad relativa, viento, presión atmosférica y radiación solar y diaria para precipitación y evaporación, teniendo en cuenta la hora de corte del IDEAM para que sean comparables. Sin embargo, siempre se podrá mejorar la resolución de captura de información de las diferentes variables meteorológicas.

3. Presentar la validación del IDEAM (u otra entidad idónea que cuente con experiencia suficiente y/o que cuente con acreditaciones nacionales o internacionales para fines meteorológicos), respecto a la ubicación, distribución y operación de los equipos e instrumentos de medición en las diferentes estaciones que componen la red climatológica, en un término de seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, como soporte de dicha medida se deberá radicar a través de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (VITAL), ventanilla física o [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co) con el asunto “Reporte de monitoreo regional MET –LAM0237”. un documento soporte con los hallazgos identificados y el cronograma de implementación de mejoras.
4. Presentar mensualmente a través de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (VITAL), ventanilla física o [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co) con el asunto “Reporte de monitoreo regional MET – LAM0237” los registros de las variables meteorológicas debidamente validados de acuerdo con los lineamientos vigentes establecidos por el IDEAM, en un término de tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, cumpliendo con lo siguiente:
  - a. Las estaciones que componen la red climatológica deben ser identificadas con el código asociado a la Base de Datos Corporativa de la Entidad. Este código está compuesto por I) Las siglas “MET” referentes a monitoreo meteorológico, II) El expediente asignado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y III) El consecutivo asignado por el Centro de Monitoreo y bajo el cual, el Centro de Monitoreo hará seguimiento a dicha obligación, así

NOMBRE	ID_MAI_ANL
El Placer	MET-LAM0237-0001
La Estrella	MET-LAM0237-0002
El Cedral	MET-LAM0237-0003
Guaimaral	MET-LAM0237-0004
La Parroquia	MET-LAM0237-0005
Villa Mónica	MET-LAM0237-0006
El Marqués	MET-LAM0237-0007

- b. Los registros de las estaciones deberán diligenciarse en un archivo formato .csv, .xls o .xlsx. incluyendo los siguientes campos. Mientras ANLA disponga de los formularios o aplicativos correspondientes para allegar la información relacionada con el monitoreo climatológico.

ID_MAI_ANL	PARAMETRO	REGISTRO	FECHA	HORA_INI	HORA_FIN

ID\_MAI\_ANL: Corresponde al identificador único de la estación de la red climatológica planteado por la ANLA.

PARAMETRO: Corresponde el parámetro a reportar, mínimo se deben reportar los siguientes parámetros:

Vviento: Velocidad del viento medida a 10 m.  
 DViento: Dirección del viento medida a 10 m

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

Taire: Temperatura del aire medida a 2 m.  
Tmax: Temperatura máxima.  
Tmin: Temperatura mínima  
Precip: Precipitación  
Haire: Humedad relativa medida a 2 m.  
Rsolar: Radiación solar medida a 2 m.  
Ev: Evaporación.  
ETP: Evapotranspiración.  
Pr: Punto de rocío.

REGISTRO: Corresponde al registro a reportar, esta columna solo deberá llevar caracteres numéricos positivos con aproximación decimal separada por puntos (ejemplo: 1.0). Si no se tiene información no se envía el campo. Las unidades de cada parámetro son las siguientes: velocidad del viento en m/s, dirección del viento en °, temperatura del aire en °C, temperatura máxima en °C, temperatura mínima en °C, punto de rocío en °C, precipitación en mm, humedad relativa en %, radiación global en W/m<sup>2</sup>, evaporación en mm y evapotranspiración en mm.

FECHA: Corresponde a la fecha de medición. Su formato debe ser DD-MM-YYYY.

HORA\_INI: Corresponde a la hora inicio de la medición. Utilizar sistema horario de 24 horas (ejemplo: 18:30 para las 6:30 p.m.)

HORA\_FIN: Corresponde a la hora finalización de la medición. Utilizar sistema horario de 24 horas (ejemplo: 18:30 para las 6:30 p.m.)

- c. Entregar en la primera radicación los registros históricos de las variables meteorológicas validadas, bajo la resolución temporal con que se adquiere la información y siguiendo lo definido en el literal a y b del numeral 4 del presente acto administrativo.
  - d. Presentar un enlace de consulta en tiempo real o usuario de visor en línea, que permita la descarga de información solicitada, con un periodo de transición de ocho (8) meses.
  - e. Remitir los resultados de la red climatológica de forma acumulada en los Informes de Cumplimiento Ambiental –ICA, con su respectivo análisis integral.
5. Presentar de manera bianual en los Informes de Cumplimiento Ambiental –ICA un análisis espaciotemporal de las climatológicas, temperatura, humedad relativa, precipitación, número de días con lluvia, evaporación, radicación solar, evapotranspiración, punto de rocío, velocidad y dirección del viento, teniendo en consideración la condición Normal, El Niño y La Niña.

El análisis temporal y espacial de las variables climáticas se deberá realizar de forma comparativa con respecto a las condiciones hidrológicas de año seco, húmedo y normal, comparando los promedios multianuales para cada mes con el fin de identificar tendencias y cambios en el comportamiento. De igual manera se deberá realizar el análisis comparativo de valores mínimos y máximos absolutos de cada periodo hidrológico, con respecto al periodo que lleva en funcionamiento el embalse.

**ARTÍCULO SEGUNDO.** Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, notificar el presente acto administrativo al representante legal, o al apoderado debidamente constituido o a la persona debidamente autorizada de la Sociedad ISAGEN S.A. E.S.P., de conformidad con lo previsto en los artículos 67 y siguientes de la Ley 1437 de 2011.

**ARTÍCULO TERCERO.** Comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB y a la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS.

**ARTÍCULO CUARTO.** Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, publicar la presente Resolución en la Gaceta Ambiental de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, una vez se encuentre debidamente ejecutoriada, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 71 de la Ley 99 de 1993 y copia de la publicación deberá remitirse al expediente LAM0237.



**"Por la cual se imponen medidas adicionales"**

**ARTÍCULO QUINTO.** En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición el cual se podrá interponer por su representante legal o apoderado debidamente constituido, por escrito, ante el Director General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C., a los 23 de noviembre de 2021



**RODRIGO SUAREZ CASTAÑO**  
Director General

**Ejecutores**

JÉIMMY HELENA GONZALEZ  
TORRES  
Abogado/Contratista

**Revisor / Líder**

IVAN MAURICIO CASTILLO  
ARENAS  
Abogado



NATALIA SANCLEMENTE  
GUTIERREZ  
Abogada



SANDRA PATRICIA BEJARANO  
RINCON  
Contratista



ZULIMA CONSUELO ROA ROMERO  
(SUB)  
Profesional Especializado con  
Funciones de Subdirector Técnico



Expediente No. LAM0237  
Concepto Técnico N° 05569 del 13 de septiembre de 2021  
Fecha: noviembre de 2021

Proceso No.: 2021252937

Archívese en: LAM0237  
Plantilla\_Resolución\_SILA\_v3\_42852

**Nota:** Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad.

**“Por la cual se imponen medidas adicionales”**

---