



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

**INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE
PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EÓLICA EN LA PROVINCIA DE
CHIMBORAZO**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

AUTOR: JOSÉ FELIPE PRIETO SALAS

DIRECTORA: Ing. MSc. RAFAELA VITERI UZCÁTEGUI

Riobamba-Ecuador

2020

© 2020, José Felipe Prieto Salas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, José Felipe Prieto Salas, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 26 de febrero del 2020

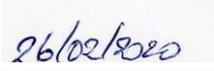
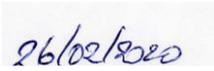


José Felipe Prieto Salas

CI: 060431730-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto Técnico, “**INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EÓLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**”, realizado por el señor: **JOSÉ FELIPE PRIETO SALAS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marcela Yolanda Brito Mancero MSc. PRESIDENTE DE TRIBUNAL		
Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui MSc. DIRECTOR DE TESIS		
Ing. María Soledad Núñez Moreno MSc. MIEMBRO DEL TRIBUNAL		

DEDICATORIA

A mis padres Pablo Prieto y Ximena Salas con los cuales comparto mis triunfos, mis hermanos Pablo y Mateo a cuales debo dar un ejemplo a seguir y a mis amigos Jessy, Ibeth, Vero, Jouse, Gio, Alex. Por todos los buenos y malos momentos que llevó a la realización de este trabajo.

Felipe.

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar diciendo que este trabajo es debido a muchas personas, a mis padres por haberme inculcado siempre a no rendirme, por estar conmigo en los momentos de adversidad, por no dejarme rendir en ningún momento de este camino, a mis hermanos por tomarme como un ejemplo de superación por darme el apoyo que mis padres y las palabras necesarias en esos momentos que más lo necesité. A mis amigos mi segunda familia. Josué por acompañarme este largo camino Universitario por ser siempre más que un amigo un hermano. Jessy e Ibeth. La vida nos cruzó en un determinado punto de nuestra vida desde ese momento han sido pilares en todo este trayecto. Vero, Gio, Alex, Kevin, Andres, Marco, Gera. Gracias a todos ustedes por haber sido parte de estos 8 años de trayectoria Universitaria por los buenos, malos momentos por las risas y por los desacuerdos.

Quiero agradecer a Dios y la Virgen María por darme la fuerza necesaria para no desistir cuando creí haber fracasado muchas veces, por guiarme para que pueda alcanzar mi meta deseada. A mi tutora Rafa Viteri por inculcarme los conocimientos necesarios para la realización de este trabajo, además que una tutora y profesora una gran amiga que no se descuidó en mi trabajo y por llevarme por el camino correcto para la realización de este trabajo. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por su excelencia académica. Por permitirme conocer a grandes profesionales profesores amigos un agradecimiento muy especial a mi querida facultad de ciencias que gracias a las personas que conforman el equipo docente ponen de corazón para formar grandes profesionales en todo el ámbito que la vida cotidiana nos pondrá a lo largo de nuestro camino. No puedo decir que fue fácil este trayecto. Hubo muchos fracasos pero también aciertos. Me quedo con todo estos momentos de mi vida Universitaria que los atesorare conforme avance mi vida profesional. Vendrán nuevos retos que enfrentaremos conforme se nos presente pero tendré en cuenta que no estaré solo porque tendré a mi familia y amigos a mi lado.

Felipe.

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXO.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Justificación.....	4

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.2. Atmósfera	5
2.2.1. Estructura atmosférica	6
2.2.1.1. <i>Tropósfera.....</i>	6
2.2.1.2. <i>Estratósfera.....</i>	7
2.2.1.3. <i>Mesósfera.....</i>	7
2.2.1.4. <i>Termósfera</i>	7
2.3. Emisiones.....	7
2.4. Contaminación atmosférica	8
2.4.1. Contaminantes atmosféricos	8
2.4.1.1. <i>Clasificación de los contaminantes atmosféricos</i>	9
2.4.2. Material particulado	9
2.4.2.1. <i>Clasificación del material particulado</i>	10
2.4.2.2. <i>Material particulado PM_{2,5}.....</i>	11

2.5.	Efectos de la contaminación atmosférica por PM _{2.5}	11
2.5.1.	<i>Efectos en la salud</i>	11
2.5.2.	<i>Cambio climático</i>	12
2.6.	ArcGis.....	12
2.7.	Inventario de emisiones.....	13

CAPITULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	14
3.1.	Descripción del lugar.....	14
3.2.	Datos meteorológicos de la provincia de Chimborazo	15
3.3.	Procedimiento para la generación de recursos geográfico.....	17
3.3.1.	<i>Malla de emisiones</i>	17
3.3.2.	<i>Interpolación (IDW)</i>	18
3.4.	Modelo matemático.	18
3.5.	Modelación geoespacial.....	21
3.6.	Análisis estadístico.....	21

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	23
4.1.	Provincia de Chimborazo.....	23
4.1.1.	<i>Malla de emisiones</i>	23
4.1.2.	<i>Cobertura vegetal y uso de suelo.</i>	24
4.2.	Análisis de la Variabilidad climática	25
4.2.1.	<i>Radiación</i>	25
4.2.2.	<i>Temperatura</i>	27
4.2.3.	<i>Velocidad y Dirección del Viento</i>	28
4.3.	Evaluación de Emisiones de PM _{2.5}	31
4.3.1.	<i>Emisiones de PM_{2.5} Según la Cobertura Vegetal</i>	39
4.3.2.	<i>Emisiones de PM_{2.5} Según la Temporalidad Interanual</i>	44
4.3.2.1.	<i>Radiación</i>	46
4.3.2.2.	<i>Temperatura</i>	49
4.3.2.3.	<i>Velocidad del Viento</i>	52

4.4. Discusión de Resultados	54
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Clasificación del material particulado.....	10
Tabla 1-3:	Estaciones meteorológicas en la provincia de Chimborazo.....	16
Tabla 2-3:	Velocidad de umbral de fricción promedio dado en ms-1.....	19
Tabla 1-4:	Cobertura vegetal y uso de suelo MAE-MAGAP años 1985 y 2017.....	24
Tabla 2-4:	Radiación registrada en la provincia de Chimborazo en los años 1985 y 2017.....	25
Tabla 3-4:	Tabla de cobertura y uso de suelo MAGAP-MAE de Chimborazo 2017.....	25
Tabla 4-4:	Temperaturas registradas en la provincia de Chimborazo 1985 y 2017.....	27
Tabla 5-4:	Variación de la velocidad del viento en los años de 1985 y 2017.....	28
Tabla 6-4:	Valores obtenidos de PM _{2.5} para cada tipo de suelo 1985, 2017.....	39
Tabla 7-4:	Resumen del modelo para la cobertura vegetal.....	43
Tabla 8-4:	ANOVA para la cobertura vegetal.....	43
Tabla 9-4:	Coeficientes para la cobertura vegetal.....	44
Tabla 10-4:	Valores obtenidos de PM 2,5 para cada mes de los años 1985 y 2017.....	44
Tabla 11-4:	Resumen del modelo para la radiación.....	45
Tabla 12-4:	ANOVA para la Radiación.....	47
Tabla 13-4:	Coeficientes para la radiación.....	48
Tabla 14-4:	Resumen del modelo para la temperatura.....	50
Tabla 15-4:	ANOVA para la temperatura.....	51
Tabla 16-4:	Coeficientes para la temperatura.....	52
Tabla 17-4:	Resumen del modelo para la velocidad del viento.....	53
Tabla 18-4:	ANOVA para a velocidad del viento.....	54
Tabla 19-4:	Coeficientes para la velocidad del viento.....	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Clasificación de los contaminantes atmosféricos	9
Figura 1-3:	Mapas base de la provincia.....	15
Figura 1-4:	Malla de emisiones de la provincia de Chimborazo	23
Figura 2-4:	Emisiones del mes de Enero 1985 y 2017.....	31
Figura 3-4:	Emisiones del mes de Febrero y Marzo 1985 y 2017.....	32
Figura 4-4:	Emisiones del mes de Abril y Mayo 1985 y 2017.....	33
Figura 5-4:	Emisiones del mes de Junio y Julio 1985 y 2017.....	34
Figura 6-4:	Emisiones del mes de Agosto y Septiembre 1985 y 2017.....	35
Figura 7-4:	Emisiones de los meses de Octubre y Noviembre 1985 y 2017.....	36
Figura 8-4:	Emisiones del mes de Diciembre 1985 y 2017.....	37
Figura 9-4:	Emisiones totales 1985 y 2017.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Ubicación de la zona de estudio.....	16
Gráfico 2-3:	Metodología para el procesamiento y generación de recursos geográficos.....	17
Gráfico 3-3:	Metodología para el modelo matemático y modelación geoespacial.....	18
Gráfico 1-4:	Variación de la radiación en los años 1985 y 2017.....	26
Gráfico 2-4:	Variación de la temperatura en los años 1985 y 2017.....	27
Gráfico 3-4:	Variación de la velocidad del viento en los años 1985 y 2017.....	29
Gráfico 4-4:	Emisión de PM 2,5 según la cobertura del suelo 1985 y 2017.....	40
Gráfico 5-4:	Emisión de PM _{2,5} según la cobertura del suelo: a) 1985 y b) 2017.....	41
Gráfico 6-4:	Dispersión de los datos de la cobertura con la Emisión.....	42
Gráfico 7-4:	Emisión de PM _{2,5} por cada mes de los años 1985 y 2017.....	45
Gráfico 8-4:	Emisión de PM _{2,5} con relación a la radiación de los años 1985 y 2017.....	46
Gráfico 9-4:	Dispersión de las emisiones de PM _{2,5} con relación a la radiación.....	47
Gráfico 10-4:	Emisiones de PM _{2,5} según la temperatura 1985 y 2017.....	49
Gráfico 11-4:	Dispersión de la emisiones con respecto a la temperatura.....	50
Gráfico 12-4:	Cobertura y Uso de suelo 2017.....	52
Gráfico 13-4:	Dispersión del PM 2,5 con respecto a la velocidad del viento.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** Mapas de radiación de 1985 y 2017
- ANEXO B:** Mapas de temperatura de 1985 y 2017
- ANEXO C:** Mapas de Velocidad de Viento de los años 1985 y 2017
- ANEXO D:** Mapas de Dirección de Viento de los años 1985, 2017
- ANEXO E:** Mapas de Emisiones de los años 1985 y 2017

RESUMEN

Se analizó la variabilidad climatológica y coberturas vegetales correspondientes a los años de 1985 y 2017 de la provincia de Chimborazo, mismos que generan las emisiones biogénicas de este contaminante, por lo que se utilizó un modelo matemático WRAP y los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los modelos matemáticos permitieron determinar que en el año de 1985 los meses de mayor temperatura son marzo y abril con 17,24 grados centígrados, mientras que en el 2017 el mes con mayor temperatura fue noviembre con 14,24 grados centígrados; esto se atribuyó a que entre octubre de 1984 hasta junio de 1985 se presentó el fenómeno de La Niña; como ésta se ve afectada por dicho fenómeno, la radiación es menor en 1985 siendo el mes de septiembre con mayor incidencia 18,55Watts/m², mientras que 2017 existe un incremento de radiación en el mes de Diciembre de 24,7 Watts/ m², debido al albedo que produce la cobertura vegetal y de cuerpos glaciares, ésta última toma gran relevancia en la distribución geográfica y estacional de la radiación por su desaparición en los últimos años, la velocidad del viento y la dirección del viento también se vieron afectados presentando una velocidad máxima de 3,74m/s en dirección (oeste-este) en el mes de junio de 1985, mientras que en el 2017 el mes de julio presentó un máximo de 3,66 m/s SE (sur-este). En cuanto al cambio de la cobertura, según la clasificación MAE-MAGAP, se observa que en 1985 la Tierra Agropecuaria abarca 2179,8km² (36,77%) mientras que en el 2017 existe un notorio avance de la frontera agrícola, siendo la cobertura de Tierra Agropecuaria la que abarca 2609,5 km² (44,02%) pese a la protección que existe hacia las tierras de conservación y páramo alto. Se determinó el nivel de incidencia del cambio climático en las emisiones de PM_{2.5} por resuspensión eólica en la provincia de Chimborazo en el período de 1985 y 2017, siendo el avance de la frontera agrícola el principal factor de influencia directa; así como fenómenos naturales que se presentan en determinadas épocas como es el fenómeno de La Niña. El trabajo recomienda destacar el modelamiento ambiental o cartográfico en (SIG) durante la carrera de Ing. Ambiental ya que no existen muchas investigaciones en el Ecuador acerca de este tipo de estudios.

Palabras clave: <COBERTURAS VEGETALES>; <BIOGÉNICO>; <MODELACIÓN>; <WRAP>; <RIOBAMBA (CANTÓN)>

REVISADO

10 MAR 2020

Ing. Jhonatan Parreño Uquillas, M.B.A.
(ANALISTA DE BIBLIOTECA 1^o)


0011-DBRAI-UPT-2020

ABSTRACT

The development of the degree work had the objective of analyzing the climatic variability and plant cover corresponding to the years of 1985 and 2017 in the Chimborazo province, which generates the biogenic emissions of this pollutant, so a WRAP mathematical model was used and Geographic Information Systems (GIS). The mathematical models allowed determining that in the year of 1985 the months with the highest temperature were March and April with 17.24 degree Celsius, while in 2017 the month with the highest temperature was November with 14.24 degree Celsius; this was attributed to the fact that the La Niña phenomenon occurred between October 1984 and until June 1985. As well as this being affected by the said phenomenon, the radiation is less in 1985, being the month of September with the highest incidence 18.55 Watts/m², while 2017 there is an increase in radiation in the month of December of 24.7 Watts / m², due to the albedo produced by vegetation cover and glacial bodies, the latter takes on great relevance in the geographical and seasonal distribution of radiation due to its disappearance in recent years, wind speed and wind direction were also affected presenting a maximum speed of 3.74 m/s in the direction west-east in June 1985, while in July 2017 presented a maximum of 3.66 m/s SE(south-east). Regarding the change in coverage, according to the MAE-MAGAP classification, it is observed that in 1985 the Agricultural Land covered 2,179.8 km² (36.77%), while in 2017 there is a notable advance in the agricultural frontier, being the coverage of Agricultural Land of 2609.5 km² (44.02%) despite the protection that exists towards conservation lands and high paramo. Based on the results and the analysis of the variables, the level of incidence of climate change in PM_{2.5} emissions from wind resuspension in the Chimborazo province was determined in the period of 1985 and 2017, with the increase of the agricultural frontier is the main factor of direct influence, as well as natural phenomena that occurs at certain times such as the La Niña phenomenon. The research recommends highlighting the environmental or cartographic modeling in (SIG) during the career of Environmental Engineer since there are not many investigations in Ecuador about this type of study.

Keywords: <VEGETABLE COVERAGE>, <BIOGENIC>, <MODELING>, <WESTERN REGIONAL AIR PLACE (WRAP)>, <RIOBAMBA (CANTON)>.



INTRODUCCIÓN

Uno de los primeros episodios relacionados con la contaminación atmosférica por PM se dio en el año 1952 evento producido en Londres cuando se produjo una extraña neblina producto del cual se elevó la tasa de mortalidad de los habitantes alcanzando las 4000 muertes los cuales presentaron enfermedades del sistema respiratorio. (GARCIA, 2006)

Un informe reciente estima el 1.4% de muertes se deben a las partículas que se encuentran en la atmósfera, la población se encuentra expuesta a contaminantes atmosféricos que representan un peligro por la salud, especialmente en países en vías de desarrollo, además las emisiones que se encuentran relacionadas con el cambio climático pueden agravar los efectos que los contaminantes causan. (Ballester, 2005, pp. 159-160)

La presencia de altas cantidades de material particulado en el aire, se encuentran estrecha relación con enfermedades cardiorrespiratorios en los seres humanos, deterioro de materiales y ambiente, el estudio de estos contaminantes permite el establecimiento de las fuentes reales que deterioran la calidad de vida. (Arciniégas, 2012, p. 207)

El material particulado no solo afecta a la salud humana también afecta a los ecosistemas. Tanto a la productividad por el tamaño de partícula. Lo más importante es el tamaño de la partícula que en si la cantidad que puede existir por ejemplo las partículas grandes tienen la capacidad de absorber más cantidades de energía por lo cual ayudan al incremento de la temperatura de la atmósfera, mientras que las partículas pequeñas aumentan el grado con el cual se refleja la energía de la atmósfera. (Sanchez, 2006)

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar el nivel de incidencia del cambio climático en las emisiones de PM_{2.5} por resuspensión eólica en la provincia de Chimborazo en el período de 1985 y 2017.

Objetivos Específicos

Comprobar los cambios de cobertura vegetal y las variables climáticas (temperatura, radiación, velocidad y dirección del viento) de la provincia de Chimborazo en el periodo de estudio mediante el uso de sensores remotos e información cartográfica base.

Calcular el grado de emisión de $PM_{2.5}$ mediante un modelo matemático y herramientas de sistemas de información geográfica (SIG).

Analizar los mapas obtenidos de $PM_{2.5}$ de origen biogénico en la provincia de Chimborazo para el periodo comprendido 1985 y 2017.

CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Las emisiones a la atmósfera relacionadas con el cambio climático pueden agravar los efectos de la contaminación del aire sobre la salud de los ciudadanos, no solo indirectamente por el impacto en los fenómenos meteorológicos, sino, de manera inmediata, por los efectos directos de los contaminantes para la salud (Ballester, 2005).

Uno de los primeros episodios relacionados con la contaminación atmosférica por PM se dio en el año 1952 evento producido en Londres cuando se produjo una extraña neblina producto del cual se elevó la tasa de mortalidad de los habitantes alcanzando las 4000 muertes los cuales presentaron enfermedades del sistema respiratorio. (García, 2006)

Entre las afectaciones más graves que causa el PM en la salud humana es referente con el sistema respiratorio puesto que la función principal de este es el de absorber oxígeno empezando por la nariz para pasar por la faringe llegar hasta la tráquea, avanza así los pulmones para terminar en los bronquios primarios, secundarios y terciarios hasta llegar finalmente a los bronquiolos y los alvéolos que son los elementos más pequeños, sensibles e importantes del sistema para eliminar dióxido de carbono limpiando o purificando al cuerpo de ser humano. (García, 2006)

El material particulado no solo afecta a la salud humana también afecta a los ecosistemas. Tanto a la productividad por el tamaño de partícula. Lo más importante es el tamaño de la partícula que en si la cantidad que puede existir por ejemplo las partículas grandes tienen la capacidad de absorber más cantidades de energía por lo cual ayudan al incremento de la temperatura de la atmósfera, mientras que las partículas pequeñas aumentan el grado con el cual se refleja la energía de la atmósfera (Sanchez, 2006)

1.2. Justificación

Existen parte de la ciencia que son difíciles de responder por tal razón la modelación matemática permite encontrar respuestas mediante fórmulas matemáticas y estadísticas. En Ecuador, el uso de modelos matemáticos es nuevo, aunque a nivel mundial los modelos matemáticos han sido utilizados hace varias décadas. (WRAP, 2011).

Según el modelo WRAP (Dust Handbokk Countess Enviromental) constando de fórmulas matemáticas. (WRAP, 2011). Las variaciones del PM dependen del tipo de suelo y de las variables meteorológicas que son: velocidad de viento, precipitación, radiación, temperatura. Estas variables son consideradas por el cambio climático.

El mapa de uso de suelo del ecuador es el instrumento que vamos a utilizar para la investigación técnico son datos recopilados y creados por el MAE, MAGAP, el cual se lo encuentra en escala 1: 100 000, el sistema de coordenadas es WGS 1984 UTM Zona 17S, con una proyección Mercator Transversal. (MAGAP, 2016)

La estimación de las emisiones, biogénicas y antropogénicas, supone una pieza clave, ya que proporciona al modelo químico el escenario potencial de emisiones. La modelización de las emisiones requiere tener en consideración diferentes aspectos, principalmente relativos a la desagregación temporal, la distribución espacial para su posterior utilización como entrada en un modelo físico-químico. En este trabajo se presenta un modelo de emisiones que proporciona una estimación de las emisiones biogénicas. (Casteel, 2015)

La importancia de este trabajo radica en determinar la cantidad de contaminación biogénica existente en la provincia de Chimborazo, mediante generación de mapa cartográfico saber la distribución de dichas emisiones y cuan variable es la combinación de estas emisiones con el material PM 2.5

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes de la investigación

La contaminación del aire afecta las propiedades de la materia, la visibilidad y la calidad de vida, el desarrollo industrial está asociado con las grandes cantidades de emisiones gaseosas a la atmósfera, sean por la quema de combustibles fósiles para la producción de energía y transporte o en la producción industrial. (Admassu y Wubeshet, 2006, p.6)

El monitoreo y estimación de las emisiones de contaminantes del aire se realiza en el Ecuador desde hace pocos años. Para el Distrito Metropolitano de Quito, DMQ, existe la Red de Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, REMMAQ, que recolecta datos sobre la concentración de contaminantes atmosféricos en el territorio del DMQ, con el objetivo de mejorar la calidad de aire y difundir la información a la población en general. (Secretaría de Ambientel del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2020)

La Organización Mundial de la Salud ha establecido recientemente en sus nuevos Valores Guía la recomendación de utilizar como indicador de la concentración de partículas materiales en el aire los valores de las partículas de diámetro inferior a 2.5 micras, $PM_{2.5}$, frente a los valores utilizados hasta ahora de las partículas de diámetro inferior a 10 micras, PM (Linares y Díaz, 2008)

2.2. Atmósfera

Es una capa gaseosa que emerge en el espacio y cubre la superficie de la tierra, su tamaño es de 500km comparado con los 6370km de la tierra, la atmósfera está compuesta por varios gases, dentro de los que toman mayor relevancia el oxígeno y el nitrógeno que representan el 99% de la

composición atmosférica, mientras que el vapor de agua, CO₂, y Ozono se encuentran en menores proporciones. (Saha, 2008,p.10)

Entre la Tierra y la atmósfera existe un flujo bidireccional pues, retiene el 57% de la energía emitida por el sol y disminuye la cantidad que emite hacia el espacio, esta característica evita que el planeta se enfríe. (García, 2014, p. 1)

La capa atmosférica ejerce control de la contaminación del aire, por la acción de los vientos permite la dispersión de los contaminantes, transportándolos a zonas más limpias o estableciendo contacto en algunos ecosistemas que ayudan a disminuir los contaminantes. (García, 2014, p. 1)

2.2.1. Estructura atmosférica

La atmósfera está constituida por cuatro capas, mismas que poseen diferentes características en su estructura debido a que las moléculas de gases que las constituyen sufren alteraciones dependiendo de la altura a la que se encuentren, las capas de la atmósfera son:

- Tropósfera
- Estratósfera
- Mesósfera
- Termósfera

2.2.1.1. Tropósfera

Es la capa atmosférica más cercana al planeta que contiene un 80% de la masa total de la atmósfera, la temperatura y el vapor de agua van descendiendo con el aumento de altitud, esta capa se caracteriza porque el contenido de vapor de agua ayuda a regular la temperatura del planeta, pues, absorben la energía emitida por el sol. (Albany, 2014)

En la tropósfera se encuentra el sistema de regulación del clima, la contaminación del aire y la mayor parte de los gases volcánicos, es una región de mezclas debido a las corrientes de aire que se producen a través de esta zona. (Kean, 2017, p.5)

2.2.1.2. *Estratósfera*

Se encuentra sobre los 25km de altura, es una capa que contiene ozono, la temperatura incrementa con la altura y las moléculas de ozono se concentran y absorben las radiaciones ultravioletas que llegan a la superficie, mientras que la densidad del aire disminuye. (Kean, 2017, p.6)

2.2.1.3. *Mesósfera*

La temperatura disminuye con la altura, llegando hasta los -90°C , es la capa más fría del planeta, debido a la baja densidad del aire se forman turbulencias y la presión del aire varía entre 1 y 0.01mb. (CIDEAD, 2013, p.10)

2.2.1.4. *Termósfera*

Es la capa con gran variedad de radiaciones como los rayos X, gamma y radiación ultravioleta, en esta zona la temperatura aumenta con la altura y puede llegar a alcanzar los 1500°C . Las reacciones químicas se producen a mayor velocidad que en la superficie terrestre debido a que los iones reaccionan con la temperatura de la zona. (Kean, 2017, p. 6)

2.3. **Emisiones**

Son las sustancias materiales o partículas que se descargan al ambiente como consecuencia de una actividad de origen natural o antrópica, todas las actividades emiten sustancias que inciden sobre el ambiente tanto en las características físicas, químicas y biológicas. (Sistiva et al. 2000, pp.531-532)

En los últimos años, las emisiones han generado preocupación debido al uso de energía que provocan emisiones de gases asociados al cambio climático, las características de las emisiones están asociadas a algunas características como:

- Clima
- Grado de urbanización
- Desarrollo económico
- Factores socio demográficos
- Fuentes de energía disponible (Cruz, 2015, pp.115-117)

2.4. Contaminación atmosférica

La contaminación de aire es definida como una condición atmosférica en que las sustancias que la conforman se encuentran en concentraciones que pueden producir efectos indeseables en los seres vivos y en el ambiente. (Admassu y Wubeshet, 2006, p. 5)

Es conocida como la emisión al aire de sustancias que pueden resultar peligrosas en cantidades que exceden la capacidad que tiene la naturaleza para asimilarlos, precipitarlos y diluirlos con las corrientes de aire. (Romero, Olite y Álvarez, 2006, p.1)

La contaminación atmosférica puede ser provocada por las actividades humanas o puede ser producida naturalmente en el ambiente. La principal fuente de contaminación humana es la combustión de los combustibles fósiles, esta actividad genera emisión de gases, partículas de polvo y humo, mientras que las emisiones producidas por las actividades volcánicas y las tormentas de arena contribuyen a la contaminación del aire. (Reese, 2016, p.16)

2.4.1. Contaminantes atmosféricos

Son sustancias que se encuentran en el aire y representan un problema para los seres humanos o el ambiente, pueden encontrarse como partículas sólidas, gotas líquidas o gases y provienen de actividades humanas y de procesos naturales. (Garg y Pratap, 2015, p.2)

2.4.1.1. Clasificación de los contaminantes atmosféricos

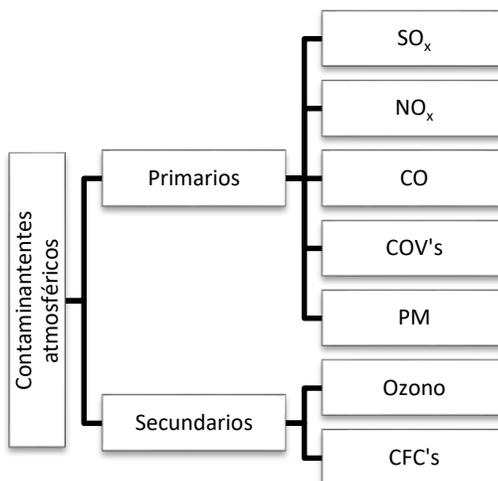


Figura 1-1: Clasificación de los contaminantes atmosféricos

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

2.4.2. Material particulado

Conocido también como aerosol atmosférico, es un conjunto de partículas que pueden encontrarse en estado líquido o sólido, emitidas directamente al aire, éste término engloba a las partículas que se encuentran en suspensión en el aire como a las partículas sedimentables. (Arciniégas, 2012, p.197)

El material particulado forma parte de la atmósfera debido a las emisiones naturales y antropogénicas que se producen, o ser generadas por reacciones químicas, esta particularidad las convierte en contaminantes con características químicas complejas. (Suarez et al., 2017, p. 187-188)

El material particulado de origen natural corresponde a un 44% de las emisiones globales que se generan por la acción de los vientos en forma de emisiones fugitivas, el porcentaje de material particulado genera efectos en el clima, ecosistemas y en los seres vivos. (Rodríguez,2002, p.20)

Los contaminantes atmosféricos de este tipo, generalmente provienen de las emisiones de los medios de transporte, operaciones industriales, quema de combustibles y madera y de los incendios forestales, sin embargo, existes fuentes de emisión interna: el humo del tabaco, el vapor que se genera al cocinar y encender lámparas de aceite. (Department of Health, 2017)

2.4.2.1. Clasificación del material particulado

Las partículas se clasifican de acuerdo a las características que presentan:

Tabla 1-1: Clasificación del material particulado

Clasificación del material particulado	Según su origen	Primarias	Se emiten directamente de la atmósfera
		Secundarias	Se forman en la atmósfera por reacción química de las sustancias
	Según su tamaño	Fracción gruesa	PM ₁₀ -PM _{2.5}
		Fracción fina	PM _{2.5}
		Fracción ultra fina	PM ₁
	Según su proceso de formación y tamaño	Moda de nucleación (>0.02 -1um)	Principalmente partículas que provienen de la condensación de vapores y dependen de las condiciones ambientales para su formación
		Moda Aitken (0.02-0.1um)	Son originadas por el crecimientos de las partículas nucleadas, estas partículas permanecen mayor tiempo en el ambiente
		Moda de acumulación (0.1-1um)	Se originan por reacciones en la fase líquida, los mecanismos de remoción son menos eficientes por lo que su residencia en la atmósfera es grande, estas partículas afectan a la visibilidad.
		Moda gruesa (>1um)	Se forman por procesos mecánicos y en los aerosoles marinos

Fuente: (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático 2015, pp. 13-17)

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

2.4.2.2. *Material particulado PM_{2.5}*

Es el material particulado de diámetro aerodinámico de 2.5um, éste contaminante atmosférico compromete la salud de los seres humanos cuando las concentraciones en el aire son altas. En algunas ciudades se utilizad las partículas en suspensión, PM_{2.5}, como indicadores de la contaminación urbana generada por las actividades antropogenicas principalmente, emisiones de vehículos. (Linares y Díaz, 2008)

Para la American Heart Association, la exposición a PM_{2.5} pocas horas a la semana puede desencadenar mortalidad relacionada con enfermedades cardiovasculares y eventos no fatales mientras que la exposición a largo plazo puede causar la muerte y reducir el tiempo de vida en diferentes segmentos de la población. (Bliss Air , 2019)

En 1997, la Agencia de Protección Ambiental por sus siglas en inglés EPA, estableció estándares para la calidad del aire y para proteger la salud pública, los límites establecidos han sido revisados y aprobados en 2006 y 2012 y son:

- El promedio de exposición diaria es de 35ug/m³
- El promedio anual es de 12ug/m³ (Department of Health, NY, 2017)

2.5. **Efectos de la contaminación atmosférica por PM_{2.5}**

2.5.1. *Efectos en la salud*

Las partículas sedimentables, PM_{2.5}, están asociados principalmente con enfermedades respiratorios, es decir, son las responsables del incremento de la mortalidad en las poblaciones expuestas y en el aumento de alergias en niños, según la OMS, las partículas tienen efectos más severos en sobre la salud humana que las partículas cuyo diámetro es mayor. (Linares y Díaz, 2008)

2.5.2. Cambio climático

El carbón negro o conocido como Black carbón, es el material con mayor contenido de material particulado, PM_{2.5}, que contiene además carbono orgánico y carbono elemental, precursor del cambio climático y calentamiento global. (Ministerio del Ambiente, 2014, p.10)

El material particulado afecta directamente al clima terrestre debido a que las partículas absorben a energía y dispersan la luz proveniente del sol, lo que provoca el incremento de la temperatura ambiente, y pueden afectar el tiempo de formación de nubes y los patrones e precipitación, el escaso monitoreo de aerosoles ha incrementado la incertidumbre del mantenimiento del balance de energía a nivel mundial (Díaz, 2016, p.8)

2.6. ArcGis

Es un sistema completo que permite recopilar, organizar y analizar información geográfica (SIG). Además de elaborar mapas también contiene una nube que posibilita la colaboración y el uso compartido de este tipo de información. Arcgis es una herramienta para el análisis y procesamiento de datos espaciales a todo un conjunto de aplicaciones relacionada entre sí. (ESRI, 2019)

Está compuesta de una gama estable de productor software que permiten manipular, crear, editar, analizar y distribuir la información geográfica. Cada uno de estos productos está pensando y diseñado para ejecutar cada una de las fases del sistema sig. (Bermejo, 2017)

- Crear datos geográficos con digitalización asistida.
- Dibujar y editar entidades en un mapa.
- Trabajar con dispositivos móviles actualizando los datos en tiempo real.
- Sintetizar datos de diferentes fuentes.
- Almacenar la información en una base de datos geográficos.
- Realizar operaciones de análisis espacial.
- Diseñas y calcular redes.
- Automatizar geoprosesos.
- Crear visualizaciones de propiedades espaciales en 2D y 3D.

- Maquetar mapas y controlar la salida de datos.
- Publicar la información geográfica para que esté accesible para cualquier usuario

2.7. Inventario de emisiones

Un inventario contabiliza todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, provenientes de las emisiones por fuentes resultantes de las actividades humanas, y de las absorciones por los sumideros, durante un período determinado de tiempo, en un país.(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015)

El sustento para diseñar e implementar medidas para reducir las emisiones (medidas de mitigación) de Gases del Efecto de Invernadero es el conocimiento de las fuentes de emisiones y de los sumideros de carbono, lo cual se logra a través de los denominados Inventarios de Gases del Efecto de Invernadero (GEI).(Cáceres y Cáceres, 2011)

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del lugar.

La provincia de Chimborazo es conocida también como “la provincia de las altas cumbres”, porque a su alrededor se encuentra con el volcán Chimborazo, el nevado más alto del Ecuador (6.310msnm), el pico Quilimas (4.919m) y el nevado Altar (5.320m), de particular belleza por sus formas. (Prefectura de Chimborazo, 2019)

La Provincia de Chimborazo se divide administrativamente en 10 cantones: Alausí, Colta, Cumandá, Chambo, Chunchi, Guamote, Guano, Pallatanga, Penipe, Riobamba, y 61 parroquias; 45 rurales y 16 urbanas. (Prefectura de Chimborazo, 2019)

La población se dedica principalmente a la agricultura por la diversidad de climas, en esta provincia existe una gran variedad de productos como: cereales y leguminosas, siendo los principales productos maíz, cebada, papa, trigo, arveja tierna, lenteja, cebolla colorada, ajo, haba tierna, quinua, chocho y melloco, de clima frío y templado. En el subtropical se produce café, cacao, yuca, banano, caña de azúcar y frutas, principalmente cítricos. (Prefectura de Chimborazo, 2019)

El censo del 2010 demuestra que en la provincia de Chimborazo existe más mujeres que hombres, la agricultura es la actividad principal de la provincia, así también existe la mayor población indígena ubicando como a Guamote como uno de los cantones más poblados de la provincia. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010)

Los diversos pisos ecológicos que posee la provincia, va desde los páramos hasta la zona de subtropical, en Cumanda, dan lugar a climas que van desde el templado de los valles hasta el gélido de alta montaña, pasando por el frío de los niveles que alcanzan los 3.000 metros de altura. La temperatura promedio es de 13°C. (Prefectura de Chimborazo, 2019)

Tabla 1-3: Estaciones meteorológicas en la provincia de Chimborazo

<i>PUNTOS DE MONITOREO</i>	<i>ESTACIONES</i>	<i>COORDENADAS X</i>	<i>COORDENADAS Y</i>
P1	Cumandá	706262	9755579
P2	San Juan	746640	9818903
P3	Tixán	749115	9761350
P4	Tunshi	764074	9806681
P5	Urbina	754579	9835357
P6	Alao	773491	9793166
P7	Atillo	772589	9758044
P8	Espoch	758398	9816965
P9	Matus	777564	9827892
P10	Multitud	725681	9764904
P11	Quimiag	770082	9816406

Realizado por: Felipe Prieto, 2019

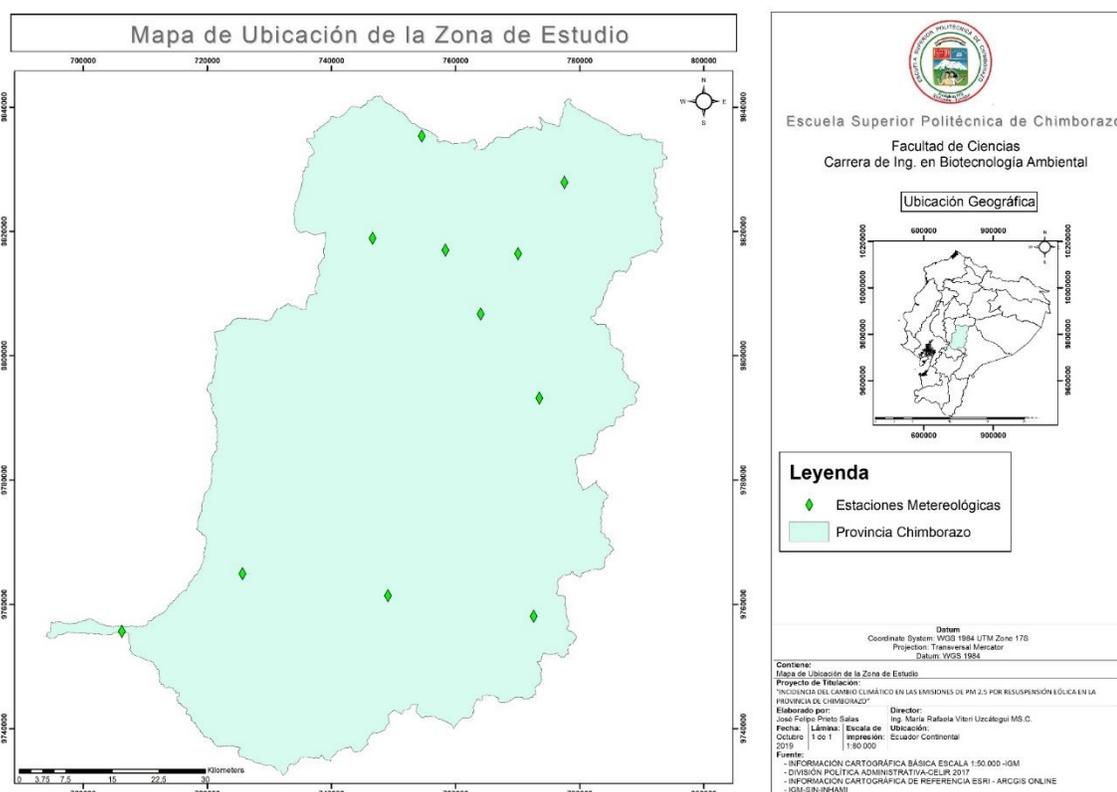


Gráfico 1-3: Ubicación de la Zona de estudio

Realizado por: Felipe Prieto, 2019

3.3. Procedimiento para la generación de recursos geográficos

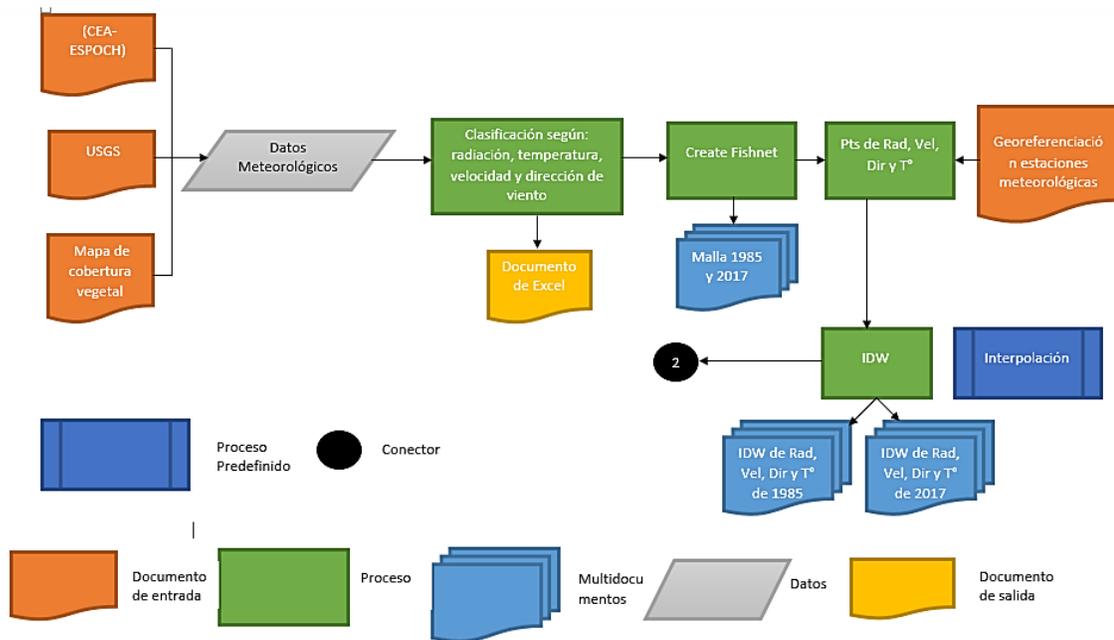


Gráfico 2-3: Metodología para el procesamiento y generación de recursos geográficos.

Realizado por: Felipe Prieto, 2019

3.3.1. Malla de emisiones

La herramienta fishnet permite crear capas vectoriales de parcelas para planificar muestreos de especies o para sectorizar el territorio en cuadrículas empleando dimensiones que interesen representar datos en abundancia. (Gis and Beer, 2016)

Por la gran extensión que tiene la provincia de Chimborazo de 6,500km². Se realizó una malla vectorial de parcelas sobre el área de estudio de 1 km de alto x 1 km de ancho, fue necesario recurrir a la herramienta Fishnet en la ruta de ArcToolBox Data Management Tools > Feature Class > Create Fishnet.

3.3.2. Interpolación (IDW)

La interpolación mediante distancia inversa ponderada determina los valores de celda a través de una combinación ponderada linealmente de un conjunto de puntos de muestra. La ponderación es una función de la distancia inversa. La superficie que se interpola debe ser la de una variable dependiente de la ubicación.

El método IDW está basado principalmente en la inversa de la distancia elevada a una potencia matemática. El parámetro Potencia le permite controlar la significancia de puntos conocidos en los valores interpolados basándose en la distancia desde el punto de salida. (ArcGis, 2015)

Al definir un valor de potencia más alto, se puede poner más énfasis en los puntos más cercanos. Entonces, los datos cercanos tendrán más influencia y la superficie tendrá más detalles (será menos suave). A medida que aumenta la potencia, los valores interpolados comienzan a acercarse al valor del punto de muestra más cercano. Al especificar un valor más bajo de potencia, los puntos circundantes adquirirán más influencia que los que están más lejos, lo que resulta en una superficie más suave. (ArcGis, 2015)

3.4. Modelo matemático.

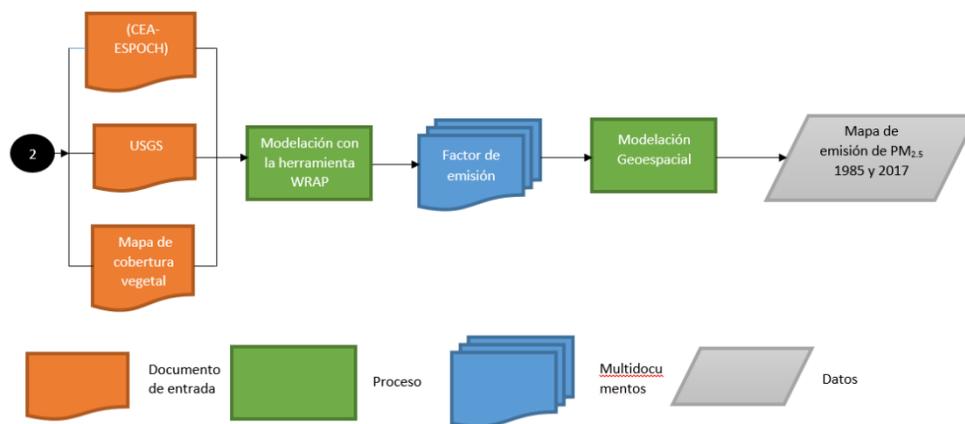


Gráfico 3-3: Metodología para el Modelo Matemático y Modelación Geoespacial.

Realizado por: Felipe Prieto, 2019

El modelo matemático se basa según el informe WRAP Fugitive, la misma que se encuentra en Dust Handbook Countess Environmental, en la sección trece de la Compilación de la EPA se refiere a los Factores de Emisión de Contaminantes del Aire. (WRAP, 2011)

La altura de rugosidad se determinó mediante la ecuación 1-2: (WRAP, 2011)

$$z_0 = \frac{\ln u^* - \ln 0,3}{7,22}$$

Donde:

z₀ = Altura de rugosidad expuesta dada en m.

u*t = Velocidad umbral de fricción dada en m s⁻¹.

Los valores de **u*t** son datos ya específicos que vienen dados según al tipo de suelo que vamos a trabajar. (WRAP, 2011)

Tabla 2-3: Velocidad de umbral de fricción promedio dado

Tipo de suelo	Valores establecidos de u*t (ms ⁻¹)
Maíz	0,55
Cacao	0,32
Papa	0,32
Misceláneo diferenciado	0,32
Hortalizas	0,32
Frutales	0,32
Industria	0,55
Raíces y tubérculos	0,32
Cereales	0,32
Área sin cobertura vegetal	0,32
Área poblada	0,55
Vegetación herbácea	0,41
Páramo	0,412
Vegetación arbustiva	0,41
Pastizal	0,328
Bosque nativo	0,912
Plantación forestal	0,99
Misceláneo de cereales.	0,32

Fuente: Barberán, 2015

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

Como las ecuaciones se están trabajando con la parte superficial del suelo se mantiene una distribución logarítmica. En base a esto se calculó la ECUACION 2 (WRAP, 2011)

$$u^* = \frac{k * u(z)}{\ln z - \ln z_0}$$

Donde:

u^* = Velocidad de fricción del esfuerzo cortante del viento dado en $m s^{-1}$.

k = Constante denominado Karman 0,4.

$u(z)$ = Velocidad del viento dado en ms^{-1} .

z_0 = Altura de rugosidad expuesta dada en m.

z = Altura a la que se midió la velocidad del viento en el anemógrafo 10 m.

El potencial de erosión depende de las condiciones a las que se encuentre. Se dedujo la Ecuación 3-2. (WRAP, 2011)

$$P = 58(u^* - u^*t)^2 + 25(u^* - u^*t)$$

Donde:

P = Potencial de erosión dado en $g m^{-2}$

58 = Modelo empírico dado en $g s^{-2} m^{-4}$

25 = Modelo empírico dado en $g s^{-2} m^{-3}$

u^* = Velocidad de fricción del esfuerzo cortante del viento dado en $m s^{-1}$.

u^*t = Velocidad umbral de fricción dada en ms^{-1} .

En esta fórmula del potencial de erosión se tiene una condición en la que P será igual a cero si u es menor o igual que $(u \times t)$. Se deduce la ECUACIÓN 4: (WRAP, 2011)

De acuerdo con el informe WRAP Fugitive Dust Handbook la relación entre $PM_{2.5}/PM_{10}$ para emisiones fugitivas por viento es de 0.15. Por lo que se asumió que las emisiones de $PM_{2.5}$ son el 15% del PM_{10} (WRAP, 2011)

$$PM_{10}FE=0, \sum P_i N_i=1$$

Donde:

PM10FE = Factor de emisión de PM para un diámetro aerodinámico de $10 \mu\text{m}$ $\text{g m}^{-2} \text{mes}^{-1}$

Pi = Potencial de erosión dado en g m^{-2}

N = Perturbaciones por mes.

3.5. Modelación geoespacial.

Un modelo geoespacial se puede definir como representación gráfica de la abstracción humana, las operaciones SIG intentan reproducir momentos específicos en el tiempo de fenómenos o sistemas provenientes en un tiempo extendido. Estos fenómenos se pueden volver espaciales cuando describen las variaciones que provocan sobre la superficie terrestre. (Tapia y Silva 2018)

Las técnicas de modelado geoespacial están diseñadas para descubrir patrones de datos que incluyen un componente geoespacial (mapa). El sistema de modelado geoespacial proporciona métodos para analizar datos geoespaciales con y sin un componente de tiempo. (IBM, 2016)

Para la investigación se utilizó el programa modelación SIG ArcGis, este programa permite y relaciona varias variables que ayuda a generar mapas temáticos en donde permite combinar datos de interés. Estos programas en el ámbito ambiental son necesarios porque ayudan y facilitan a dar soluciones a problemas de contaminación ambiental. (ArcGis, 2017)

3.6. Análisis estadístico.

Finalmente, para la validación de nuestros datos se trabajó con el software de IBM SPSS Statistics V22.0 con el fin de realizar la comparación interanual e inter-temporal de las emisiones de $\text{PM}_{2.5}$ mediante un análisis estadístico descriptivo.

Adicionalmente para determinar la correlación de las coberturas vegetales y las variables climáticas requeridas en el modelo matemático (temperatura, radiación, velocidad y dirección del viento) con las emisiones, se realizó un diagrama de dispersión para cada caso y adicionalmente se realizó un

análisis ANOVA de un factor, que indica los valores promedio de cada uno de estos y su diferencia significativa.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Provincia de Chimborazo

4.1.1. Malla de emisiones

Se obtuvieron las mallas de emisiones mediante una grilla generada con la herramienta Fishnet de Arcgis y los diferentes mapas de cobertura vegetal de la provincia de Chimborazo como se muestra en la figura 1-3.

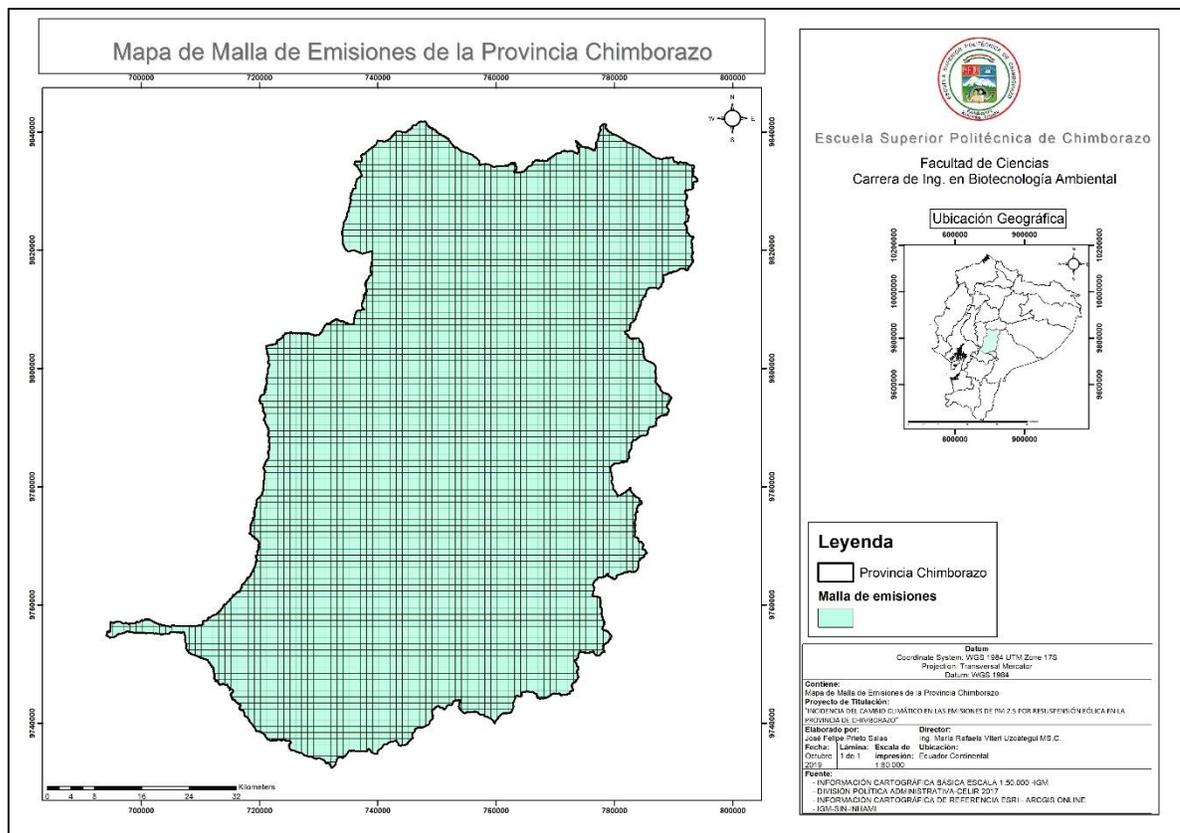


Figura 1-4: Malla de emisiones de la provincia de Chimborazo.

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

La malla de emisiones cuenta con 6198 celda de 1 kilómetro cuadrado lo que representa el área de estudio de la provincia, 5927,28 km².

4.1.2. Cobertura vegetal y uso de suelo.

Según la clasificación de (MAGAP-MAE, 2015) existen 4 niveles de clasificación en forma jerárquica de leyenda temática para el Ecuador donde el primer nivel corresponde a la cobertura/uso, por lo que se procedió a normalizar los tipos de cobertura en el primer nivel y se obtuvieron los resultados que indica la tabla 1-3.

Tabla 1-4: Cobertura vegetal y uso de suelo Clasificación MAE-MAGAP-CLIRSEN de los años 1985 y 2017

Clasificación (MAGAP-MAE)	1985		2017	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Bosque	727,8	12,28	213,9	3,61
Tierra Agropecuaria	2179,8	36,77	2609,5	44,02
Vegetación Arbustiva y Herbácea	2486,4	41,94	2598,3	43,83
Cuerpo de Agua	23,5	0,40	14,7	0,25
Zonas Antrópicas	12,3	0,21	24,0	0,40
Otras Tierras	498,2	8,40	467,2	7,88
Total	5928,0	100	5927,5	100

Fuente: MAGAP 2019

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

Se observa que en la cobertura vegetal del año 1985 impera la de tipo Vegetación Arbustiva y Herbácea con de 2486,4 km² (41,94%) mientras que la Tierra Agropecuaria abarca 2179,8km² (36,77%). Durante el año del 2017 se evidencia un aumento de las coberturas de tipo Tierra Agropecuaria con 2609,5 km² (44,02%) y Vegetación Arbustiva y Herbácea 2598,3 km² (43,83%) Por lo que se denota el avance de la frontera agrícola en un 7,25% pese a la protección que existe hacia las tierras de conservación y paramo alto.

Cabe señalar que los distintos cambios y controles normativos que se llevan desde 1985, han priorizado el sector agrícola y pecuario como son las plantaciones de maíz, cacao, banano, huertos, etc como las actividades prevalentes de las zonas rurales.

Brassel. F, Herrera. S, Laforge. M, (2008.p.p 19-20) señala que en el año de 1973 se da la segunda ley de reforma agraria en donde tiene como objetivo incentivar al crecimiento de la frontera agrícola teniendo la concepción de “*desarrollo de las fuerzas productivas*”. Durante la década de los 70 y 80 el crecimiento de la tierra productiva muestra un considerado desarrollo agrícola; y no fue que hasta 1979 se dio paso a la ley de fomento y desarrollo agropecuario que garantizaba tierras productivas y se mantuvo hasta los años 90. (Brassel, Herrera y Laforge, 2008) (Gondard y Mazurek, 2007)

Albornoz. M, Machado. M, (2016.p.p. 13-14) indica que en el 2007 llega al Ecuador la revolución agraria, en donde la reforma agraria y la frontera agrícola disminuye su auge de crecimiento, esta nueva reforma se centra en el agua, diversidad, tecnología y conocimiento ancestrales. En el 2014 se implementa la nueva reforma de ley de la reforma agraria y conservación de suelos ancestrales (Albornoz y Machado, 2017).

4.2. Análisis de la Variabilidad climática

Una vez interpolados los datos meteorológicos en el software de ArcGis, se obtuvieron los mapas de radiación, temperatura, velocidad del viento y dirección del viento (Ver Anexo A-D).

4.2.1. Radiación

Tabla 2-4: Radiación registrada en la provincia de Chimborazo en los años 1985 y 2017

Variable	Mes	1985			2017		
		Min. (Watt/m ²)	Media. (Watt/m ²)	Max. (Watt/m ²)	Min. (Watt/m ²)	Media. (Watt/m ²)	Max. (Watt/m ²)
Radiación	Enero	13,502	14,557	15,611	5,180	12,246	19,311
	Febrero	16,101	16,467	16,832	5,180	12,251	19,322
	Marzo	16,801	17,856	18,911	4,411	11,706	19,000
	Abril	16,502	17,357	18,211	5,822	13,866	21,910
	Mayo	15,223	15,978	16,732	4,611	12,661	20,710
	Junio	15,723	16,417	17,111	5,911	13,506	21,100
	Julio	14,332	15,166	16,000	6,530	15,265	24,000
	Agosto	15,323	15,367	15,411	5,900	14,556	23,211
	Septiembre	17,632	18,578	19,523	5,700	14,600	23,500
	Octubre	17,632	18,316	19,000	4,400	13,851	23,301
	Noviembre	17,000	18,350	19,700	5,222	14,312	23,402
	Diciembre	15,000	15,700	16,400	7,341	24,071	40,800

Fuente: POWER DAV (NASA)

Realizado por: Felipe Prieto, 2020.

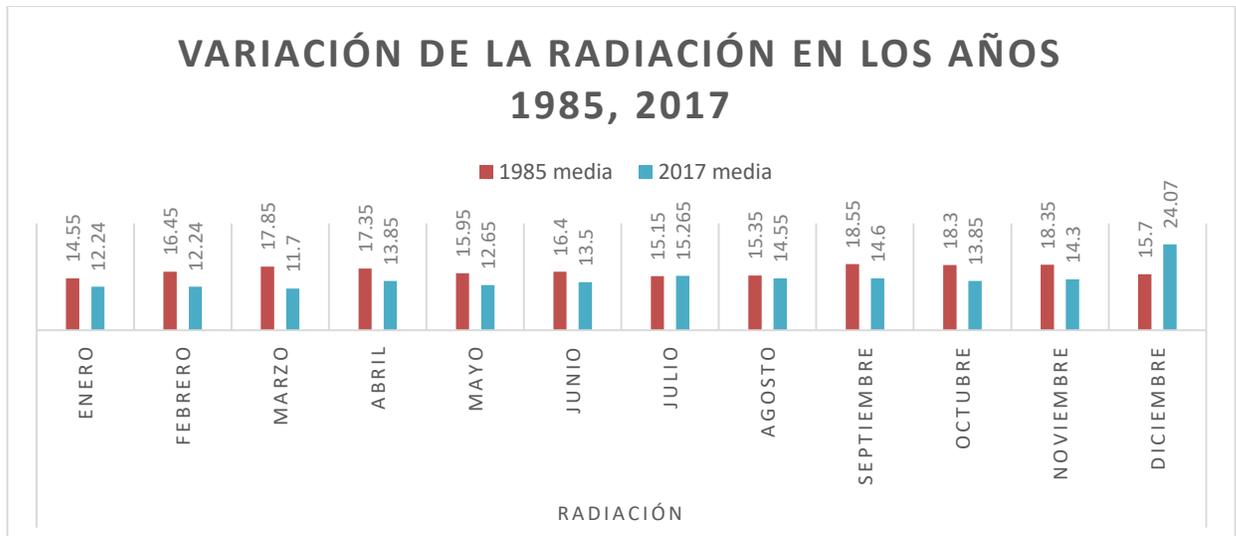


Grafico 1-4: Variación de la Radiación en los años 1985, 2017

Realizado por: Felipe Prieto, 2020.

Se observa que la radiación en el año de 1985 tiene un máximo valor de 18,55 Watts/m² en el mes de septiembre y un mínimo de 14,55 Watts/m² en el mes de enero; mientras que en el año de 2017 la radiación en el mes de diciembre alcanza un máximo 24,7 Watts/m² y en el mes de marzo un mínimo de 11,7 Watts/m².

Los cambios de radiación como explica Kerr (2015) se atribuyen principalmente al albedo de la superficie terrestre que producen las coberturas vegetales y de glaciares que toman una gran importancia en la distribución geográfica y estacional de la radiación. De este último se debe destacar que la presencia del glaciar del Chimborazo ha disminuido notablemente hasta el año 2017 que según (Cáceres, 2019) pasó de 27 km² a 7,6 km² perdiendo al menos el 72,4% de su cobertura.

4.2.2. Temperatura

Tabla 4-4: Temperaturas registradas en la provincia de Chimborazo en los años 1985 y 2017

Variable	Mes	1985			2017		
		Min. (°C)	Media (°C)	Max (°C)	Min. (°C)	Media (°C)	Max (°C)
Temperatura	Enero	9,76	16,23	22,7	7,44	13,57	19,7
	Febrero	9,82	16,96	24,1	7,62	13,56	19,5
	Marzo	10,5	17,2	23,9	7,5	13,45	19,4
	Abril	9,98	17,24	24,5	7,73	13,865	20
	Mayo	9,19	16,895	24,6	7,53	13,465	19,4
	Junio	8,01	15,555	23,1	7,15	13,375	19,6
	Julio	7,99	14,995	22	5,9	12,6	19,3
	Agosto	8,45	15,275	22,1	6,39	12,895	19,4
	Septiembre	9,44	15,92	22,4	6,77	13,485	20,2
	Octubre	10	15,85	21,7	7,2	13,95	20,7
	Noviembre	10,1	15,9	21,7	8,08	14,44	20,8
	Diciembre	10,56	16,01	21,46	7,55	13,875	20,2

Fuente: POWER DAV (NASA)

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

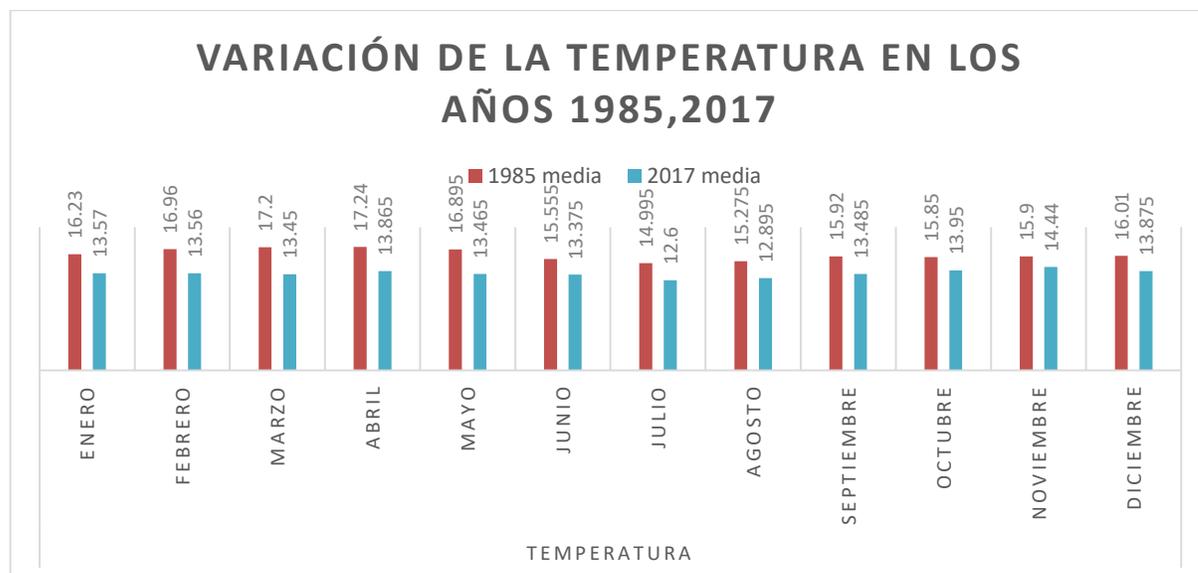


Gráfico 2-4: Variación de la temperatura en los años 1985 y 2017

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

En 1985 se observa que los meses de marzo y abril se alcanzaron temperaturas máximas de 17,24°C, mientras que, en el 2017, el mes noviembre indica una temperatura máxima de 14,44°C.

En Chimborazo las temperaturas generalmente son templadas y generalmente contemplan 3 meses, desde octubre hasta enero, un día caluroso en la provincia puede llegar a ser de 24°C pero en promedio es de 19°C, por otro lado la temperatura mínima de la provincia puede llegar hasta los 8°C. (Weather Spark, 2018)

La temperatura del 1985 promedio anual es de 16,16°C, mientras que en el 2017 decreció 2,62°C teniendo un promedio anual de 13,54°C. Estas alteraciones de temperatura se pueden presentar por fenómenos naturales como el fenómeno del niño y de la niña, que según Proaño (2017) en su estudio indica que, el año de 1984 y 1985 se presentó el fenómeno de la niña durando desde octubre del 84 hasta junio del 85; lo que concuerda con los resultados obtenidos en el desarrollo del presente.

La NOAA (2018) indica que el 2017 fue el año sin la presencia del niño, el niño es un factor extremo para el calentamiento de la Tierra y sin la presencia de El Niño las temperaturas fueron neutrales. (Scott y Lindsey, 2016)

4.2.3. *Velocidad y Dirección del Viento*

Tabla 5-4: Variación de la velocidad del viento en los años de 1985 y 2017

Variable	Mes	1985			2017		
		Min. (°C)	Media. (°C)	Max. (°C)	Min. (°C)	Media. (°C)	Max. (°C)
Temperatura	Enero	9,760	16,236	22,712	7,440	13,570	19,700
	Febrero	9,820	16,961	24,101	7,620	13,560	19,500
	Marzo	10,500	17,200	23,900	7,500	13,450	19,400
	Abril	9,980	17,240	24,500	7,730	13,865	20,000
	Mayo	9,190	16,895	24,600	7,530	13,465	19,400
	Junio	8,010	15,555	23,100	7,150	13,375	19,600
	Julio	7,990	14,995	22,000	5,900	12,600	19,300
	Agosto	8,450	15,275	22,100	6,390	12,895	19,400
	Septiembre	9,440	15,926	22,411	6,770	13,485	20,200
	Octubre	10,000	15,850	21,700	7,200	13,950	20,700
	Noviembre	10,100	15,906	21,711	8,080	14,440	20,800
	Diciembre	10,560	16,010	21,460	7,550	13,875	20,200

Fuente: POWER DAV (NASA)

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

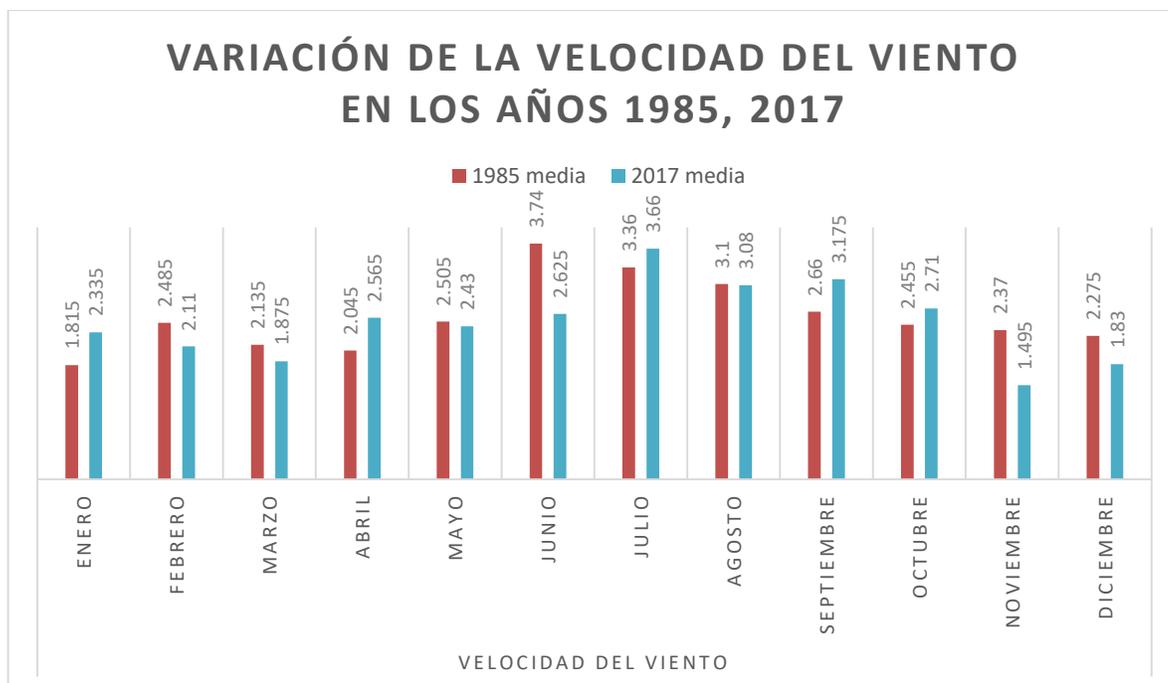


Gráfico 3-4: Variación de la Velocidad del viento en los años de 1985 y 2017

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

Los resultados indican que 1985 el mes con mayor velocidad del viento es junio con 3,74 m/s mientras que en el 2017 se presenta mayor velocidad en julio de 3,66 m/s por lo que se puede inferir que se mantiene el fenómeno correspondiente a las estaciones climáticas y por los vientos alisios de estos meses que son los más ventosos; y a su vez coinciden con los meses de junio hasta septiembre son épocas de verano, dando paso a la época seca del año.

Según Enríquez. L (2015) existen 2 factores que afectan la velocidad del viento: factores naturales (la orografía del suelo, temperatura, estaciones climáticas, vegetación natural y cultivos) y los factores artificiales (obstáculos permanentes y temporales como edificios, casas, vallas y chimeneas), por lo que tomando en cuenta que la provincia de Chimborazo tiene grandes orografías, como el propio nevado Chimborazo, y su elevación sobre el nivel del mar se puede atribuir su velocidad de viento promedio común dentro de la provincia y del centro del Ecuador.

En el año de 1985 la dirección del viento vario en varios meses desde enero hasta mayo la dirección del viento fue de NE (Norte-Este) de junio a septiembre fue WE (Oeste a este). Mientras que en los meses de octubre hasta diciembre SE (Sur-Este). En el año 2017 todos los meses presentaron una dirección de viento de SE (Sur-Este).

Lopez y Soza, (2013), indican que en los periodos de 1982 – 1998 existieron patrones de movimiento de viento que van de SE, NE y SW en toda la región sierra. Por otro lado, la Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (2017) en su anuario meteorológico registro en los meses de enero hasta diciembre vientos provenientes del SE, con velocidades de 24 m/s y una media 2,1 m/s.

4.3. Evaluación de Emisiones de PM_{2,5}

Una vez aplicado el modelo matemático, se realizó la modelación geoespacial en ArcGis donde se utilizaron los resultados previos de las variables climáticas y el tipo de cobertura de suelo para obtener los siguientes mapas de emisiones de PM_{2,5}.

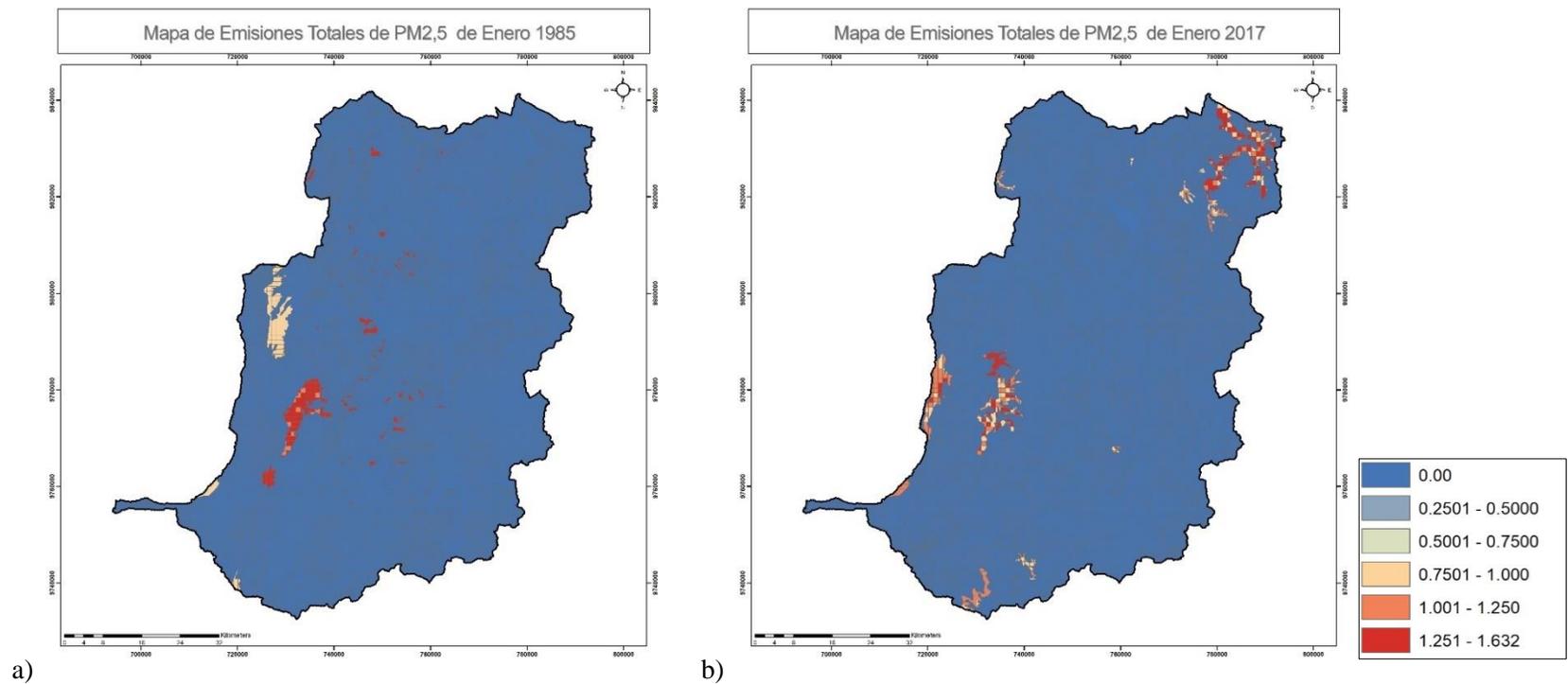


Figura 2-4: Emisiones del mes de Enero, a) 1985 y b) 2017.

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

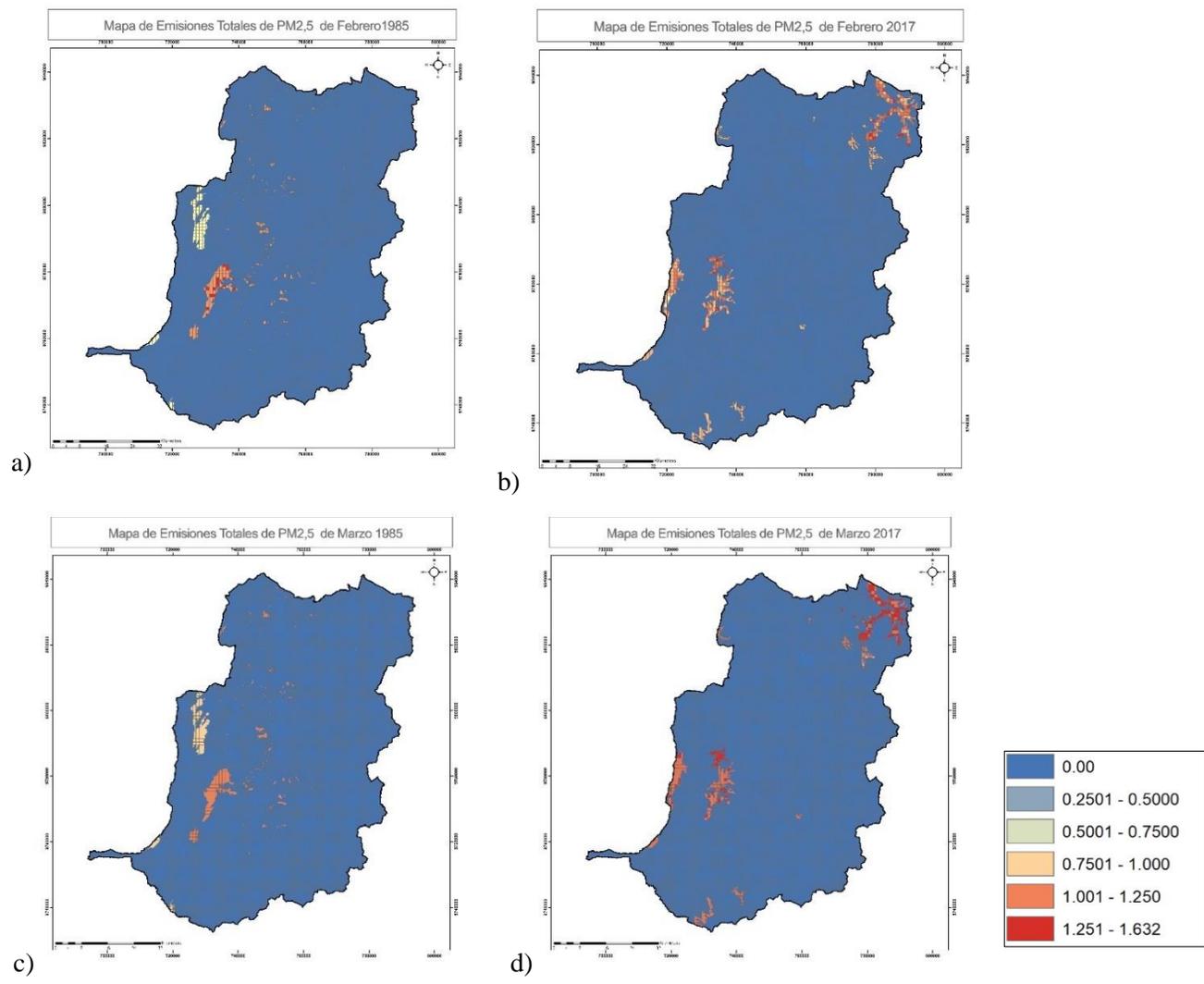


Figura 3-4: Emisiones de los meses de Febrero a) 1985 y b) 2017; Marzo c) 1985 y d) 2017.

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

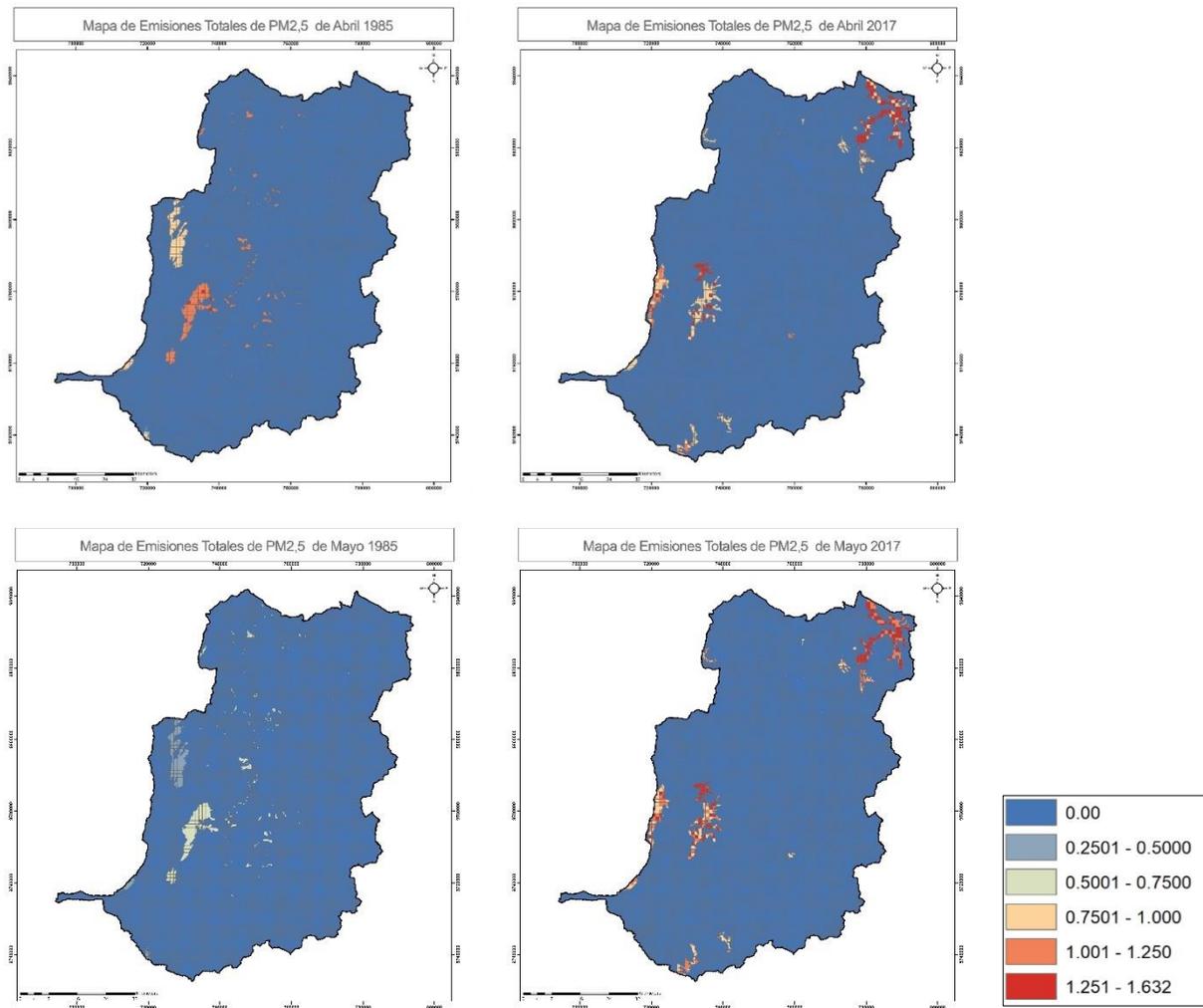


Figura 4-4: Emisiones de los meses de Abril a) 1985 y b) 2017; Mayo c) 1985 y d) 2017

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

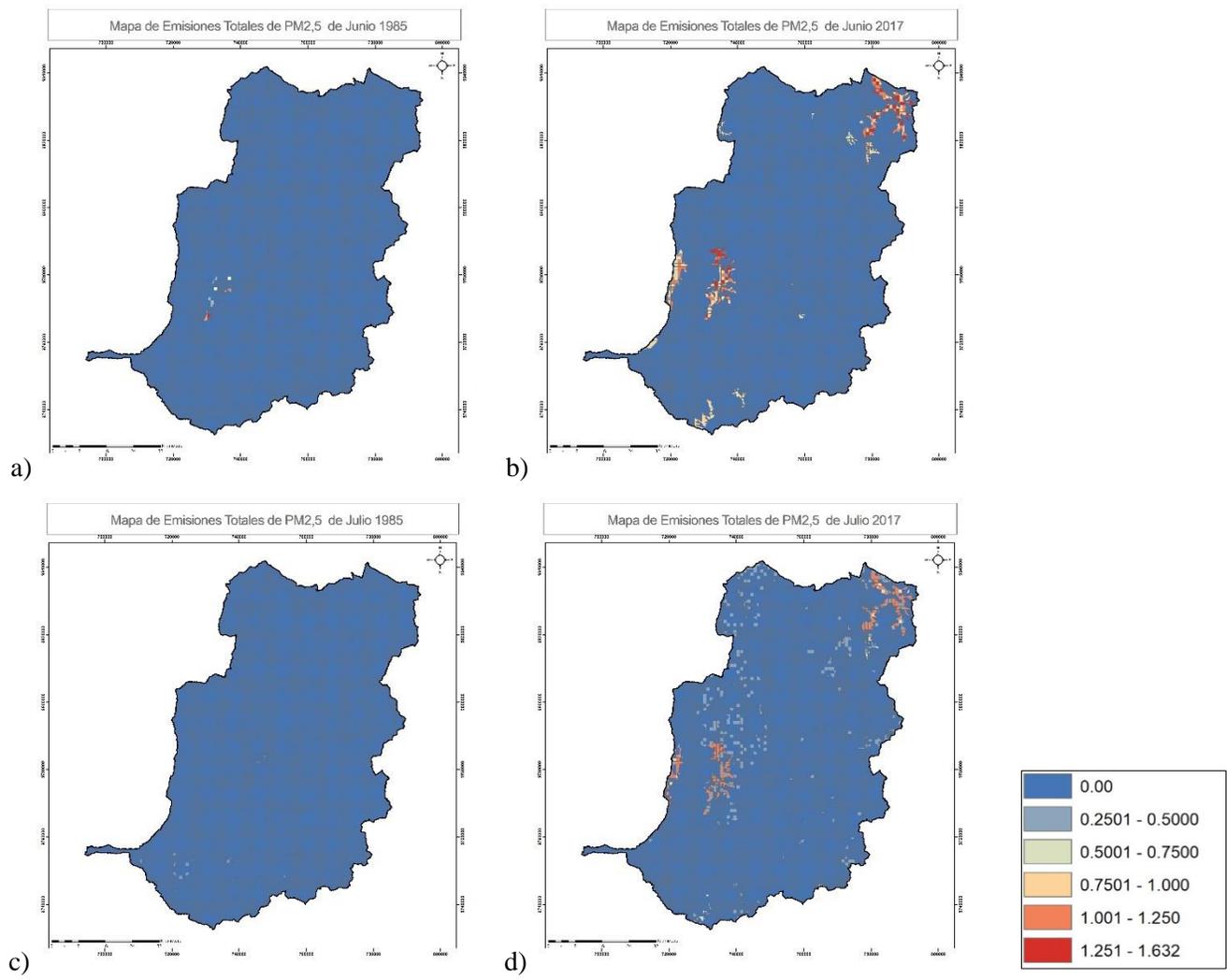


Figura 5-4: Emisiones de los meses de Junio a) 1985 y b) 2017; Julio c) 1985 y d) 2017

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

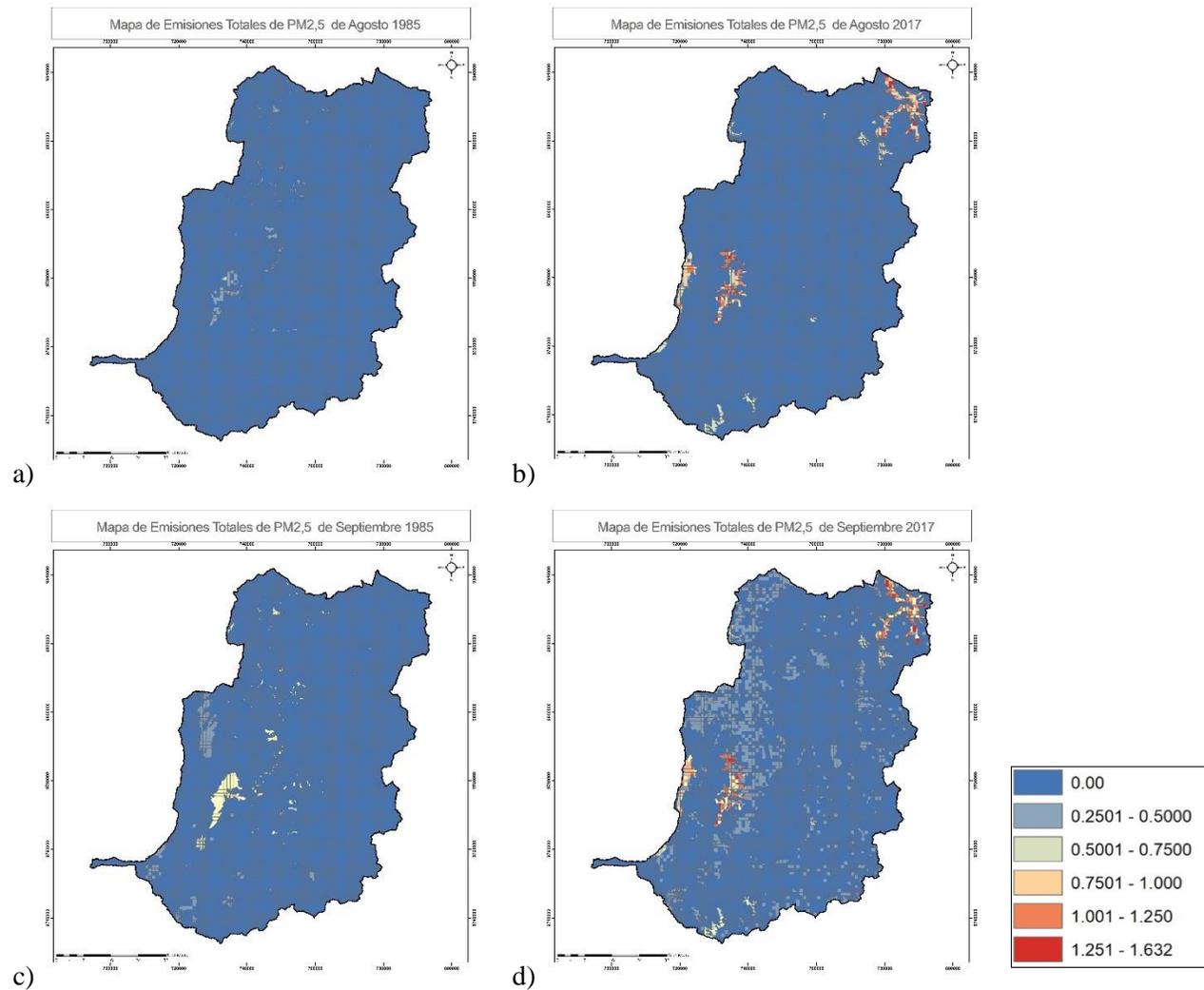


Figura 6-4: Emisiones de los meses de agosto a) 1985 y b) 2017; y Septiembre c) 1985 y d) 2017

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

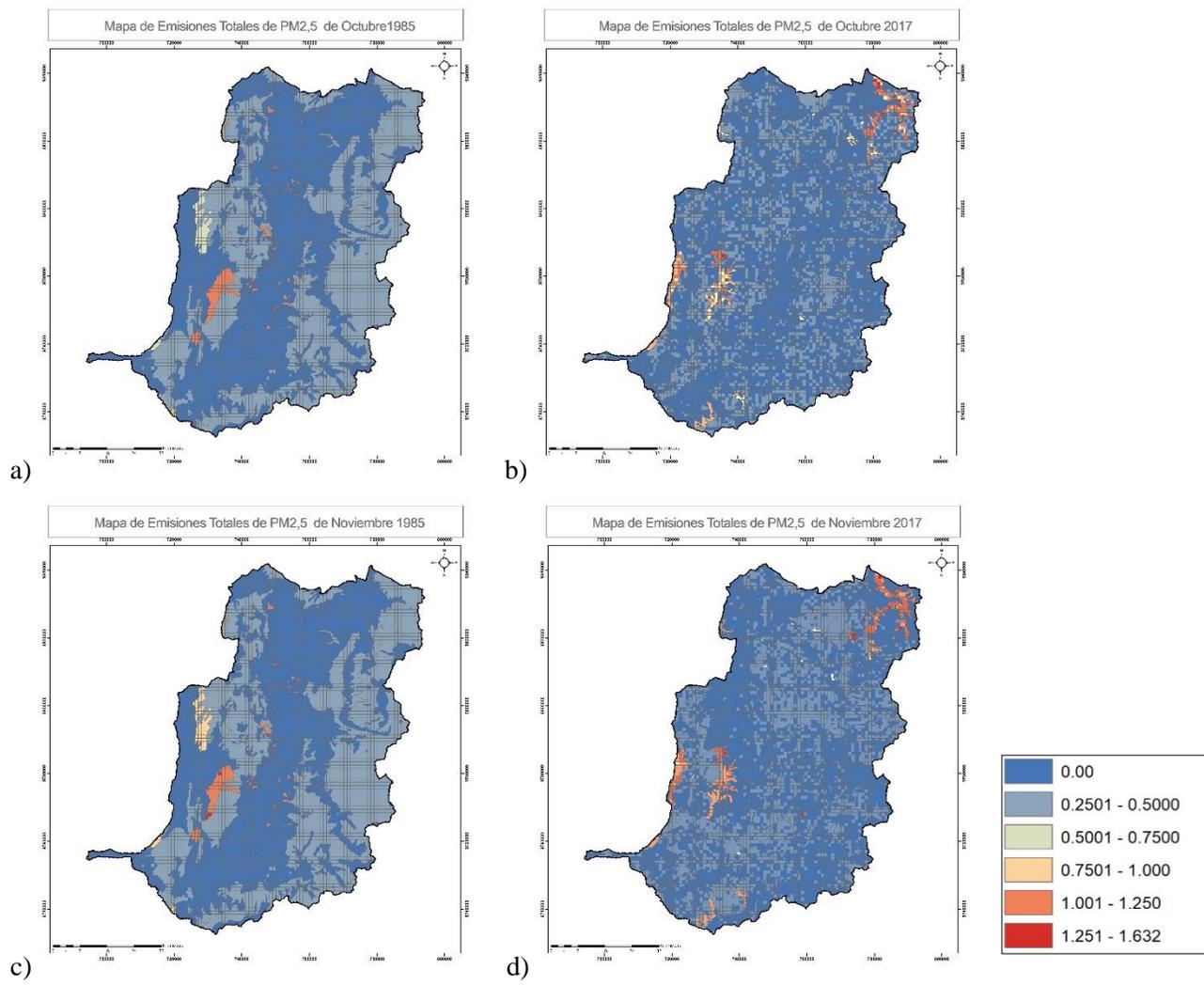


Figura 7-4: Emisiones de los meses de Octubre a) 1985 y b) 2017; Noviembre c) 1985 y d) 2017

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

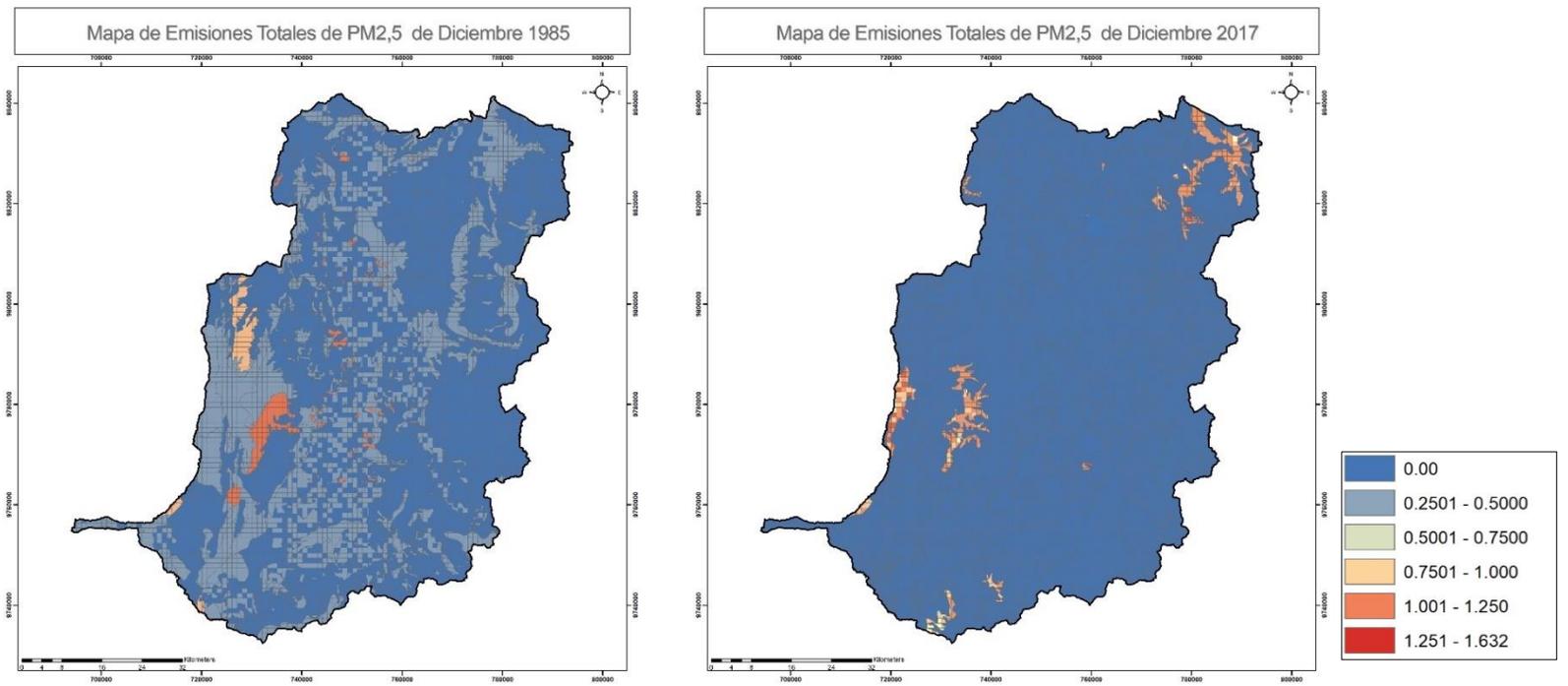


Figura 8-4: Emisiones del mes de Diciembre a) 1985 y b) 2017

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

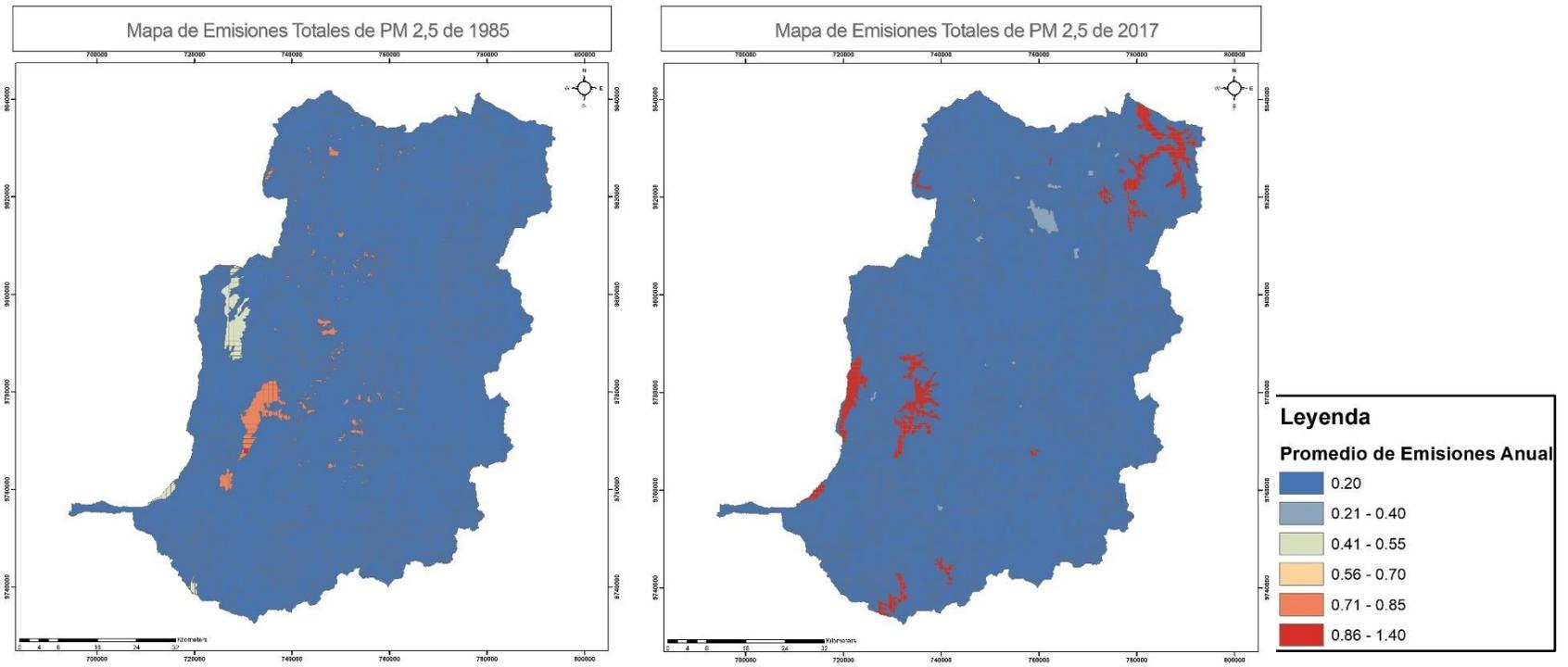


Figura 9-4: Emisiones totales a) 1985 y b) 2017

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

4.3.1. *Emisiones de PM_{2,5} Según la Cobertura Vegetal*

Como indica la tabla 6-3, las emisiones de PM_{2,5} en 1985 ascienden a 2130,55 ug/m²*mes, siendo la cobertura de tipo Bosque con mayor emision de 579,45 ug/m² (35,65%) , seguida de la cobertura de tipo Arbustiva y Herbácea con 569,34 ug/m² (29,82%) y la cobertura de tipo Agropecuaria con 569,34 ug/m² (26,72%). Por otro lado, se observar que en el 2017 el tipo de suelo con mayor emision de PM_{2,5} es el tipo Agropecuario con 977,43 ug/m² (38,55%), seguido del tipo Arbustiva y Herbacea con 812,19 ug/m² (32,04%) y el de tipo Bosque con 552,46 ug/m² (21,79%). Mientras que para el año del 2017 existe mayor emision en los suelo de tierra agropecuarias.

Tabla 6-4: Valores obtenidos de PM_{2,5} para cada tipo de suelo para los años 1985, 2017

Clasificación	1985		2017	
	PM _{2,5} (ug/m ² *mes)	%	PM _{2,5} (ug/m ² *mes)	%
Bosque	759,45	35,65	552,46	21,79
Tierra Agropecuaria	569,34	26,72	977,43	38,55
Vegetación Arbustiva y Herbácea	635,24	29,82	812,19	32,04
Cuerpo de Agua	29,24	1,37	13,38	0,53
Zonas Antrópicas	4,19	0,20	9,78	0,39
Otras Tierras	133,08	6,25	169,94	6,70
Total	2130,5502	100	2535,17746	100

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

La influencia del cambio de cobertura de uso de suelo influye directamente en la cantidad de emisiones de PM 2,5 ya que al incrementar el avance de la frontera agrícola se observa como las tierras Agropecuarias incrementaron sus emisiones de este en un 11,83%; de igual manera las tazas de crecimiento de las zonas de protección de páramo y de vegetación arbustiva de zonas altas inciden en el incremento de las emisiones en un 2,22%; así también se observa la afectación a los bosques donde ha disminuido 13,86%. Esto se indica en el gráfico 4-3 a continuación

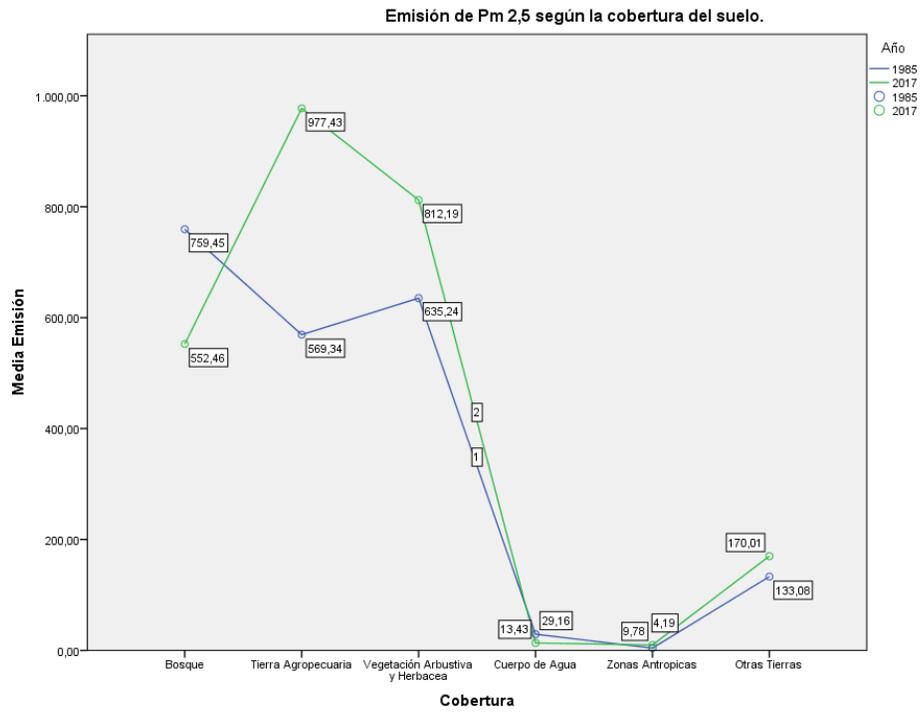


Gráfico 4-4: Emisión de PM_{2,5} según la cobertura de suelo 1985, 2017

Realizado por: Felipe Prieto, 2020.

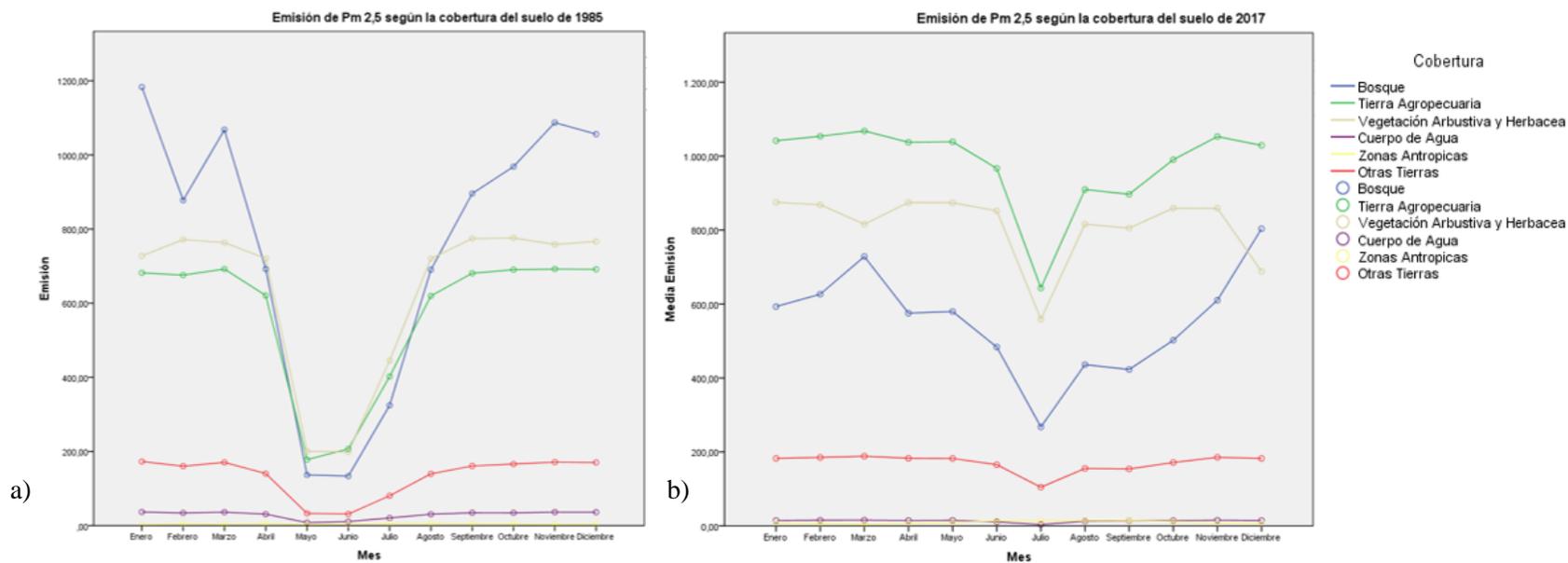


Gráfico 5-4: Emisión de PM_{2.5} según la cobertura del suelo: a) 1985 y b) 2017

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

El gráfico 5-3 indica la emisión de cada cobertura en la temporalidad interanual de cada año y se puede observar las emisiones de $PM_{2,5}$ del año de 1985 donde hay un decrecimiento de las emisiones de marzo a abril, llegando a su mínima emisión de mayo a junio para volver a tener un crecimiento en los restantes meses del año. Las emisiones de $PM_{2,5}$ del año de 2017 tienen un decrecimiento de mayo a junio, llegando a un punto de mínima emisión en julio para tener un crecimiento constante en los restantes meses del año. Cabe denotar que de este último durante el mes de marzo las coberturas boscosas tienen un ligero incremento, y las coberturas de tipo arbustiva y herbácea tienen un declive en diciembre.

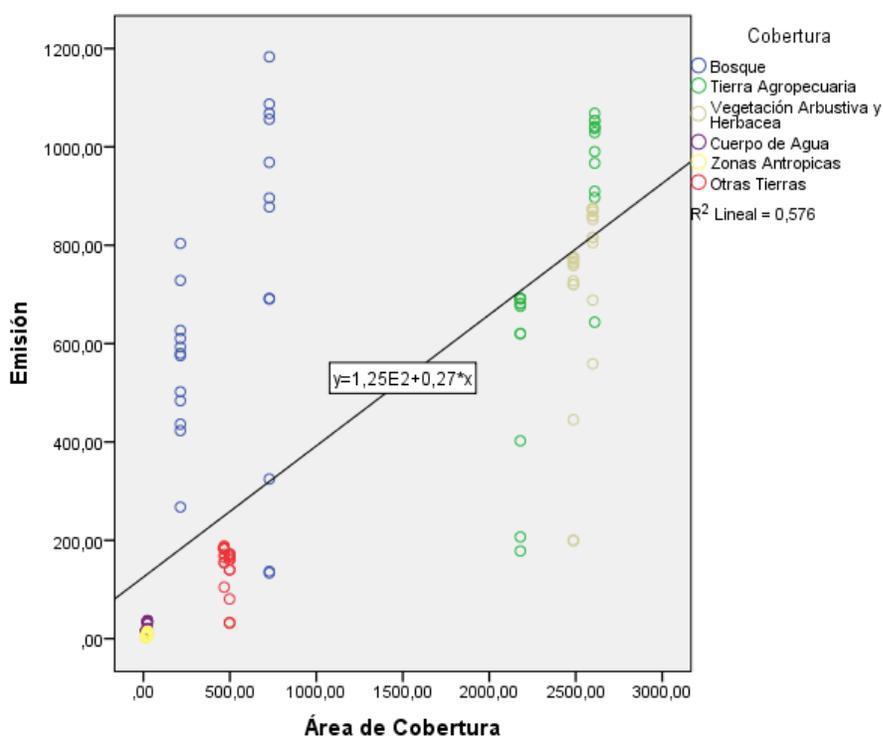


Gráfico 6-4: Dispersión de los datos de la Cobertura con la Emisión

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

El gráfico 6-3. Permite apreciar la dispersión de los datos que no siguen una distribución normal; así también la pendiente a la recta indica que tiene un comportamiento de crecimiento ascendente. Evaluando el supuesto de normalidad y de correlación se determinó que gracias al coeficiente de R^2 que el 57,6% de las emisiones se deben al tipo de cobertura del suelo. Así también el coeficiente de Pearson 0,759 indica un alto grado de correlación positiva.

Tabla 7-4: Resumen del modelo para la cobertura vegetal.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	0,759 ^a	0,576	0,573	247,34324	0,576	193,143	1	142	0,000

a. Predictores: (Constante), Área de Cobertura Vegetal

b. Variable dependiente: Emisión

Realizador por. Felipe Prieto, 2020

Una vez realizado el análisis de ANOVA, se obtuvo que $p=0,00 < 0,05$, se rechaza la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es cero, lo que implica que ambas variables están linealmente relacionadas

Tabla 8-4: ANOVA para la cobertura vegetal.

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	11816259,272	1	11816259,272	193,143	0,000 ^b
Residuo	8687372,559	142	61178,680		
Total	20503631,831	143			

a. Variable dependiente: Emisión

b. Predictores: (Constante), Área Cobertura

Realizador por. Felipe Prieto, 2020

Según la ecuación de regresión, $b=0,276$ indica que hay una relación directa e indica el cambio medio que corresponde al cambio de la cobertura.

Tabla 9-4: Coeficientes para la cobertura vegetal.

Modelo	Coeficientes ^a				
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	125,143	28,014		4,467	,000
Área de Cobertura Vegetal	0,267	0,019	0,759	13,898	,000

a. Variable dependiente: Emisión

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

4.3.2. *Emisiones de PM_{2,5} Según la Temporalidad Interanual*

Las emisiones totales de 1985 son de 25945,49 ug/m², siendo los meses de enero el de mayor emisión con 2845,56 ug/m² (10,97%) y junio el de menor emisión con 570,45 ug/m² (2,2%); mientras que en 2017 las emisiones totales ascienden a 30433,84 ug/m², con una emisión máxima en marzo de 2821,66 ug/m² (9,27%) y una emisión mínima en julio con 1591,23 ug/m² (5,23%).

Tabla 10-4: Valores obtenidos de PM_{2,5} para cada mes de los años 1985, 2017

Mes	1985		2017	
	Pm 2,5 (ug/m ² *mes)	%	Pm 2,5 (ug/m ² *mes)	%
Enero	2845,56	10,97	2715,99	8,92
Febrero	2562,10	9,87	2756,61	9,06
Marzo	2774,39	10,69	2821,66	9,27
Abril	2764,58	10,66	2692,11	8,85
Mayo	2243,48	8,65	2699,97	8,87
Junio	570,45	2,20	2493,81	8,19
Julio	590,72	2,28	1591,23	5,23
Agosto	1296,05	5,00	2344,83	7,70
Septiembre	2238,81	8,63	2308,95	7,59
Octubre	2589,77	9,98	2550,24	8,38
Noviembre	2680,37	10,33	2732,00	8,98
Diciembre	2789,61	10,75	2726,45	8,96
Total	25945,90	100,00	30433,84	100,00

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

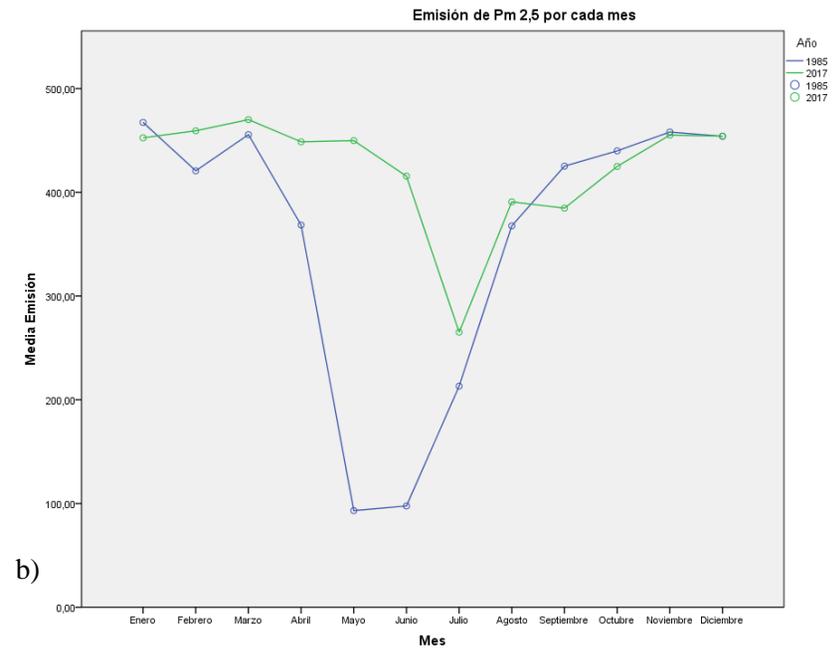
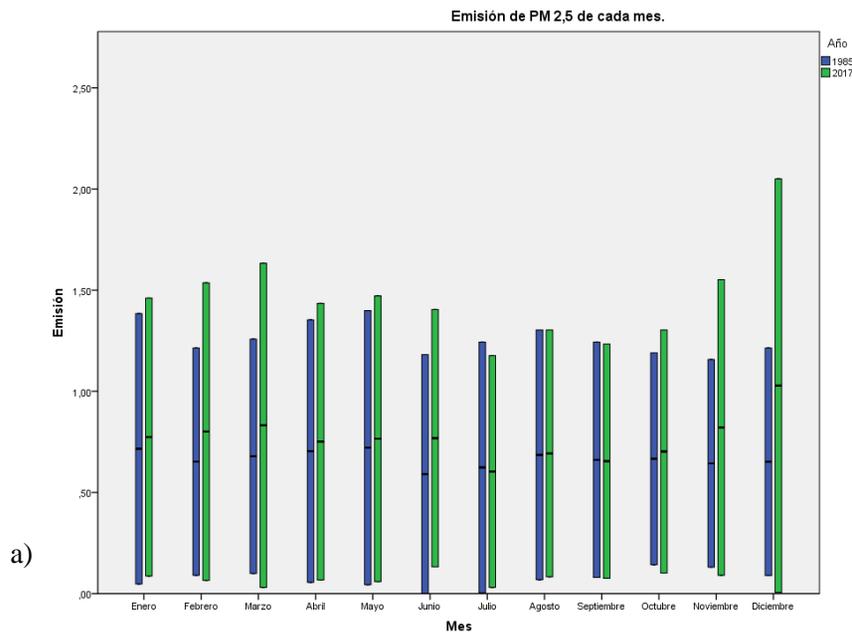


Gráfico 7-4: Emisión de PM2.5 por cada mes de los años 1985 y 2017: a) total de emisiones y b) media de emisiones.
Realizado por: Felipe Prieto 2020

Como indica el gráfico 8,3 a) no existe mayor diferencia de las emisiones máximas y mínimas entre las temporalidades mensuales; más si se observa a detalle como en el gráfico 8-3 b) las medias de emisión reflejan un ligero decrecimiento en julio durante el 2017, más en el año de 1985 el decrecimiento es notorio desde marzo hasta junio donde vuelve a tener un crecimiento exponencial. Un análisis a detalle permite apreciar estas diferencias a partir de las variables climáticas de cada mes, por lo que se detalla cada uno a continuación.

4.3.2.1. Radiación

Las medidas de radiación del año 1985 comprenden un rango más corto por lo que se denota una notable diferencia de emisiones como lo indica el gráfico 8-3. A continuación.

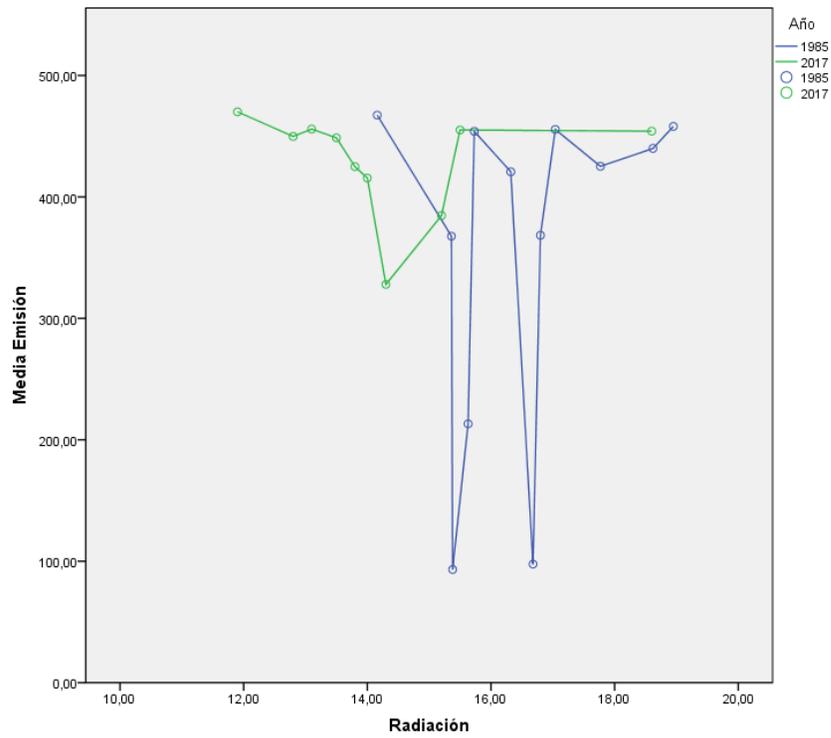


Gráfico 8-4: Emisión de $PM_{2,5}$ con relación a la radiación de los años 1985 y 2017

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

Se observa en el siguiente gráfico de dispersión que la correlación de emisión con la radiación es débilmente negativa descendente y que no presenta una distribución normal.

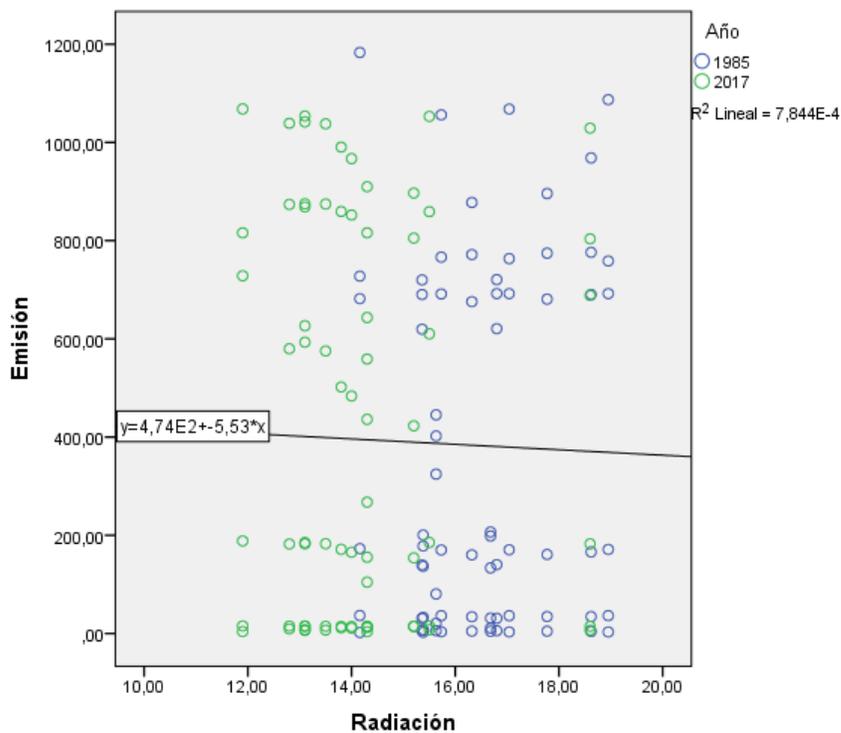


Grafico 9-4: Dispersión de las emisiones de PM_{2,5} con relación a la radiación.
Realizado por. Felipe Prieto, 2020

Evaluando el supuesto de normalidad y de correlación se determinó que gracias al coeficiente de R^2 que la variación de emisiones se debe en un 1% a la radiación. Así también el coeficiente de Pearson 0.028 indica un bajo grado de correlación negativa.

Tabla 11-4: Resumen del modelo para la Radiación.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	0,028 ^a	0,001	-0,006	379,84012	0,001	0,111	1	142	0,739

a. Predictores: (Constante), Radiación

b. Variable dependiente: Emisión

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

Como $p=0,739 > 0.05$, se acepta la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es cero, lo que en implica que ambas variables no están linealmente relacionadas.

Tabla 12-4: ANOVA para la Radiación.

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	16082,381	1	16082,381	0,111	0,739 ^b
Residuo	20487549,451	142	144278,517		
Total	20503631,831	143			

a. Variable dependiente: Emisión

b. Predictores: (Constante), Radiación

Realizado por. Felipe Prieto Salas

Según la ecuación de regresión, $b=-5,525$; indica que no hay una relación directa e indica el cambio medio de emisiones inversamente proporcional al incremento de la radiación.

Tabla 13-4: Coeficientes para la Radiación.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	473,655	256,081		1,850	0,066
Radiación	-5,525	16,549	-0,028	-0,334	0,739

a. Variable dependiente: Emisión

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

4.3.2.2. Temperatura

Como se mencionó anteriormente, las temperaturas durante el año 1985 se vieron alteradas por el fenómeno de la niña, así también estas afectan a la media de emisiones de este, teniendo puntos de menor emisión durante las épocas secas del año. Así también se puede observar un crecimiento de las emisiones con respecto a la temperatura de forma gradual durante el año 2017.

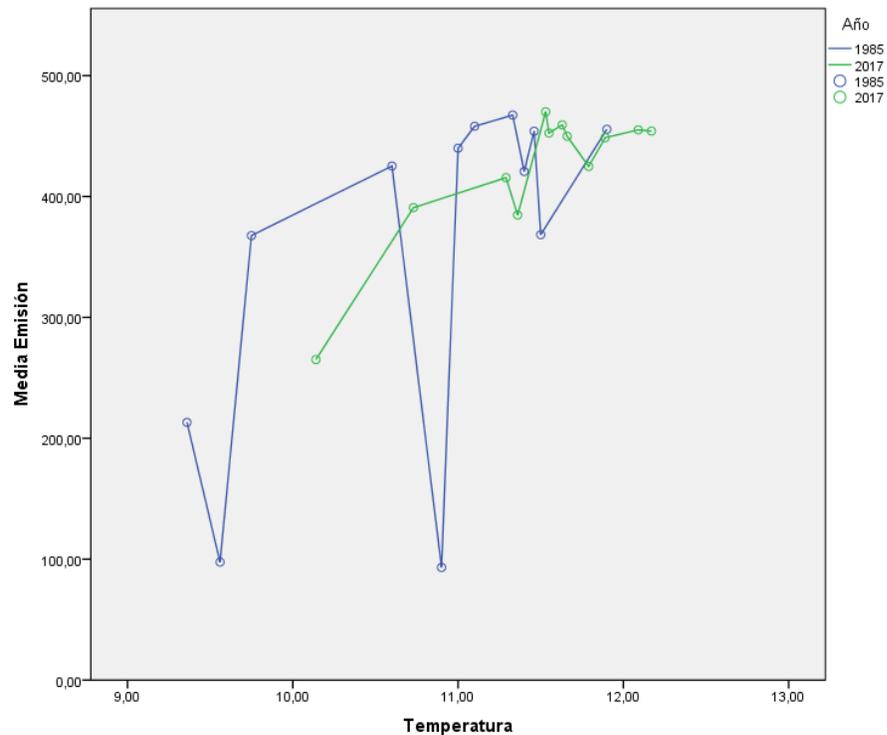


Gráfico 10-4: Emisiones de PM_{2,5} según la temperatura en los años de 1985 y 2017

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

El gráfico de dispersión permite apreciar que no sigue una distribución normal y su correlación con la temperatura es medianamente positiva creciente ascendente.

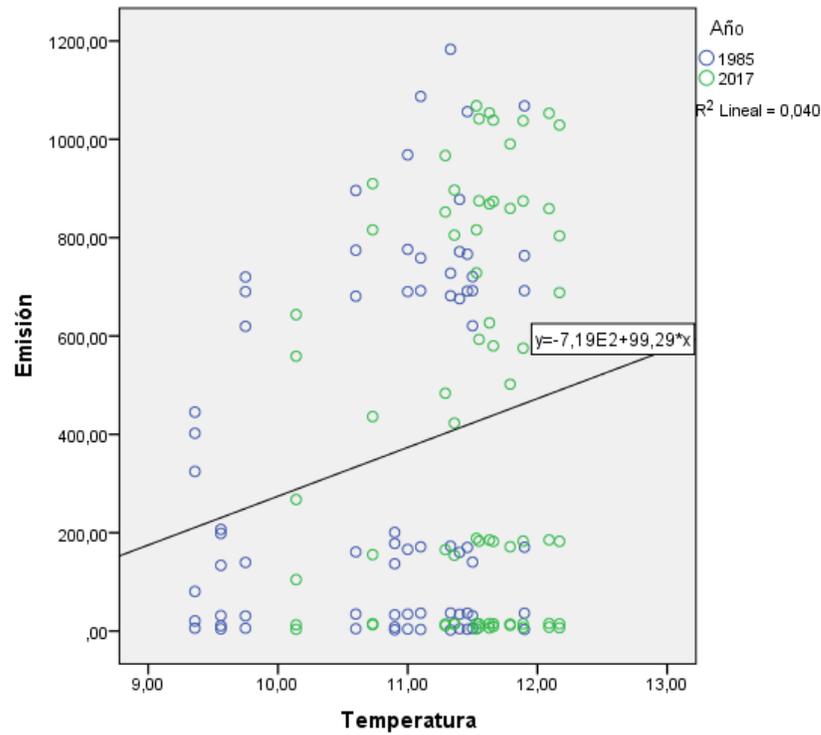


Gráfico 11-4: Dispersión de las emisiones con respecto a la temperatura

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

El coeficiente de determinación indica que las emisiones varían en un 4% con respecto a la temperatura, pese a que el coeficiente de Pearson 0,200, indica un bajo grado de correlación positiva.

Tabla 14-4: Resumen del Modelo para la Temperatura.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	0,200 ^a	0,040	0,033	372,29526	0,040	5,930	1	142	0,016

a. Predictores: (Constante), Temperatura

b. Variable dependiente: Emisión

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

Realizado el análisis de ANOVA, se observa que Como $p=0,016 > 0.05$, e acepta la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es cero, lo que en implica que ambas variables no están linealmente relacionadas.

Tabla 15-4: ANOVA para la Temperatura.

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	821898,082	1	821898,082	5,930	0,016 ^b
Residuo	19681733,749	142	138603,759		
Total	20503631,831	143			

a. Variable dependiente: Emisión

b. Predictores: (Constante), Temperatura

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

Según la ecuación de regresión, $b=99,293$ indica que hay una relación directa e indica el cambio medio que corresponde al cambio de la temperatura.

Tabla 16-4: Coeficientes para la Temperatura.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	-718,672	455,853		-1,577	0,117
Temperatura	99,293	40,775	0,200	2,435	0,016

a. Variable dependiente: Emisión

Realizado por: Felipe Prieto

4.3.2.3. Velocidad del Viento

Se Observó un decrecimiento de las emisiones progresivo con el aumento de la velocidad del viento durante el año 2017, más en 1985 durante una velocidad intermedia se registra un mínimo de emisión media anual que tiene un crecimiento exponencial para declinar nuevamente con el incremento de la velocidad.

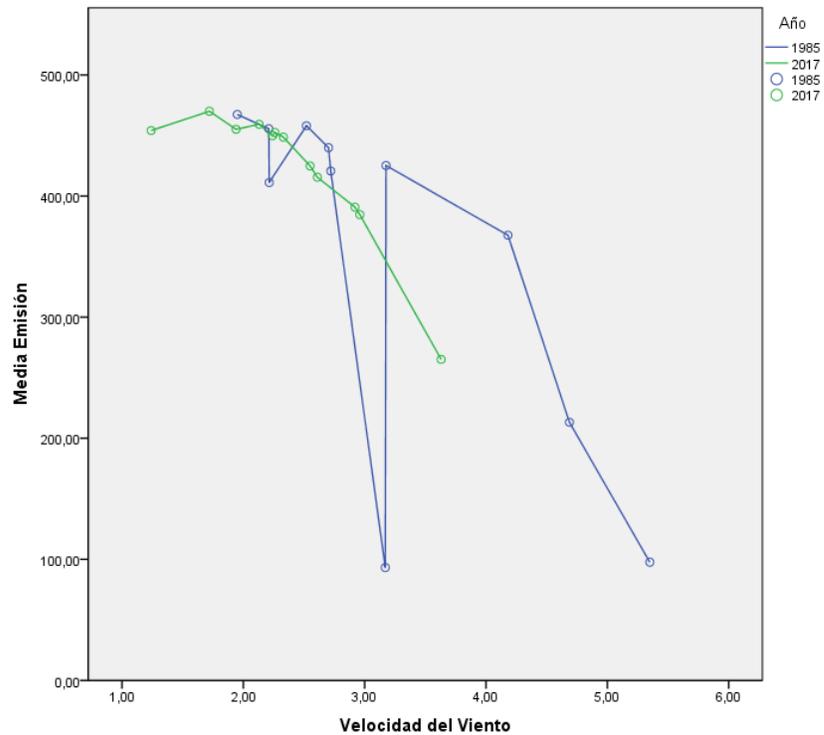


Gráfico 12-4: Emisión del PM_{2,5} con respecto a la Velocidad del Viento.

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

Se observa en el siguiente gráfico de dispersión que la correlación de emisión con la velocidad del viento es fuertemente negativa descendente y que no presenta una distribución normal.

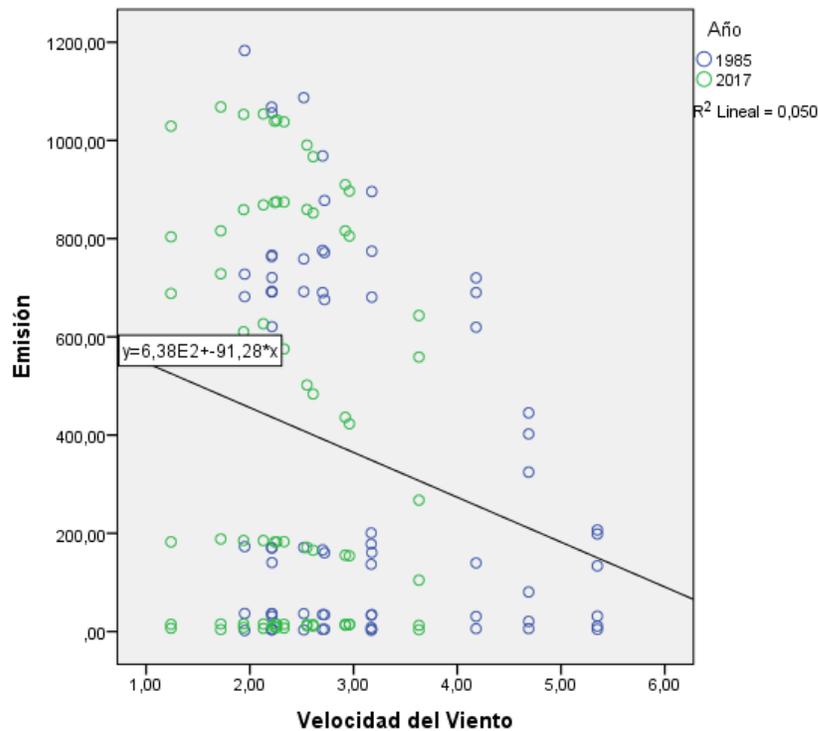


Gráfico 13-3: Dispersión del $PM_{2,5}$ con respecto a la Velocidad del Viento.

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

El coeficiente de determinación R^2 indica que el 5% de la variación de emisiones se debe a la velocidad del viento

El coeficiente de Pearson es 0,223 que indica un bajo grado de correlación negativa significativa.

Tabla 17-4: Resumen del modelo para la Velocidad del Viento.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	0,223 ^a	0,050	0,043	370,39765	0,050	7,449	1	142	0,007

a. Predictores: (Constante), Viento

b. Variable dependiente: Emisión

Realizado por: Felipe Prieto, 2020

Según el análisis de ANOVA, $p=0,016 > 0,05$, se acepta la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es cero, lo que implica que ambas variables no están linealmente relacionadas.

Tabla 18-4: ANOVA para la Velocidad del Viento.

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1022024,088	1	1022024,088	7,449	0,007 ^b
Residuo	19481607,743	142	137194,421		
Total	20503631,831	143			

a. Variable dependiente: Emisión

b. Predictores: (Constante), Velocidad del Viento

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

Según la ecuación de regresión, $b = -91,277$ indica que no hay una relación directa e indica el cambio medio de emisiones inversamente proporcional al incremento de la velocidad del viento.

Tabla 19-4: Coeficientes para la Velocidad del Viento.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	638,391	96,510		6,615	0,000
Viento	-91,277	33,442	-0,223	-2,729	0,007

a. Variable dependiente: Emisión

Realizado por. Felipe Prieto, 2020

4.4. Discusión de Resultados

El modelo matemático de WRAP permitió determinar las emisiones de $PM_{2,5}$ que ascienden a totales de 1985 son de 25945,49 ug/m^2 , siendo los meses de enero el de mayor emisión con 2845,56 ug/m^2 (10,97%) y junio el de menor emisión con 570,45 ug/m^2 (2,2%); mientras que en 2017 las emisiones totales ascienden a 30433,84 ug/m^2 , con una emisión máxima en marzo de 2821,66 ug/m^2 (9,27%) y una emisión mínima en julio con 1591,23 ug/m^2 (5,23%).

CONCLUSIONES

Se comprobaron los cambios de cobertura vegetal y las variables climáticas en un espacio multitemporal del año 1985 y 2017 en la provincia de Chimborazo donde la frontera agrícola juega un papel importante con un crecimiento de 429.7 km² (7,25%) de superficie en Tierras Agropecuarias; así también se observa una disminución de la temperatura promedio anual en 2,62°C entre estos años, atribuido al fenómeno de La Niña presente en el primer escenario.

Mediante el modelo matemático de WRAP y las herramientas de SIG se logró determinar el grado de emisión de PM_{2.5} durante 1985 que ascienden a 25945,49 ug/m², siendo los meses de enero el de mayor emisión con 2845,56 ug/m² (10,97%) y la cobertura de tipo Bosque con mayor emisión de 579,45 ug/m² (35,65%), mientras que en 2017 las emisiones totales llegan a 30433,84 ug/m², con una emisión máxima en marzo de 2821,66 ug/m² (9,27%) y una máxima por el tipo de suelo Agropecuario con 977,43 ug/m² (38,55%).

Analizamos los mapas obtenidos de PM_{2.5} para el periodo comprendido 1985 y 2017, donde al correlacionar las emisiones con la variable del cambio de cobertura vegetal, donde se observa que esta está relacionada directamente en un 57,3% de forma lineal; así también de las variables climáticas, destacan los cambios en la temperatura que incide directamente al incrementar de manera positiva las emisiones mas no lo hace de forma lineal, ya que esta no se encuentra distribuida de forma normal.

En base a los resultados y el análisis de las variables; se determinó el nivel de incidencia del cambio climático en las emisiones de PM_{2.5} por resuspensión eólica en la provincia de Chimborazo en el período de 1985 y 2017, siendo el avance de la frontera agrícola el principal factor de influencia directa; así como fenómenos naturales que se presentan en determinadas épocas como es el fenómeno de La Niña.

RECOMENDACIONES

Existen un déficit de información sobre estudios de emisiones de material particulado, en países latinoamericanos debería un tema de estudio ya que a largo plazo las cantidades excesivas de contaminación de material particulado pueden afectar a la salud humana y si no se tiene un control debido podría acarrear consecuencias negativas.

Las organizaciones gubernamentales del Ecuador deberían disponer mayor facilidad al acceso de información sobre cualquier tipo de estudio sobre el cambio climático o variables climáticas, existe una falta de organización de estos entes al respecto. La información debería ser pública y no pagada en algunos casos.

Destacar el modelamiento ambiental o cartográfico en (SIG) durante la carrera de Ing. Ambiental ya que no existen muchas investigaciones en el Ecuador acerca de este tipo de estudios.

BIBLIOGRAFÍA

ADMASU, M. y WUBESHET, M. Air Pollution. [en línea], 2006, no. August. Disponible en: https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephti/library/lecture_notes/env_health_science_students/airpollution.pdf.

ALBANY, Atmospheric Structure. [en línea], 2014. Disponible en: <https://www.albany.edu/faculty/rgk/atm101/structur.htm>.

ALBORNOZ, M.B. y MACHADO, M.A., Transformaciones en la política de tierras y redistribución agraria del Ecuador . Una visión desde las redes de política pública. 2017.

ARCGIS, ArcGis Development. [en línea], 2015. Disponible en: <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>.

ARCINIÉGAS, C. Diagnóstico y control de material particulado: partículas suspendidas totales y fracción respirable PM 10. *Scielo*, no. 34, 2012, pp. 195-213.

BALLESTER, F. Air Pollution , Climate Change and Health, 2005, pp. 159-175.

BERMEJO, E., ArcGis. [en línea], 2017. Disponible en: <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-la-tecnologia-arcgis/>.

BLISS AIR. What is PM2.5 and Why You Should Care. [en línea], 2019. Disponible en: <https://blissair.com/what-is-pm-2-5.htm>.

BRASSEL, F., HERRERA, S. y LAFORGE, M.. *¿Reforma Agraria en el Ecuador ?* Quito, 2008 .

CÁCERES, L. y CÁCERES, N. Inventario de Emisiones de Gases del Efecto de Invernadero en el Distrito Metropolitano de Quito. 2011.

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA (CIDEAD), La atmósfera terrestre, 2013

CRUZ, I. Emisiones de CO2 en hogares urbanos. Caso del distrito Federal. *Scielo*, vol. 31, no. 91, 2015, pp. 115-142.

DEPARTMENT OF HEALTH. Fine Particles PM 2.5. [en línea], 2017, Disponible en: https://www.health.ny.gov/environmental/indoors/air/pm2_5.htm.

DÍAZ, C., (2016) Estudio del Carbono Negro (Black Carbon) contenido en partículas suspendidas

en ambientes urbanos Sustentante. (Tesis de pregradp).

ESRI, ArcGi. (s/f). [en línea]. Disponible en: <http://www.sigsa.info/productos/esri/plataforma-arcgis>.

GARCÍA, M. La atmósfera: composición y estructura. La dinámica atmosférica. El efecto Coriolis. Dinámica global de la atmósfera. Balance energético. Tiempo meteorológico y su medición. Los si... *ResearchGate* [en línea], 2014, no. July. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/263925612_La_atmosfera_composicion_y_estructura_La_dinamica_atmosferica_El_efecto_Coriolis_Dinamica_global_de_la_atmosfera_Balance_energetic_o_Tiempo_meteorologico_y_su_medicion_Los_sistemas_climaticos_La_contam.

GARG, V. y PRATAP, M., Causes , Consequences and Control of Air Pollution. [en línea], no. August 2013. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/279202084_Causes_Consequences_and_Control_of_Air_Pollution.

GIS AND BEER. Aplicaciones Gis. [en línea], 2016, Disponible en: <http://www.gisandbeers.com/gis-friends/>.

GONDARD, P. y MAZUREK, H., 30 ANOS DE REFORMA AGRARIA Y COLONIZACION EN EL ECUADOR (1964-1994): 2007, vol. 10.

IBM, Modelado Geoespacial. [en línea], 2016, Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLVMB_sub/statistics_mainhelp_ddita/spss/base/idh_stem_gating.html.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO. Qué son , cómo son y cómo se originan las partículas. *Guía metodológica para la estimación de emisiones de PM 2.5* [en línea], 2015, México: s.n., pp. 13-32. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/695/queson.pdf>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. Resultados Censo. Quito, 2010.

KEAN. The Atmosphere. [en línea]. 2017, Disponible en: https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/2244/1/CARLOS_DIAZ_TESIS_MCTA.pdf.

LINARES, C. y DÍAZ, J. Que son las PM 2.5 y cómo afectan a nuestra salud? [en línea], 2008. Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/17842/que-son-las-pm25-y-como-afectan-a>

nuestra-salud/.

MINISTERIO DEL AMBIENTE Contenido Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVC), 2014.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. *Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura Un manual para abordar los requisitos.* 2015. ISBN 9789253086740.

PREFECTURA DE CHIMBORAZO. Provincia del Chimborazo. [en línea], 2019. Disponible en: <http://www.chimborazo.gob.ec/chimborazo/?p=349>.

REESE, N. *The impact of air pollution on children* [en línea], 2016, UNICEF. S.l.: s.n. ISBN 9789280648546. Disponible en: https://www.unicef.org/publications/files/UNICEF_Clear_the_Air_for_Children_30_Oct_2016.pdf.

RODRÍGUEZ, V. Material particulado atmosférico. [en línea]. 2002, Canarias: Disponible en: http://digital.csic.es/bitstream/10261/27476/2/Viana_Rodriguez_2.pdf.

ROMERO, M., OLITE, F. y ÁLVAREZ, M. La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. *Scielo*, vol. 44, no. 2, 2006, pp. 1-14.

SAHA, K. *The Earth's Atmosphere* [en línea], 2008, S.l.: s.n. ISBN 9783540784265. Disponible en: <http://danida.vnu.edu.vn/cpis/files/Books/The Earths Atmosphere.pdf>.

SCOTT, M. y LINDSEY, R. State of climate: Global surface temperature. [en línea], 2016, Disponible en: <https://www.climate.gov/news-features/featured-images/2017-state-climate-global-surface-temperature>.

SECRETARÍA DE AMBIENTE DEL MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. Red de monitoreo de Quito. [en línea], 2020. Disponible en: <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/politicas-y-planeacion-ambiental/red-de-monitoreo>.

SISTIVA, A., et al., Emisiones al ambiente en. 2000. S.l.:

SUAREZ, L., et al. Chemical characterization of particulate matter at an urban site of Huancayo city , Peru. *Scielo* [en línea], vol. 83, no. 2. 2017. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v83n2/a05v83n2.pdf>.

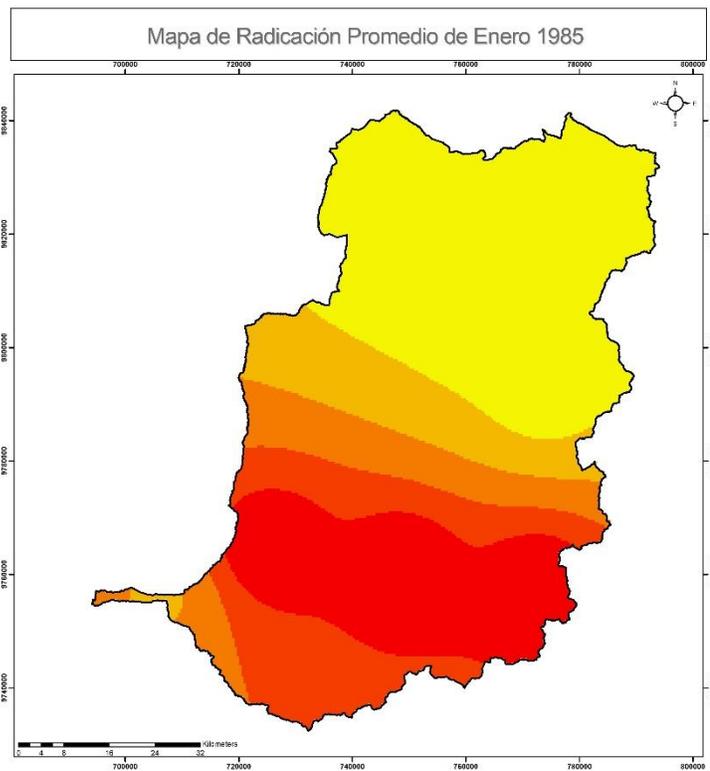
TAPIA, F. y SILVA, O. Modelado Geoespacial Conceptual aplicado a definición del potencial de

captación de agua de lluvia en una megalopolis en crisis. 2018, no. February.

WEATHER SPARK, Clima promedio en Riobamba. [en línea]. 2018. Disponible en:
<https://es.weatherspark.com/y/20020/Clima-promedio-en-Riobamba-Ecuador-durante-todo-el-año>.

ANEXOS.

ANEXO A: Mapas de Radiación de 1985 y 2017



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Radiación W/m^2

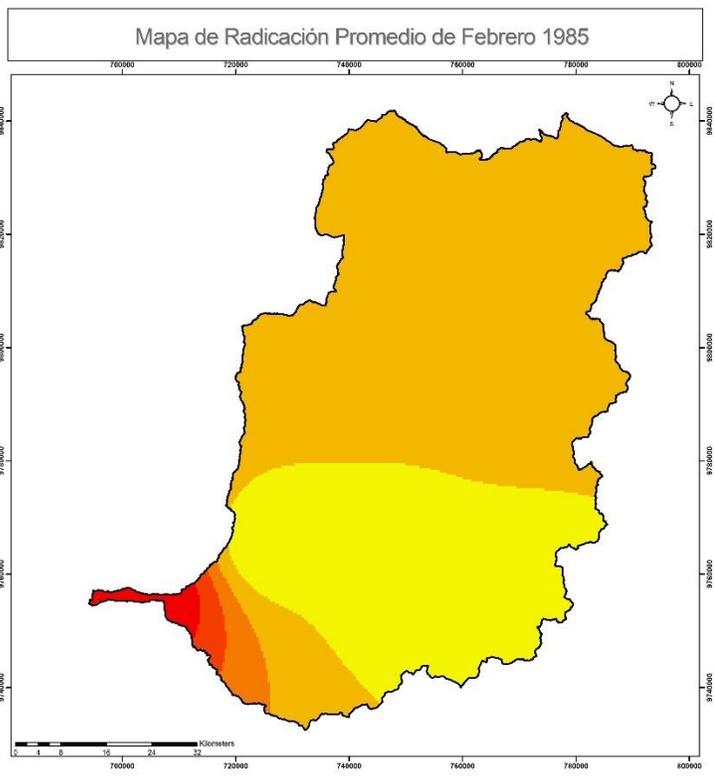
- 13,5 - 13,8
- 13,9 - 14,3
- 14,4 - 14,8
- 14,9 - 15,2
- 15,3 - 15,6

Datum:
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene:
 Mapa de Radiación Promedio de Enero 1985
 Proyecto de Titulación:
 INICIATIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Raquel Viteri Loraquí MSc.C.
Fecha: Lima, Escala de **Ubicación:**
 Octubre 1 de 1 **Impresión:** Ecuador Continental
 2018 **Escala:** 1:50.000

Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 -IGN-SIN-RELEVAN



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Radiación W/m^2

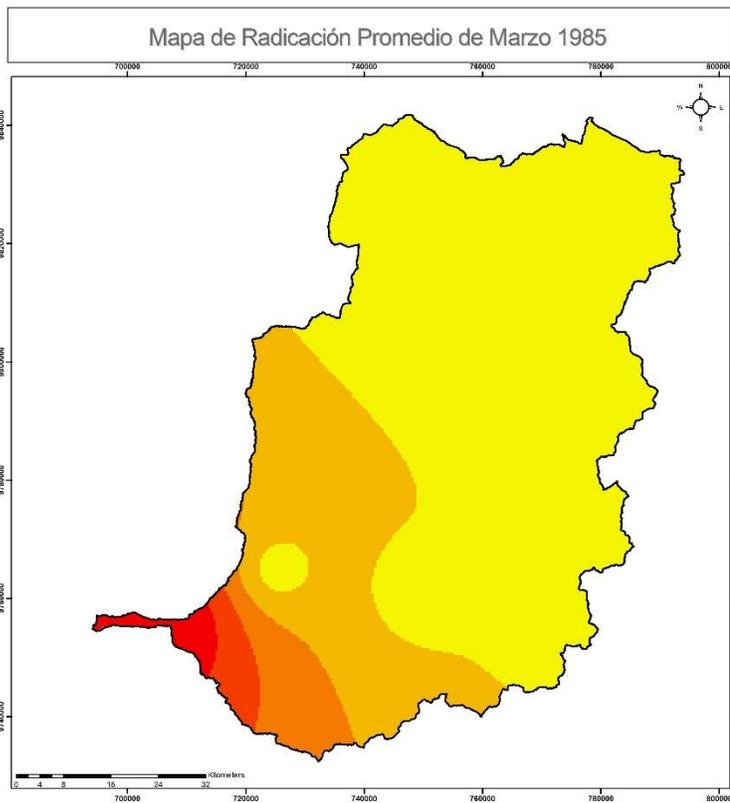
- 16,1 - 16,3
- 16,4 - 16,4
- 16,5 - 16,5
- 16,6 - 16,7
- 16,8 - 16,8

Datum:
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene:
 Mapa de Radiación Promedio de Febrero 1985
 Proyecto de Titulación:
 INICIATIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Raquel Viteri Loraquí MSc.C.
Fecha: Lima, Escala de **Ubicación:**
 Octubre 1 de 1 **Impresión:** Ecuador Continental
 2018 **Escala:** 1:50.000

Fuente:
 - INFORMACION CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 -IGN-SIN-RELEVAN





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

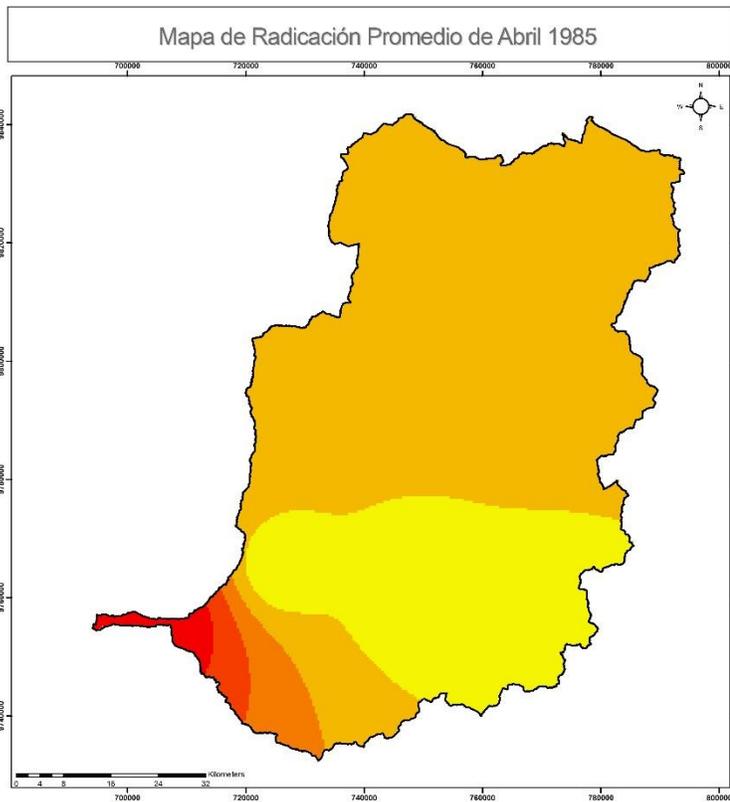
□ Provincia Chimborazo

Radiación Wats/m²

- 16,8 - 17
- 17,1 - 17,2
- 17,3 - 17,6
- 17,7 - 18,2
- 18,3 - 18,9

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

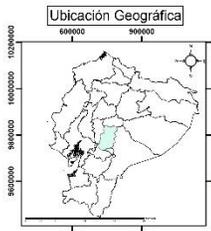
Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Marzo 1985
 Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DE AEROSOL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Patricia Villari Lizasoaga M.Sc.
 Fecha: Octubre 2019 Límite: Escala de Ubicación: 1:60 000 Impresión: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50 000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA C.T.I.R. 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 UTM-SIN-NUMERO





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

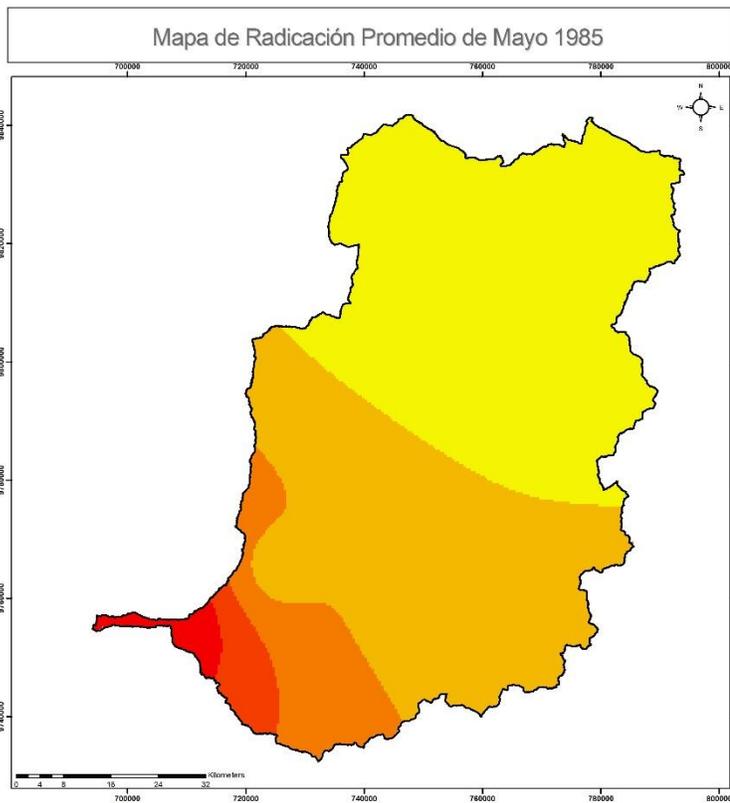
□ Provincia Chimborazo

Radiación Wats/m²

- 16,5 - 16,6
- 16,7 - 16,9
- 17 - 17,2
- 17,3 - 17,6
- 17,7 - 18,2

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Abril 1985
 Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DE AEROSOL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Patricia Villari Lizasoaga M.Sc.
 Fecha: Octubre 2019 Límite: Escala de Ubicación: 1:60 000 Impresión: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50 000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA C.T.I.R. 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 UTM-SIN-NUMERO





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

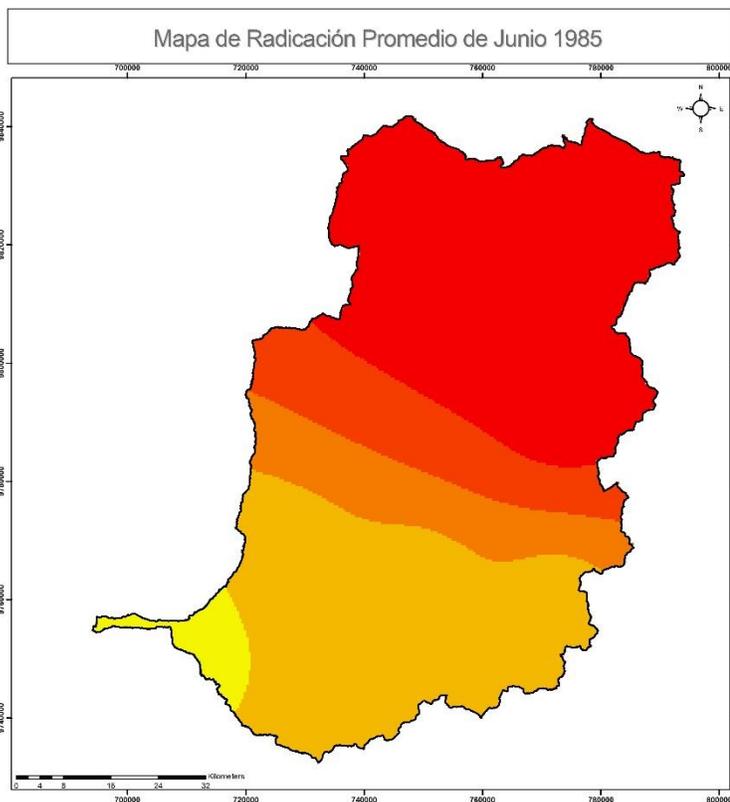
Radiación Wats/m²

- 15,2 - 15,3
- 15,4 - 15,5
- 15,6 - 15,8
- 15,9 - 16,2
- 16,3 - 16,7

Datum: WGS 1984
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Mayo 1985
 Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DE AEROSOL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Patricia Villari Lizasoaga M.Sc.
 Fecha: Lima: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Imprime: Ecuador Continental
 2019 1:50.000

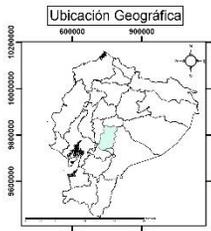
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA C.T.R. 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 UTM-SIN-NADAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

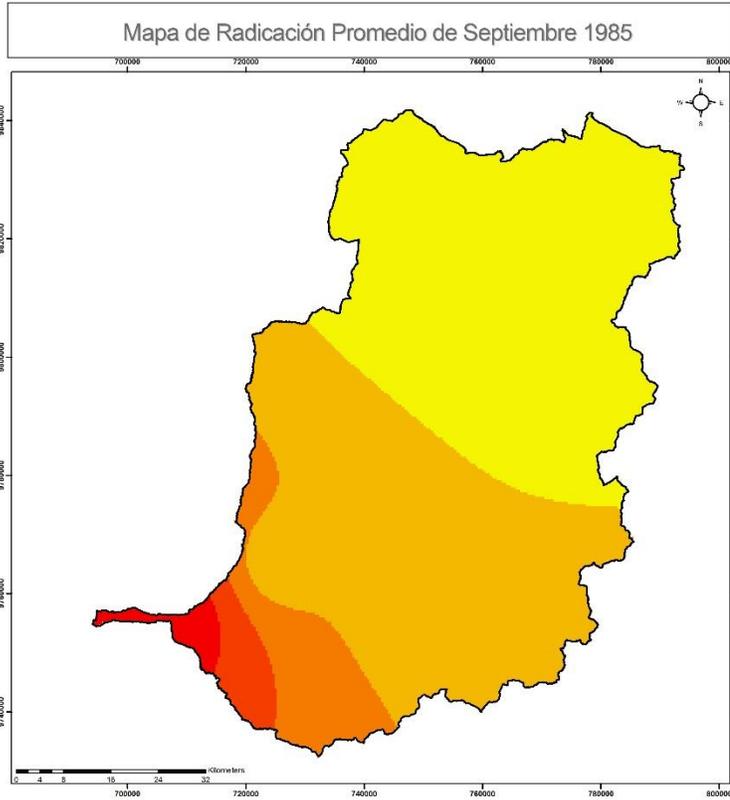
Radiación Wats/m²

- 15,7 - 16,1
- 16,2 - 16,4
- 16,5 - 16,6
- 16,7 - 16,9
- 17 - 17,1

Datum: WGS 1984
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Junio 1985
 Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DE AEROSOL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Patricia Villari Lizasoaga M.Sc.
 Fecha: Lima: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Imprime: Ecuador Continental
 2019 1:50.000

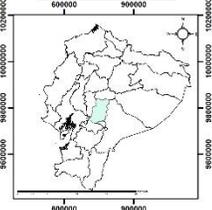
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA C.T.R. 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 UTM-SIN-NADAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

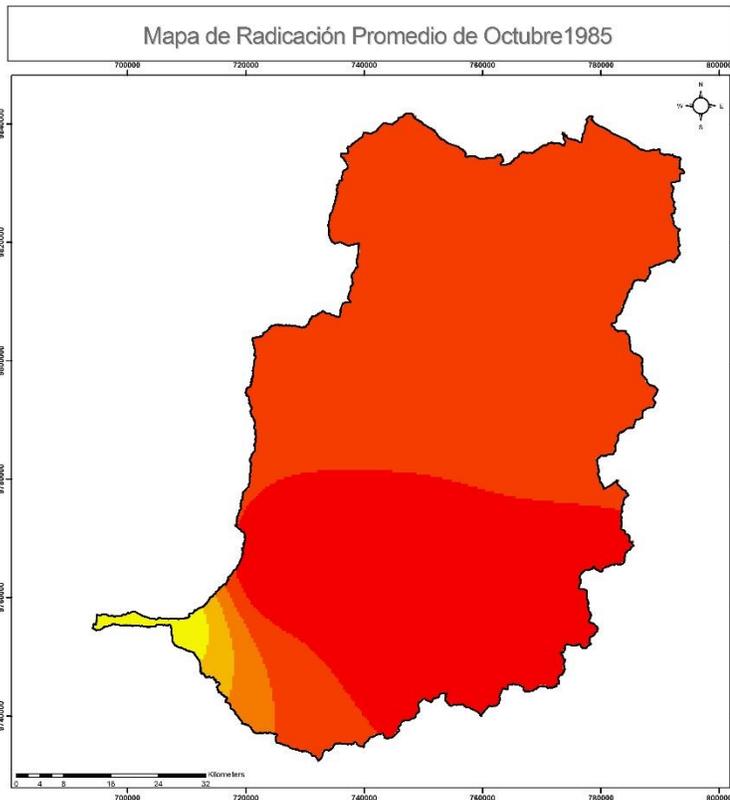
□ Provincia Chimborazo

Radiación Watss/m²

	17,6 - 17,7
	17,8 - 17,9
	18 - 18,2
	18,3 - 18,8
	18,9 - 19,5

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

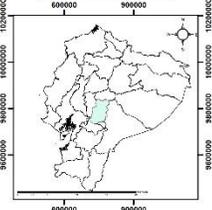
Contiene:
 Mapa de Radicación Promedio de Septiembre 1985
 Proyecto de Tesis: "INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN LÓGICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Límite: Escala de Ubicación: División Político Administrativa CELR 2017
 Octubre 2019 1:60.000 Ecuador Continental Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 - IGM
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE - IGC-SIN-NAVI





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

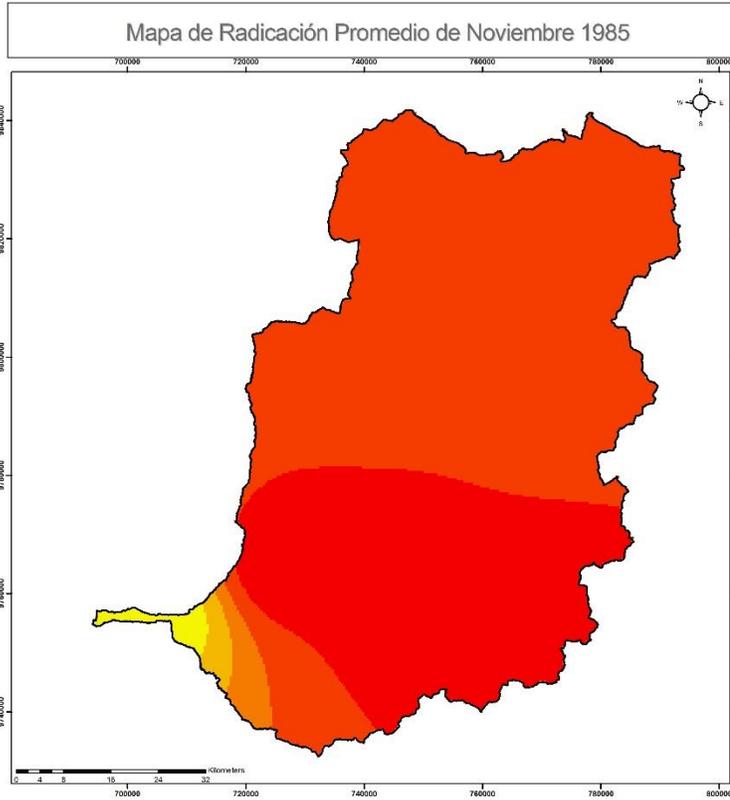
□ Provincia Chimborazo

Radiación Watss/m²

	17,6 - 17,9
	18 - 18,3
	18,4 - 18,5
	18,6 - 18,8
	18,9 - 19

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

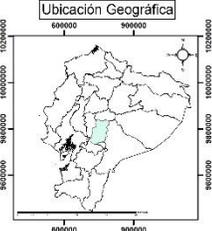
Contiene:
 Mapa de Radicación Promedio en Octubre 1985
 Proyecto de Tesis: "INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN LÓGICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Límite: Escala de Ubicación: División Político Administrativa CELR 2017
 Octubre 2019 1:60.000 Ecuador Continental Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 - IGM
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE - IGC-SIN-NAVI





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

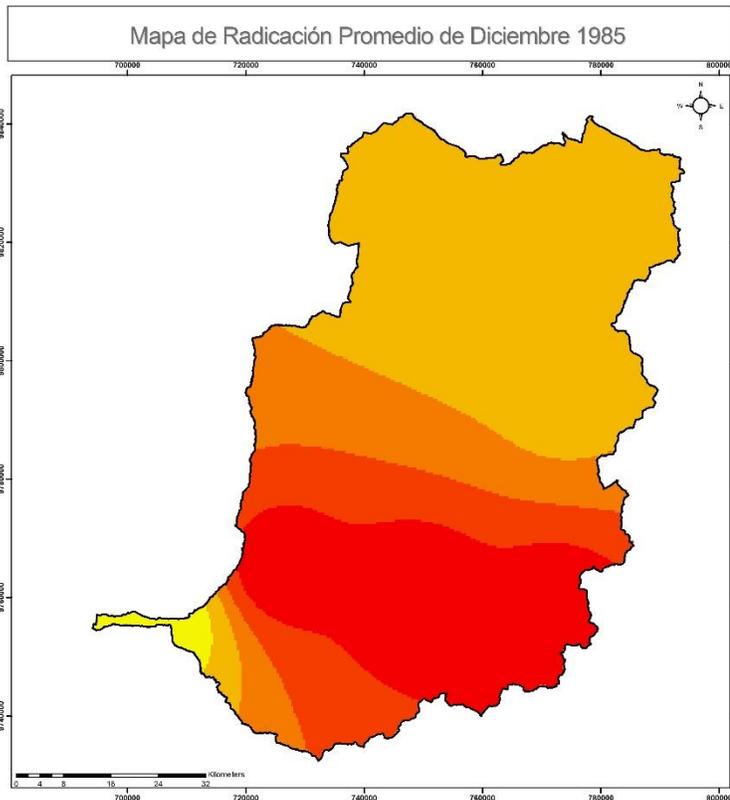
Radiación Watss/m²

- 17 - 17,7
- 17,8 - 18,3
- 18,4 - 18,8
- 18,9 - 19,2
- 19,3 - 19,7

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Noviembre 1985
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN TÓXICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Línea: Escala de: Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador: Continental
 2019 1:80.000

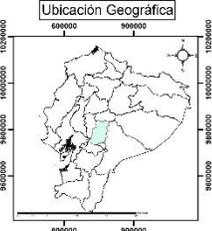
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELJE 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRN - ARCGIS ONLINE
 - ICA/SIA/SIB/AMAL





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

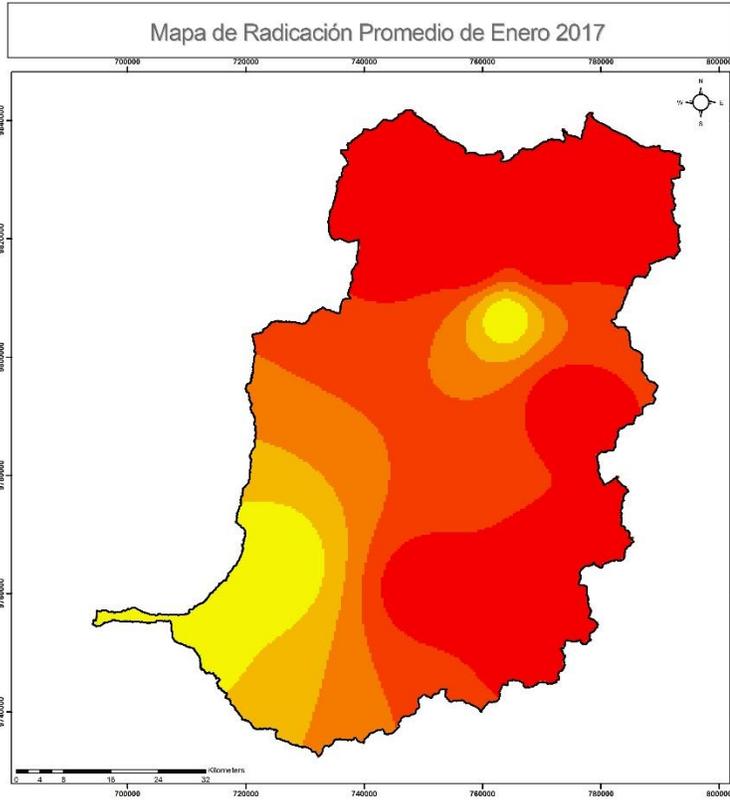
Radiación Watss/m²

- 15 - 15,4
- 15,5 - 15,7
- 15,8 - 15,9
- 16 - 16,2
- 16,3 - 16,4

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Diciembre 1985
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN TÓXICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Línea: Escala de: Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador: Continental
 2019 1:80.000

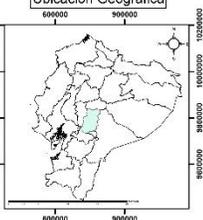
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELJE 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRN - ARCGIS ONLINE
 - ICA/SIA/SIB/AMAL





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

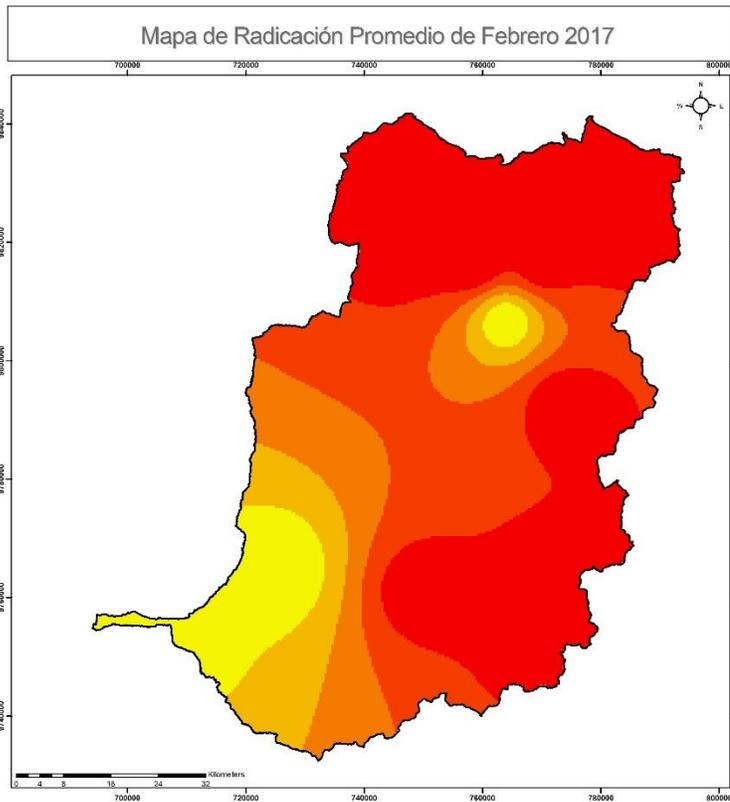
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 5,18 - 8,39
- 8,40 - 9,1
- 9,11 - 12,4
- 12,5 - 15,1
- 15,2 - 19,3

Datum: WGS 1984
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator

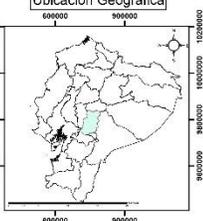
Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Enero 2017
 Proyecto de Titulación: "INICIATIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LÓCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Lizottegal M.S.C.
 Fecha: Lámina: Escala de: Ubicación: Datum: Proyección: Fuente:
 2019 1 de 1 1:80.000 Ecuador Continental 2019
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:80.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-NA-11





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

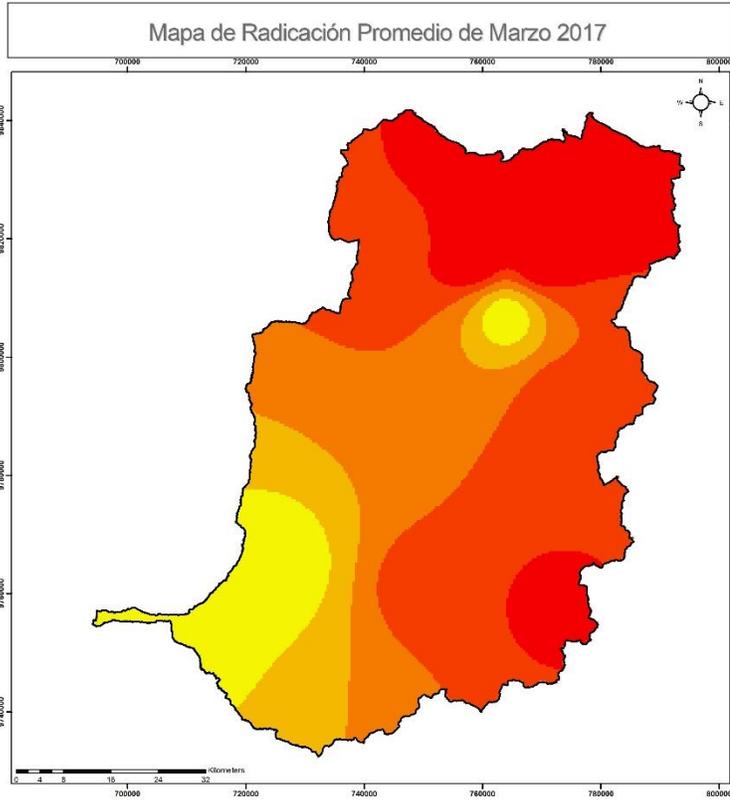
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 5,18 - 8,39
- 8,4 - 9,1
- 9,11 - 12,4
- 12,5 - 15,1
- 15,2 - 19,3

Datum: WGS 1984
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator

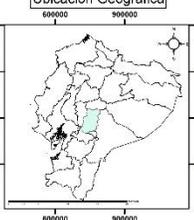
Contiene: Mapa de Radicación Promedio en Febrero 2017
 Proyecto de Titulación: "INICIATIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LÓCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Lizottegal M.S.C.
 Fecha: Lámina: Escala de: Ubicación: Datum: Proyección: Fuente:
 2019 1 de 1 1:80.000 Ecuador Continental 2019
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:80.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-NA-11





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

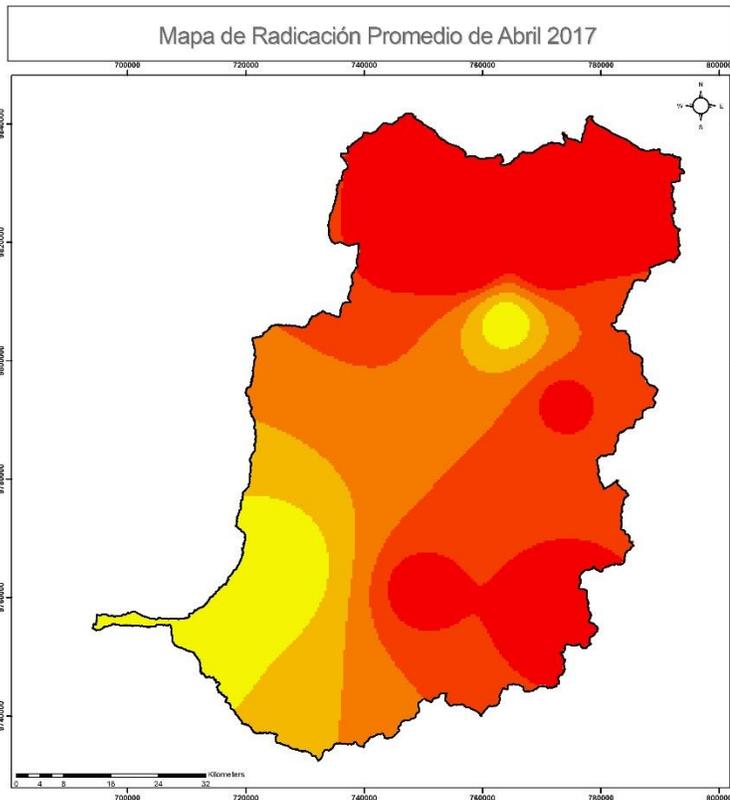
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

4,4 - 6,4
6,5 - 9,42
9,43 - 12,5
12,6 - 14,9
15,0 - 19,0

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

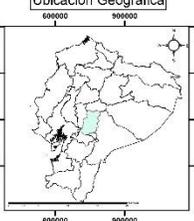
Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Marzo 2017
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LÓGICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Límite: Escala de Ubicación: División Político Administrativa CELR 2017
 Octubre 2019 1:60.000 Ecuador Continental Fuente:
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - ICGI-SINUBICAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

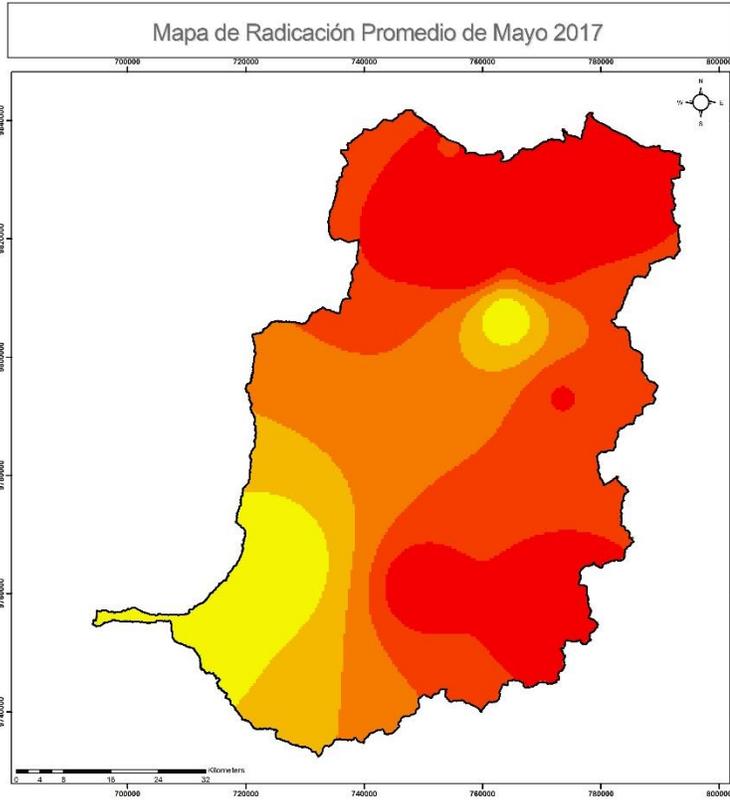
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

5,8 - 6,14
6,15 - 10,6
10,7 - 14,0
14,1 - 16,3
16,4 - 21,9

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

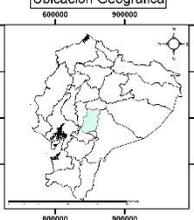
Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Abril 2017
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LÓGICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Límite: Escala de Ubicación: División Político Administrativa CELR 2017
 Octubre 2019 1:60.000 Ecuador Continental Fuente:
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - ICGI-SINUBICAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

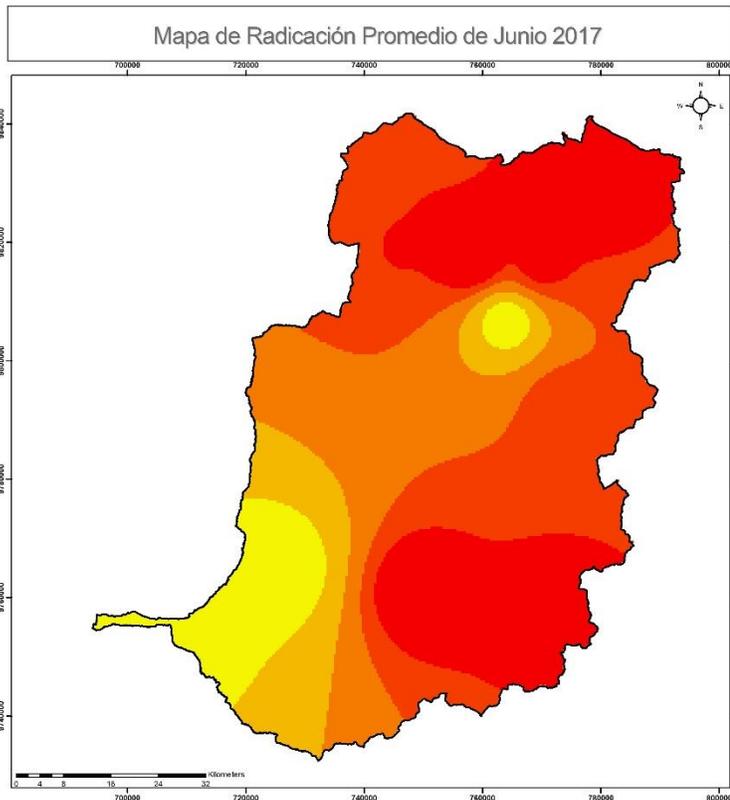
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 4,6 - 5,84
- 5,85 - 10,1
- 10,2 - 13,3
- 13,4 - 15,5
- 15,6 - 20,7

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

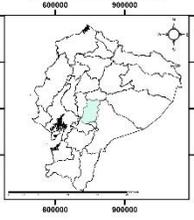
Contexto: Mapa de Radicación Promedio de Mayo 2017
 Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.C.
 Fecha: Línea: Escala de Ubicación: División Político Administrativa CELR 2017
 Octubre 2019 1:60.000 Imágenes: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE (IGM-SIN-NAI)





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

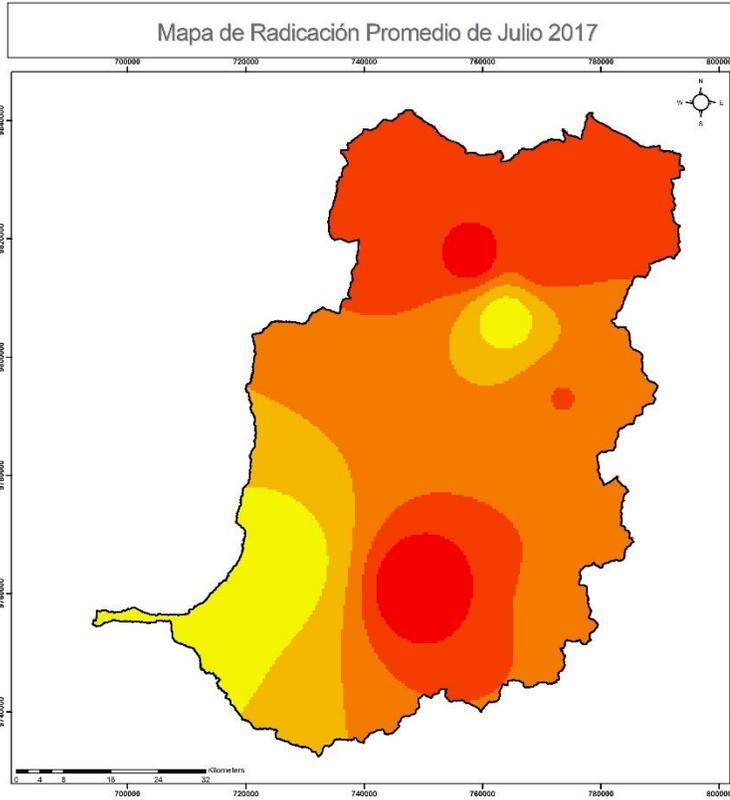
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 5,9 - 6,18
- 6,19 - 10,6
- 10,9 - 14,4
- 14,5 - 16,9
- 17,0 - 21,1

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

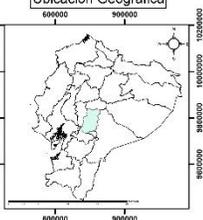
Contexto: Mapa de Radicación Promedio de Junio 2017
 Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.C.
 Fecha: Línea: Escala de Ubicación: División Político Administrativa CELR 2017
 Octubre 2019 1:60.000 Imágenes: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE (IGM-SIN-NAI)





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

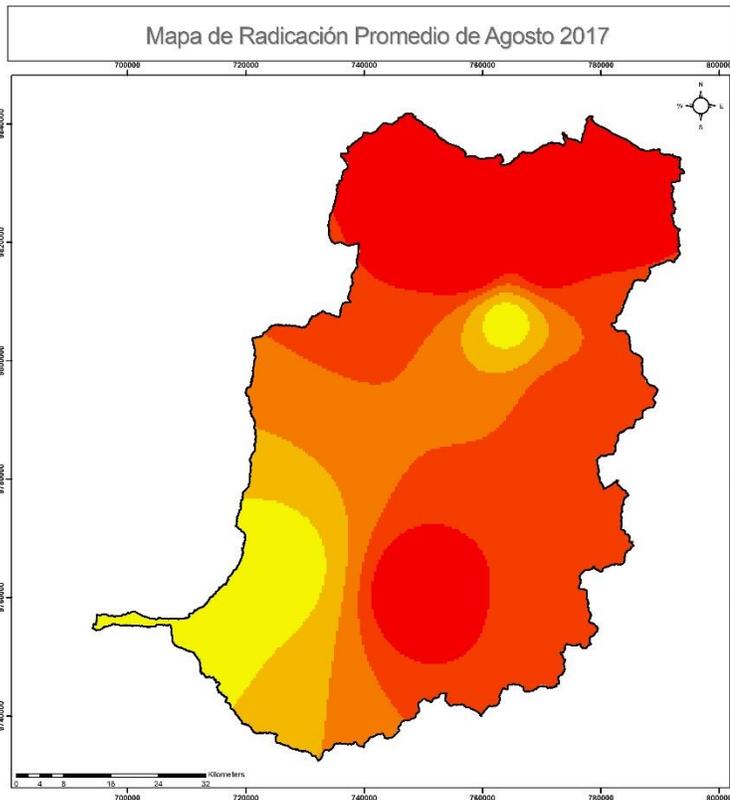
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 6,53 - 7,1
- 7,2 - 12,3
- 12,4 - 16,1
- 16,2 - 19,4
- 19,5 - 24,0

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

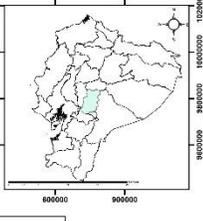
Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Julio 2017
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 2019 Límite: Escala de Ubicación: 1:50.000
 Obrero: 1 de 1 Imagen: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOIS ONLINE
 - ICA/SIA/SIB/SIAMI





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

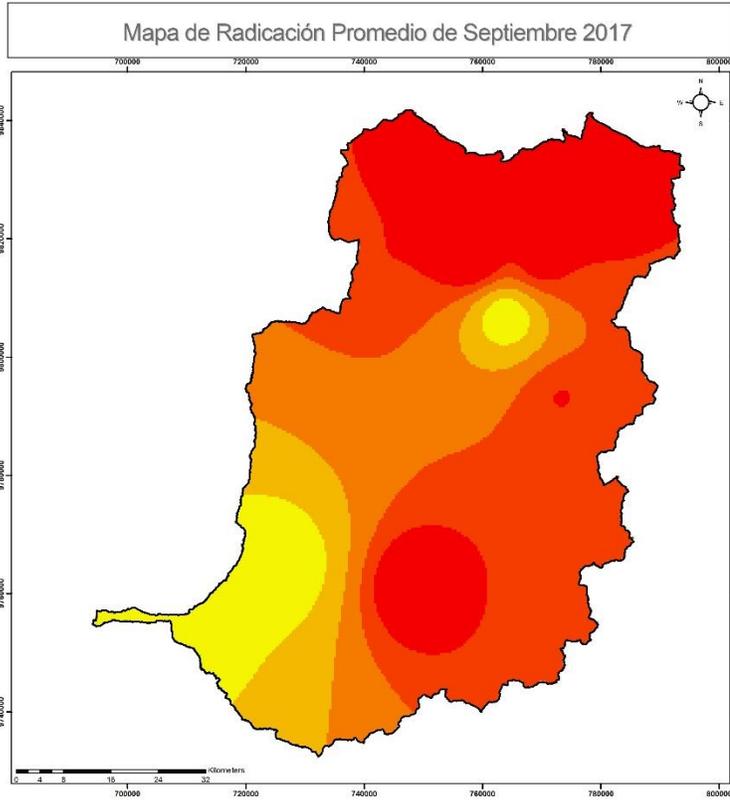
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 5,9 - 6,34
- 6,5 - 11,0
- 11,1 - 14,4
- 14,5 - 17,1
- 17,2 - 23,2

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

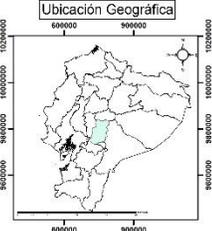
Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Agosto 2017
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 2019 Límite: Escala de Ubicación: 1:50.000
 Obrero: 1 de 1 Imagen: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOIS ONLINE
 - ICA/SIA/SIB/SIAMI





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

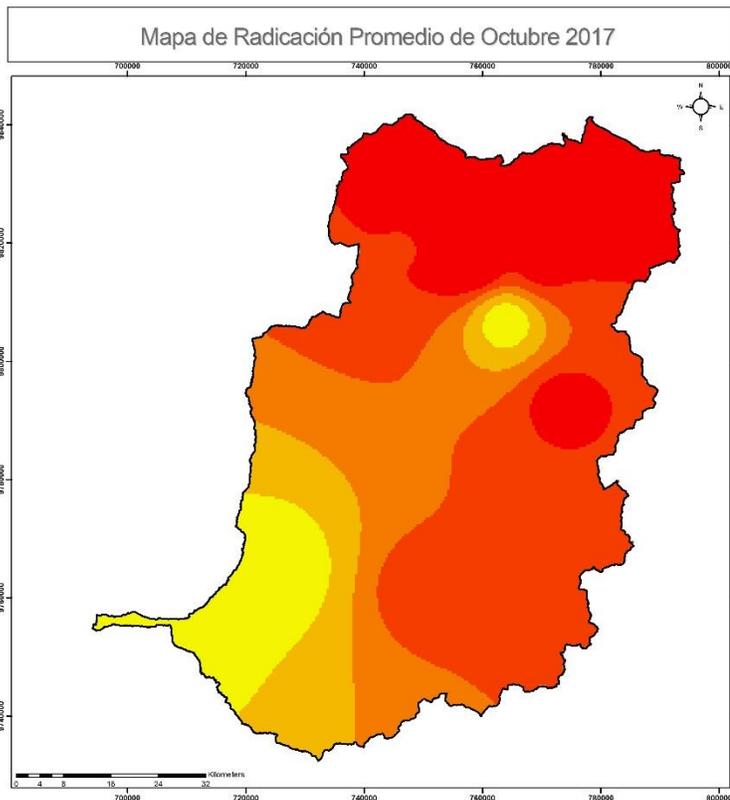
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 5,7 - 6,75
- 6,8 - 11,9
- 12,0 - 15,7
- 15,8 - 18,6
- 18,7 - 23,5

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

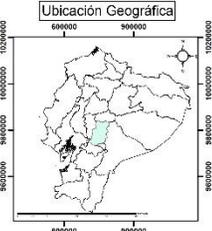
Contiene:
 Mapa de Radicación Promedio de Septiembre 2017
 Proyecto de Titulación:
 INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Pineda Salas Director: Ing. María Patricia Villari Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 1 de 11 Límite: Escala de Ubicación: Fuente:
 2019 Imprimir: Ecuador Continental 1:80.000
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 4GM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 (ISSI-SNL-24141)





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

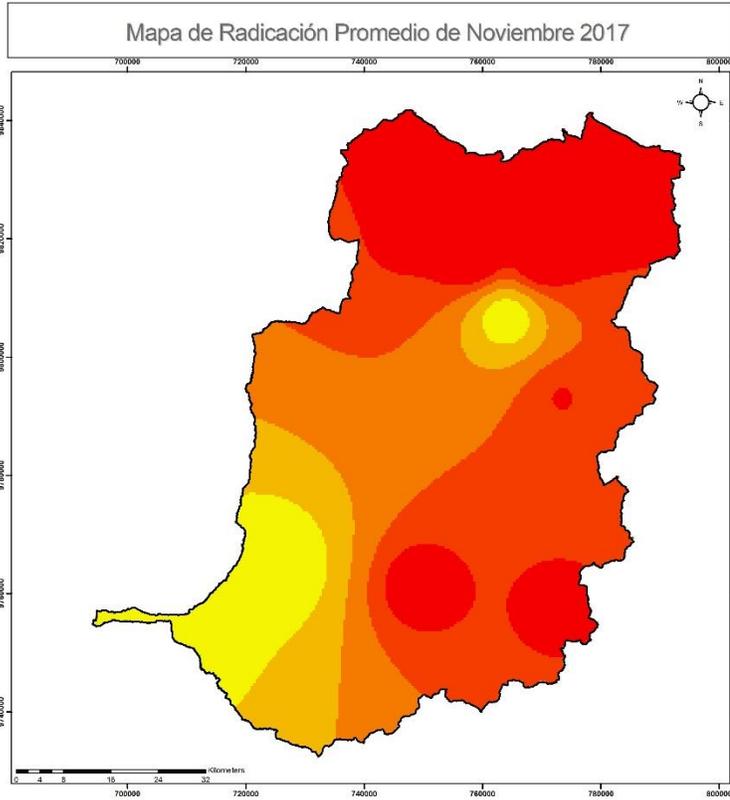
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 4,4 - 6,3
- 6,4 - 10,9
- 11,0 - 14,2
- 14,3 - 17,2
- 17,3 - 23,3

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

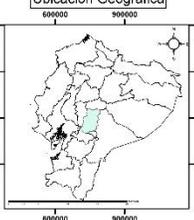
Contiene:
 Mapa de Radicación Promedio de Octubre 2017
 Proyecto de Titulación:
 INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Pineda Salas Director: Ing. María Patricia Villari Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 1 de 11 Límite: Escala de Ubicación: Fuente:
 2019 Imprimir: Ecuador Continental 1:80.000
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 4GM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 (ISSI-SNL-24141)





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

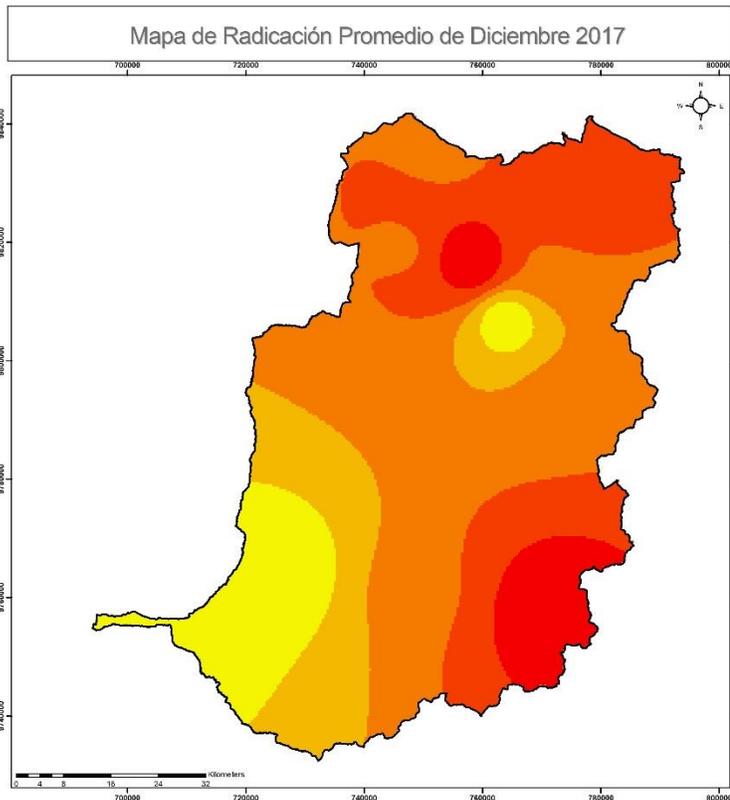
□ Provincia Chimborazo

Wats/m²

- 5,2 - 6,8
- 6,9 - 12,0
- 12,1 - 16,1
- 16,2 - 18,8
- 18,9 - 23,4

Datum: WGS 1984 UTM Zone: 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

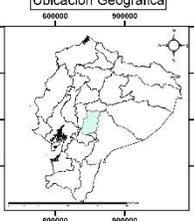
Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Noviembre 2017
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Karlela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 1 de 11 Límite: Escala de Ubicación: 1:50.000
 Octubre 2019 Imposición: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA C.I.R 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOIS ONLINE
 -IGM-SIN-RECALIB-





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

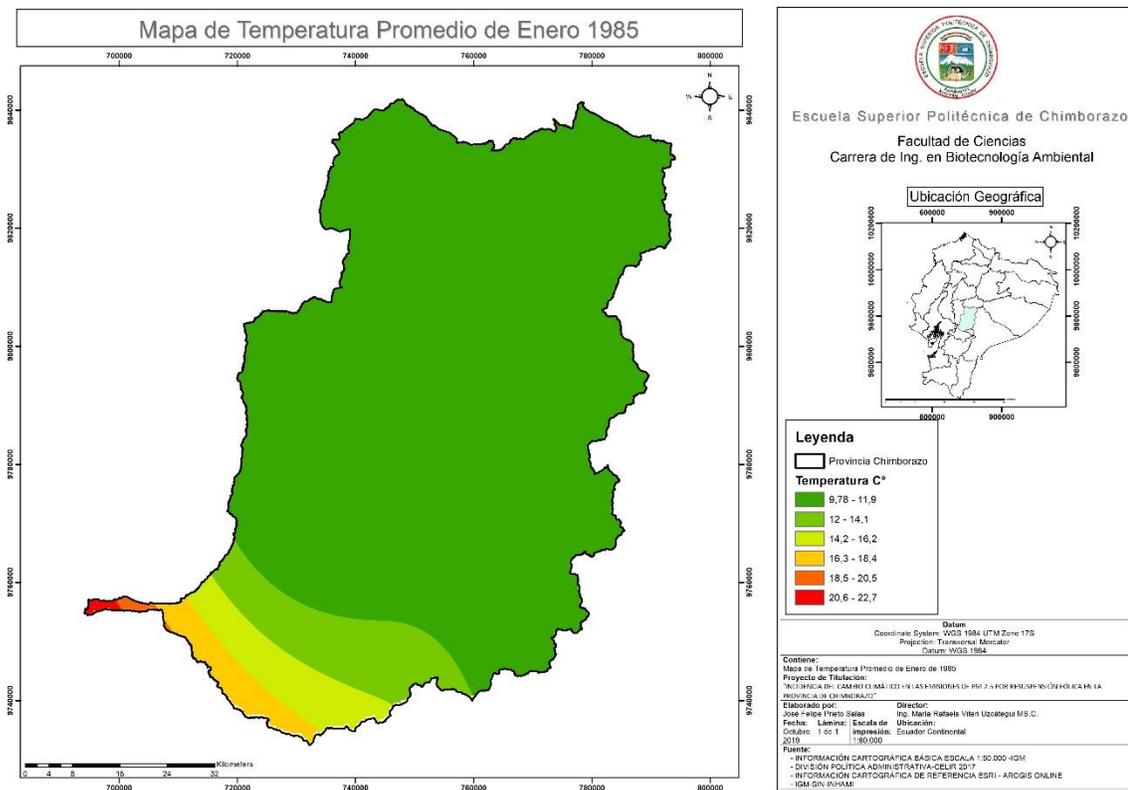
Wats/m²

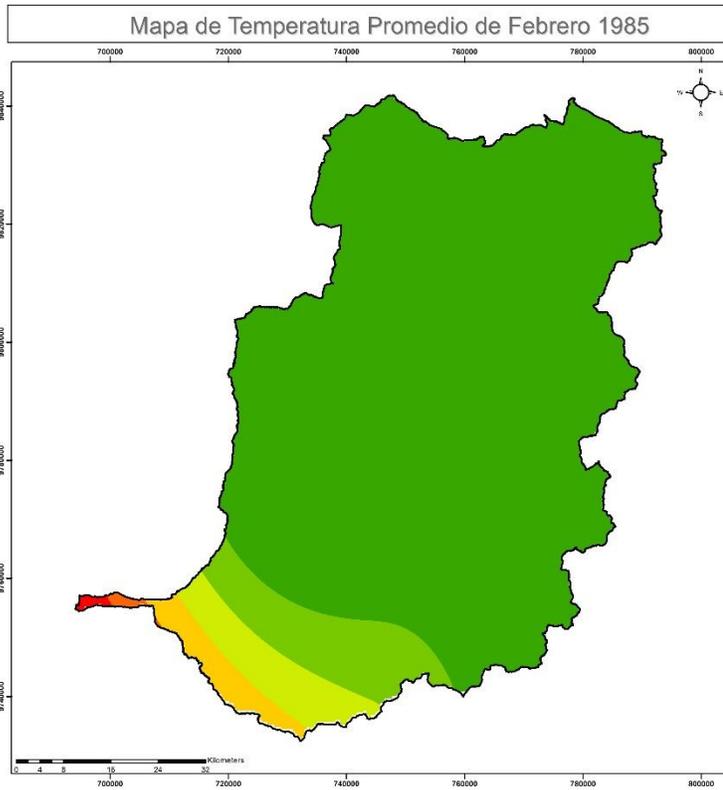
- 7,34 - 9,7
- 9,8 - 16,1
- 16,2 - 21,3
- 21,4 - 28,9
- 29,0 - 40,8

Datum: WGS 1984 UTM Zone: 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Radicación Promedio de Diciembre 2017
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Karlela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 1 de 11 Límite: Escala de Ubicación: 1:50.000
 Octubre 2019 Imposición: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA C.I.R 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOIS ONLINE
 -IGM-SIN-RECALIB-

ANEXO B: Mapas de temperatura de 1985 y 2017







Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

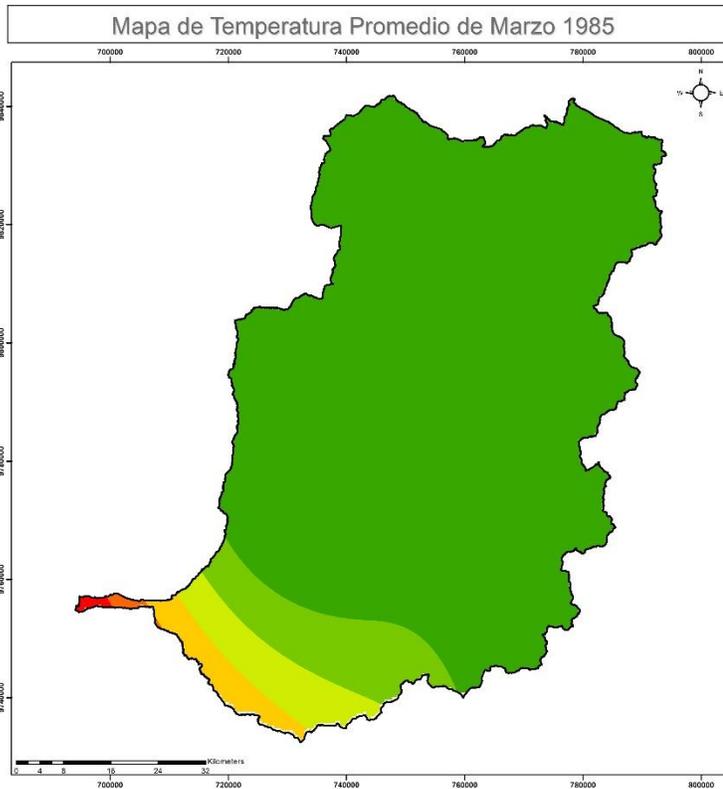
□ Provincia Chimborazo

Temperatura C°

- 9,82 - 12,2
- 12,3 - 14,6
- 14,7 - 17
- 17,1 - 19,4
- 19,5 - 21,7
- 21,8 - 24,1

Datum: WGS 1984 UTM Zone: 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

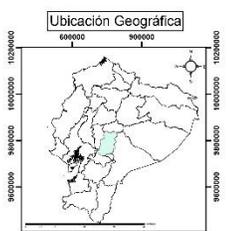
Contenido: Mapa de Temperatura Promedio de Febrero de 1985
 Proyecto de Titulación: "MONITORIA DEL CAMBIO CLIMATICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSION LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Calles Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzategui MSc.C.
 Fecha: Octubre 2019 Lámina: 1 de 1 Escala de Ubicación: 1:80.000 Impresión: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA DEL 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INMAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

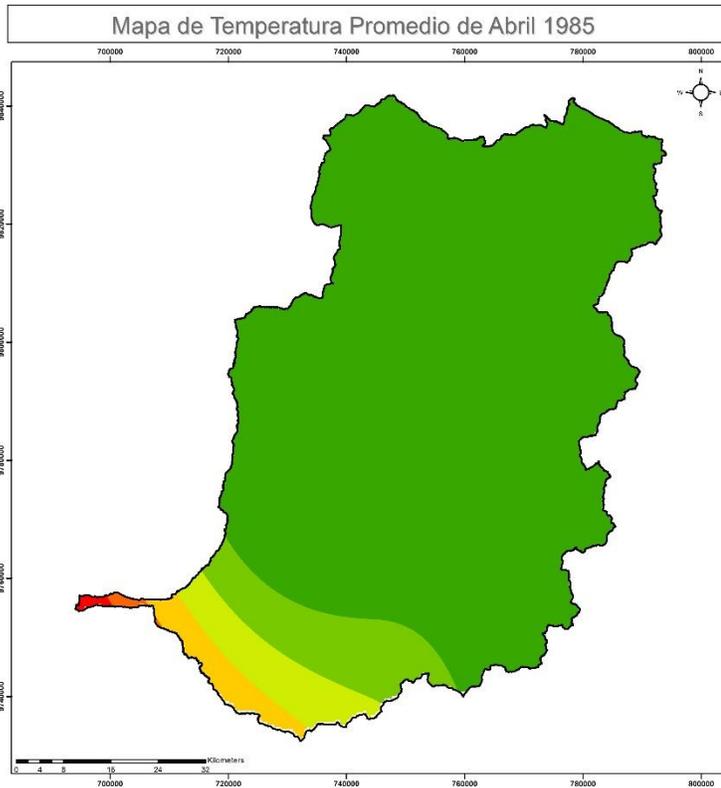
□ Provincia Chimborazo

Temperatura C°

- 10,5 - 12,8
- 12,9 - 15
- 15,1 - 17,2
- 17,3 - 19,4
- 19,5 - 21,6
- 21,7 - 23,9

Datum: WGS 1984 UTM Zone: 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contenido: Mapa de Temperatura Promedio de Marzo de 1985
 Proyecto de Titulación: "MONITORIA DEL CAMBIO CLIMATICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSION LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Calles Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzategui MSc.C.
 Fecha: Octubre 2019 Lámina: 1 de 1 Escala de Ubicación: 1:80.000 Impresión: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACION CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA DEL 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INMAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

- Provincia Chimborazo

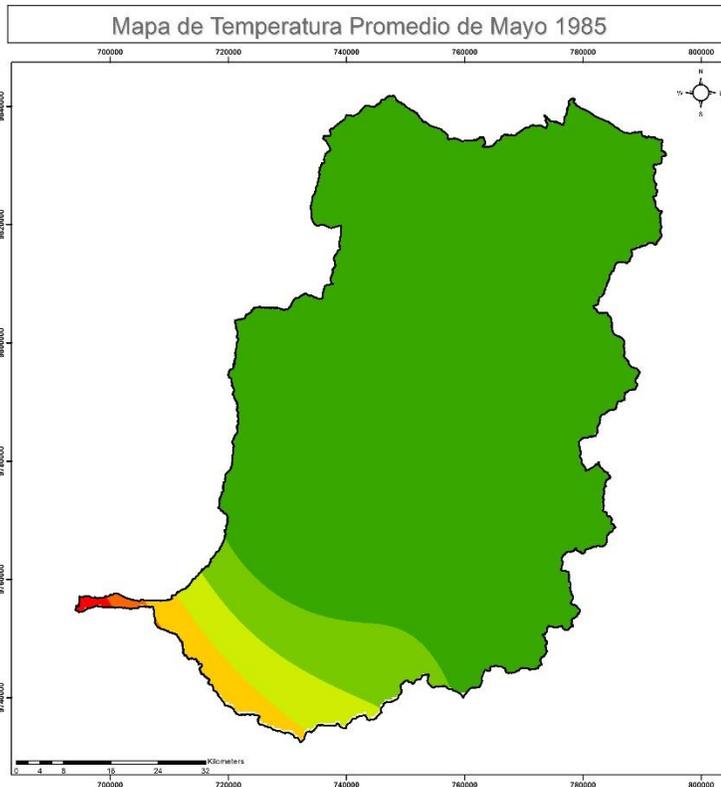
Temperatura C°

- 9,98 - 12,4
- 12,5 - 14,8
- 14,9 - 17,2
- 17,3 - 19,6
- 19,7 - 22,1
- 22,2 - 24,5

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Abril de 1985
 Proyecto de Titulación: INFORMACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESERVENCIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas | Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Octubre 2019 | Lámina: 1 de 1 | Escala de Ubicación: 1:80.000 | Proyección: Ecuador Continental

Fuentes:
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM.SIN.EVJ.M.M





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

- Provincia Chimborazo

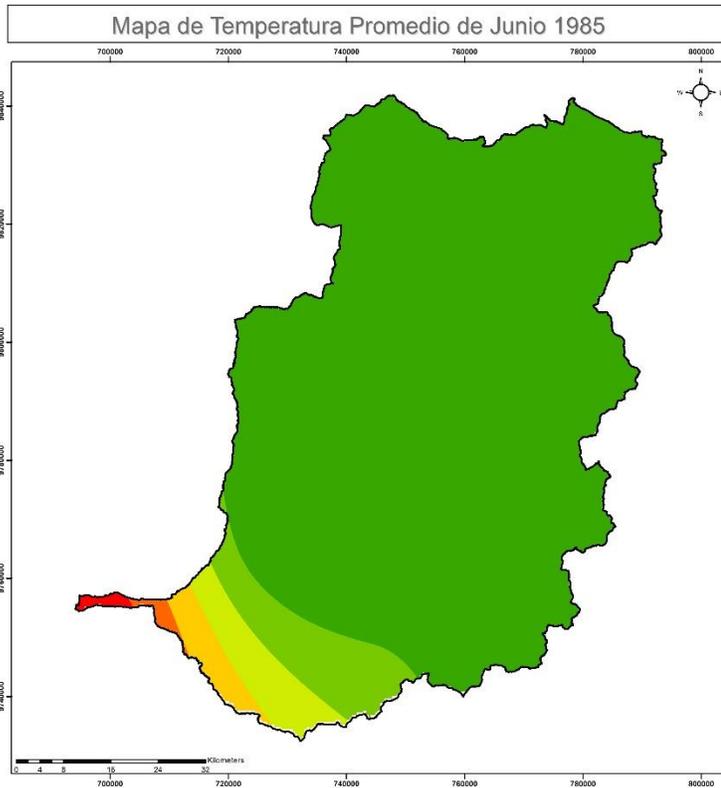
Temperatura C°

- 9,19 - 11,8
- 11,9 - 14,3
- 14,4 - 16,9
- 17 - 19,4
- 19,5 - 22
- 22,1 - 24,6

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Mayo de 1985
 Proyecto de Titulación: INFORMACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESERVENCIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas | Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Octubre 2019 | Lámina: 1 de 1 | Escala de Ubicación: 1:80.000 | Proyección: Ecuador Continental

Fuentes:
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM.SIN.EVJ.M.M





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

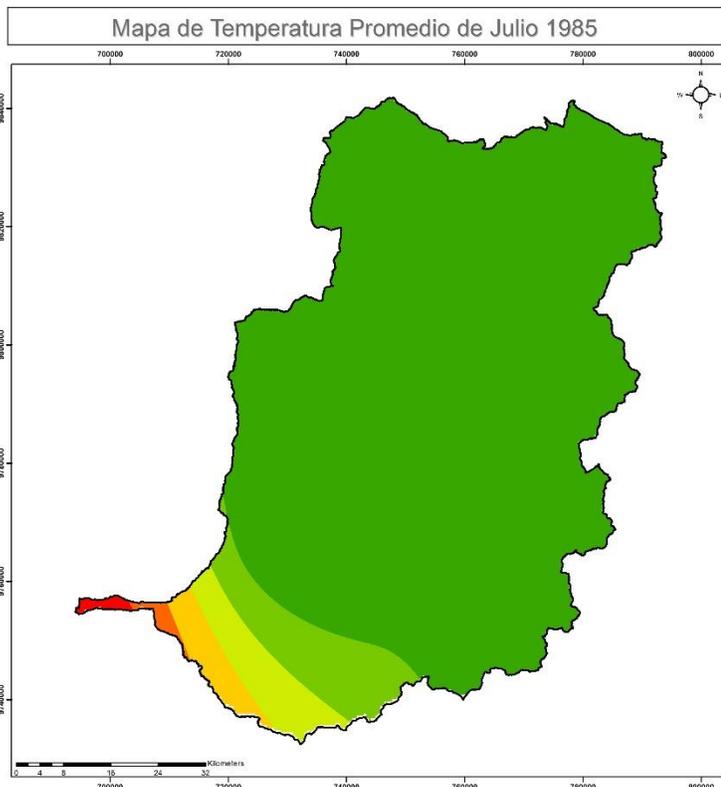
□ Provincia Chimborazo

Temperatura C°

- 8,01 - 10,5
- 10,6 - 13
- 13,1 - 15,5
- 15,6 - 18,1
- 18,2 - 20,6
- 20,7 - 23,1

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Junio de 1985
 Proyecto de Titulación: "ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESERVENCIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas | Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzalegui M.S.C.
 Fecha: Lema: Escala de Ubicación: COLORES 1 de 1 | Imagen: Ecuador Continental
 2019 | 1:80.000
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISIÓN POLITÉCNICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-EVJHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

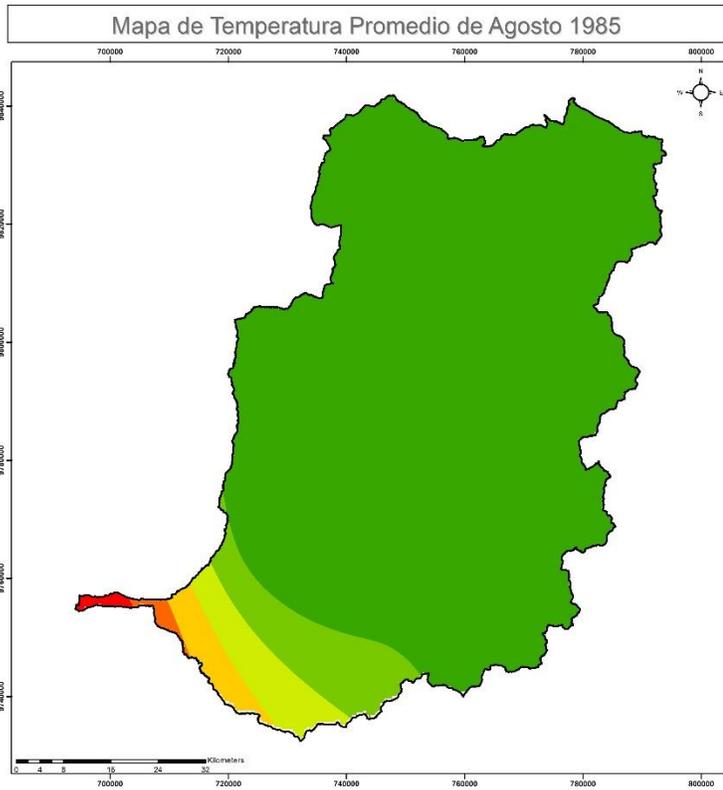
□ Provincia Chimborazo

Temperatura C°

- 7,99 - 10,3
- 10,4 - 12,7
- 12,8 - 15
- 15,1 - 17,3
- 17,4 - 19,7
- 19,8 - 22

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Julio de 1985
 Proyecto de Titulación: "ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESERVENCIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas | Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzalegui M.S.C.
 Fecha: Lema: Escala de Ubicación: COLORES 1 de 1 | Imagen: Ecuador Continental
 2019 | 1:80.000
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISIÓN POLITÉCNICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-EVJHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

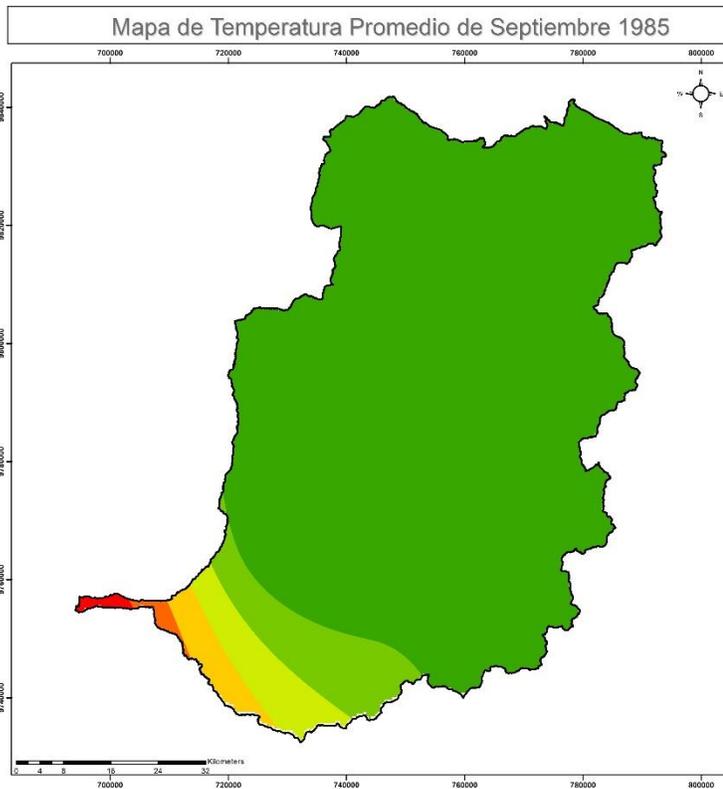
Temperatura C°

- 8,45 - 10,7
- 10,8 - 13
- 13,1 - 15,3
- 15,4 - 17,5
- 17,6 - 19,8
- 19,9 - 22,1

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Agosto de 1985
 Proyecto de Titulación: "ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR 45 SUPERFICIONES URBANAS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzategui M.S.C.
 Fecha: Látex: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Imprimido: Ecuador Continental
 2019 1:80.000

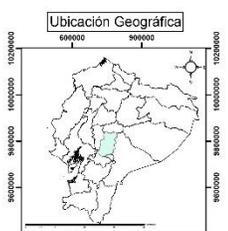
Fuente:
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 -IGM-SIN-EN-NAME





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

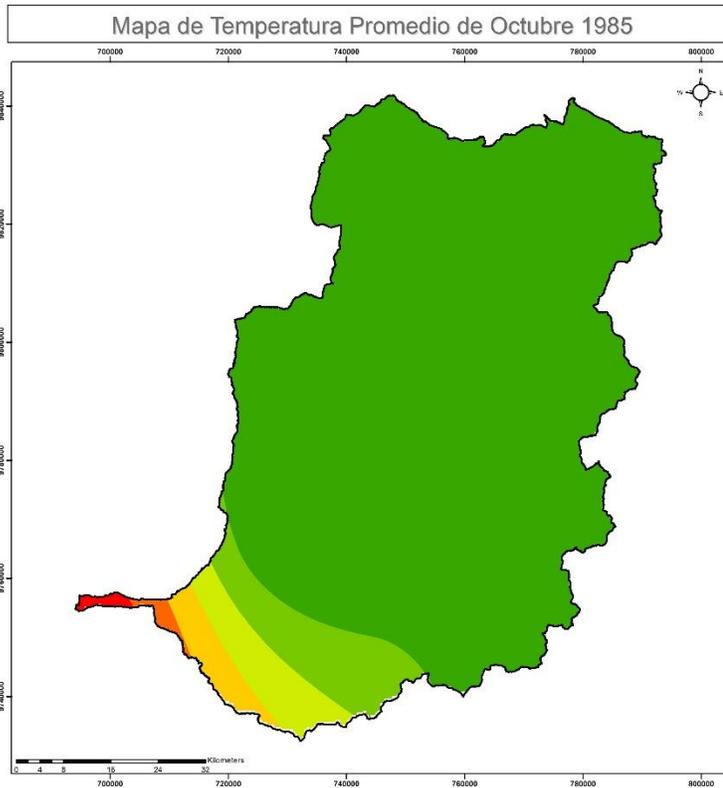
Temperatura C°

- 9,44 - 11,6
- 11,7 - 13,8
- 13,9 - 15,9
- 16 - 18,1
- 18,2 - 20,3
- 20,4 - 22,4

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Septiembre de 1985
 Proyecto de Titulación: "ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR 45 SUPERFICIONES URBANAS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzategui M.S.C.
 Fecha: Látex: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Imprimido: Ecuador Continental
 2019 1:80.000

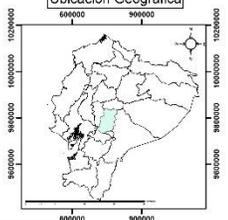
Fuente:
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 -IGM-SIN-EN-NAME





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

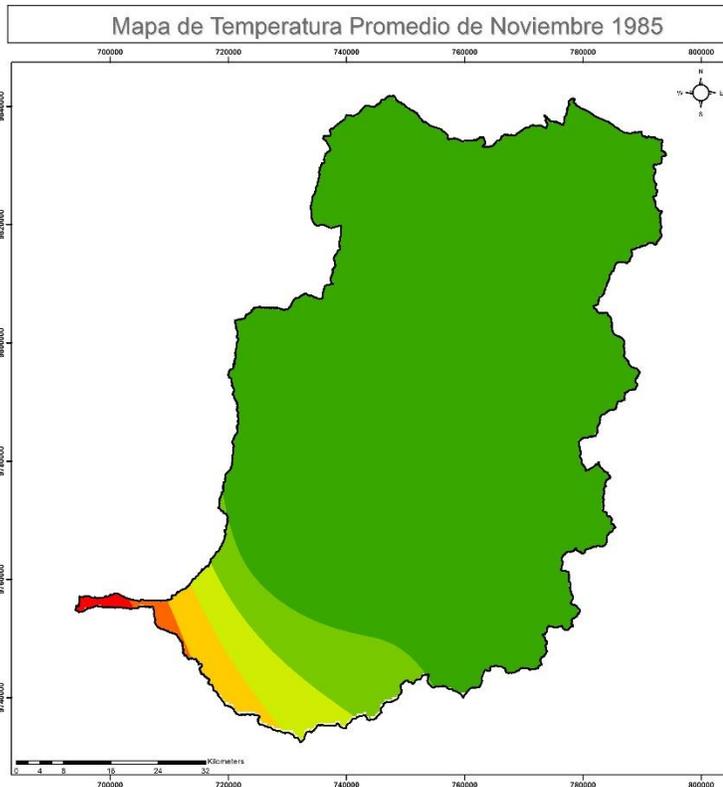
Temperatura C°

- 10 - 12
- 12,1 - 13,9
- 14 - 15,9
- 16 - 17,8
- 17,9 - 19,7
- 19,8 - 21,7

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Octubre de 1985
 Proyecto de Titulación: "ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ESCUELAS DE PM 2.5 POR 45 SUSPENSIÓN LÓQUICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzalegui M.S.C.
 Fecha: Látex: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Imprimir: Ecuador Continental
 2019 1:80.000

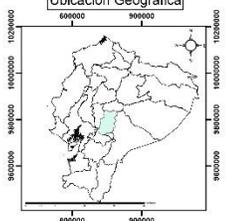
Fuente:
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-ENHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

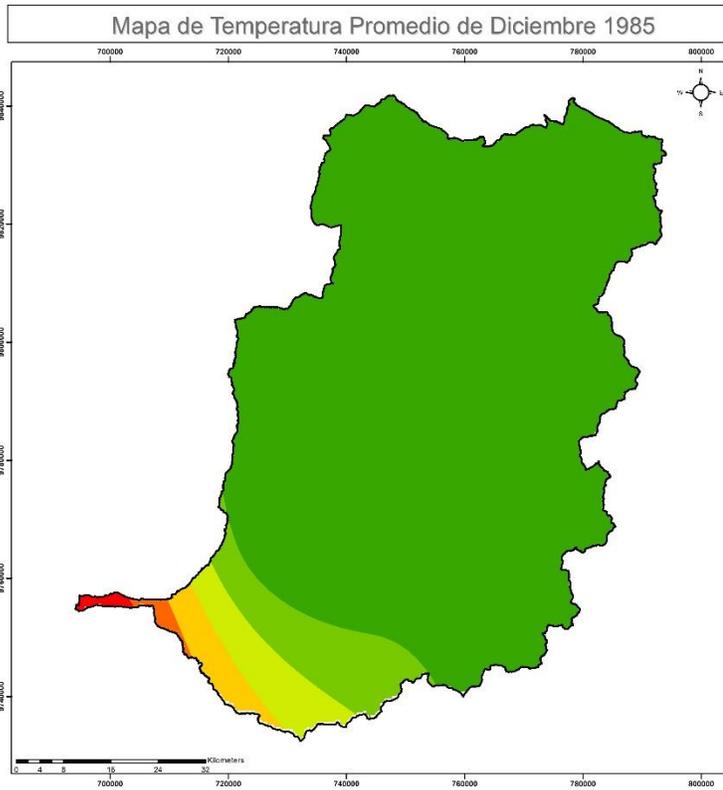
Temperatura C°

- 10,1 - 12
- 12,1 - 14
- 14,1 - 15,9
- 16 - 17,8
- 17,9 - 19,7
- 19,8 - 21,7

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Noviembre de 1985
 Proyecto de Titulación: "ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ESCUELAS DE PM 2.5 POR 45 SUSPENSIÓN LÓQUICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzalegui M.S.C.
 Fecha: Látex: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Imprimir: Ecuador Continental
 2019 1:80.000

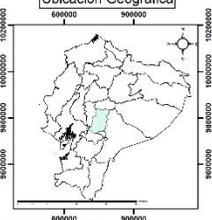
Fuente:
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-ENHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

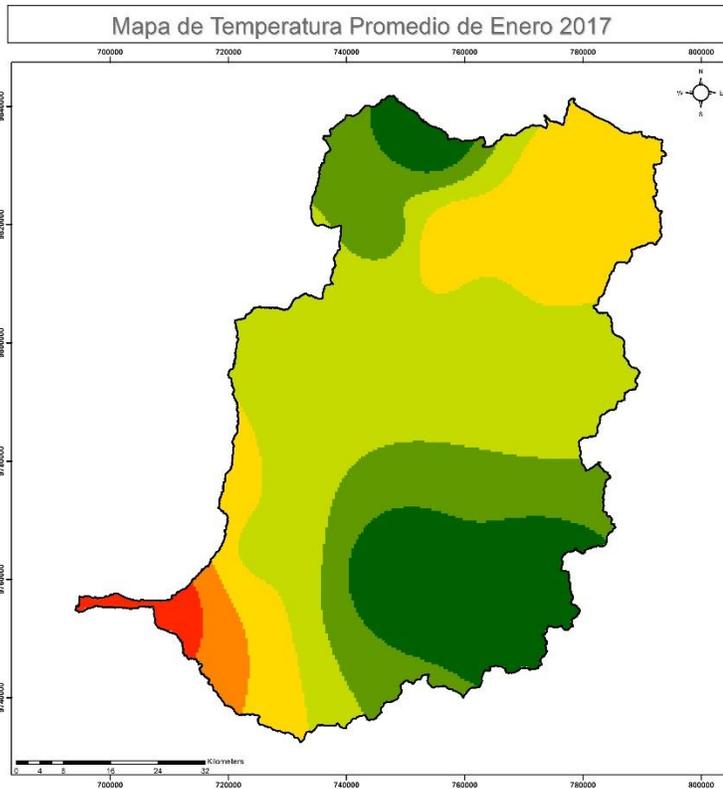
<VALUE>

- 10,5648098 - 12,3823096
- 12,38230961 - 14,19980839
- 14,1998084 - 16,01730819
- 16,0173092 - 17,83480899
- 17,834809 - 19,65230878
- 19,65230879 - 21,46980858

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Diciembre de 1985
 Proyecto de Titulación: "EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Utrabogal MSc.
 Fecha: Límite: Escala de: Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental
 2018 1:80.000

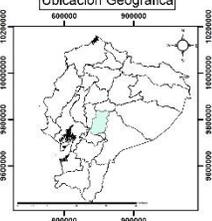
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELEP 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESDI - ARCGIS ONLINE
 IGM.SIN.BE.AM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

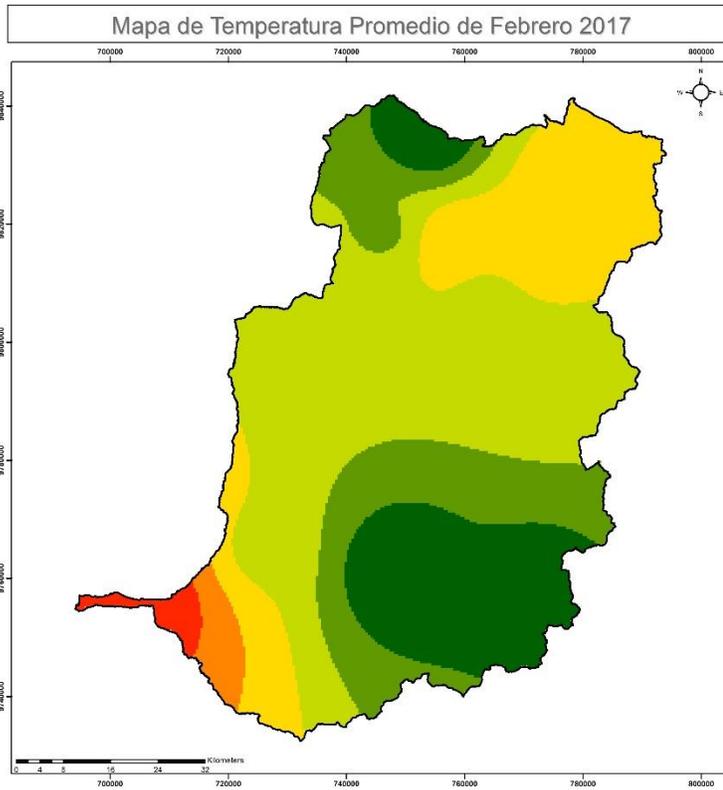
Temperatura C°

- 7,44 - 9,51
- 9,52 - 10,8
- 10,9 - 11,9
- 12 - 13,5
- 13,6 - 16,3
- 16,4 - 19,7

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Enero de 2017
 Proyecto de Titulación: "EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Utrabogal MSc.
 Fecha: Límite: Escala de: Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental
 2018 1:80.000

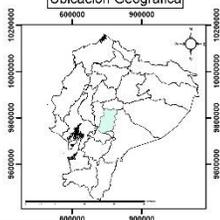
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELEP 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESDI - ARCGIS ONLINE
 IGM.SIN.BE.AM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Temperatura C°

- 7,62 - 9,66
- 9,67 - 10,9
- 11 - 12
- 12,1 - 13,6
- 13,7 - 16,3
- 16,4 - 19,5

Datum:
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

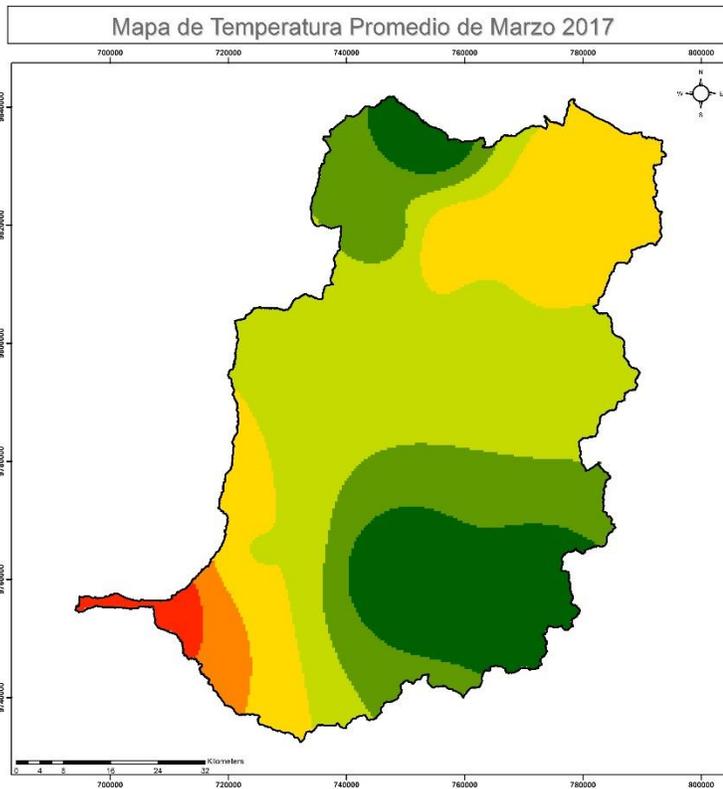
Contiene:
 Mapa de Temperaturas Promedio de Febrero de 2017

Proyecto de Titulación:
 "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

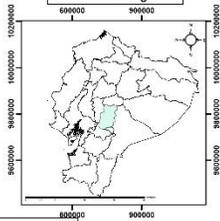
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELER 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESR1 - ARCOGIS ONLINE
 - IGM-SINUSIAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Temperatura C°

- 7,5 - 9,56
- 9,57 - 10,8
- 10,9 - 11,8
- 11,9 - 13,4
- 13,5 - 16,1
- 16,2 - 19,4

Datum:
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

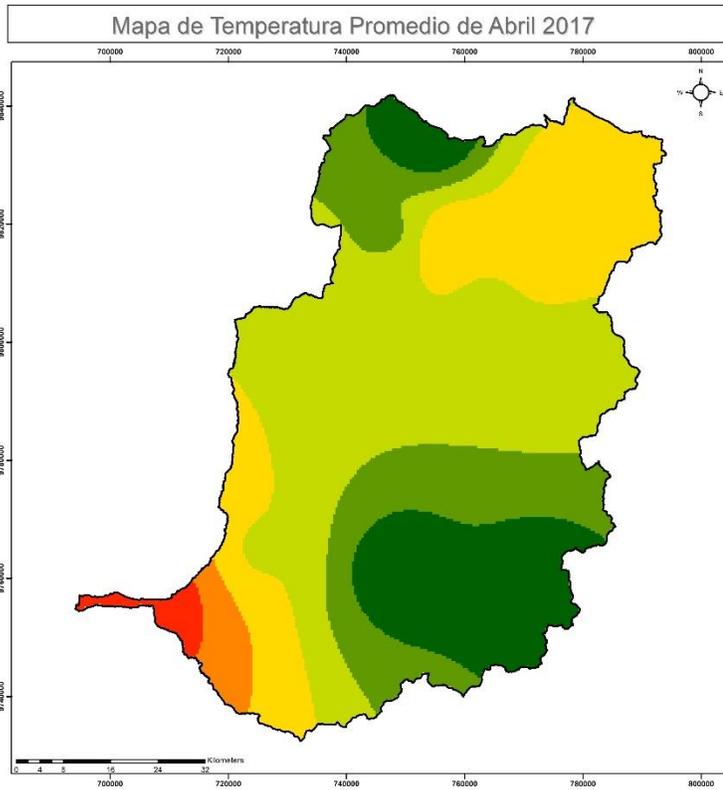
Contiene:
 Mapa de Temperatura Promedio de Marzo de 2017

Proyecto de Titulación:
 "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELER 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESR1 - ARCOGIS ONLINE
 - IGM-SINUSIAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

Abril

Temperatura C°

- 7,73 - 9,94
- 9,95 - 11,1
- 11,2 - 12,2
- 12,3 - 13,7
- 13,8 - 16,6
- 16,7 - 20

Datum

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de temperatura Promedio de Abril de 2017

Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSIÓN DE LA POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Pizarro Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Urbabogal M.S.C.

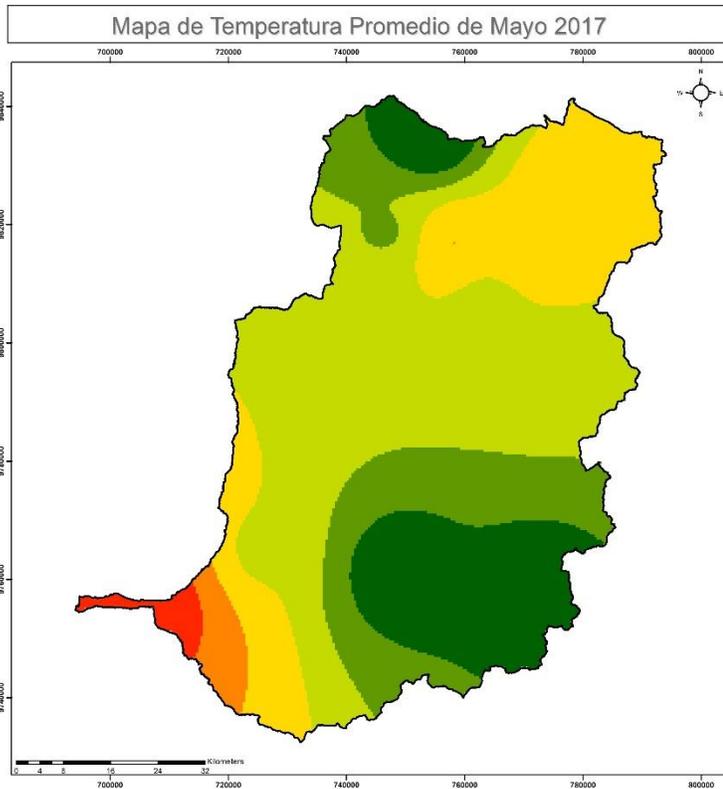
Fecha: **Límite:** **Escala de:** **Ubicación:**

Origen: 1:60.1 **Impresión:** Ecuador Continental

2019 **1:80.000**

Fuente:

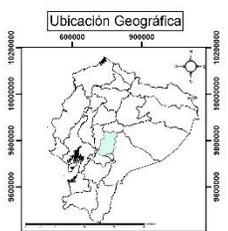
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELEP 2017
- INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
- IGM SIN INMAMI





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

Mayo

Temperatura C°

- 7,53 - 9,73
- 9,74 - 10,9
- 11 - 11,9
- 12 - 13,6
- 13,7 - 16,3
- 16,4 - 19,4

Datum

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de temperatura Promedio de Mayo de 2017

Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSIÓN DE LA POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Pizarro Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Urbabogal M.S.C.

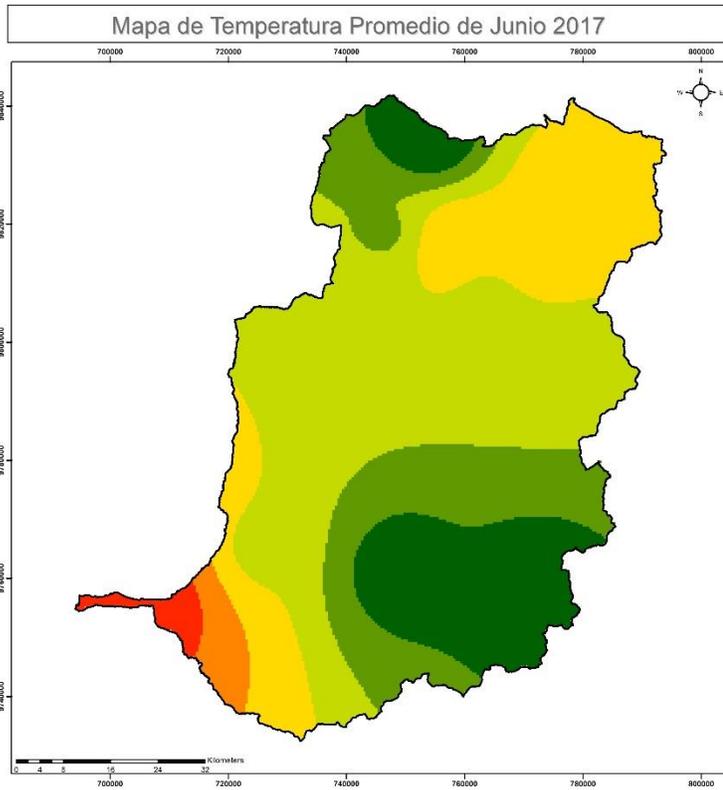
Fecha: **Límite:** **Escala de:** **Ubicación:**

Origen: 1:60.1 **Impresión:** Ecuador Continental

2019 **1:80.000**

Fuente:

- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELEP 2017
- INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
- IGM SIN INMAMI



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
 Facultad de Ciencias
 Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

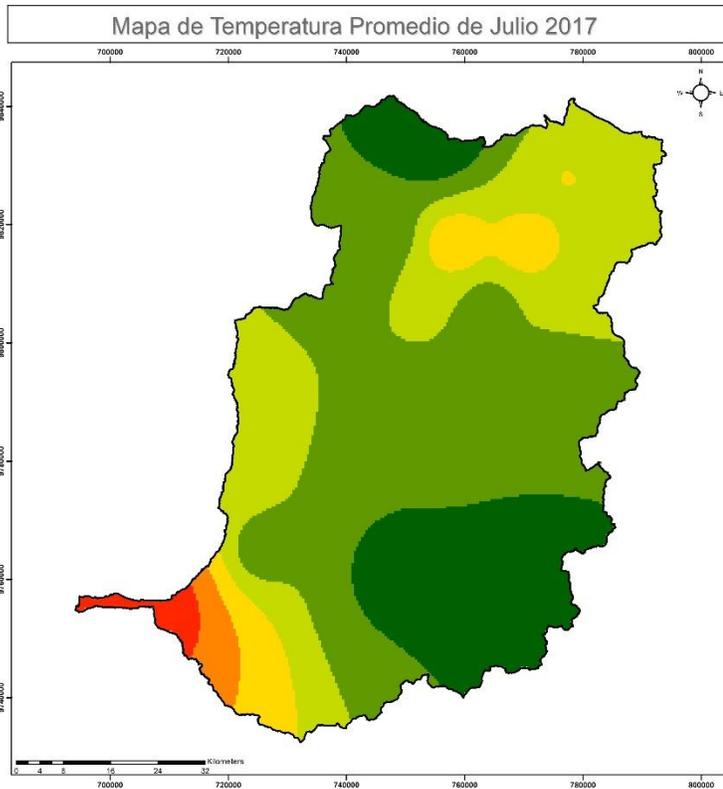
Legenda

- Provincia Chimborazo
- Temperatura C°**
 - 7,15 - 9,34
 - 9,35 - 10,5
 - 10,6 - 11,5
 - 11,6 - 13,2
 - 13,3 - 16,2
 - 16,3 - 19,6

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contenido:
 Mapa de temperatura Promedio de Junio de 2017
 Proyecto de Tesis: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Pizarro Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Utrabogui M.S.C.
 Fecha: Límite: Escala de: Ubicación:
 Octubre 1 de 2017 Imágenes Escala Continental
 20:9 1:80.000

Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELIP 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ERTI - ARCGIS ONLINE
 IGM.SIN.BE.AM



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
 Facultad de Ciencias
 Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

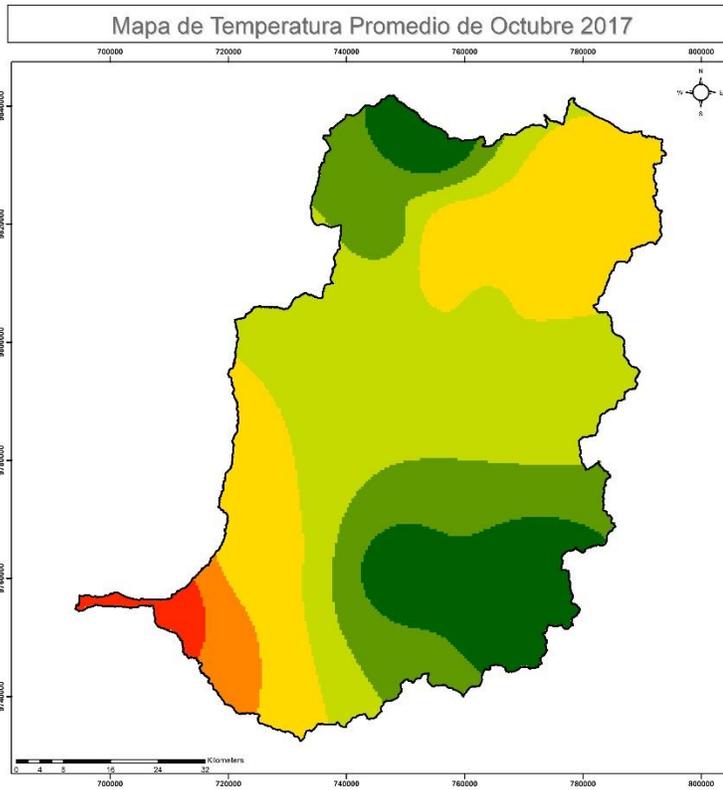
Legenda

- Provincia Chimborazo
- Temperatura C°**
 - 5,9 - 8,64
 - 8,65 - 9,95
 - 9,96 - 11
 - 11,1 - 12,7
 - 12,8 - 15,8
 - 15,9 - 19,3

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

Contenido:
 Mapa de temperatura Promedio de Julio de 2017
 Proyecto de Tesis: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
 Elaborado por: José Felipe Pizarro Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Utrabogui M.S.C.
 Fecha: Límite: Escala de: Ubicación:
 Octubre 1 de 2017 Imágenes Escala Continental
 20:9 1:80.000

Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELIP 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ERTI - ARCGIS ONLINE
 IGM.SIN.BE.AM



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Legenda

- Provincia Chimborazo

Temperatura C°

- 7,2 - 9,58
- 9,59 - 10,9
- 11 - 12
- 12,1 - 13,7
- 13,8 - 16,9
- 17 - 20,7

Datum
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
Projection: Transversal Mercator
Datum: WGS 1984

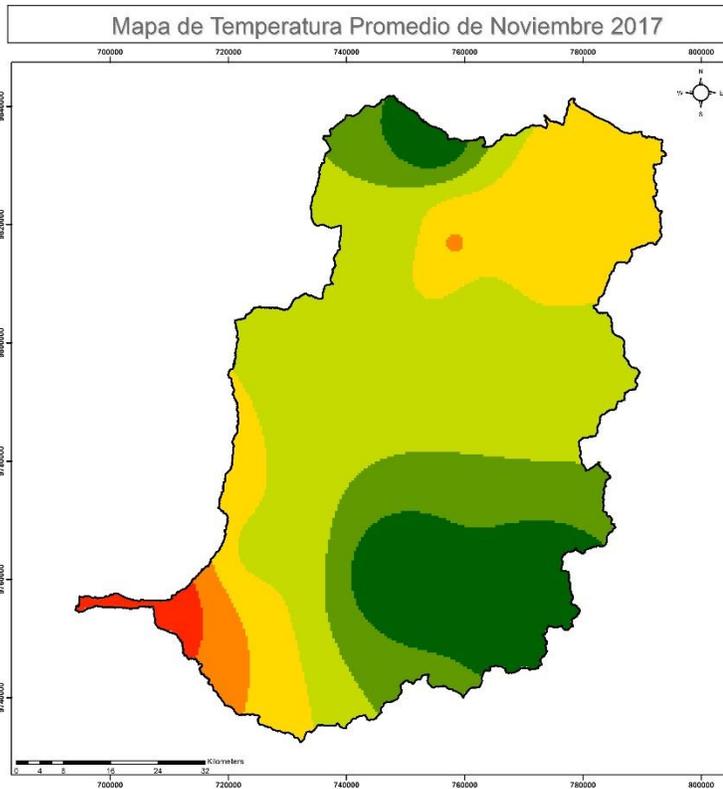
Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Octubre de 2017

Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Lámina:** Escala de Ubicación: 1:100,000 **Impresión:** Ecuador Continental

Fuente: - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCO'S ONLINE
- IGM-SIN-IRNAMI



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Legenda

- Provincia Chimborazo

Temperatura C°

- 8,08 - 9,82
- 9,83 - 11,1
- 11,2 - 12,3
- 12,4 - 14,1
- 14,2 - 17,1
- 17,2 - 20,8

Datum
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
Projection: Transversal Mercator
Datum: WGS 1984

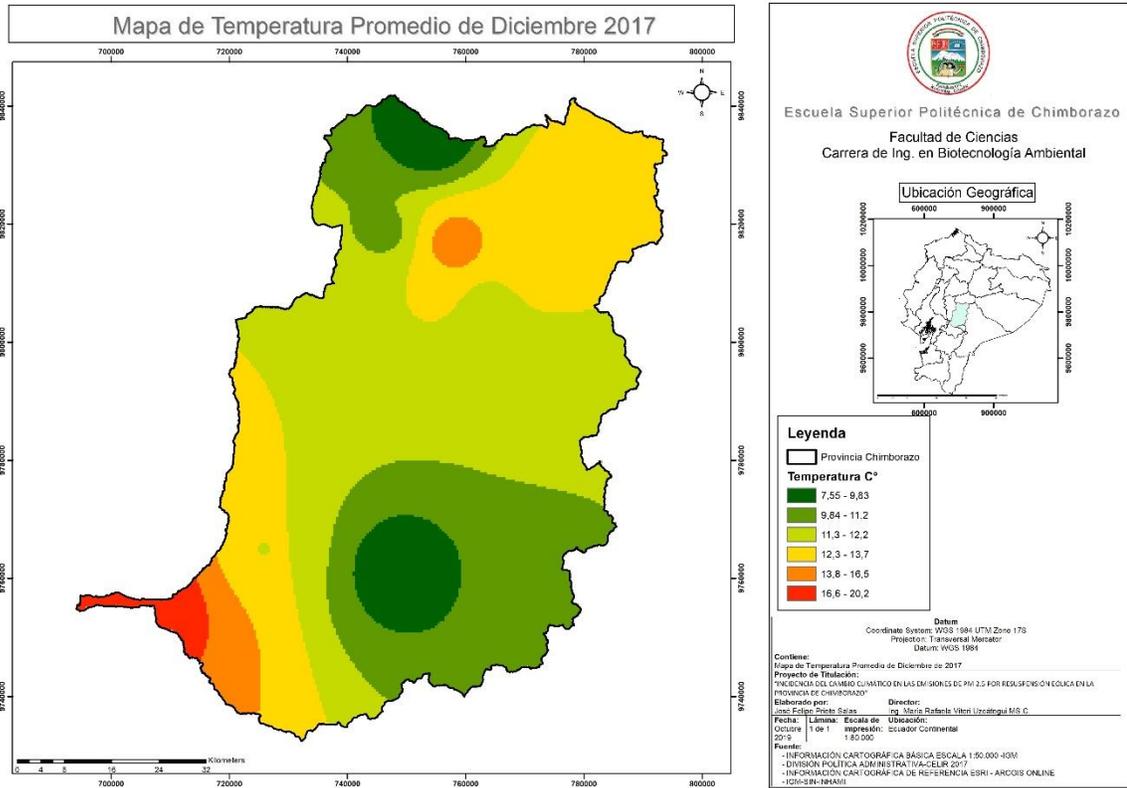
Contiene: Mapa de Temperatura Promedio de Noviembre de 2017

Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

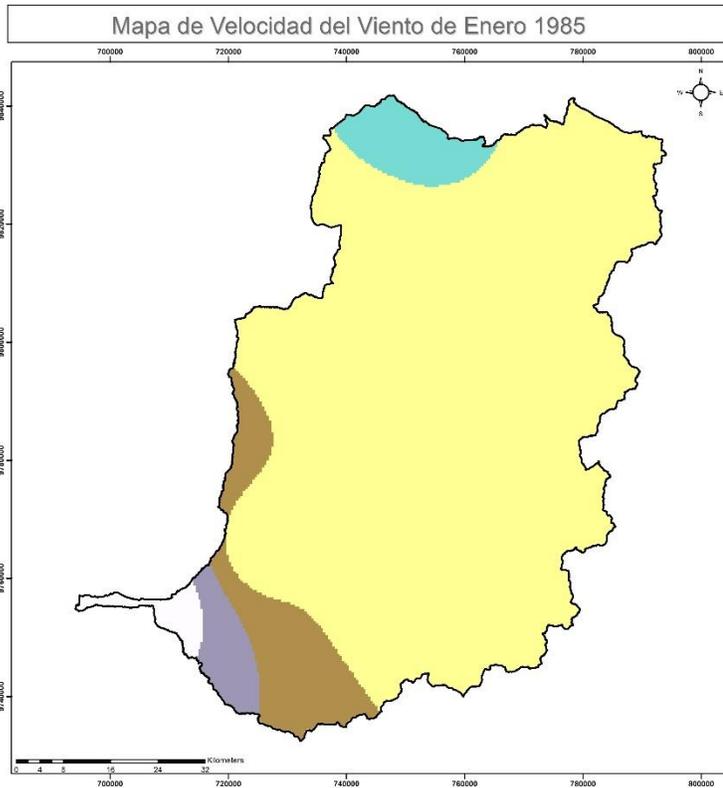
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Lámina:** Escala de Ubicación: 1:100,000 **Impresión:** Ecuador Continental

Fuente: - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCO'S ONLINE
- IGM-SIN-IRNAMI



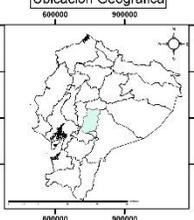
ANEXO C: Mapas de Velocidad de Viento de los años 1985 y 2017.





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

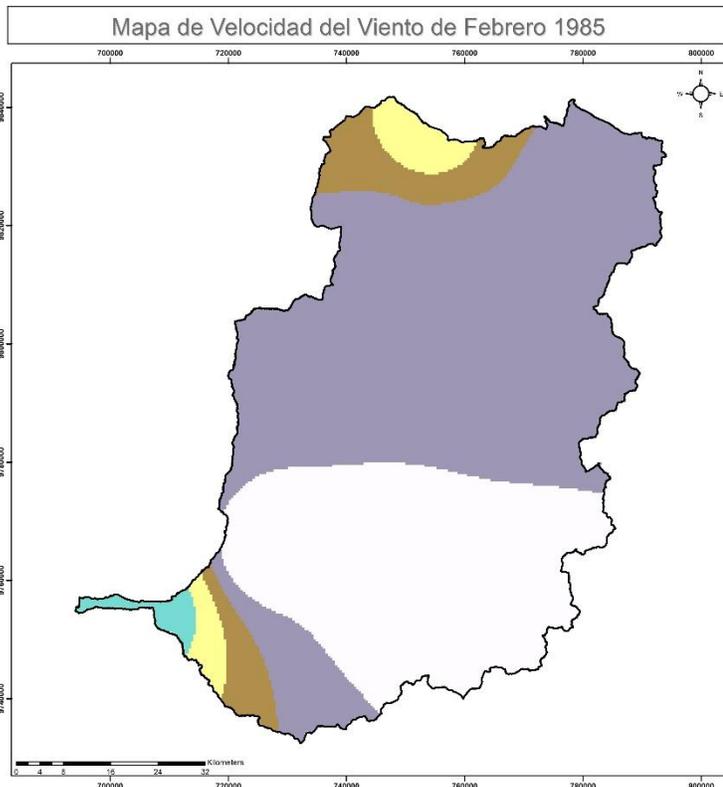
□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,75 - 1,88
- 1,89 - 1,98
- 1,97 - 2,06
- 2,07 - 2,21
- 2,22 - 2,4

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

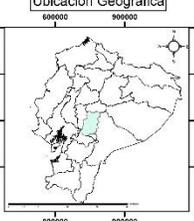
Contiene:
 Mapa de Velocidad del Viento de Enero de 1985
 Proyecto de Titulación:
 "MONITORIO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: **José Zafiro Pinedo Salas** Director: **Ing. María Retama Viteri Utrategui M.S.C.**
 Fecha: **Lámina: Escala de Ubicación:**
 Octubre 1 de 1 Impresión: Escalar Continental
 2019 1:80.000
 Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRN - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-EN-AIM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

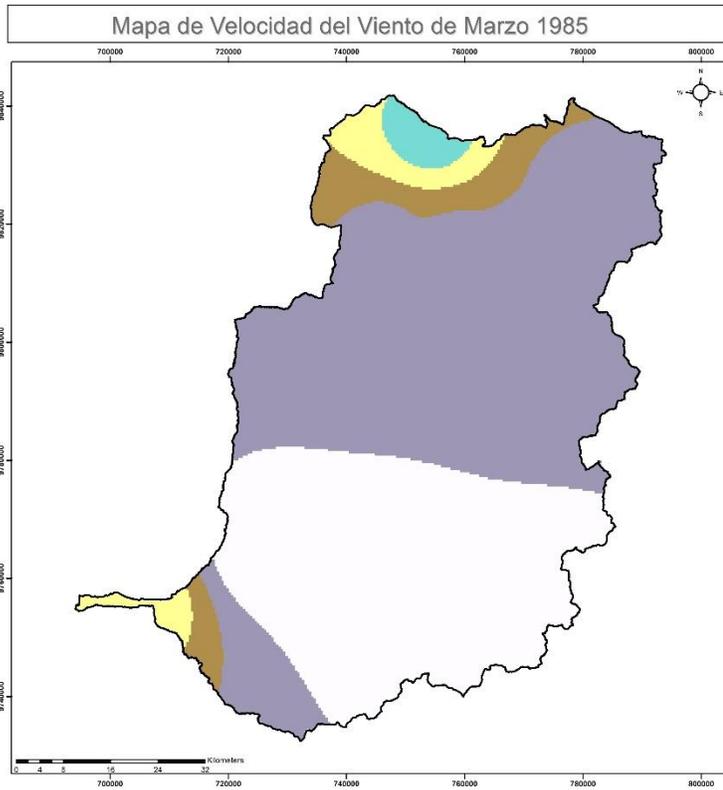
□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,93 - 2,25
- 2,26 - 2,52
- 2,53 - 2,7
- 2,71 - 2,86
- 2,87 - 3,04

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

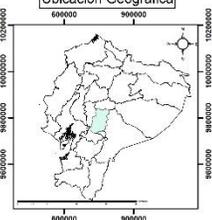
Contiene:
 Mapa de Velocidad del Viento de Febrero de 1985
 Proyecto de Titulación:
 "MONITORIO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: **José Zafiro Pinedo Salas** Director: **Ing. María Retama Viteri Utrategui M.S.C.**
 Fecha: **Lámina: Escala de Ubicación:**
 Octubre 1 de 1 Impresión: Escalar Continental
 2019 1:80.000
 Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRN - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-EN-AIM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
 Facultad de Ciencias
 Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

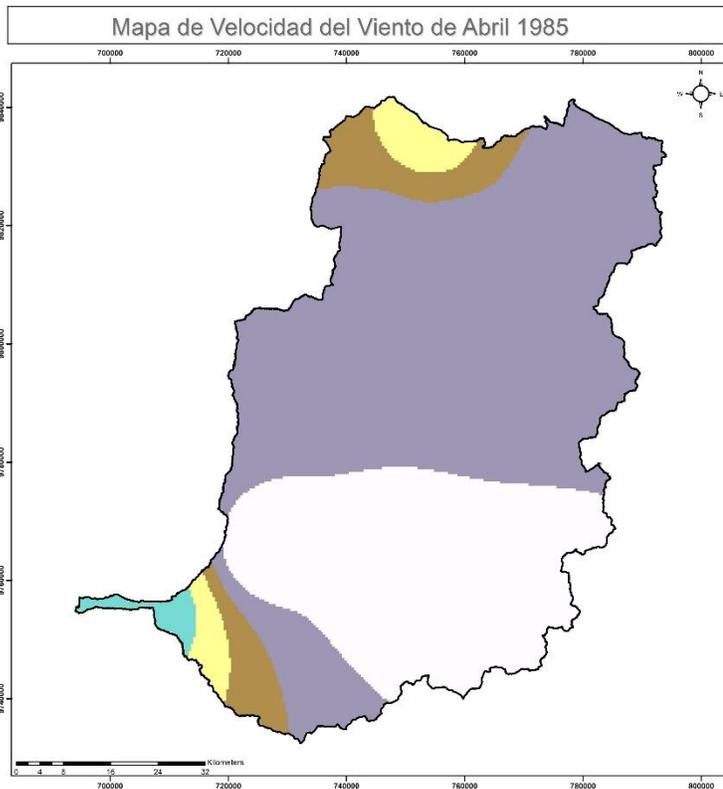


Legenda

- Provincia Chimborazo
- Velocidad del Viento m/s
 - 1.94 - 2.06
 - 2.07 - 2.15
 - 2.16 - 2.21
 - 2.22 - 2.28
 - 2.27 - 2.33

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

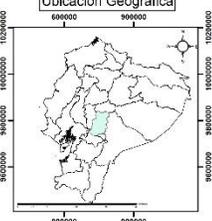
Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Marzo de 1985
Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DOLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Refaela Viteri Uzcátegui MSc.C.
Fecha: Octubre 1 de 1 de 2019 **Escala de Ubicación:** 1:80.000
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELUR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRN - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
 Facultad de Ciencias
 Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

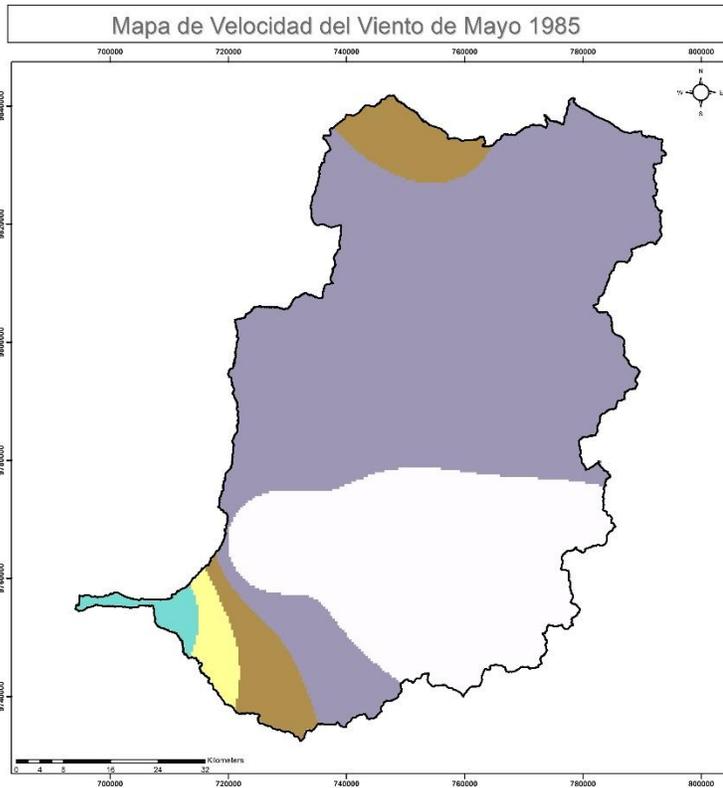


Legenda

- Provincia Chimborazo
- Velocidad del Viento m/s
 - 1.7 - 1.91
 - 1.92 - 2.09
 - 2.1 - 2.2
 - 2.21 - 2.29
 - 2.3 - 2.39

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Abril de 1985
Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DOLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Refaela Viteri Uzcátegui MSc.C.
Fecha: Octubre 1 de 1 de 2019 **Escala de Ubicación:** 1:80.000
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELUR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRN - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INAM



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Legenda

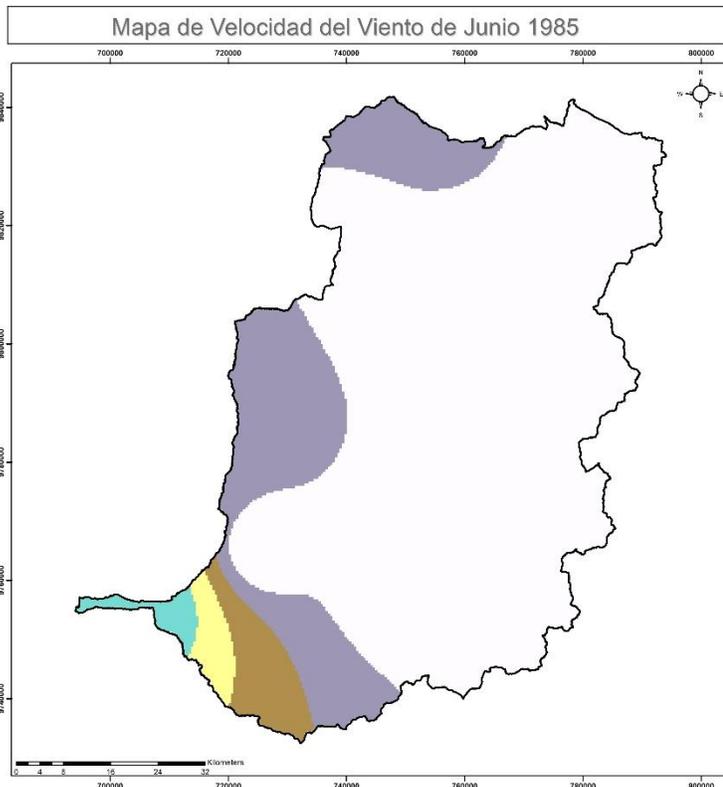
Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,4 - 2,12
- 2,13 - 2,75
- 2,76 - 3,14
- 3,15 - 3,38
- 3,39 - 3,61

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Mayo de 1985
Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR REAGrupación EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui MSc.C.
Fecha: Octubre 1 de 2019 **Lámina:** Escala de Ubicación: Ecuador Continental
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-IGM - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE - IGM-SIN-INVIAM



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Legenda

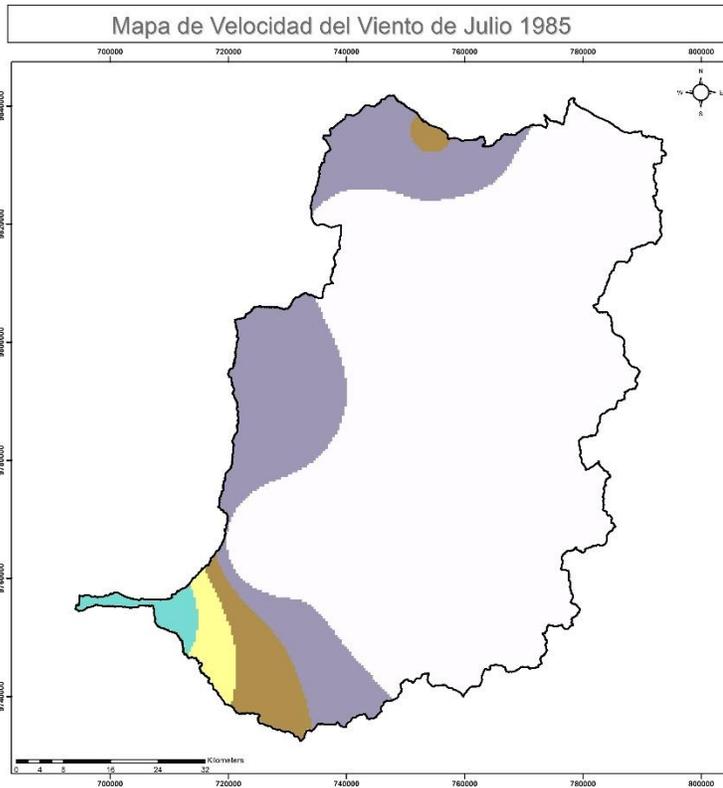
Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,52 - 2,93
- 2,94 - 4,2
- 4,21 - 5,07
- 5,08 - 5,56
- 5,57 - 5,96

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

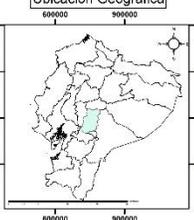
Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Junio de 1985
Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR REAGrupación EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui MSc.C.
Fecha: Octubre 1 de 2019 **Lámina:** Escala de Ubicación: Ecuador Continental
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-IGM - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE - IGM-SIN-INVIAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

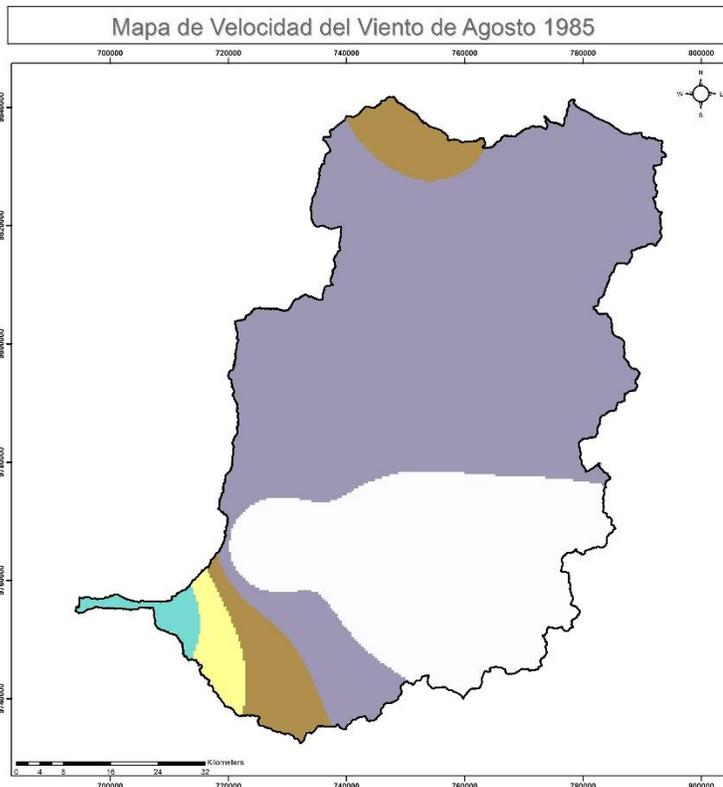
Velocidad del Viento m/s

- 1,44 - 2,67
- 2,68 - 3,77
- 3,78 - 4,48
- 4,49 - 4,87
- 4,88 - 5,28

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Julio de 1985
 Proyecto de Titulación: "INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Zafra Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui MSc.C.
 Fecha: Lema: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Escalar Continental 2019 1:80.000

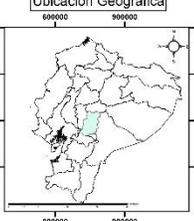
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA ECUADOR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRN - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-INRA/





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

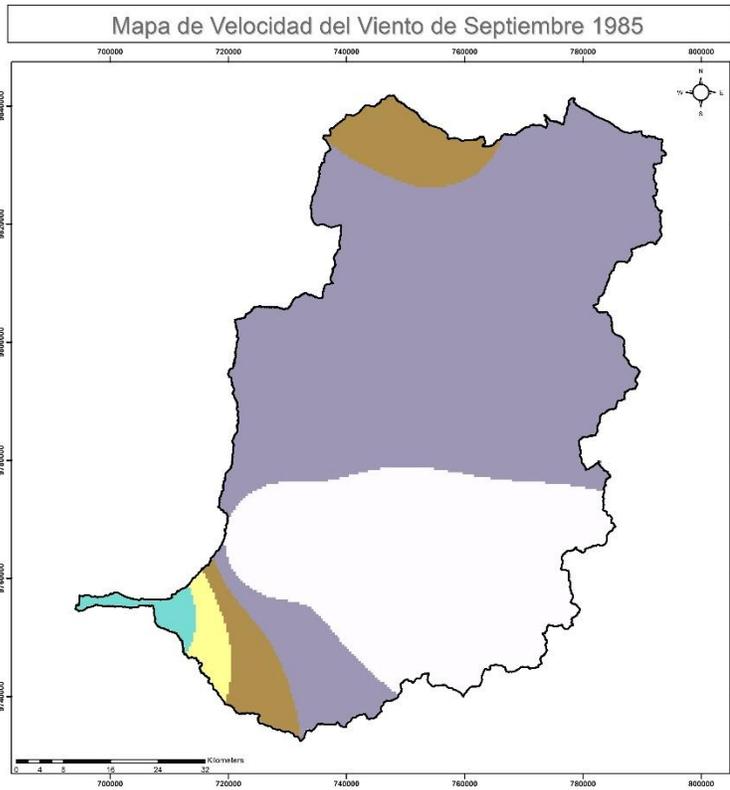
Velocidad del Viento m/s

- 1,43 - 2,57
- 2,58 - 3,57
- 3,58 - 4,15
- 4,16 - 4,47
- 4,48 - 4,77

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Agosto de 1985
 Proyecto de Titulación: "INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Zafra Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui MSc.C.
 Fecha: Lema: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Escalar Continental 2019 1:80.000

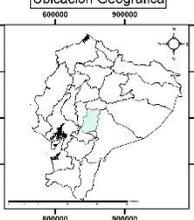
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA ECUADOR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRN - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-INRA/





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

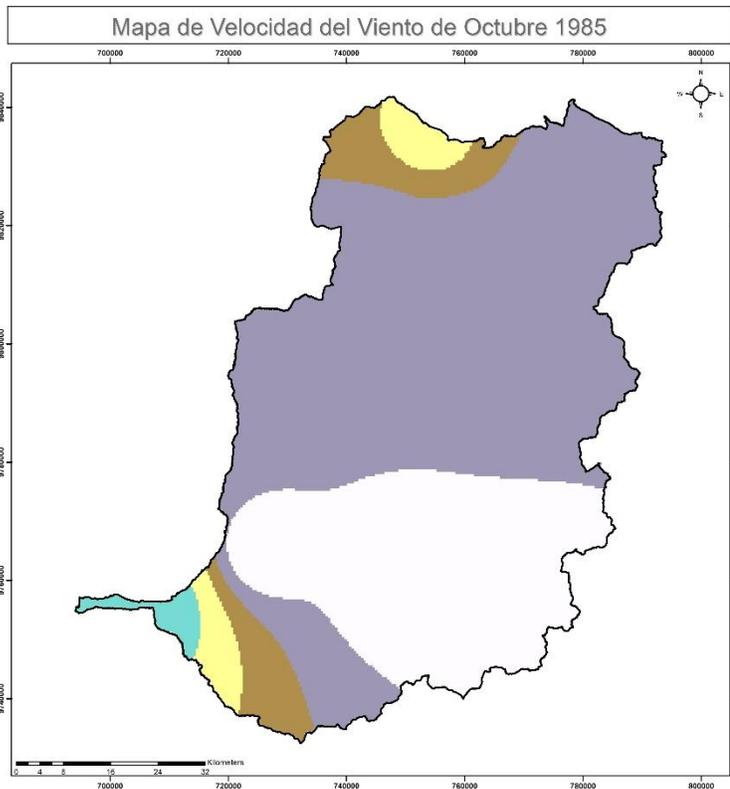
Velocidad del Viento m/s

- 1,74 - 2,29
- 2,3 - 2,79
- 2,8 - 3,12
- 3,13 - 3,36
- 3,37 - 3,59

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contenido:
 Mapa de Velocidad del Viento de Septiembre de 1985
Proyecto de Titulación:
 "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE AEROSOL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui MSc.C.
 Fecha: Octubre 1 de 2019 Lámina: Escala de Ubicación: Ecuador Continental
 Fuente: 1:50.000

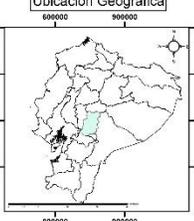
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 - IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA - CELUR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-INGAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

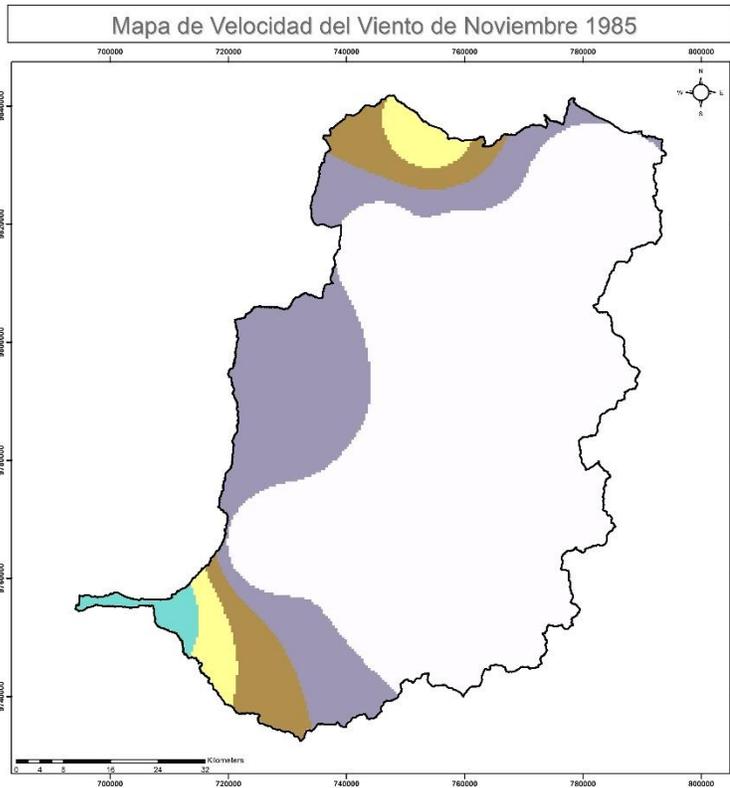
Velocidad del Viento m/s

- 2,02 - 2,32
- 2,33 - 2,56
- 2,57 - 2,7
- 2,71 - 2,79
- 2,8 - 2,89

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contenido:
 Mapa de Velocidad de Viento de Octubre de 1985
Proyecto de Titulación:
 "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE AEROSOL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui MSc.C.
 Fecha: Octubre 1 de 2019 Lámina: Escala de Ubicación: Ecuador Continental
 Fuente: 1:50.000

- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 - IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA - CELUR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-INGAM



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
 Facultad de Ciencias
 Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

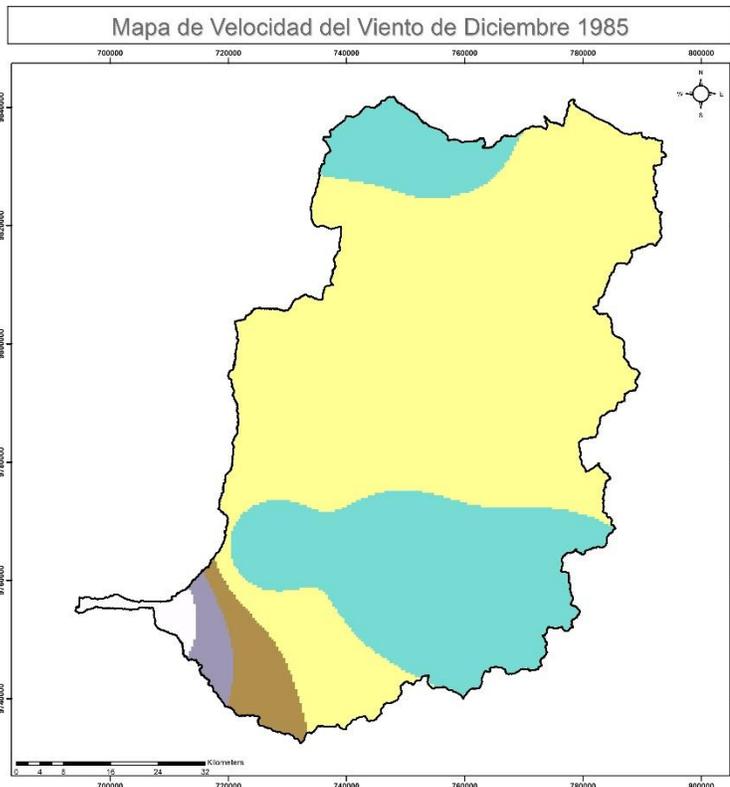
Legenda

- Provincia Chimborazo
- Velocidad del Viento m/s
 - 2.13 - 2.29
 - 2.3 - 2.42
 - 2.43 - 2.51
 - 2.52 - 2.58
 - 2.57 - 2.61

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contenido: Mapa de Velocidad del Viento de Noviembre de 1985
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN FÍSICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Lizottegual M.S.C.
 Fecha: Lámmina: Escala de Ubicación: Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental 2019 1:80.000

Fuentes: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELUR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INHAM



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
 Facultad de Ciencias
 Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

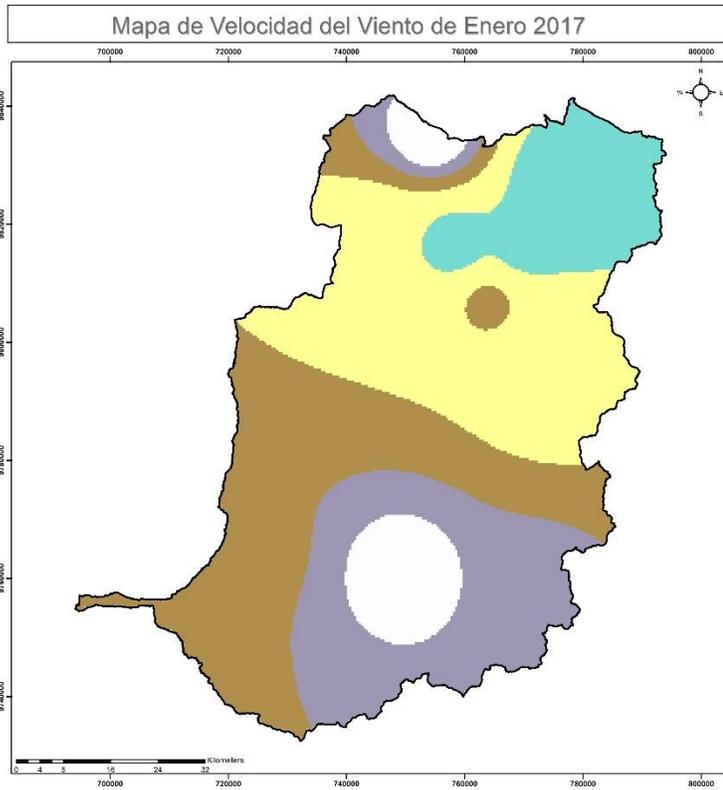
Legenda

- Provincia Chimborazo
- Velocidad del Viento m/s
 - 2.03 - 2.18
 - 2.19 - 2.24
 - 2.25 - 2.3
 - 2.31 - 2.41
 - 2.42 - 2.52

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contenido: Mapa de Velocidad del Viento de Diciembre de 1985
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN FÍSICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Lizottegual M.S.C.
 Fecha: Lámmina: Escala de Ubicación: Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental 2019 1:80.000

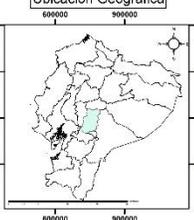
Fuentes: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELUR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

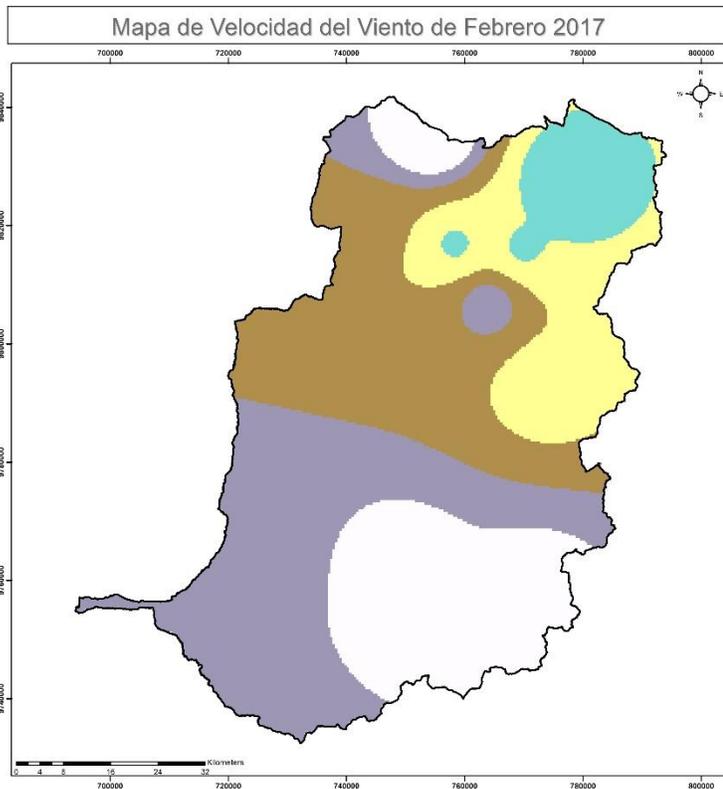
□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,25 - 1,87
- 1,88 - 2,23
- 2,24 - 2,54
- 2,55 - 2,87
- 2,88 - 3,42

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

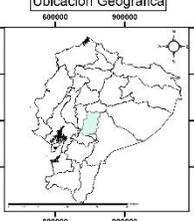
Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Enero de 2017
 Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS DIMENSIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSION DE LA POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pineda Salas Director: Ing. María Patricia Viteri Lizottelegui M.S.C.
 Fecha: 11 de 11 de 2019 Límite: Escala de Ubicación: 1:80.000
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - IGN-SIN-IP-AI-B





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

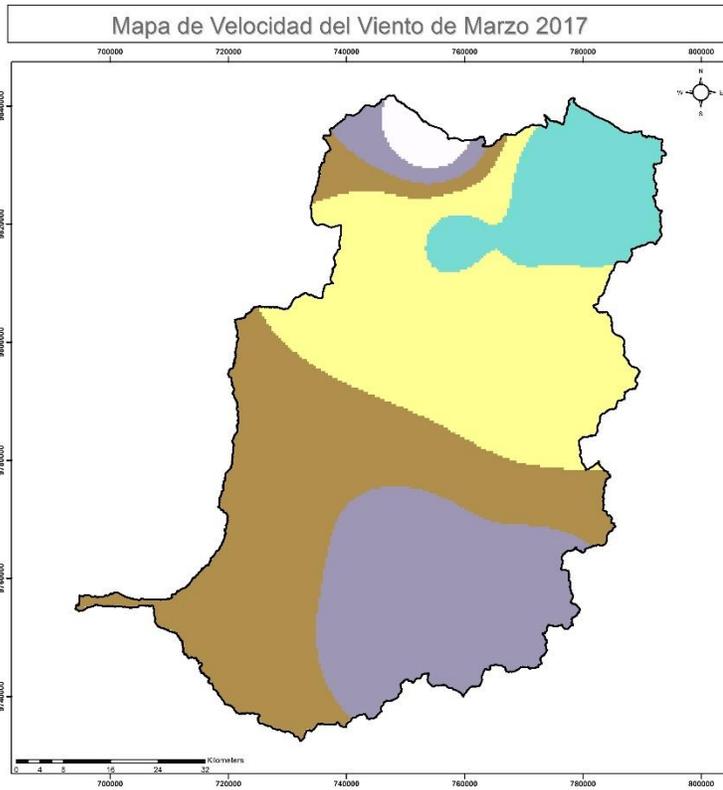
□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,11 - 1,61
- 1,62 - 1,91
- 1,92 - 2,19
- 2,2 - 2,48
- 2,49 - 3,11

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

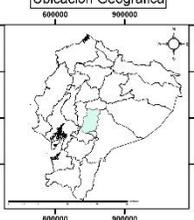
Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Febrero de 2017
 Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS DIMENSIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSION DE LA POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pineda Salas Director: Ing. María Patricia Viteri Lizottelegui M.S.C.
 Fecha: 11 de 11 de 2019 Límite: Escala de Ubicación: 1:80.000
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - IGN-SIN-IP-AI-B





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,01 - 1,45
- 1,46 - 1,69
- 1,7 - 1,91
- 1,92 - 2,24
- 2,25 - 2,74

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversa Mercator
 Datum: WGS 1984

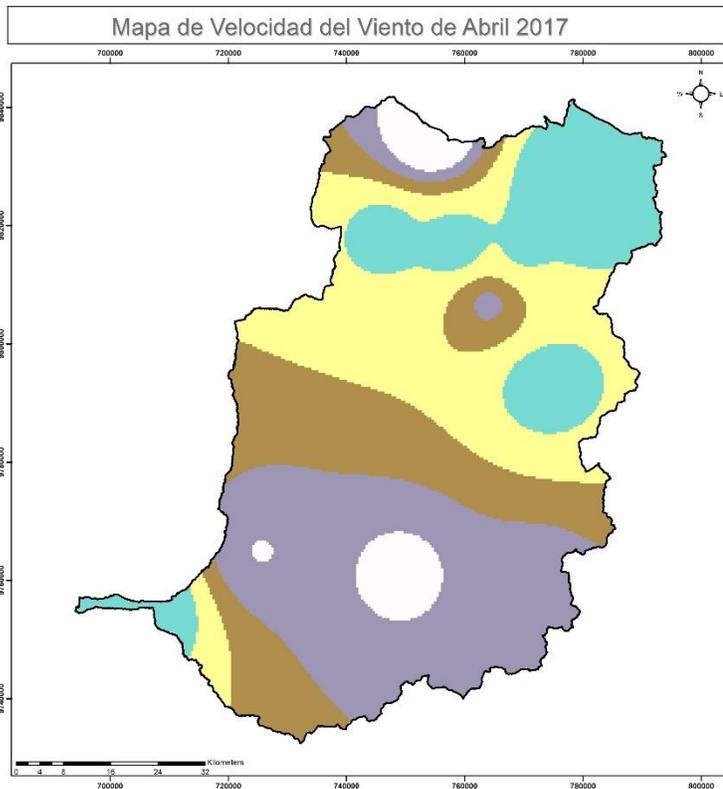
Contiene:
 Mapa de Velocidad del Viento de Marzo de 2017

Proyecto de Titulación:
 INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PREVISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSIÓN DE POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Elaborado por: José Felipe Prieto Galán **Director:** Ing. María Raquel Viteri Urazogueli M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Límite:** 1 041 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

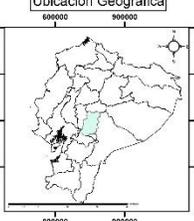
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CUELLER 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA EBRI - APOGCS ONLINE
 IGM-SIN-RE-AI-08





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,24 - 1,96
- 1,97 - 2,32
- 2,33 - 2,66
- 2,67 - 3,04
- 3,05 - 3,89

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversa Mercator
 Datum: WGS 1984

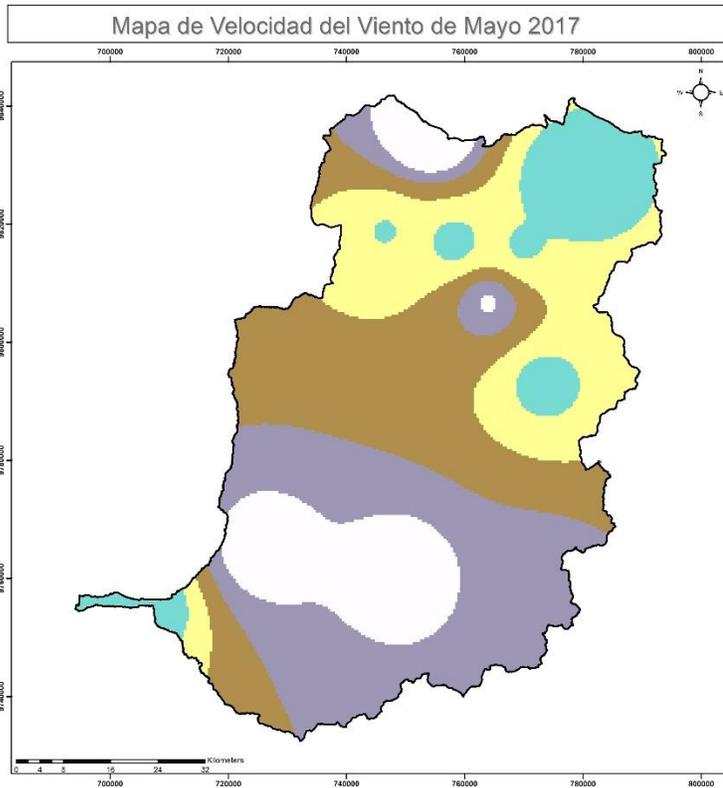
Contiene:
 Mapa de Velocidad del Viento de Abril de 2017

Proyecto de Titulación:
 INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PREVISIONES DE PM2.5 POR RESUSPENSIÓN DE POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Elaborado por: José Felipe Prieto Galán **Director:** Ing. María Raquel Viteri Urazogueli M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Límite:** 1 041 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CUELLER 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA EBRI - APOGCS ONLINE
 IGM-SIN-RE-AI-08



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Leyenda

Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,21 - 1,77
- 1,78 - 2,1
- 2,11 - 2,46
- 2,47 - 2,8
- 2,81 - 3,65

Datum
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
Projection: Transversa Mercator
Datum: WGS 1984

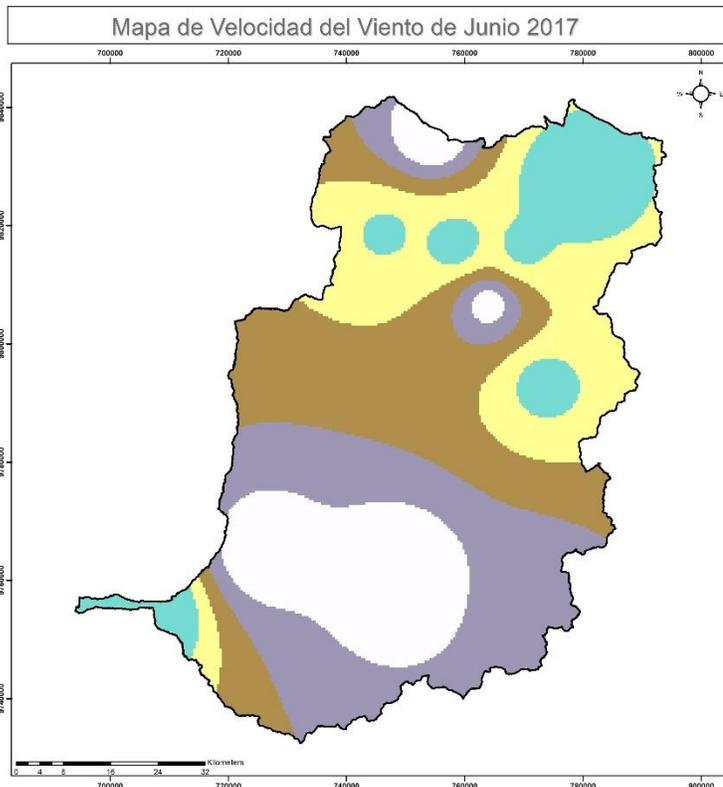
Contiene:
Mapa de Velocidad del Viento de Mayo de 2017

Proyecto de Titulación:
"INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PASADISAS DE PMA 2 POR RESERVENCIÓN EOLICA EN LA PARROQUIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Prieto Galán **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Urazogueli M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Lámina:** 1 de 1 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

Fuente:
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA C-CELR 2017
- INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA EBRI - APOGCS ONLINE
IGM-SIN-RE-ALE



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Leyenda

Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,21 - 2,01
- 2,02 - 2,45
- 2,46 - 2,93
- 2,94 - 3,41
- 3,42 - 4,04

Datum
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
Projection: Transversa Mercator
Datum: WGS 1984

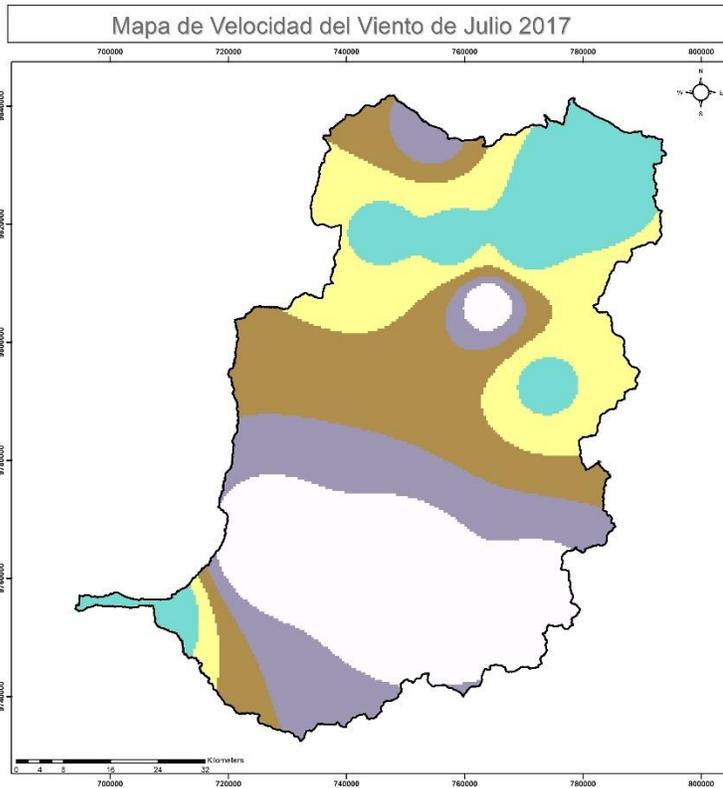
Contiene:
Mapa de Velocidad del Viento de Junio de 2017

Proyecto de Titulación:
"INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PASADISAS DE PMA 2 POR RESERVENCIÓN EOLICA EN LA PARROQUIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Prieto Galán **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Urazogueli M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Lámina:** 1 de 1 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

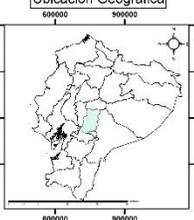
Fuente:
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA C-CELR 2017
- INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA EBRI - APOGCS ONLINE
IGM-SIN-RE-ALE





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

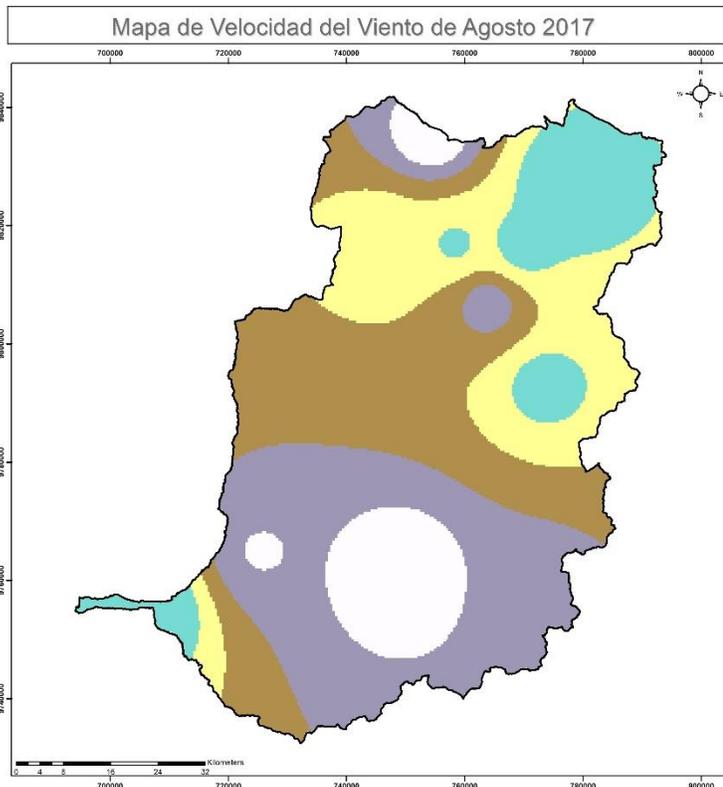
Velocidad del Viento m/s

- 1,38 - 2,74
- 2,75 - 3,44
- 3,45 - 4,15
- 4,16 - 4,87
- 4,88 - 5,94

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversa Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Julio de 2017
Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PASADISIONES DE PMA 2 POR RESURSION EN EDUCACIÓN EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO?
Elaborado por: José Felipe Prieto Galán **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Urazogueli M.S.C.
Fecha: Octubre 2019 **Límite:** 1 de 1 **Escala de Ubicación:** 1:80.000
Fecha: Octubre 2019 **Impresión:** Ecuador Continental

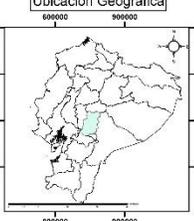
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELSR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESHI - APOGCS ONLINE
 IGM-SIN-RE-ALE





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

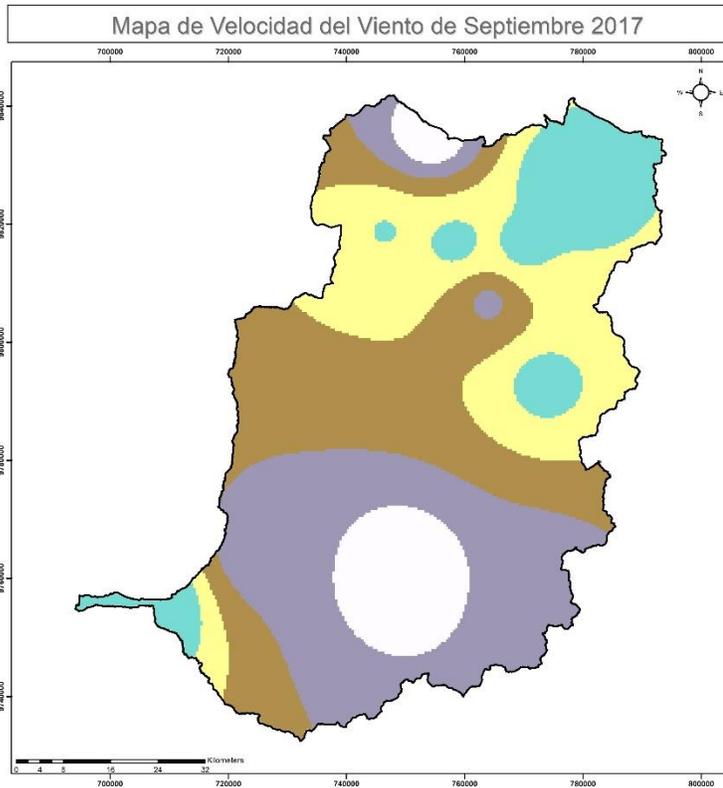
Velocidad del Viento m/s

- 1,43 - 2,26
- 2,27 - 2,78
- 2,79 - 3,34
- 3,35 - 3,94
- 3,95 - 4,73

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversa Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Velocidad del Viento de Agosto de 2017
Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PASADISIONES DE PMA 2 POR RESURSION EN EDUCACIÓN EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO?
Elaborado por: José Felipe Prieto Galán **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Urazogueli M.S.C.
Fecha: Octubre 2019 **Límite:** 1 de 1 **Escala de Ubicación:** 1:80.000
Fecha: Octubre 2019 **Impresión:** Ecuador Continental

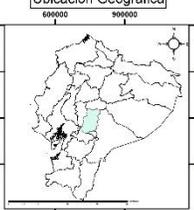
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELSR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESHI - APOGCS ONLINE
 IGM-SIN-RE-ALE





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 1,54 - 2,35
- 2,36 - 2,82
- 2,83 - 3,37
- 3,38 - 4
- 4,01 - 4,81

Datum:
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversa Mercator
 Datum: WGS 1984

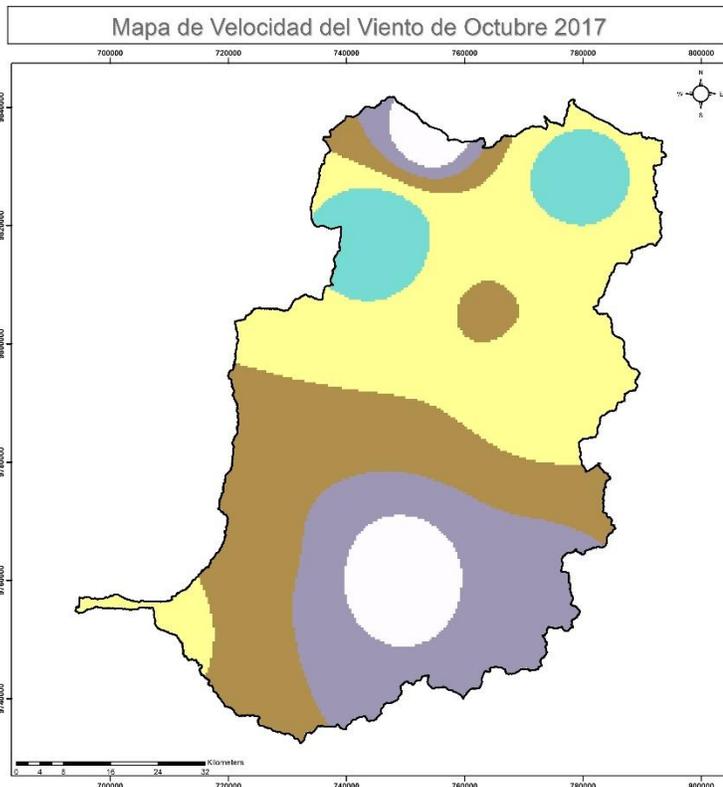
Contiene:
 Mapa de Velocidad del Viento de Septiembre de 2017

Proyecto de Titulación:
 INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS REGIONES DE PMA 2 POR RESURSION EN EDUCACIÓN EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Elaborado por: José Felipe Prieto Galán **Director:** Ing. María Raquel Viteri Urazogueli M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Límite:** 11 de 11 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

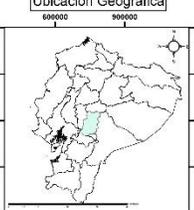
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESHI - APOGCS ONLINE
 IGM-SIN-RE-AI-06





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 0,93 - 1,92
- 1,93 - 2,47
- 2,48 - 3,01
- 3,02 - 3,57
- 3,58 - 4,49

Datum:
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversa Mercator
 Datum: WGS 1984

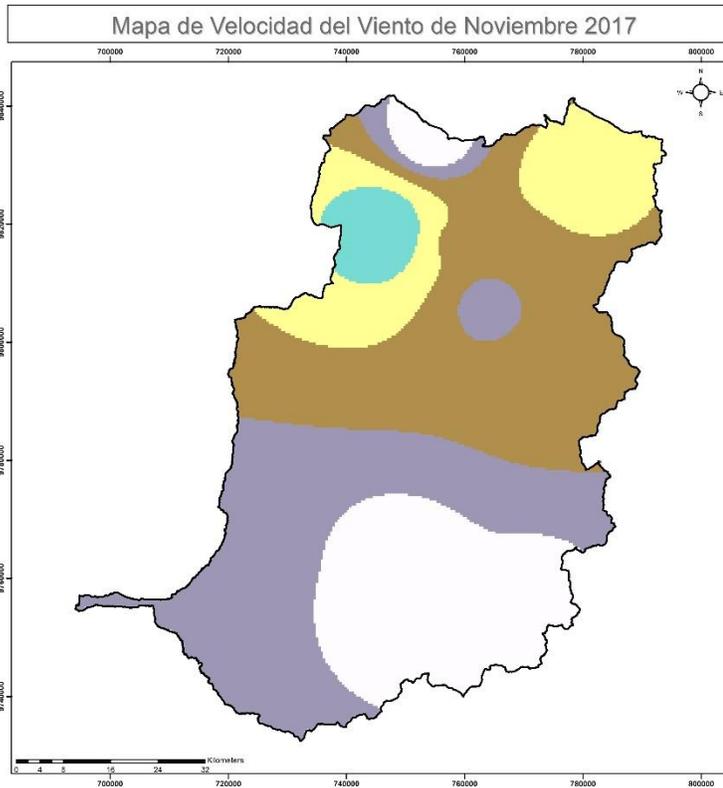
Contiene:
 Mapa de Velocidad del Viento de Octubre de 2017

Proyecto de Titulación:
 INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS REGIONES DE PMA 2 POR RESURSION EN EDUCACIÓN EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Elaborado por: José Felipe Prieto Galán **Director:** Ing. María Raquel Viteri Urazogueli M.S.C.

Fecha: Octubre 2019 **Límite:** 11 de 11 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

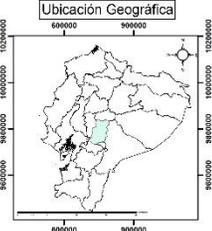
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESHI - APOGCS ONLINE
 IGM-SIN-RE-AI-06





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

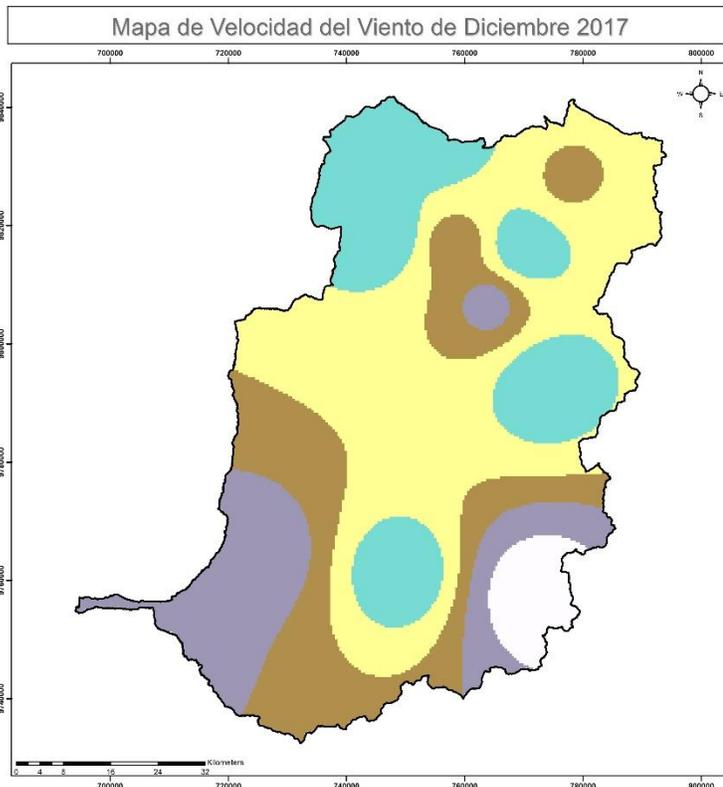
□ Provincia Chimborazo

Velocidad del Viento m/s

- 0,0502 - 1,06
- 1,07 - 1,64
- 1,65 - 2
- 2,01 - 2,33
- 2,34 - 2,94

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

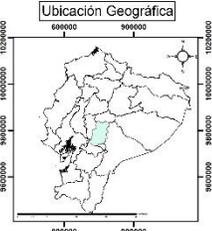
Contenido: Mapa de Velocidad del Viento de Noviembre de 2017
Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzoztegui M.S.C.
Fecha: Límite: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental 2019 1:80.000
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 - DIVISION POLÍTICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESR - ARCO'S ONLINE
 - IGM-SIN-INHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

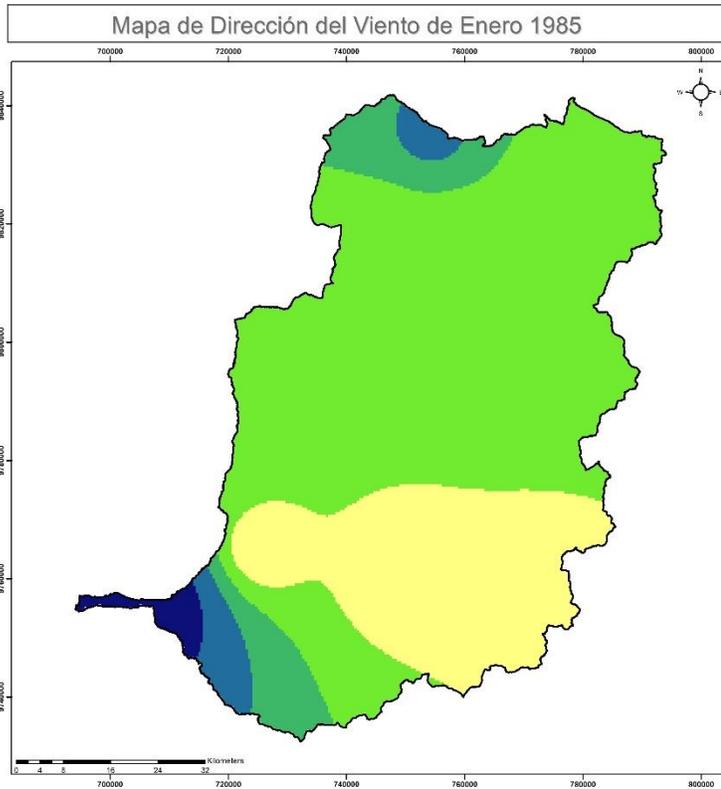
Velocidad del Viento m/s

- 0,0501 - 0,734
- 0,735 - 1,25
- 1,26 - 1,75
- 1,76 - 2,56
- 2,57 - 3,61

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

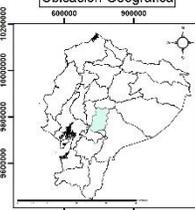
Contenido: Mapa de Velocidad del Viento de Diciembre de 2017
Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzoztegui M.S.C.
Fecha: Límite: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental 2019 1:80.000
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 - DIVISION POLÍTICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA ESR - ARCO'S ONLINE
 - IGM-SIN-INHAM

ANEXO D: Mapas de Dirección de Viento de los años 1985, 2017




Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



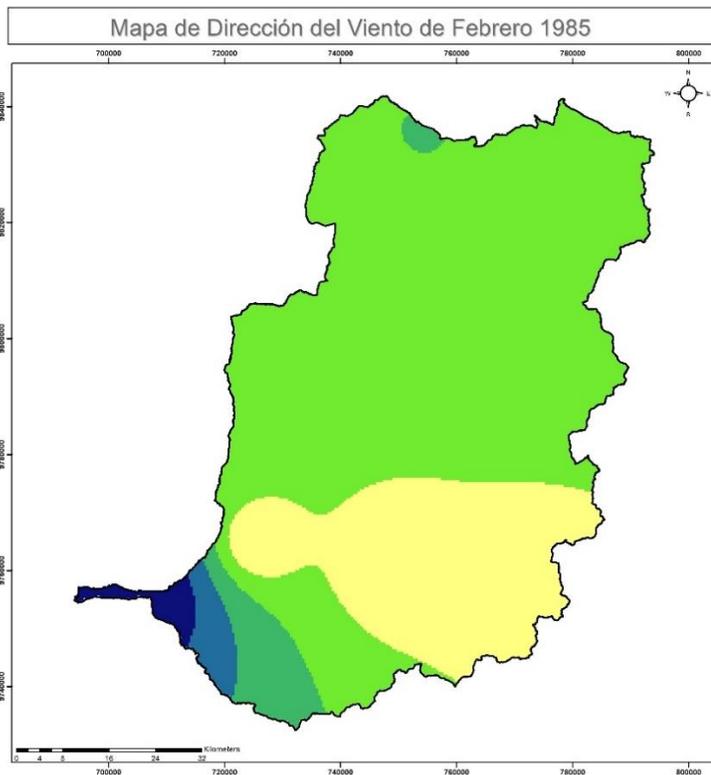
Leyenda

- Provincia Chimborazo
- Dirección del viento**
- 12°47'21" - 19°22'05"
- 19°22'06" - 27°49'35"
- 27°49'36" - 40°02'38"
- 40°02'39" - 62°54'47"
- 62°54'48" - 92°40'28"

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
Proyección: Transversa Mercator
Datum: WGS 1984

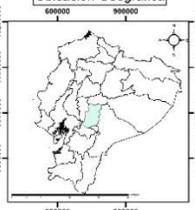
Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Enero de 1985
Proyecto de Titulación: "MEDICINA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESERVENA EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prado Salas **Director:** Ing. María Raquel Viteri Uzcátegui M.S.C.
Fecha: Lám. 1 **Escala de Ubicación:** 1:50.000
Edición: Octubre 2019 **Impresión:** Ecuador Continental

Fuente:
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 - IGM
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA DEL 2017
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOIS ONLINE
- IGM-SIN-RUMI




Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



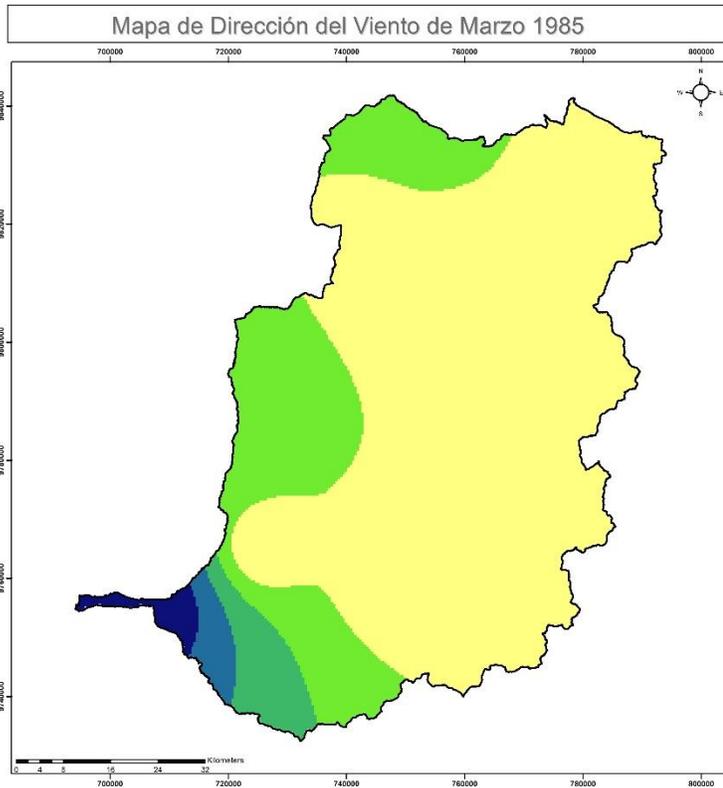
Leyenda

- Provincia Chimborazo
- Dirección del viento**
- 284°31'36" - 297°20'15"
- 297°20'16" - 316°12'59"
- 316°13'00" - 349°15'18"
- 349°15'19" - 39°49'27"
- 39°49'28" - 96°27'42"

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
Proyección: Transversa Mercator
Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Febrero de 1985
Proyecto de Titulación: "MEDICINA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESERVENA EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prado Salas **Director:** Ing. María Raquel Viteri Uzcátegui M.S.C.
Fecha: Lám. 1 **Escala de Ubicación:** 1:50.000
Edición: Octubre 2019 **Impresión:** Ecuador Continental

Fuente:
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 - IGM
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA DEL 2017
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOIS ONLINE
- IGM-SIN-RUMI



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
 Facultad de Ciencias
 Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Legenda

Provincia Chimborazo

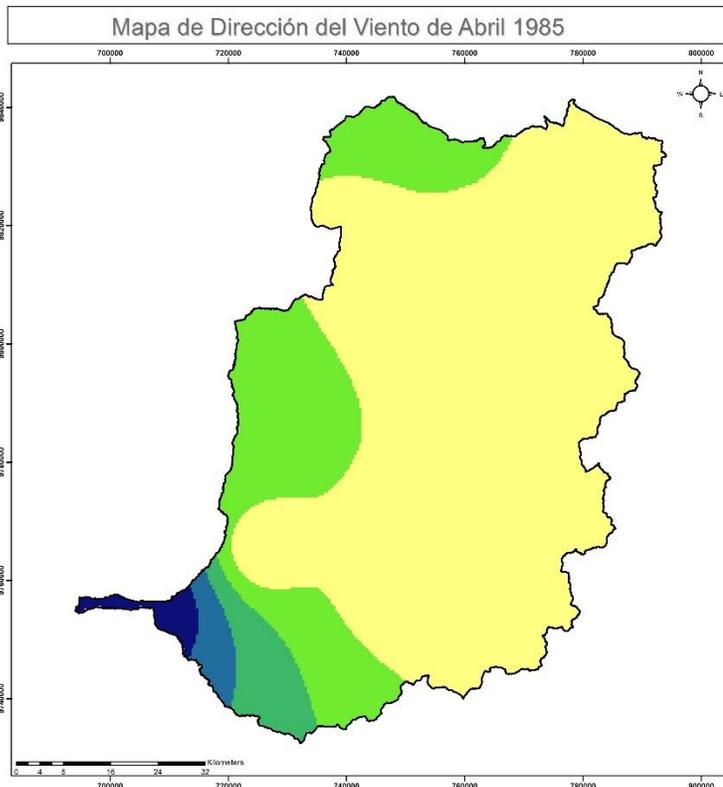
Dirección del viento

- 344°29'57" - 353°01'02"
- 353°01'03" - 5°22'05"
- 5°22'06" - 26°39'46"
- 26°39'47" - 57°45'11"
- 57°45'12" - 93°06'08"

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene:
 Mapa de Dirección del Viento de Marzo de 1985
Proyecto de Titulación:
 "ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESERVENCIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Villal Uzcátegui M.S.C.
Fecha: 1 de 1 **Lámina:** Escala de Ubicación:
 2019 1:80.000 **Impresión:** Ecuador Continental

Fuentes:
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INIA-EM



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
 Facultad de Ciencias
 Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica

Legenda

Provincia Chimborazo

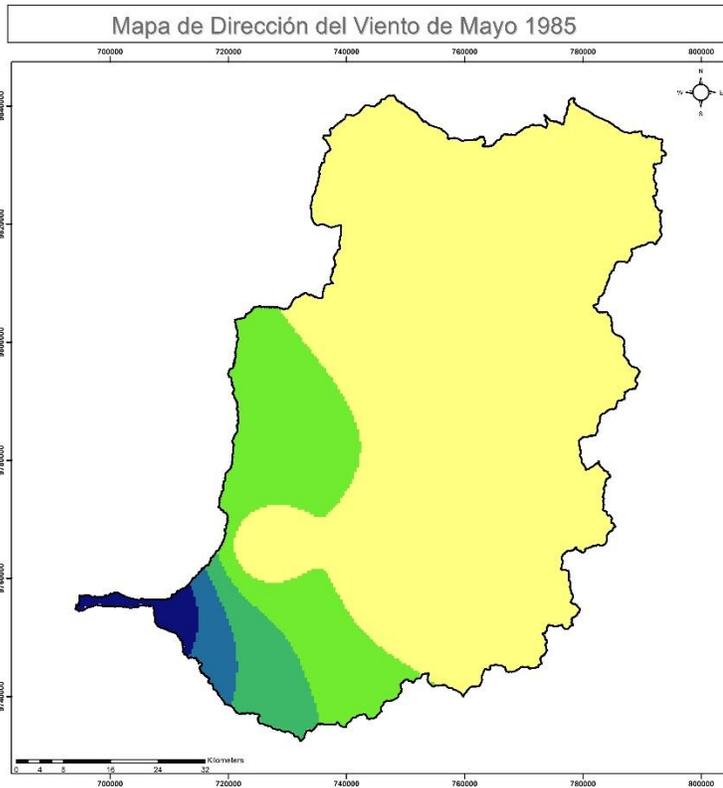
Dirección del viento

- 312°48'05" - 324°21'37"
- 324°21'38" - 341°07'14"
- 341°07'15" - 10°01'04"
- 10°01'05" - 52°12'28"
- 52°12'29" - 100°10'38"

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene:
 Mapa de Dirección del Viento de Abril de 1985
Proyecto de Titulación:
 "ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESERVENCIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Villal Uzcátegui M.S.C.
Fecha: 1 de 1 **Lámina:** Escala de Ubicación:
 2019 1:80.000 **Impresión:** Ecuador Continental

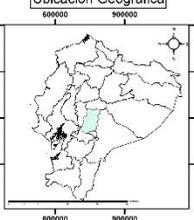
Fuentes:
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INIA-EM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

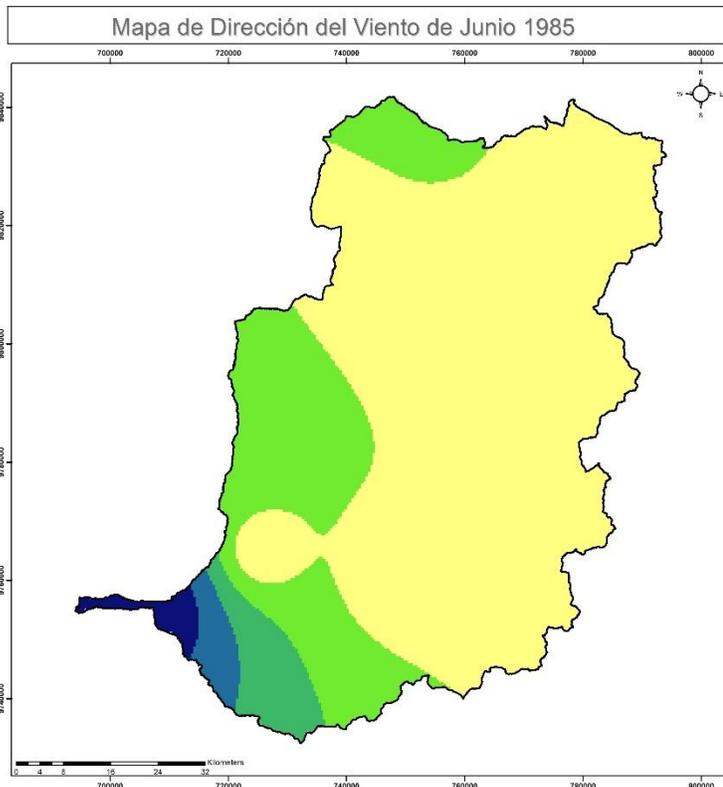
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 285°01'10" - 296°01'29"
- 298°01'30" - 316°39'35"
- 316°39'36" - 351°44'20"
- 351°44'21" - 42°38'18"
- 42°38'19" - 100°24'59"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

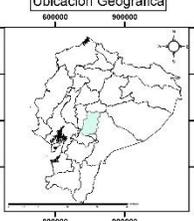
Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Mayo de 1985
 Proyecto de Titulación: "MODIFICACIÓN DEL CLIMATO CLASICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Pablo Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uztaguegui M.S.C.
 Fecha: Octubre 2019 Lema: Escala de Ubicación: Escudo Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INJAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

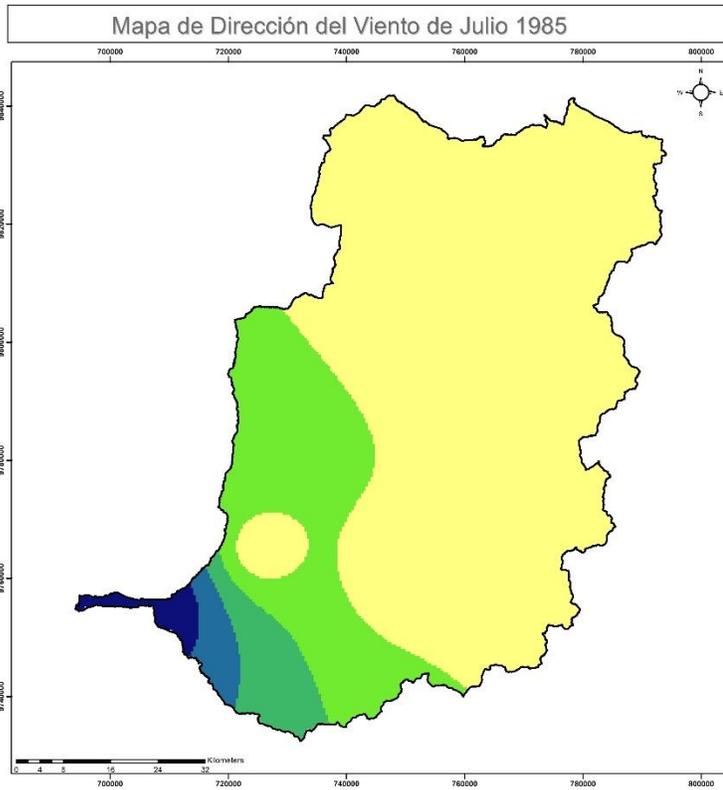
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 276°27'22" - 280°17'03"
- 280°17'04" - 287°41'07"
- 287°41'08" - 300°26'44"
- 300°26'45" - 319°39'08"
- 319°35'10" - 341°32'01"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

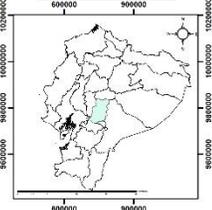
Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Junio de 1985
 Proyecto de Titulación: "MODIFICACIÓN DEL CLIMATO CLASICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Pablo Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uztaguegui M.S.C.
 Fecha: Octubre 2019 Lema: Escala de Ubicación: Escudo Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 IGM-SIN-INJAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

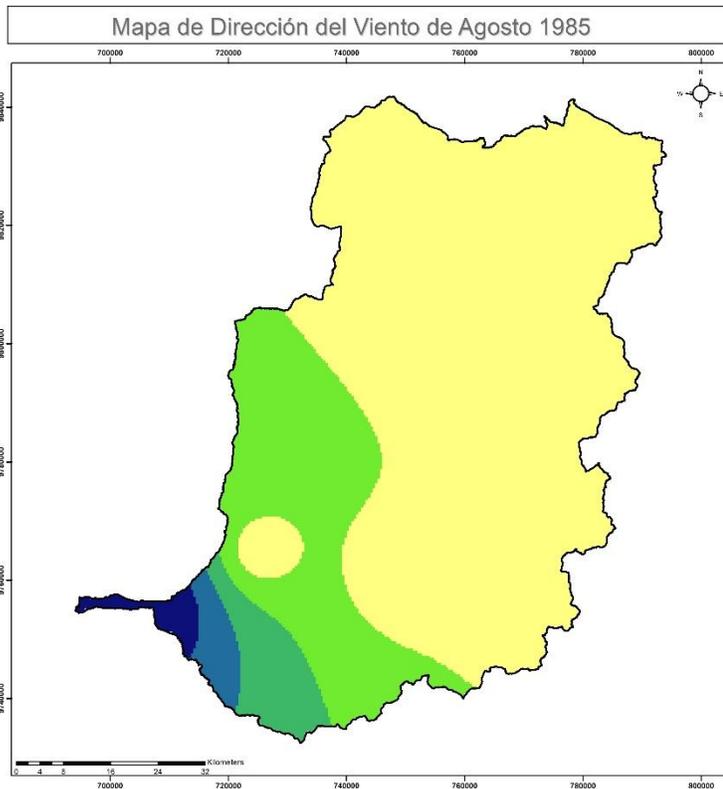
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 272°04'46" - 278°20'36"
- 279°20'37" - 295°32'53"
- 295°32'54" - 324°02'45"
- 324°02'46" - 5°57'16"
- 5°57'17" - 54°34'08"

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

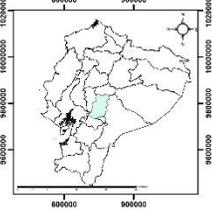
Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Julio de 1985
 Proyecto de Titulación: "MÉTRICA DEL LUMINOLOGIA EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR QUIMOSAS (SINHECICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO)"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Raquel Viteri Uzcátegui MSc.
 Fecha: Lám. Escala de Ubicación: Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental
 Fuente: 1:80.000
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CUIR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 IGM-SIN-ENHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

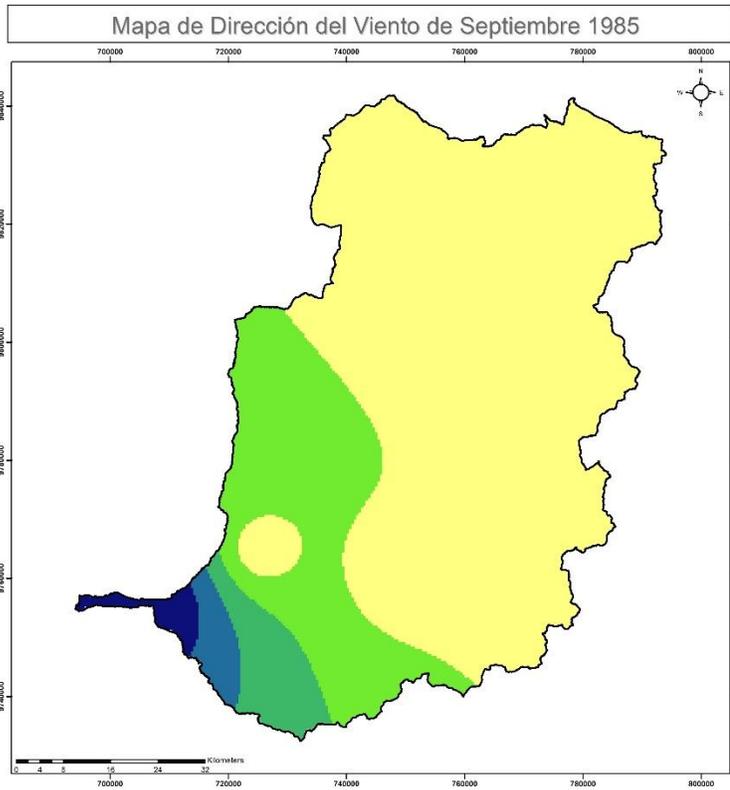
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 271°18'41" - 278°37'47"
- 278°37'48" - 296°18'57"
- 296°18'58" - 327°29'09"
- 327°29'10" - 13°46'08"
- 13°46'09" - 66°49'39"

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

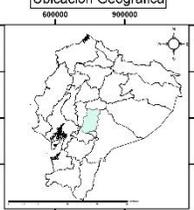
Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Agosto de 1985
 Proyecto de Titulación: "MÉTRICA DEL LUMINOLOGIA EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR QUIMOSAS (SINHECICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO)"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Raquel Viteri Uzcátegui MSc.
 Fecha: Lám. Escala de Ubicación: Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental
 Fuente: 1:80.000
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CUIR 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 IGM-SIN-ENHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

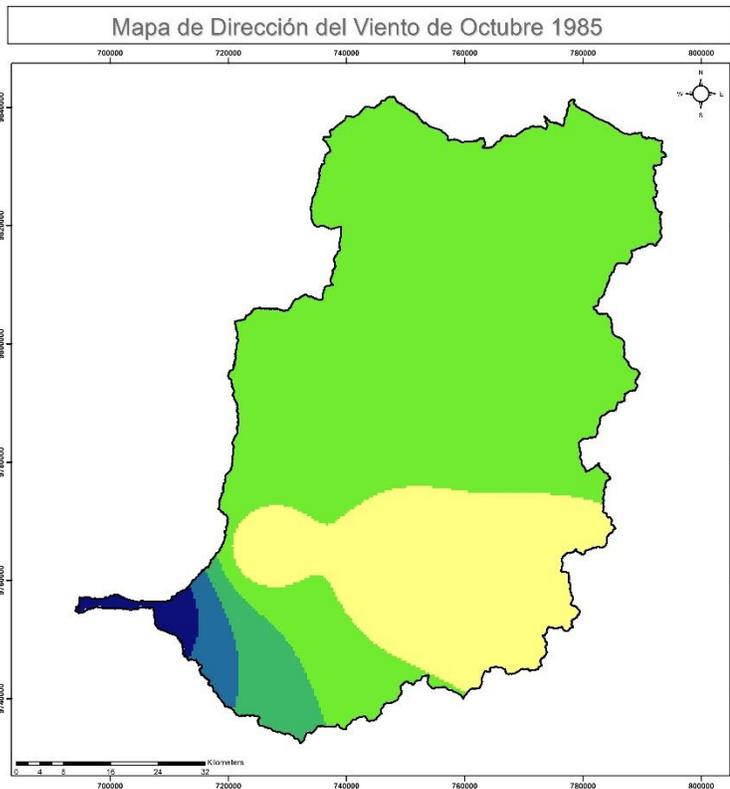
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

	270°48'26" - 279°22'11"
	279°22'12" - 300°03'44"
	300°03'45" - 336°27'08"
	336°27'09" - 30°40'50"
	30°40'51" - 92°45'29"

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone: 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

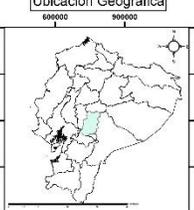
Cuadern: Mapa de Dirección del Viento de Septiembre de 1985
Proyecto de Titulación: NACIONALIDAD DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DE AEROSOL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
Fecha: Octubre 2019 **Límite:** Escala de Ubicación: 1:50.000 **Imprimir:** Ecuador Continental
Fuentes: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CITEA 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 -IGM-SIN-RVHM-





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

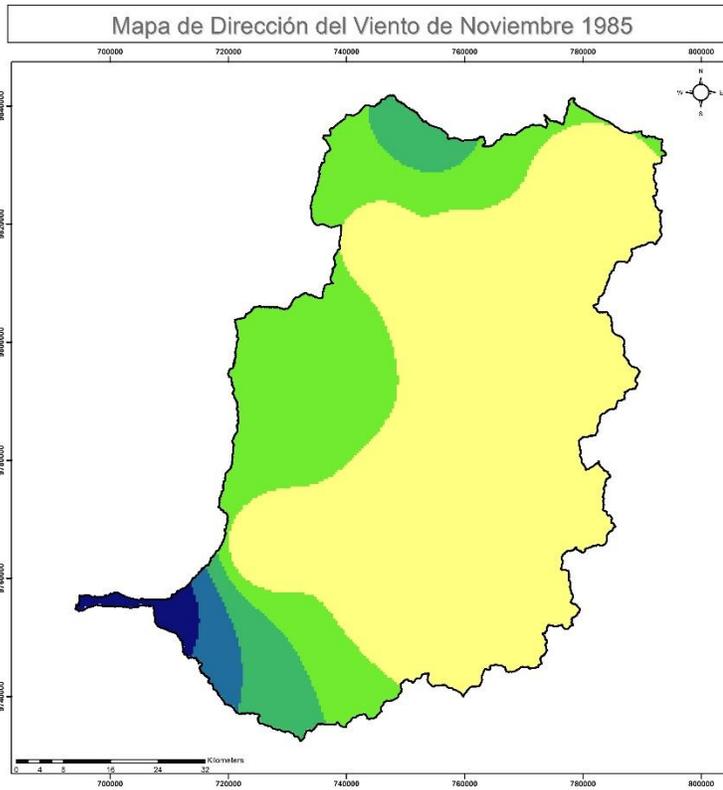
Octubre

Dirección del viento

	332°10'35" - 341°02'50"
	341°02'51" - 355°03'15"
	355°03'16" - 17°55'55"
	17°55'56" - 52°28'55"
	52°28'56" - 91°14'02"

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone: 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Cuadern: Mapa de Dirección del Viento de Octubre de 1985
Proyecto de Titulación: NACIONALIDAD DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DE AEROSOL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
Fecha: Octubre 2019 **Límite:** Escala de Ubicación: 1:50.000 **Imprimir:** Ecuador Continental
Fuentes: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BASICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CITEA 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 -IGM-SIN-RVHM-





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

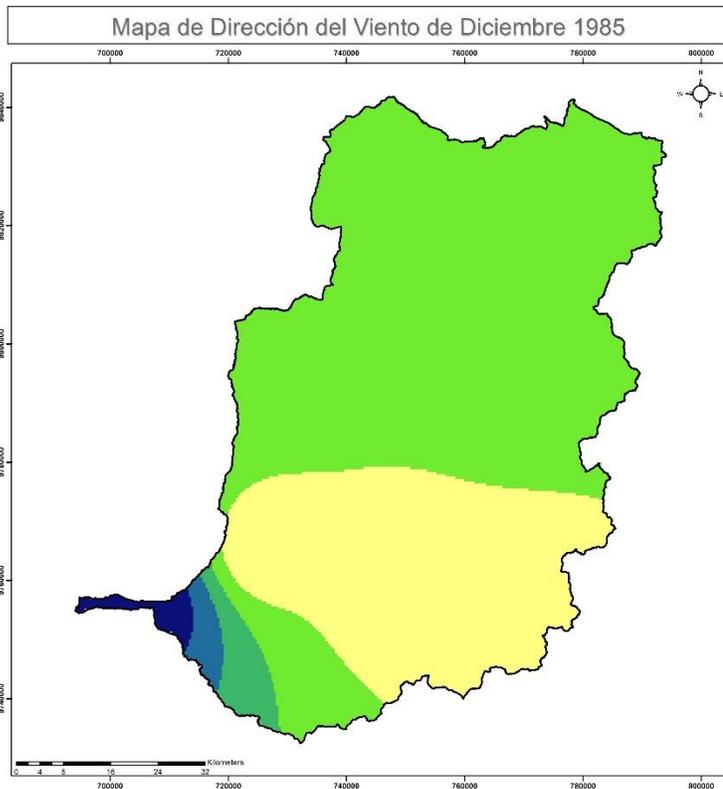
Dirección del viento

	325°35'18" - 337°39'28"
	337°39'20" - 349°43'38"
	349°43'30" - 12°51'36"
	12°51'37" - 50°34'36"
	50°34'37" - 93°48'31"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Noviembre de 1985
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: **José Felipe Pinto Salas** Director: **Ing. María Rafaela Vilariño Urbaleja M.S.C.**
 Fecha: **Lámina: Escala de Ubicación:**
 Octubre 1 de 1 Impresión: Escalas Continental
 2019 1:80.000

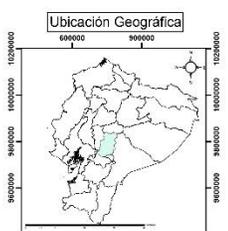
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 - IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA - CELUR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-IN-AIM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

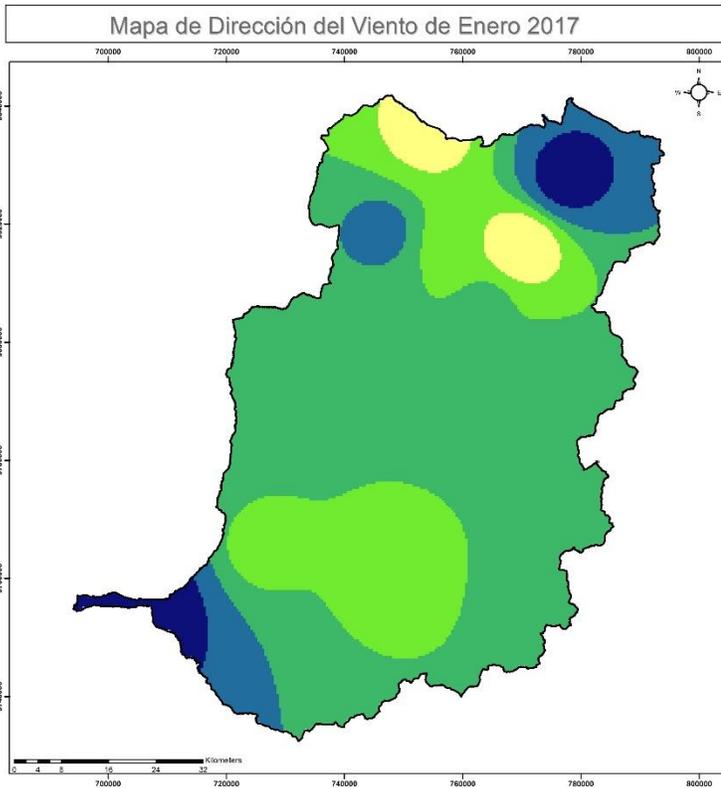
Dirección del viento

	327°59'04" - 346°14'14"
	346°14'15" - 4°58'59"
	4°59'00" - 28°10'08"
	28°10'09" - 59°44'27"
	59°44'28" - 93°46'46"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Diciembre de 1985
 Proyecto de Titulación: "INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: **José Felipe Pinto Salas** Director: **Ing. María Rafaela Vilariño Urbaleja M.S.C.**
 Fecha: **Lámina: Escala de Ubicación:**
 Octubre 1 de 1 Impresión: Escalas Continental
 2019 1:80.000

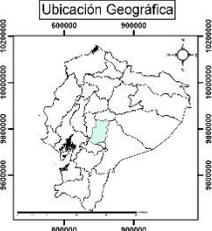
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 - IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA - CELUR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM-SIN-IN-AIM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

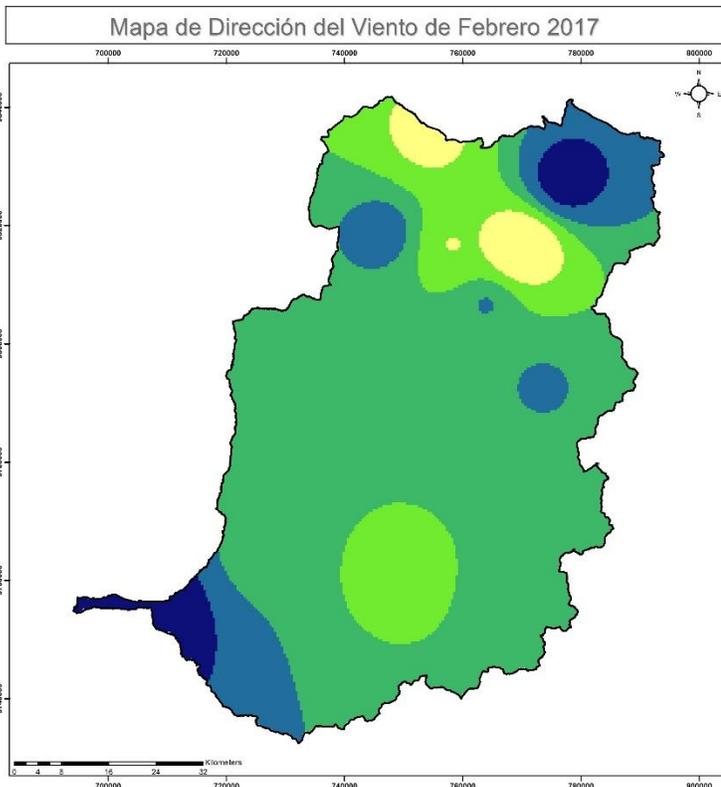
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 275°09'26" - 322°22'57"
- 322°22'58" - 344°56'17"
- 344°56'18" - 6°47'18"
- 6°47'19" - 42°01'52"
- 42°01'53" - 94°53'43"

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

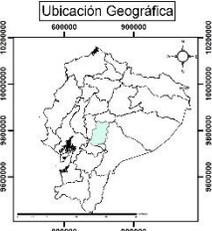
Contenido: Mapa de Dirección del Viento de Enero de 2017
Proyecto de Titulación: "MEDICIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS DIMENSIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Pineda Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
Fecha: 1 de 1 **Límite:** Escala de Ubicación: 1:80.000
Datums: Ecuador Continental
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - IGM-SIN-194MM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

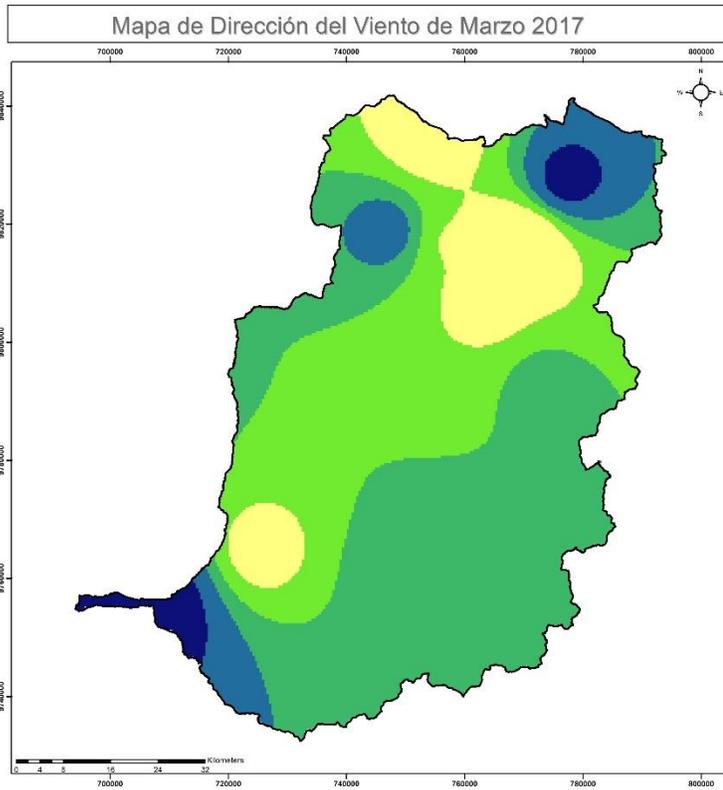
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 276°16'12" - 329°57'17"
- 329°57'18" - 354°40'41"
- 354°40'42" - 15°52'10"
- 15°52'11" - 46°14'38"
- 46°14'39" - 96°23'48"

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

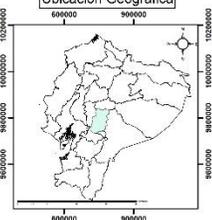
Contenido: Mapa de Dirección del Viento de Febrero de 2017
Proyecto de Titulación: "MEDICIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS DIMENSIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN DE POLVO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Pineda Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
Fecha: 1 de 1 **Límite:** Escala de Ubicación: 1:80.000
Datums: Ecuador Continental
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - IGM-SIN-194MM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

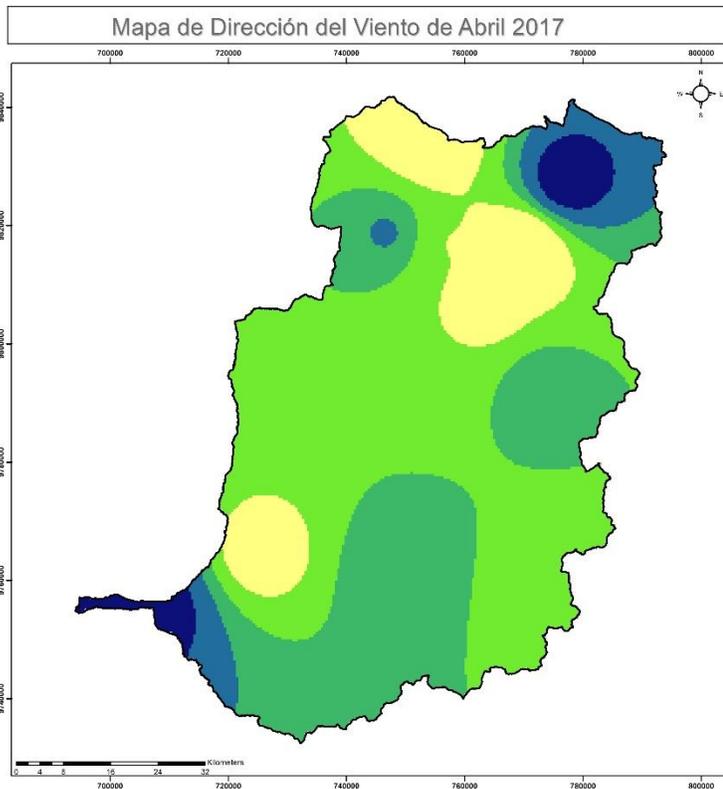
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 281°31'51" - 334°59'41"
- 334°59'42" - 354°11'13"
- 354°11'14" - 44°22'45"
- 13°22'46" - 44°54'33"
- 44°54'34" - 96°19'00"

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

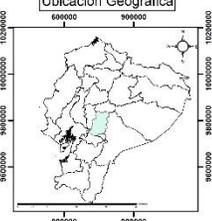
Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Marzo de 2017
 Proyecto de Titulación: "EVIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PASADIZAS DE PM2.5 POR RESOLUCIÓN EOLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Urazogoy M.S.C.
 Fecha: Octubre 2019 Límite: 1:60.000 Escala de Ubicación: Escala Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA ECUADOR 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 IGM-SIN-2014/11





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

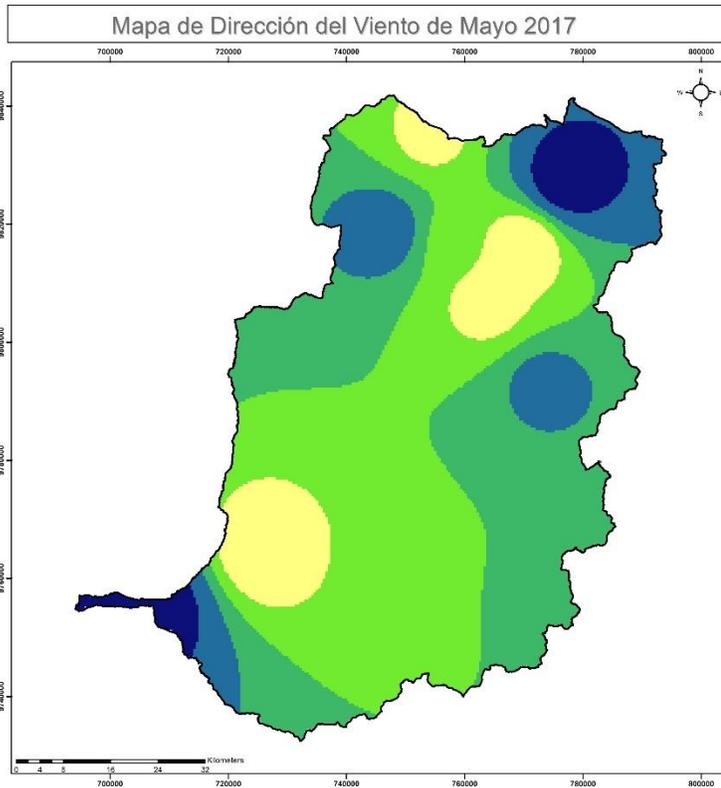
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 257°49'48" - 315°15'29"
- 315°15'30" - 338°40'57"
- 338°40'58" - 3°37'06"
- 3°37'07" - 40°38'40"
- 40°38'41" - 90°30'58"

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

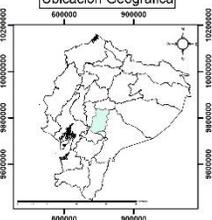
Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Abril de 2017
 Proyecto de Titulación: "EVIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM2.5 POR RESOLUCIÓN EOLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Urazogoy M.S.C.
 Fecha: Octubre 2019 Límite: 1:60.000 Escala de Ubicación: Escala Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA ECUADOR 2017
 INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 IGM-SIN-2014/11





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

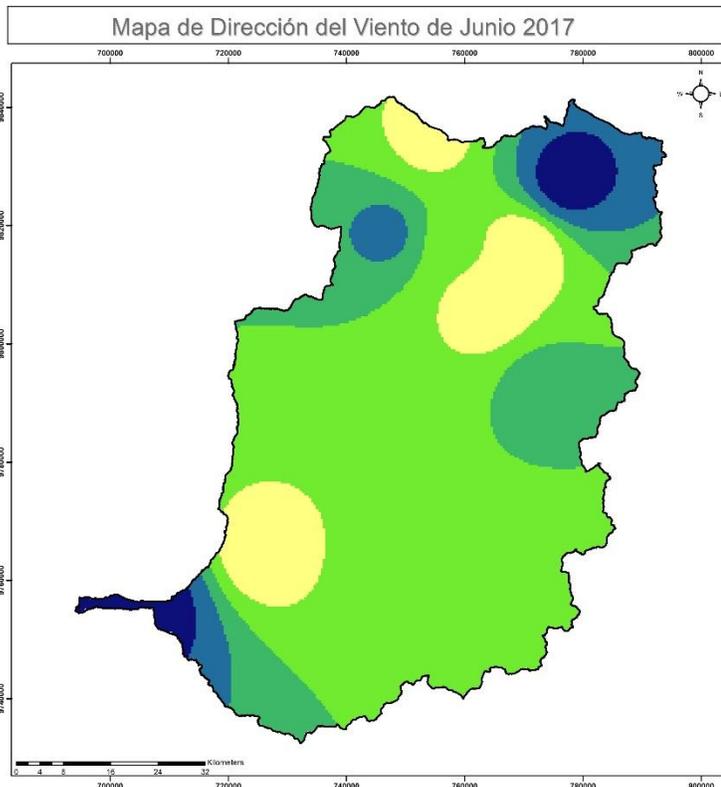
Dirección del viento

- 287°30'50" - 304°09'33"
- 304°09'34" - 324°31'03"
- 324°31'04" - 346°14'00"
- 346°14'01" - 22°52'43"
- 22°52'44" - 80°33'39"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Mayo de 2017
 Proyecto de Titulación: "INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESIDUACIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pichín Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Utrategui M.S.C.
 Fecha: [] Lámina: Escala de Ubicación:
 Ocurre: 1 de 1 Impresión: []
 Fuente: 1:80.000

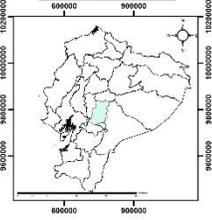
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOIS ONLINE
 - IGN-SIN-IRANM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

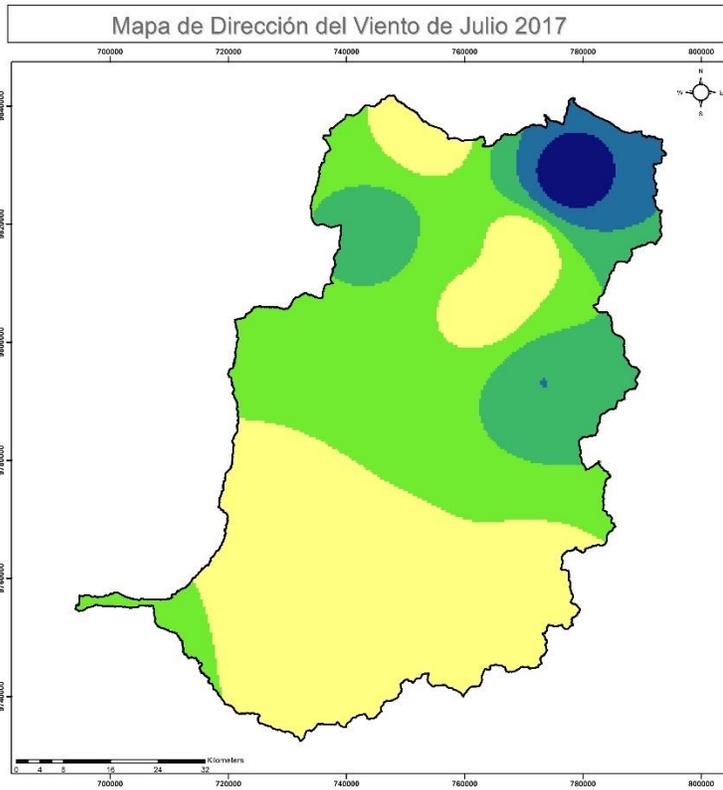
Dirección del viento

- 283°38'55" - 305°14'41"
- 305°14'42" - 330°03'23"
- 330°03'24" - 357°03'26"
- 357°03'27" - 37°11'38"
- 37°11'39" - 89°44'11"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Junio de 2017
 Proyecto de Titulación: "INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESIDUACIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pichín Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Utrategui M.S.C.
 Fecha: [] Lámina: Escala de Ubicación:
 Ocurre: 1 de 1 Impresión: []
 Fuente: 1:80.000

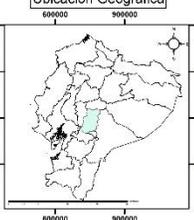
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELAR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOIS ONLINE
 - IGN-SIN-IRANM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

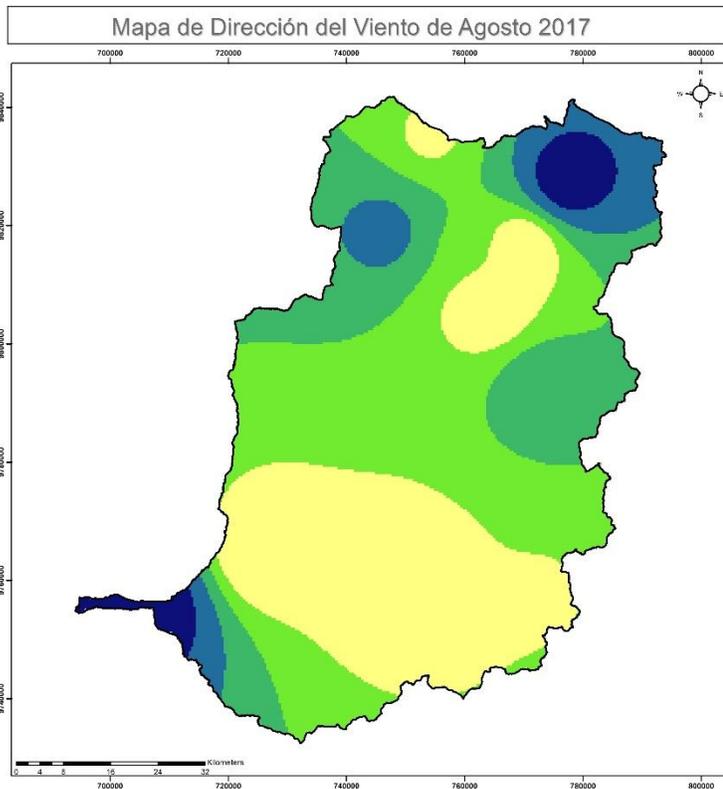
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 283°26'36" - 303°30'32"
- 303°30'33" - 326°24'12"
- 326°24'13" - 4°00'57"
- 4°00'58" - 52°15'20"
- 52°15'30" - 111°58'51"

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

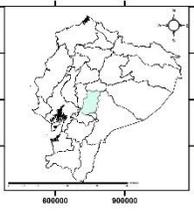
Contexto: Mapa de Dirección del Viento de Julio de 2017
 Proyecto de Titulación: "EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pinto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 1 de 1 Lámina: Escala de Ubicación: 1:80.000
 Octubre 2019 Impresión: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELEP 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESDI - APOGIS ONLINE
 IGM-SIN-INE-AM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

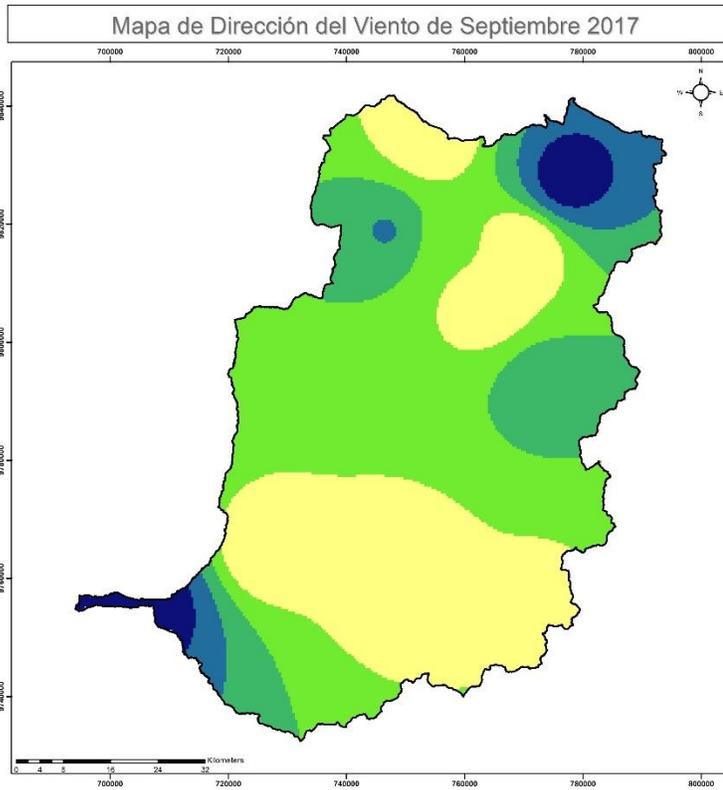
□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 267°05'44" - 302°40'31"
- 302°40'32" - 323°45'35"
- 323°45'36" - 350°06'54"
- 350°06'55" - 27°00'48"
- 27°00'47" - 75°06'41"

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

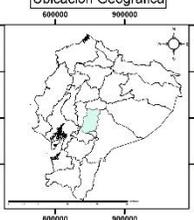
Contexto: Mapa de Dirección del Viento de Agosto de 2017
 Proyecto de Titulación: "EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pinto Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 1 de 1 Lámina: Escala de Ubicación: 1:80.000
 Octubre 2019 Impresión: Ecuador Continental
 Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-VA-CELEP 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESDI - APOGIS ONLINE
 IGM-SIN-INE-AM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 287°34'08" - 299°39'51"
- 209°39'52" - 322°12'55"
- 322°12'56" - 353°47'13"
- 353°47'14" - 37°23'09"
- 37°23'10" - 89°15'13"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Septiembre de 2017

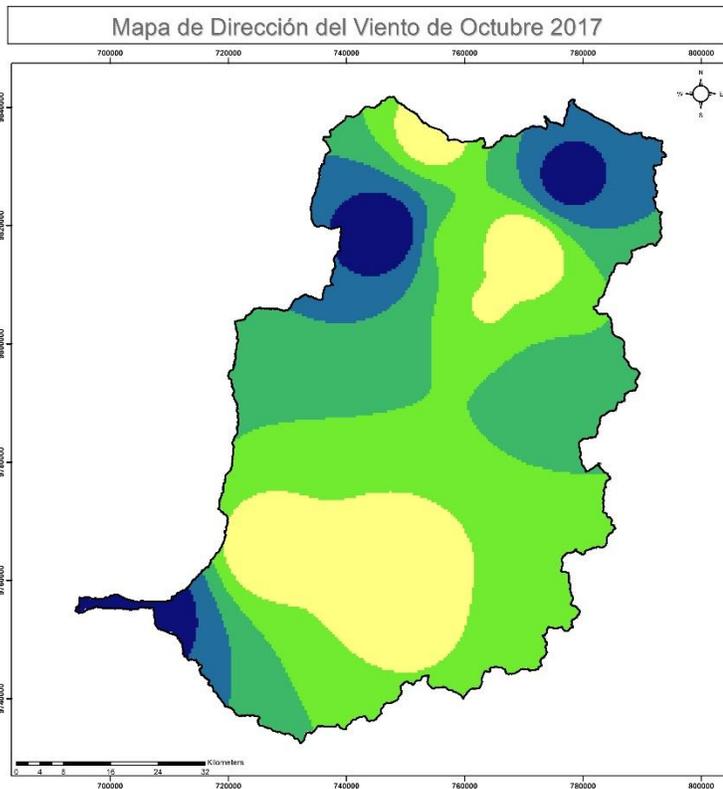
Proyecto de Titulación: "INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE LAS INMERSIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSION LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Fabrice Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Lizottegala M.S.C.

Fecha: Octubre 1 de 2017 **Escala de Ubicación:** 1:50.000

Origen: 1 de 1 **Impresión:** Ecuador Continental 2019 **Escala:** 1:80.000

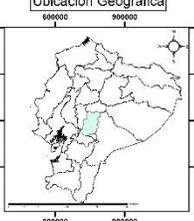
Fuentes:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA -CELEX 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESR1 - ARCGIS ONLINE
 - IGM SIN INMAMI





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 259°28'01" - 308°55'02"
- 308°55'03" - 331°32'48"
- 331°32'50" - 1°43'12"
- 1°43'13" - 44°27'54"
- 44°27'55" - 113°11'33"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Octubre de 2017

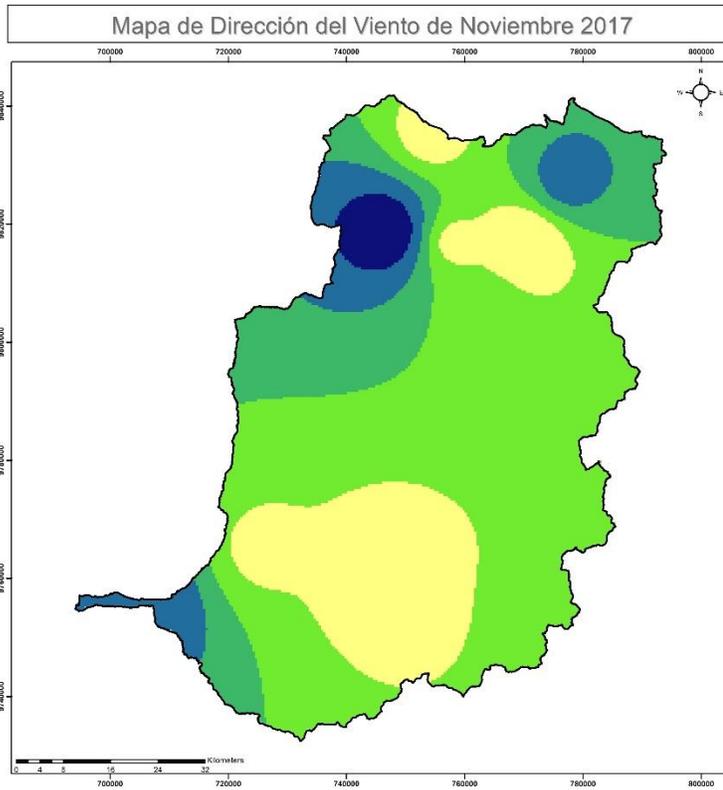
Proyecto de Titulación: "INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE LAS INMERSIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSION LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Fabrice Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Lizottegala M.S.C.

Fecha: Octubre 1 de 2017 **Escala de Ubicación:** 1:50.000

Origen: 1 de 1 **Impresión:** Ecuador Continental 2019 **Escala:** 1:80.000

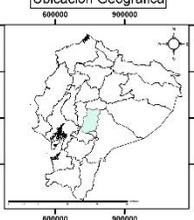
Fuentes:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA -CELEX 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESR1 - ARCGIS ONLINE
 - IGM SIN INMAMI





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 280°13'01" - 340°19'06"
- 340°19'07" - 0°51'36"
- 0°51'37" - 46°31'55"
- 46°31'56" - 100°31'18"
- 100°31'19" - 179°58'40"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

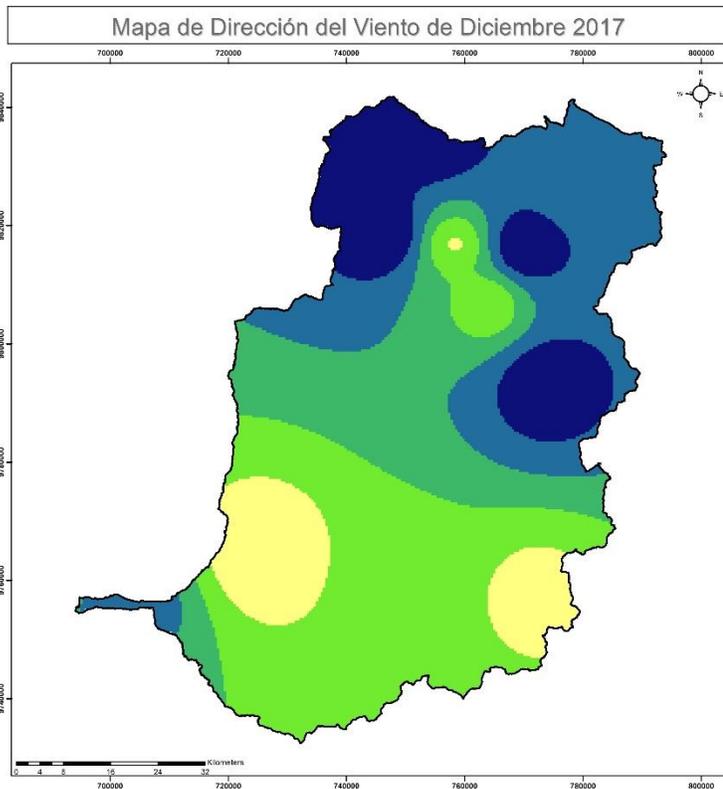
Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Noviembre de 2017

Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS INVERSIÓN DE PM 2.5 POR RESUSPANSIÓN FÓNICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Elaborado por: José Fabrice Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Lizottegal M.D.C.

Fecha: Octubre 2019 **Lámina:** 1 de 1 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

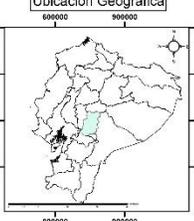
Fuentes:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESR - ARDGIS ONLINE
 - IGM-SIN-INHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

Dirección del viento

- 282°01'47" - 349°48'27"
- 349°48'28" - 36°20'30"
- 36°20'31" - 77°49'03"
- 77°49'04" - 120°18'18"
- 120°18'19" - 179°59'24"

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Dirección del Viento de Diciembre de 2017

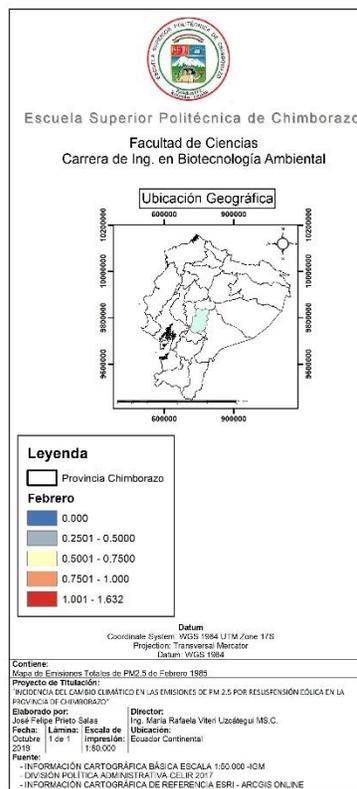
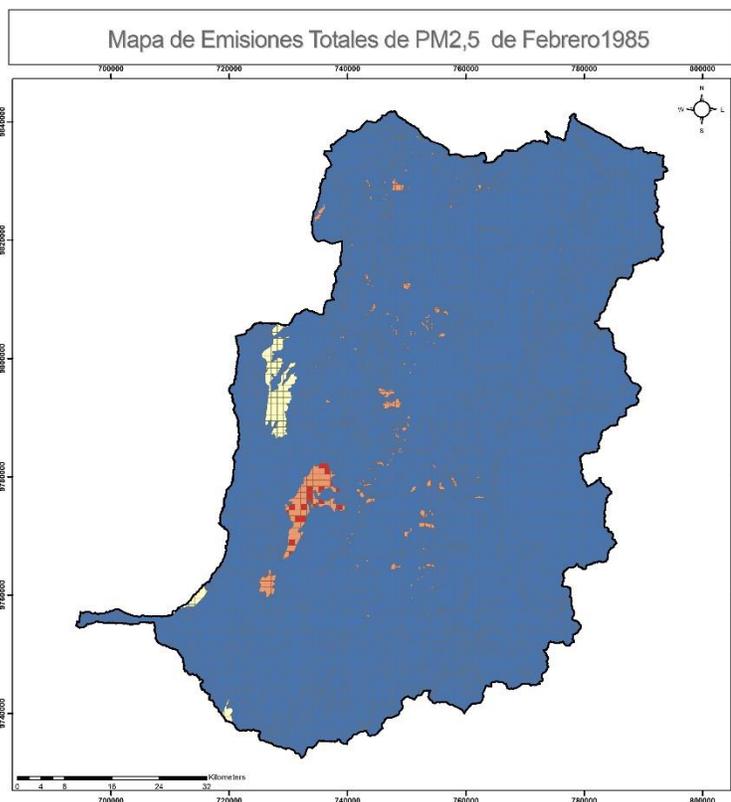
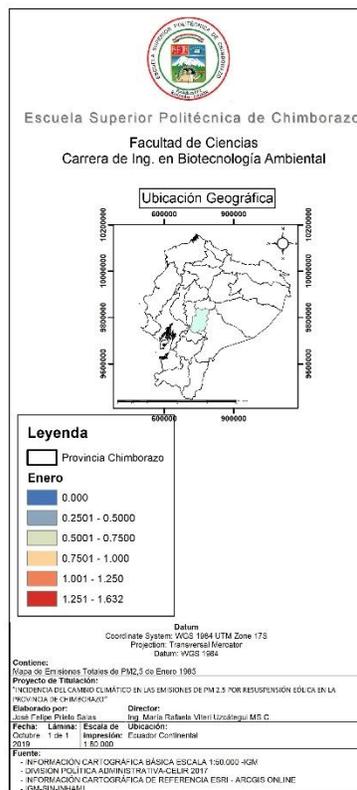
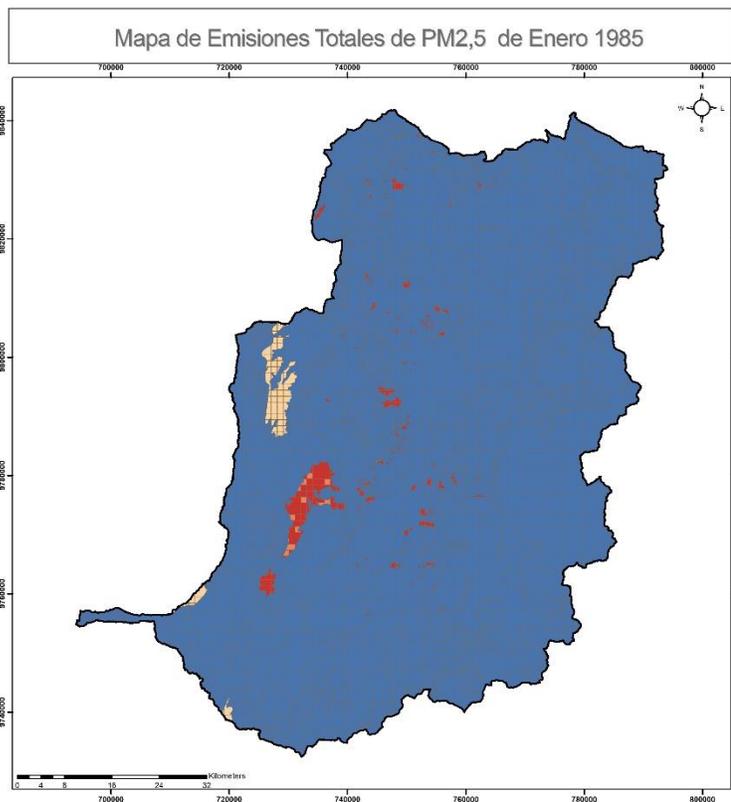
Proyecto de Titulación: INCIDENCIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS INVERSIÓN DE PM 2.5 POR RESUSPANSIÓN FÓNICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

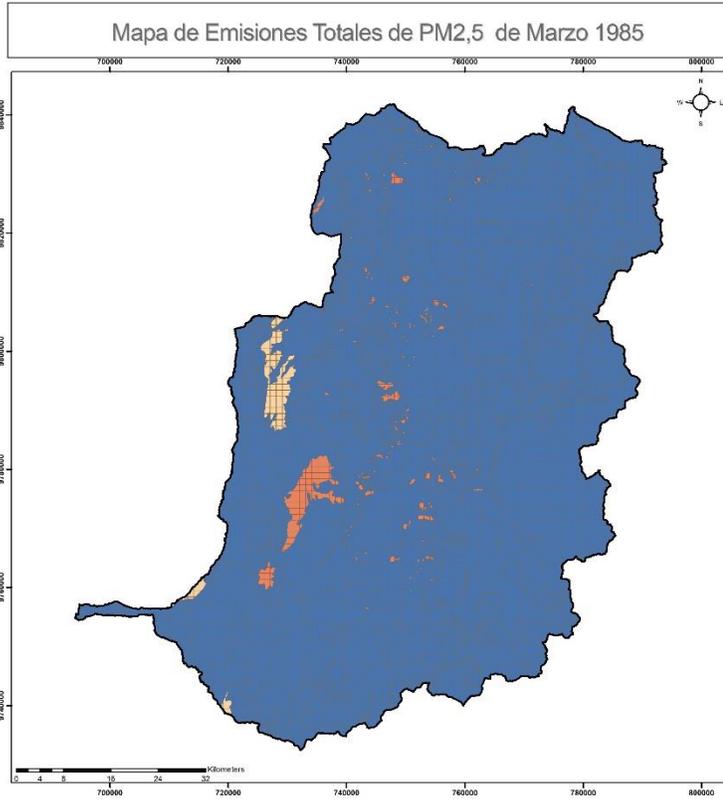
Elaborado por: José Fabrice Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Lizottegal M.D.C.

Fecha: Octubre 2019 **Lámina:** 1 de 1 **Escala de Ubicación:** 1:80.000

Fuentes:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESR - ARDGIS ONLINE
 - IGM-SIN-INHAM

ANEXO E: Mapas de Emisiones de los años 1985 y 2017







Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

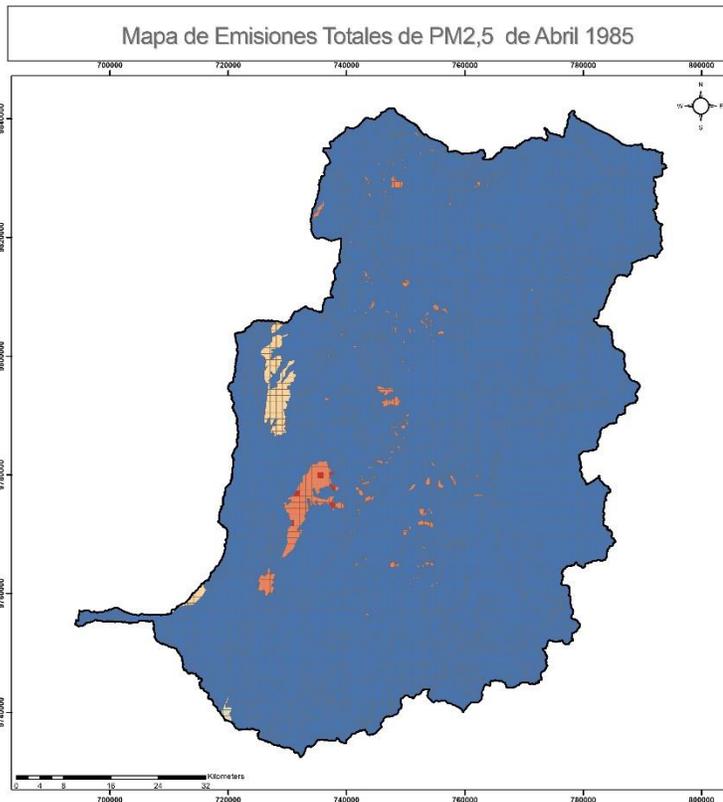
□ Provincia Chimborazo

Marzo

- 0.000
- 0.2501 - 0.5000
- 0.5001 - 0.7500
- 0.7501 - 1.000
- 1.001 - 1.250
- 1.251 - 1.632

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

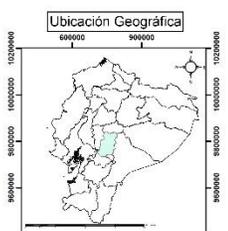
Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM_{2.5} de Marzo 1985
Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DOLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Vilari Uzcátegui M.S.C.
Fecha: **Límite:** **Escala de Ubicación:**
 Octubre 2019 1 de 1 Imagen: Ecuador Continental 1:50.000
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - GMS-ENJUNAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

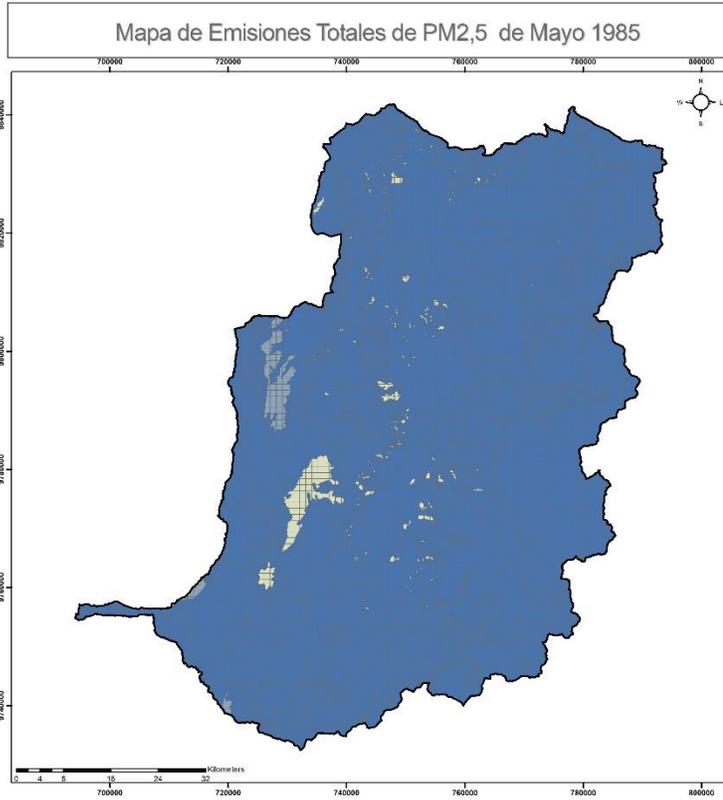
□ Provincia Chimborazo

Abril

- 0.000
- 0.2501 - 0.5000
- 0.5001 - 0.7500
- 0.7501 - 1.000
- 1.001 - 1.250
- 1.251 - 1.632

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

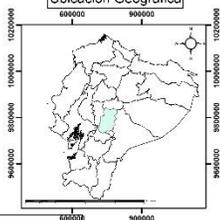
Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM_{2.5} de Abril 1985
Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DOLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prieto Salas **Director:** Ing. María Rafaela Vilari Uzcátegui M.S.C.
Fecha: **Límite:** **Escala de Ubicación:**
 Octubre 2019 1 de 1 Imagen: Ecuador Continental 1:50.000
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - GMS-ENJUNAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

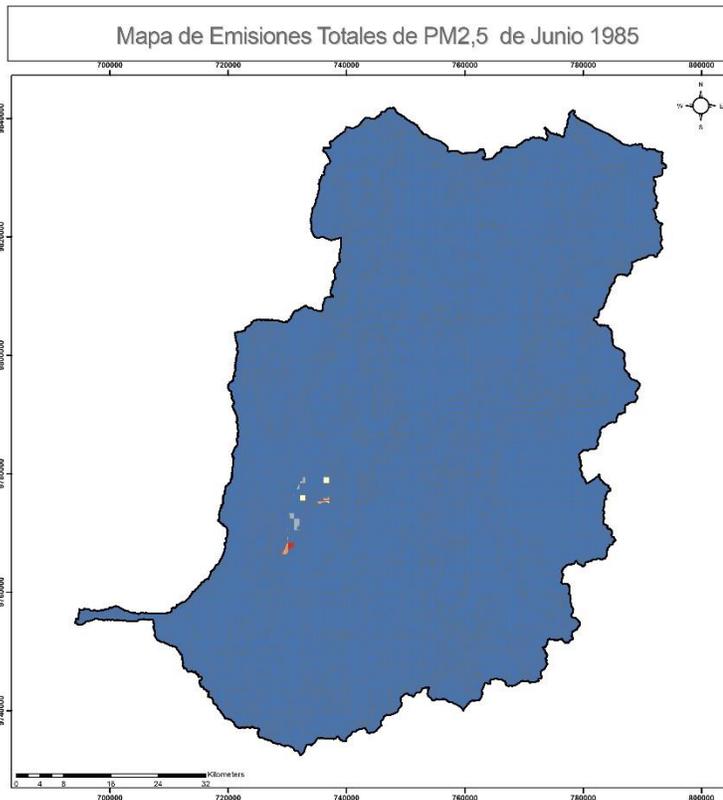
□ Provincia Chimborazo

Mayo

- 0.000
- 0.2501 - 0.5000
- 0.5001 - 0.7500
- 0.7501 - 1.000
- 1.001 - 1.250
- 1.251 - 1.632

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

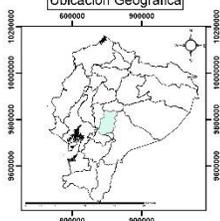
Contiene:
 Mapa de Emisiones Totales de PM_{2,5} de Mayo 1985
 Proyecto de Tesis:
 "ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2,5} POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pinto Salas Director: Ing. María Raíssa Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Llamada: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental
 2019 1:80.000
 Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESR - ARCGIS ONLINE
 - GMSIUNHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

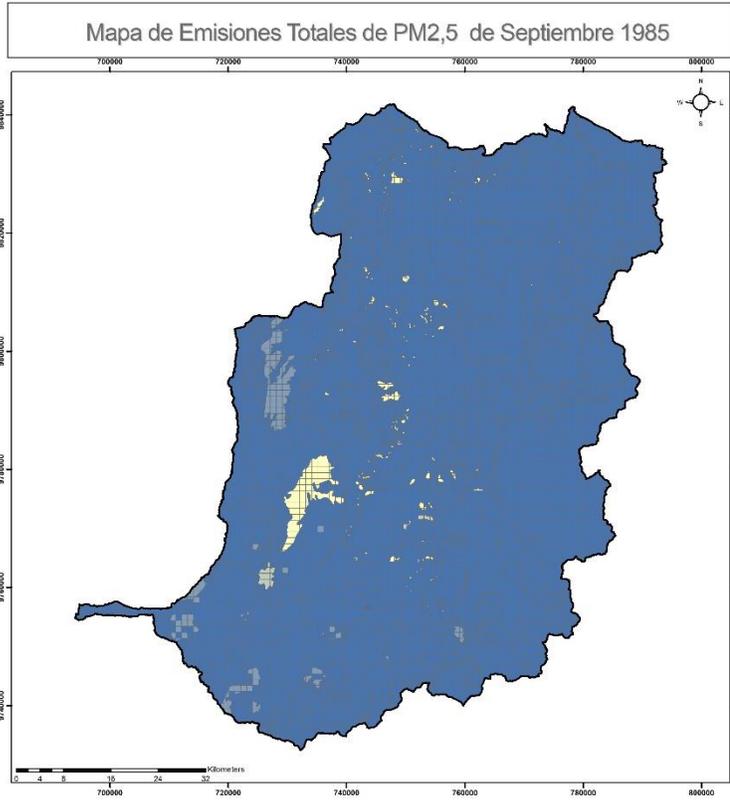
□ Provincia Chimborazo

Junio

- 0.000
- 0.2501 - 0.5000
- 0.5001 - 0.7500
- 0.7501 - 1.000
- 1.001 - 1.632

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

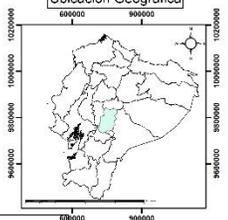
Contiene:
 Mapa de Emisiones Totales de PM_{2,5} de Junio 1985
 Proyecto de Tesis:
 "ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2,5} POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pinto Salas Director: Ing. María Raíssa Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Llamada: Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental
 2019 1:80.000
 Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESR - ARCGIS ONLINE
 - GMSIUNHAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

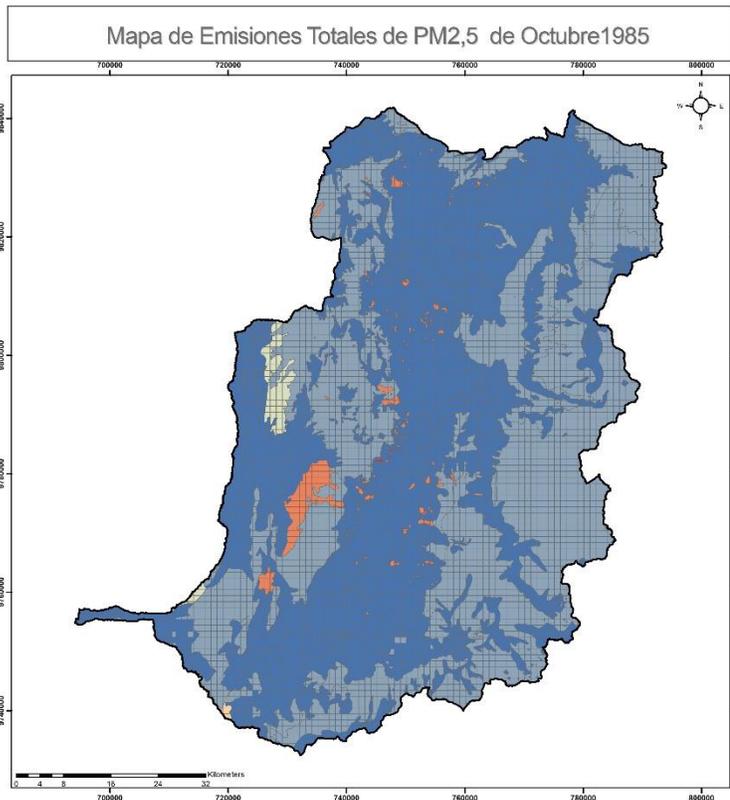
□ Provincia Chimborazo

Septiembre

- 0.000
- 0.2001 - 0.4000
- 0.4001 - 0.6000
- 0.6001 - 0.8000
- 0.8001 - 1.000
- 1.001 - 1.200
- 1.201 - 1.632

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

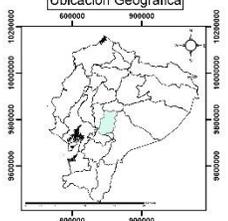
Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Septiembre 1985
Proyecto de Titulación: "INVESTIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EÓLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prado Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
Fecha: 1 de 1 **Lámina:** Escala de Ubicación:
Código: 2019 **Impresión:** Ecuador Continental
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM Sin Nombre





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

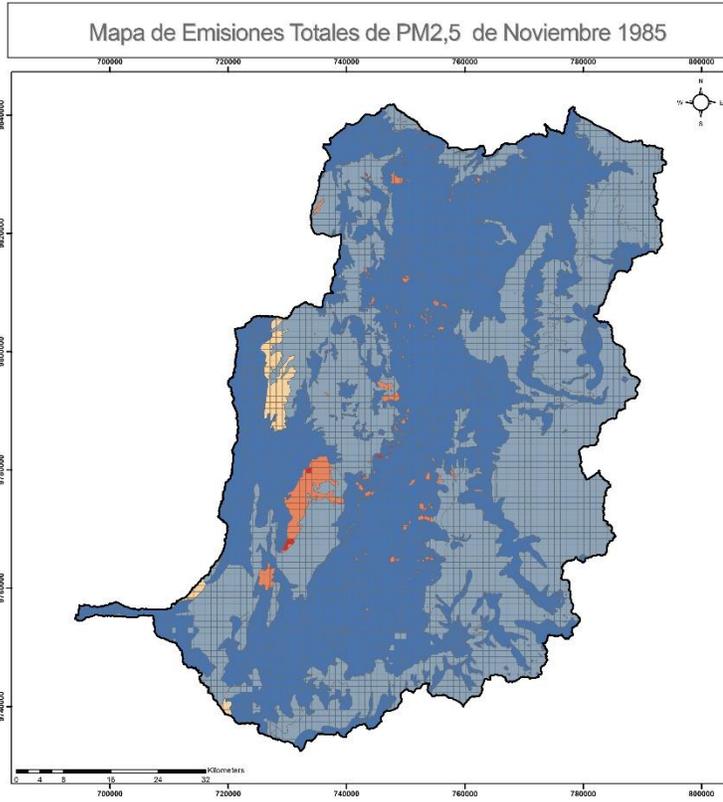
□ Provincia Chimborazo

Octubre

- 0.000
- 0.2001 - 0.4000
- 0.4001 - 0.6000
- 0.6001 - 0.8000
- 0.8001 - 1.000
- 1.001 - 1.632

Datum
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

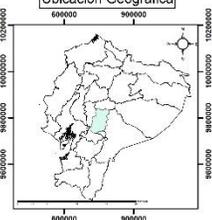
Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Octubre 1985
Proyecto de Titulación: "INVESTIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EÓLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
Elaborado por: José Felipe Prado Salas **Director:** Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
Fecha: 1 de 1 **Lámina:** Escala de Ubicación:
Código: 2019 **Impresión:** Ecuador Continental
Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELR 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - IGM Sin Nombre





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

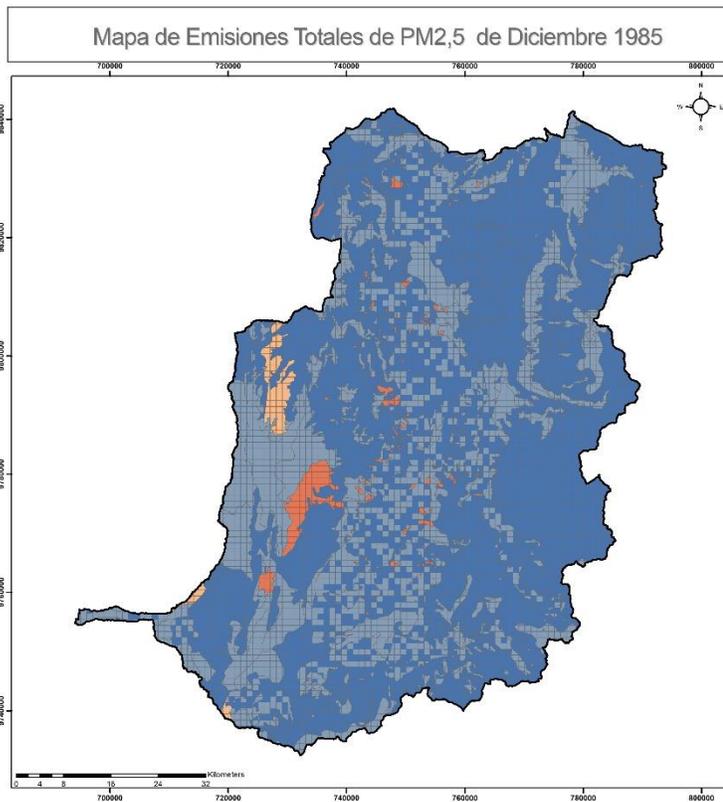
□ Provincia Chimborazo

Noviembre

- 0.000
- 0.2001 - 0.4000
- 0.4001 - 0.6000
- 0.6001 - 0.8000
- 0.8001 - 1.000
- 1.001 - 1.632

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

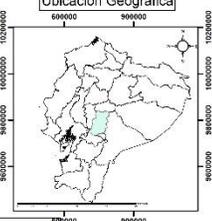
Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Noviembre 1985
 Proyecto de Titulación: "INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN CÓLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prado Salas Director: Ing. María Raquel Villán Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 1 de 1 Lámina: Escala de Ubicación: Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 División POLITICA ADMINISTRATIVA CELER 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 GMSI-NZ-AM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

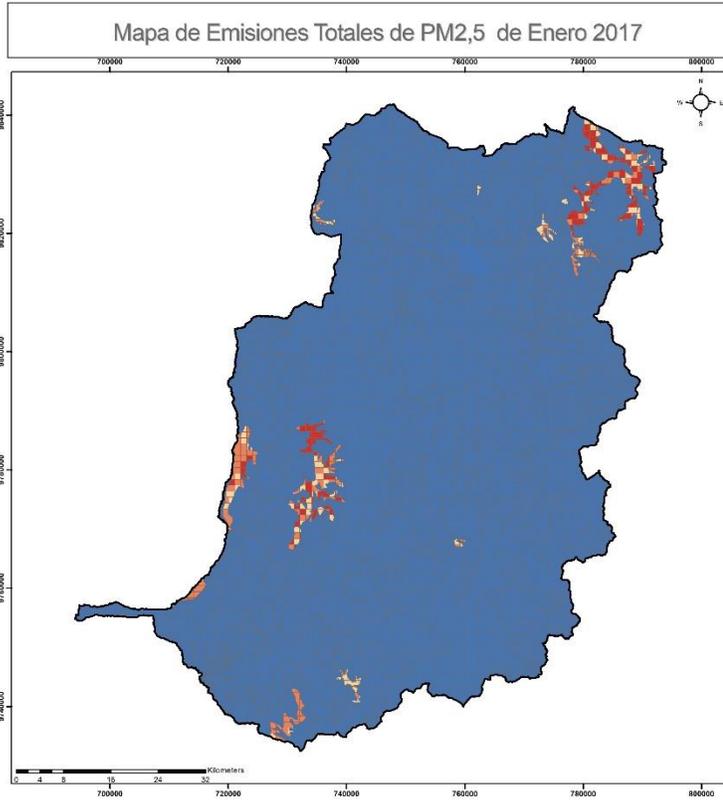
□ Provincia Chimborazo

Diciembre

- 0.000
- 0.2001 - 0.4000
- 0.4001 - 0.6000
- 0.6001 - 0.8000
- 0.8001 - 1.000
- 1.001 - 1.200
- 1.201 - 1.632

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

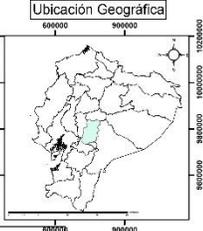
Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Diciembre 1985
 Proyecto de Titulación: "INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN CÓLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prado Salas Director: Ing. María Raquel Villán Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: 1 de 1 Lámina: Escala de Ubicación: Fuente: INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 División POLITICA ADMINISTRATIVA CELER 2017
 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 GMSI-NZ-AM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Enero

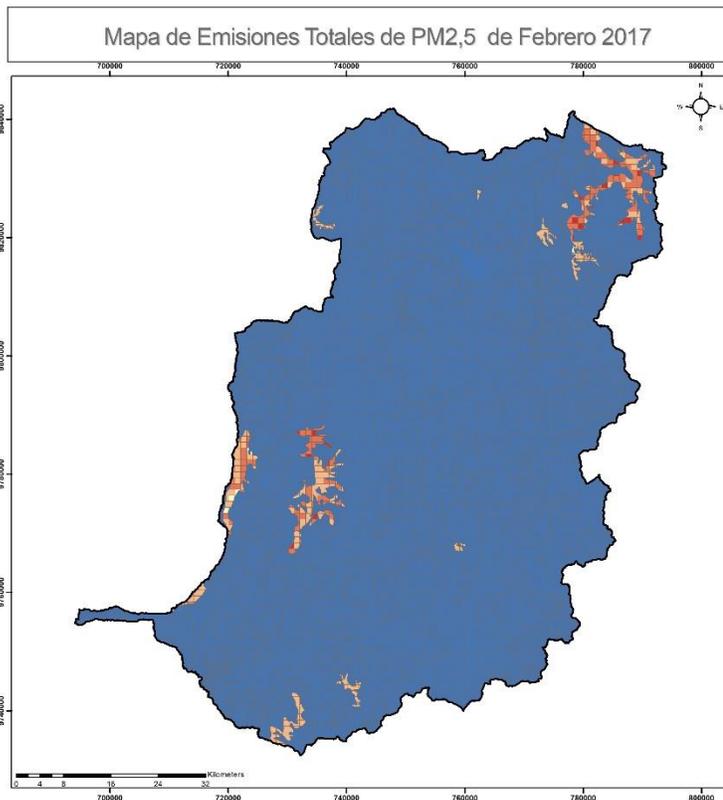
- 0.000
- 0.2501 - 0.5000
- 0.5001 - 0.7500
- 0.7501 - 1.000
- 1.001 - 1.250
- 1.251 - 1.632

Datum: WGS 1984
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM_{2.5} de Enero 2017
 Proyecto de Titulación: "EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DOLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Pineda Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Lizobogal M.S.C.
 Fecha: 1 de 1 Límina: Escala de Ubicación: 1:50.000
 2019 Impresión: Ecuador Continental

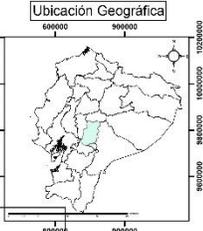
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 4GM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA VAZCELER 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - GMS-SINUMAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

Febrero

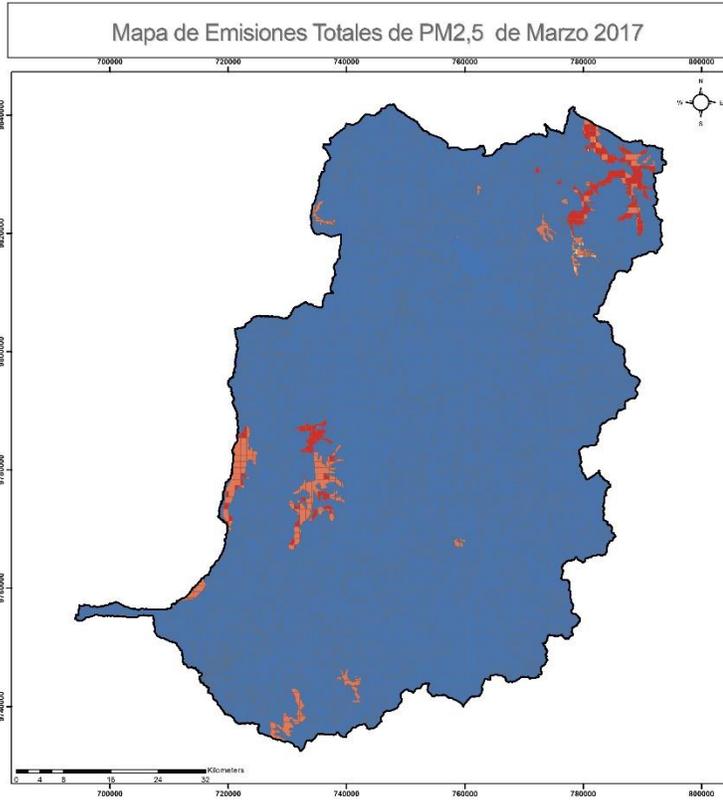
- 0.1690 - 0.2500
- 0.2501 - 0.5000
- 0.5001 - 0.7500
- 0.7501 - 1.000
- 1.001 - 1.250
- 1.251 - 1.500
- 1.501 - 1.632

Datum: WGS 1984
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM_{2.5} de Febrero 2017
 Proyecto de Titulación: "EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM_{2.5} POR RESUSPENSIÓN DOLICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

Elaborado por: José Felipe Pineda Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Lizobogal M.S.C.
 Fecha: 1 de 1 Límina: Escala de Ubicación: 1:50.000
 2019 Impresión: Ecuador Continental

Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 4GM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA VAZCELER 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - GMS-SINUMAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

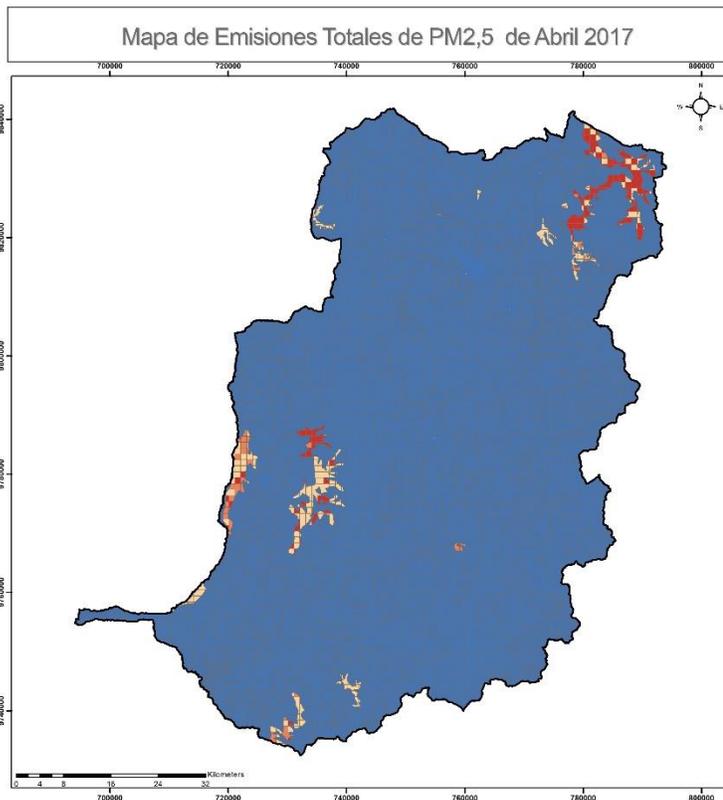
Marzo

0.000
0.2501 - 0.5000
0.5001 - 0.7500
0.7501 - 1.000
1.001 - 1.250
1.251 - 1.500
1.501 - 1.632

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 UTM: WGS 1984

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Marzo 2017
 Proyecto de Tesis: "INDICIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Fátima Presto Salas Director: Ing. María Raquel Viteri Lizobogu M.S.C.
 Fecha: Lmina: Escala de Ubicación: Océano: 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental 2019 1:60.000

Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - AROGIS ONLINE
 - GMSI-SINMIAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

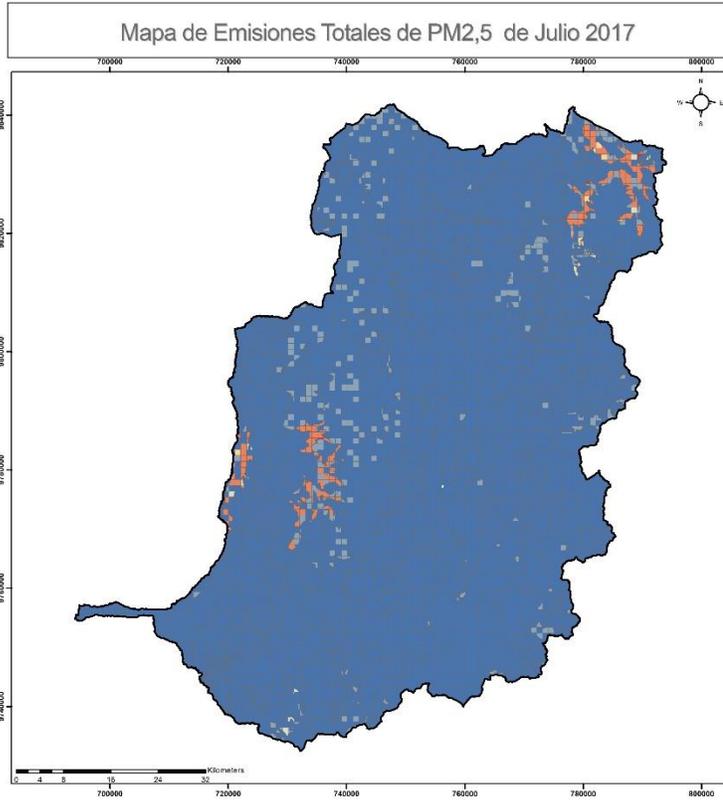
Abril

0.1423 - 0.2500
0.2501 - 0.5000
0.5001 - 0.7500
0.7501 - 1.000
1.001 - 1.250
1.251 - 1.632

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 UTM: WGS 1984

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Abril 2017
 Proyecto de Tesis: "INDICIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN LOCAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Fátima Presto Salas Director: Ing. María Raquel Viteri Lizobogu M.S.C.
 Fecha: Lmina: Escala de Ubicación: Océano: 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental 2019 1:60.000

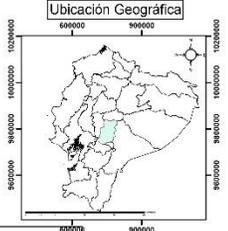
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELR 2017
 - INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - AROGIS ONLINE
 - GMSI-SINMIAM





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

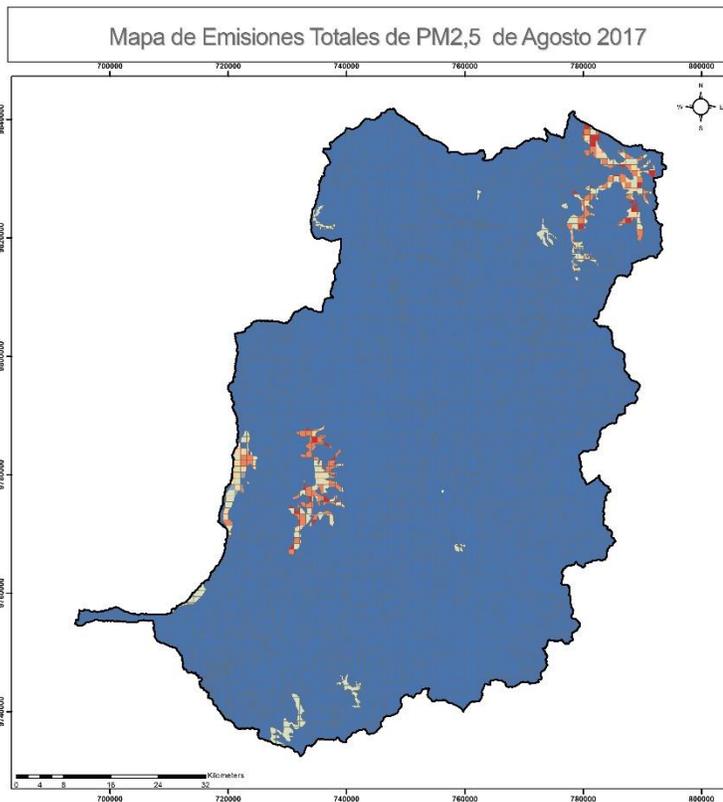
Julio

- 0.000
- 0.2001 - 0.4000
- 0.4001 - 0.6000
- 0.6001 - 0.8000
- 0.8001 - 1.000
- 1.001 - 1.632

Datum: Sistema: WGS 1984 UTM Zona 17S
 Proyección: Transverso Mercator
 Datum: WGS '84

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Julio 2017
 Proyecto de Titulación: "INFORMACIÓN DEL AMBIENTE ENTORNADO EN LAS ZONAS DE PM 2,5 POR RESERVA NATURAL INDICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Fausto Piñero Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Laminas Escala de Ubicación: 1 de 1 impresión: Escudo Continental 2019 1:50.000
 Fuente:

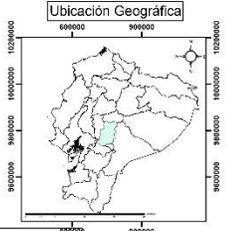
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELER 2017
- INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
- GMS-SIN-NHAN





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Legenda

□ Provincia Chimborazo

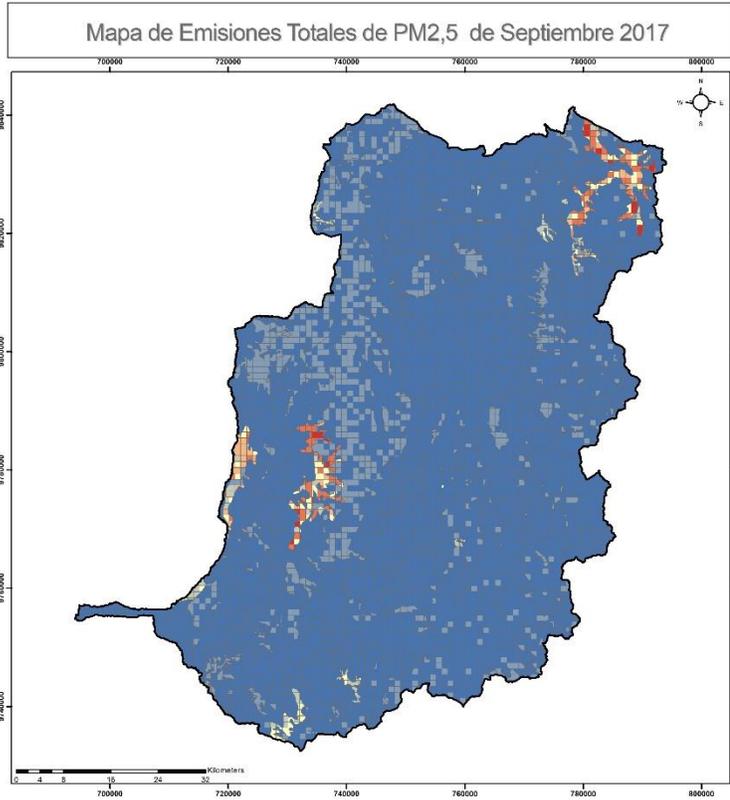
Agosto

- 0.000
- 0.2501 - 0.5000
- 0.5001 - 0.7500
- 0.7501 - 1.000
- 1.001 - 1.250
- 1.251 - 1.632

Datum: Sistema: WGS 1984 UTM Zona 17S
 Proyección: Transverso Mercator
 Datum: WGS '84

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Agosto 2017
 Proyecto de Titulación: "INFORMACIÓN DEL AMBIENTE ENTORNADO EN LAS ZONAS DE PM 2,5 POR RESERVA NATURAL INDICA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Fausto Piñero Salas Director: Ing. María Rafaela Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Laminas Escala de Ubicación: 1 de 1 impresión: Escudo Continental 2019 1:50.000
 Fuente:

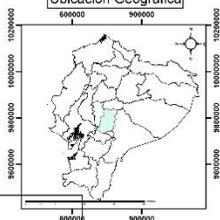
- INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
- DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA CELER 2017
- INFORMACION CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
- GMS-SIN-NHAN





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

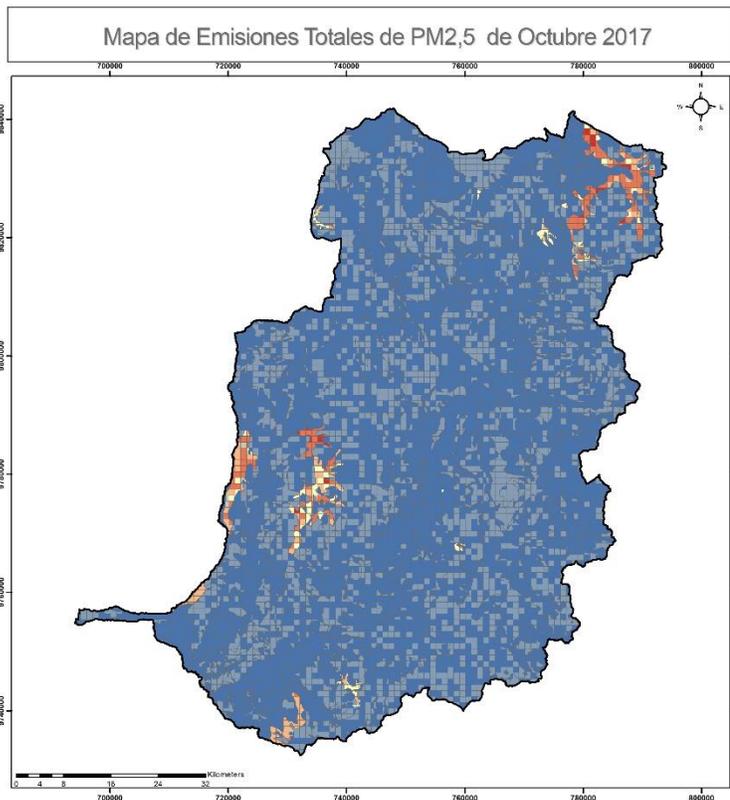
Septiembre

0.000
0.2001 - 0.4000
0.4001 - 0.6000
0.6001 - 0.8000
0.8001 - 1.000
1.001 - 1.200
1.201 - 1.632

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM_{2,5} de Septiembre 2017
 Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS DIMENSIONES DE PM_{2,5} POR RE-DISPERSIÓN DIFUSA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pinedo Salas Director: Ing. María Rafaela Villari Lizasoaga M.S.C.
 Fecha: Lúgima Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Imagenes: Ecuador Continental
 2019 1:80.000

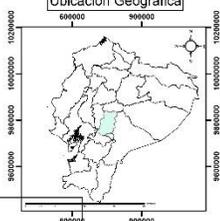
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CIUDAD 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - GMS-SUN-MANUAL





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

□ Provincia Chimborazo

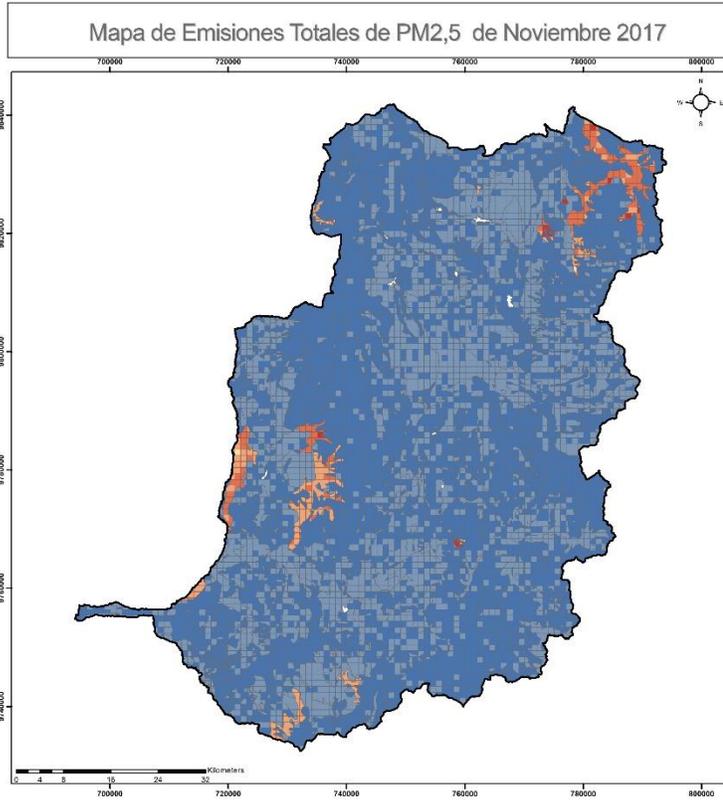
Octubre

0.000
0.2001 - 0.4000
0.4001 - 0.6000
0.6001 - 0.8000
0.8001 - 1.000
1.001 - 1.200
1.201 - 1.632

Datum: Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM_{2,5} de Octubre 2017
 Proyecto de Titulación: "INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS DIMENSIONES DE PM_{2,5} POR RE-DISPERSIÓN DIFUSA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Pinedo Salas Director: Ing. María Rafaela Villari Lizasoaga M.S.C.
 Fecha: Lúgima Escala de Ubicación:
 Octubre 1 de 1 Imagenes: Ecuador Continental
 2019 1:80.000

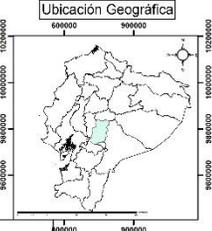
Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000 -IGM
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CIUDAD 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCOGIS ONLINE
 - GMS-SUN-MANUAL





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

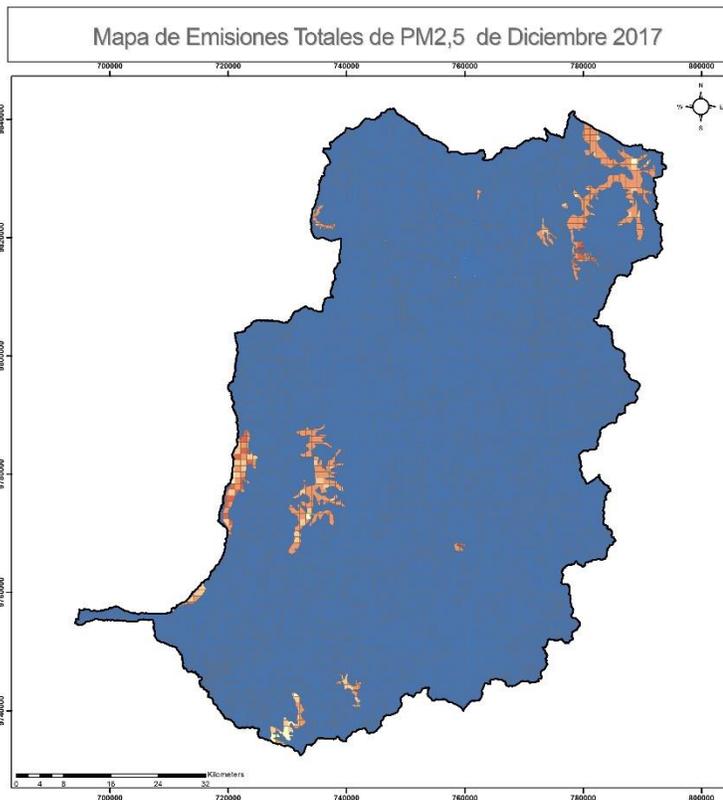
- Provincia Chimborazo

Noviembre

- 0.000
- 0.2001 - 0.4000
- 0.4001 - 0.6000
- 0.6001 - 0.8000
- 0.8001 - 1.000
- 1.001 - 1.200
- 1.201 - 1.400
- 1.401 - 1.632

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

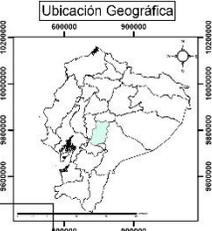
Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Noviembre 2017
 Proyecto de Titulación: "INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Raquel Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Lámina: Escala de Ubicación: Fuente: Fuente:
 Octubre 2019 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental 1:80.000
 Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELEP 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - GMSI-SIN-NAH





Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Facultad de Ciencias
Carrera de Ing. en Biotecnología Ambiental

Ubicación Geográfica



Leyenda

- Provincia Chimborazo

Diciembre

- 0.000
- 0.2501 - 0.5000
- 0.5001 - 0.7500
- 0.7501 - 1.000
- 1.001 - 1.250
- 1.251 - 1.500
- 1.501 - 1.750
- 1.751 - 2.000
- 2.001 - 2.250

Datum: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: WGS 1984

Contiene: Mapa de Emisiones Totales de PM2,5 de Diciembre 2017
 Proyecto de Titulación: "INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS EMISIONES DE PM 2.5 POR RESUSPENSIÓN EDUCATIVA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"
 Elaborado por: José Felipe Prieto Salas Director: Ing. María Raquel Viteri Uzcátegui M.S.C.
 Fecha: Lámina: Escala de Ubicación: Fuente: Fuente:
 Octubre 2019 1 de 1 Impresión: Ecuador Continental 1:80.000
 Fuente:
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA BÁSICA ESCALA 1:50.000-40M
 - DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA-CELEP 2017
 - INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DE REFERENCIA ESRI - ARCGIS ONLINE
 - GMSI-SIN-NAH



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**



**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

Fecha de entrega: 26 / 02 / 2020

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: JOSÉ FELIPE PRIETO SALAS
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: CIENCIAS
Carrera: BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL
Título a optar: INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL
f. Analista de Biblioteca responsable: 

