



# Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

## Patrones de precipitación en la zona metropolitana de Guadalajara

### *Equipo 1*

*Barba Flores Elsa Ximena | ximena.barba@alumnos.udg.mx*

*Elizalde Palacios Josué | josueelizaldep@gmail.com*

*García Chávez Paola | paola.garcia@alumnos.udg.mx*

*Gudiño Pérez Erick Francisco | erick.gudino@alumnos.udg.mx*

*Jimenez Zepeda Jesus | jesus.jimenez7490@alumnos.udg.mx*

LICENCIATURA EN FÍSICA | LABORATORIO DE FÍSICA I

Departamento de Física

Asesora: Mtra. Alma Delia Ortiz Bañuelos | alma.ortiz@academicos.udg.mx

Fecha de entrega 16 de noviembre 2021

---

### Resumen

Se presenta en este documento el resultado del estudio de la dinámica de precipitación en los municipios de la zona metropolitana de Guadalajara, considerando las diferentes clasificaciones al tipo de tormentas que pueden presentarse, en forma de un análisis descriptivo de las lluvias ocurridas mes a mes: tabular con horarios especificados para los meses de los que se tienen registros con el radar; y resumido para los meses de los que no se tienen datos, pero que coincide con la época del año en que menos precipitaciones ocurren.

---

## Objetivo

Presentar un análisis de los datos medidos por el radar Doppler (en formato KMZ) operado por el Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara (IAM), con la finalidad de deducir si existe algún patrón de precipitación en el área metropolitana durante el año 2019. Además, dar respuesta a preguntas relacionadas a la dinámica de las tormentas observadas, tales como el intervalo en el que se presentaron y su duración, sobre qué municipios se generaron, etc.

## 1. Introducción

El estudio de las condiciones meteorológicas es de notable importancia en el desarrollo de múltiples actividades productivas en pueblos y ciudades, debido a la influencia que tiene el estado del tiempo en la vida cotidiana, desde la industria agroalimentaria hasta en las líneas de comunicación y transporte.

Conocer cuál es la dinámica de los fenómenos atmosféricos que se presentan en una región permite, por una parte, comprender cuál es la posible variabilidad de las condiciones y los eventos que pueden llegar a presentarse, así como generar pronósticos con el propósito de informar a la sociedad y generar alertas (en casos de emergencia) para salvaguardar la integridad de las personas.

### 1.1. Radar Doppler

Un radar meteorológico, es una herramienta usada para localizar precipitaciones, y estimar lluvia, nieve, granizo, etc; funciona emitiendo hacia la atmósfera pulsos de energía electromagnética en el rango de frecuencia de microonda. Tales pulsos inciden en un objeto y parte de esa energía electromagnética es devuelta hacia el radar, así la reflectividad es una medida de capacidad de los blancos de interceptar y devolver la energía del radar.

Un radar Doppler es un instrumento especializado que emplea el conocido efecto Doppler para generar información acerca de la velocidad de objetos en la distancia.



Figura 1: Radar Doppler utilizado en el Instituto de Astronomía y Meteorología

El radar manejado por el IAM es utilizado para generar pronósticos a corto plazo, es de banda C, trabaja a 4.8 GHz de frecuencia y con longitud de onda de 5.3 centímetros. Está compuesto por un emisor o transmisor, una antena, un receptor y un sistema para visualizar la información.

Este radar tiene un alcance de 500 kilómetros a la redonda; con este rango de acción, se puede obtener información meteorológica de todo Jalisco y algunas zonas de los estados circunvecinos. Sin embargo, el rango efectivo de resolución se modificó a 150 km, debido a la topografía y orografía compleja de Jalisco.[1]

## 1.2. Tormentas

Es la manifestación extrema de la inestabilidad atmosférica. Las tormentas se forman cuando un centro de baja presión se desarrolla con un sistema de alta presión, en estrecha relación con factores presentes como la temperatura del aire y el nivel de humedad presente. El contraste térmico y otras propiedades de las masas de aire húmedo dan origen al desarrollo de fuertes movimientos ascendentes y descendentes (convección) produciendo una serie de efectos característicos, como fuertes lluvias y vientos en la superficie e intensas descargas eléctricas.

Una tormenta se caracteriza esencialmente por:

- Existencia de fenómenos eléctricos
- Intensidad de precipitación elevada e incluso a veces granizo, vientos fuertes y racheados
- Descenso brusco de la temperatura en superficie
- Variaciones súbitas de presión en superficie

### 1.2.1. Tormentas ordinarias

Este tipo de tormentas tienen un ciclo de vida corto, en general, de unas pocas horas. Estas tormentas pueden formarse a diario, si la superficie se calienta lo suficiente.

En el radar, estas tormentas no tienen una forma característica, sino que se ven como masas sin forma que contienen un pequeño núcleo de valores de reflectividad alta. Aunque varios de estos núcleos lleguen a agruparse y formar masas más grandes, estas también suelen disiparse al cabo de pocas horas.

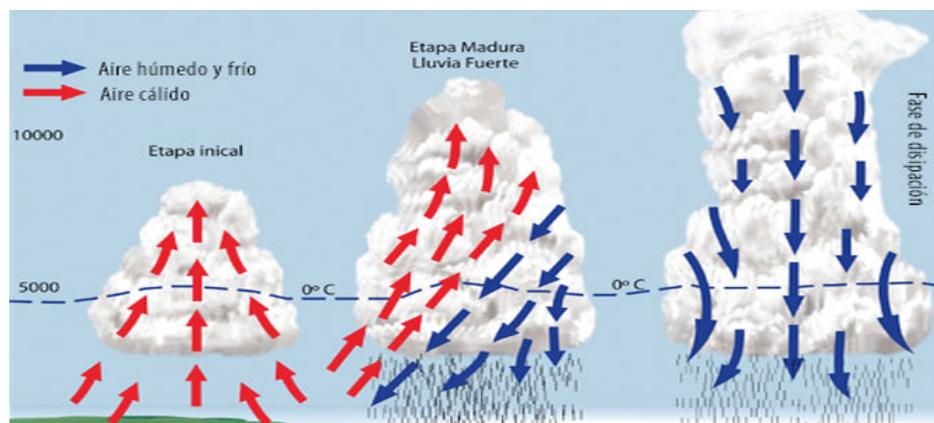


Figura 2: Esquema de las etapas de formación de una tormenta ordinaria.[2]

### 1.2.2. Tormentas multicelulares:

Las tormentas multicelulares pueden desarrollarse con la formación de células nuevas a lo largo del frente de racha de una célula existente. En general, una tormenta de este tipo se ocasiona por un grupo de tormentas ordinarias en diferentes etapas de evolución. Los flujos de salida de aire frío de cada célula se combinan formando un **frente de racha**. Normalmente tienen vidas más largas que las tormentas ordinarias y se producen cuando existe cizalladura vertical moderada, lo que evita que las circulaciones de cada célula interfieran entre sí.

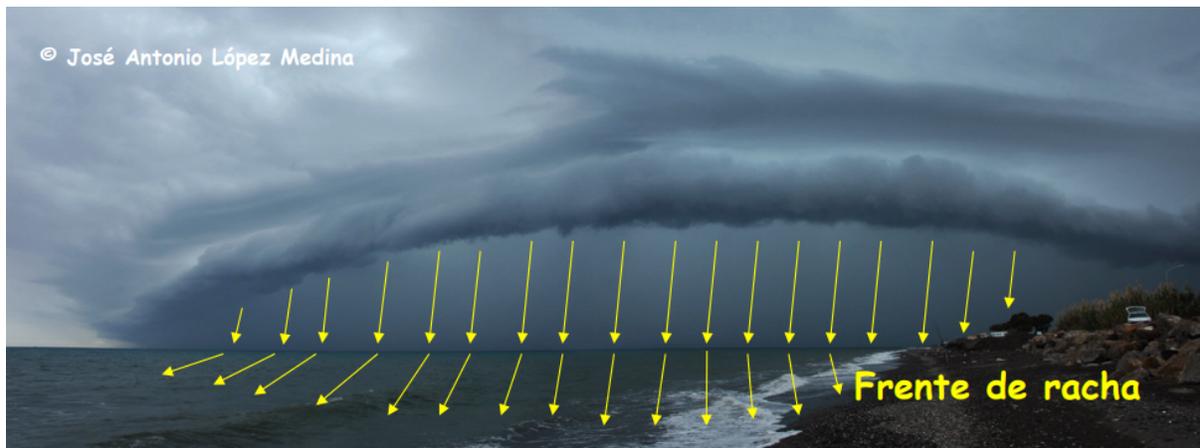


Figura 3: Esquema del frente de racha /Foto:J.A. López Esquema: J.A. Quirantes [3]

### 1.2.3. Supercélulas:

Las tormentas supercelulares se forman justo delante de frentes fríos y a lo largo del frentes cálidos. Este tipo de tormentas, que suelen durar varias horas, generan enormes cantidades de granizo grande, tornados y, a veces, vientos destructivos en línea recta, algunas de las condiciones meteorológicas más violentas de nuestro planeta.



Figura 4: Fotografía de una tormenta supercélula.[4]

### 1.3. Lugar de estudio:

Como se mencionó el radar tiene un alcance que podría abarcar todo Jalisco, sin embargo en este estudio las imágenes corresponden a las tormentas ocurridas sobre los municipios que componen la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), a saber: Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto que son considerados centrales; y tres municipios exteriores: Zapotlanejo, Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos, los últimos dos, que si bien alcanza a percibirse actividad sobre ellos, no serán tomados en cuenta para este proyecto. (En la figura 5 se muestra la localización de los municipios que componen la ZMG alrededor de Guadalajara).

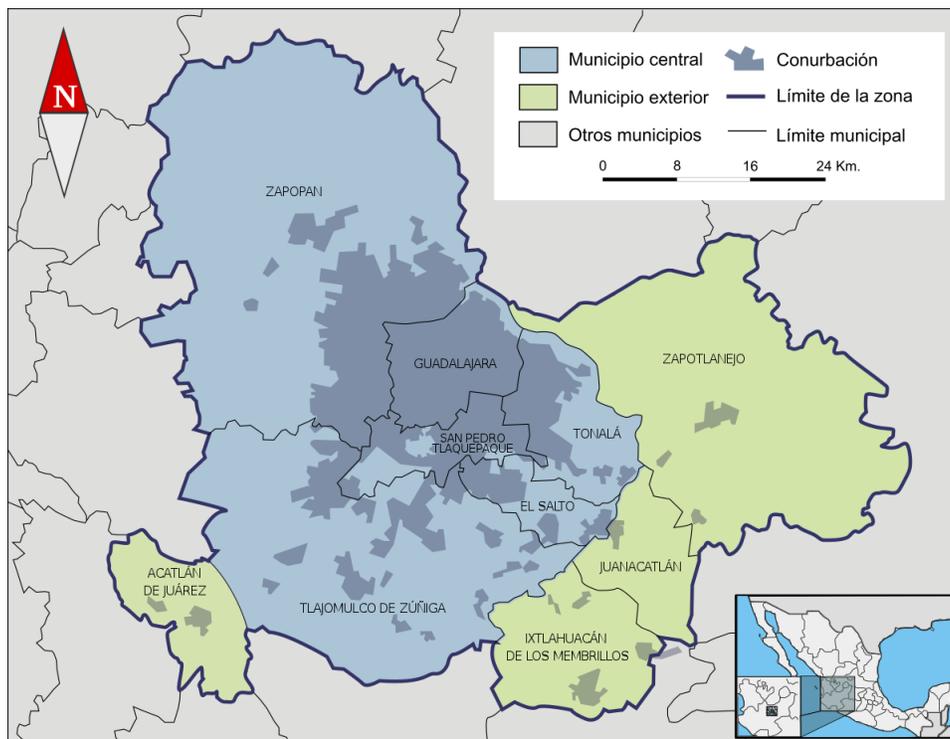


Figura 5: Municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara.[5]

Para el análisis descriptivo resulta práctico utilizar la división administrativa de Guadalajara y los sectores de la ZMG, pues la información podrá ser mejor narrada a partir de los nombres para los sectores y las zonas que se muestran a continuación:

#### 1.3.1. División administrativa de Guadalajara

##### División por zonas

El municipio de Guadalajara está dividido en 7 zonas, que son:

1. Zona Centro Sus límites son al norte con la avenida Circunvalación J. Álvarez del Castillo y Circunvalación División del Norte, al este con Belisario Domínguez/Calzada del Ejército,

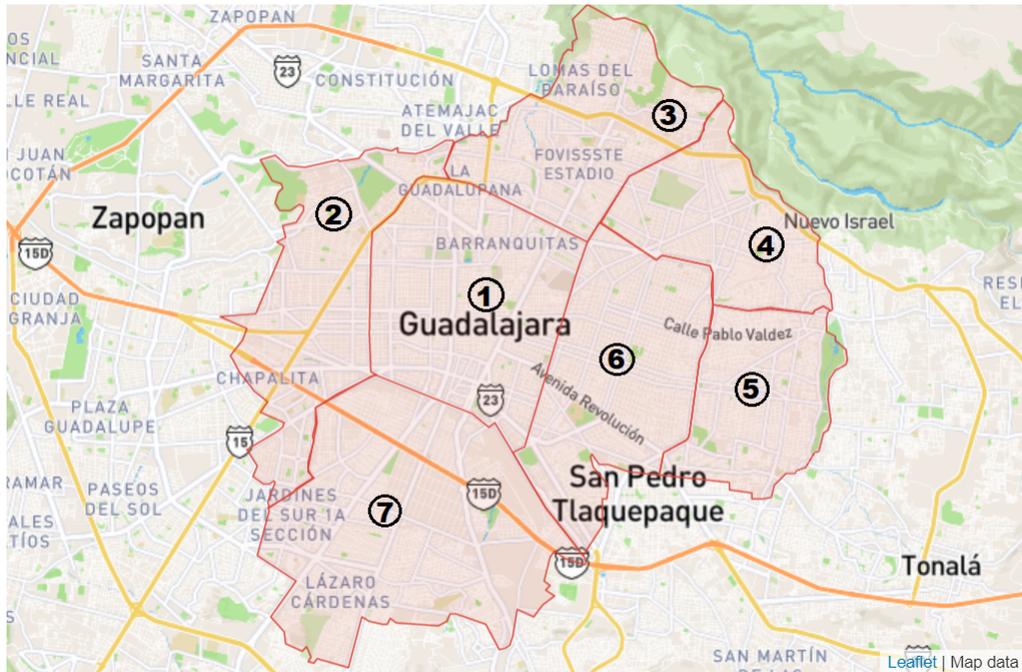


Figura 6: División administrativa del municipio de Guadalajara

al sur con Circunvalación Santa Eduwiges y al oeste con Avenida de las Américas. En él se encuentra el centro histórico.

2. Zona Minerva Sus límites son al norte con la Avenida de la Patria, al este con Circunvalación J. Álvarez del Castillo y Avenida de las Américas, al sur con Avenida Mariano Otero y Avenida Cruz del Sur y al oeste con el límite del municipio y Avenida Acueducto.
3. Zona Huentitán Los límites de esta zona al norte es el límite del municipio, al este es la Avenida Belisario Domínguez, al sur la Circunvalación División del Norte y al oeste la Calzada Federalismo.
4. Zona Oblatos Los límites de esta zona son al norte y al este con el límite del municipio, al oeste con la Avenida Circunvalación Oblatos y Belisario Domínguez y al sur con Circunvalación Oblatos y Avenida José María Iglesias.
5. Zona Tetlán Los límites de esta zona son al norte con Avenida José María Iglesias, al este con el límite del municipio que divide en dos el Parque de la Solidaridad Iberoamericana, al sur con el límite del municipio y al oeste con las avenidas San Rafael, San Jacinto y Plutarco Elías Calles.
6. Zona Tecnológico (Olímpica) Sus límites son al norte con Circunvalación Oblatos al este con las avenidas San Rafael, San Jacinto y Plutarco Elías Calles, al sur con el límite del municipio y la Avenida Dr. Michel y al oeste con Calzada del Ejército y Belisario Domínguez.
7. Zona Industrial (Cruz del Sur) Sus límites son al norte con la Avenida Mariano Otero y Cir-

cunvalación Sta. Eduwiges, al este con Avenida Dr. Michel, al sur con el límite del municipio y al oeste con Avenida Cruz del Sur.

## 2. Metodología

Primero se generó una serie de archivos para describir gráficamente las precipitaciones ocurridas en los meses del año. Así como una tabla que incluyera todos los meses.

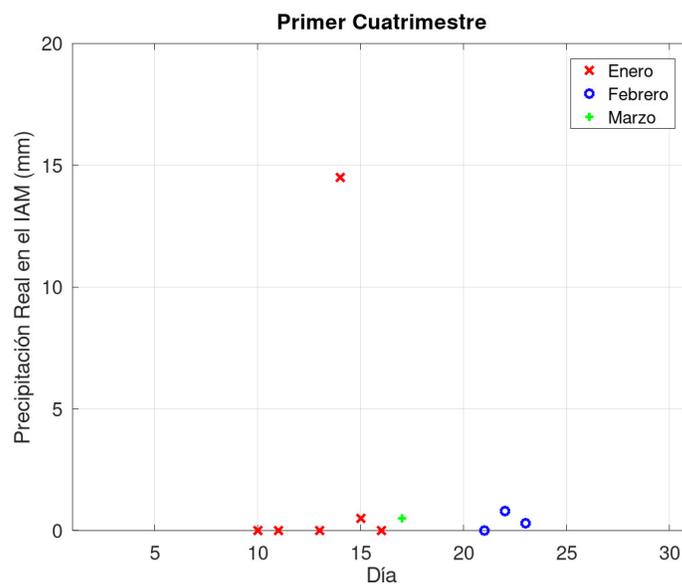


Figura 7: Número de precipitaciones en el primer cuatrimestre del año

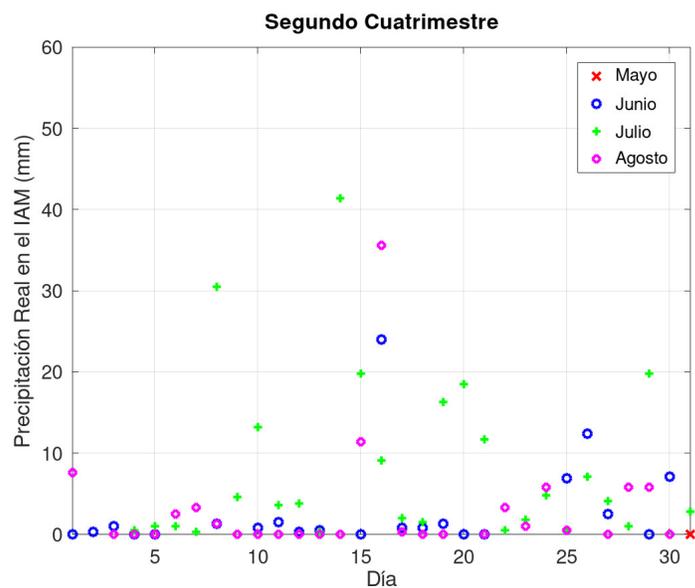


Figura 8: Número de precipitaciones en el último cuatrimestre del año

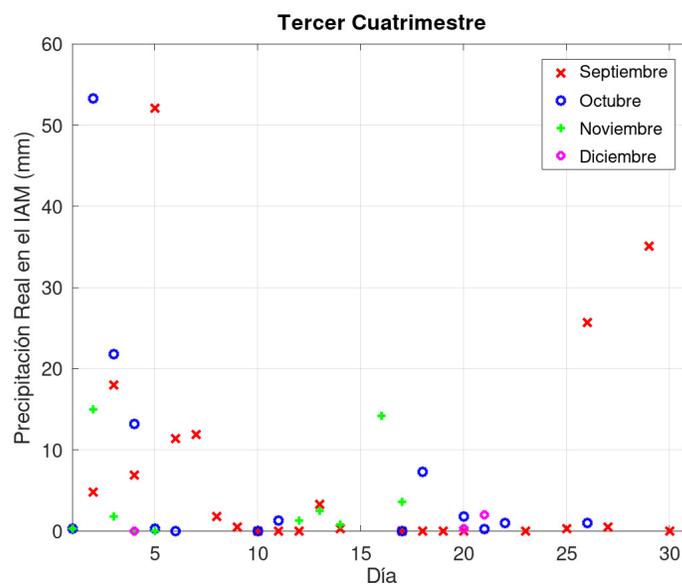


Figura 9: Número de precipitaciones en el periodo de Mayo a Agosto

Mes	Días con lluvia
Enero	6
Febrero	3
Marzo	1
Abril	0
Mayo	1
Junio	22
Julio	27
Agosto	28
Septiembre	23
Octubre	15
Noviembre	10
Diciembre	3

Tabla 1: Número de precipitaciones durante el año

La tabla 1 muestra que en el mes de Abril no se registró ningún tipo de precipitación, esto también se nota en la figura 4, al no haber ningún resultado para tal mes. El resultado total de la precipitación registrada incluyendo todos los meses es de 136 días. Siendo el segundo cuatrimestre el que registró mayores eventos de precipitación, con un total de 78 días con lluvias.

Se utilizó una colección de datos sobre precipitaciones recolectados por el radar Doppler del IAM desde junio hasta octubre de 2019, estos datos se encuentran en formato KMZ, que son archivos formados por un archivo KML principal (los archivos formato KMK son archivos de lenguaje de marcación de punto clave) y cero o más archivos complementarios en formato .zip formando una unidad única denominada fichero. Cuando el archivo KMZ se descomprime, el archivo .kml principal y los archivos complementarios se separan según sus formatos y estructura de directorio originales, con sus nombres de archivo y extensiones. De esta forma, los documentos que tenemos sobre las precipitaciones muestran sobre un mapa la información sobre las precipitaciones.

También se presenta información extraída de la bitácora **TABLA DE LLUVIA 2019** en formato XLSX proporcionada por la asesora del proyecto, en la que se recabaron presencia de precipitación en la estación meteorológica del IAM, zona Minerva.

### 2.1. Escala utilizada para el análisis

Se consultó la escala de aproximación de colores al tipo de lluvia desde la página del radar del IAM<sup>1</sup> Donde, como se puede ver, los tonos verdes corresponden a lluvias ligeras, los tonos amarillos a lluvias moderadas, tonos naranja-rojos a lluvias fuerte y colores rosas a blancos presencia de granizo.

<sup>1</sup><http://astro.iam.udg.mx/radar/iam/> Muestra los ecos del radar en la fecha que se consulte, del lado superior derecho, se encuentra la escala calibrada del radar que sirve para interpretar tales ecos.



Figura 10: Escala utilizada para analizar e interpretar las imágenes tomadas por el radar Doppler<sup>[1]</sup>

### 3. Análisis descriptivo

#### 3.1. Enero

En el primer mes del año se tiene poca presencia de precipitación la atmósfera en el área metropolitana de la ciudad se presenta estable, sin embargo según varios medios de comunicación entre los días 11 y 16 surge una inestabilidad debido al ingreso de dos frentes fríos, uno desde el noroeste (afectando principalmente los estados de Sinaloa y Baja California) y otro frente proveniente del golfo del país ocasionando un descenso en las temperaturas en los estados del centro del territorio.

Debido a la presencia de estos fenómenos, en la zona metropolitana de Guadalajara se presentan lluvias dispersas ligeras a moderadas particularmente en la zona norte en el territorio del municipio de Zapopan, así como hacia el sur y poniente de la ciudad.<sup>[6]</sup>

#### 3.2. Febrero

Durante la mayor parte de este mes la atmósfera es estable con pocas nubes y cielos despejado, tenemos pocos eventos atmosféricos relevantes, los días 7 y 8 se tiene ingreso de humedad desde el pacífico, y un sólo día con presencia de lluvia, esta es ligera (día 21) y fue detectada en la zona de la Minerva, esta lluvia tiene su origen debido a entrada de humedad del pacífico según varios medios de comunicación en Twitter<sup>[7]</sup>. Considerando esta lluvia como un evento aislado, prácticamente no hay actividad de precipitación en la ciudad.

#### 3.3. Marzo

En concordancia a la temporada de no precipitaciones, en este mes hay muy poca actividad de lluvias en la ciudad. Varias cuentas en Twitter reportan lluvia que va de moderada a fuerte en el día 17 del mes, distribuida en la zona olímpica y varios puntos más de la ciudad.<sup>[8]</sup>

A lo largo del mes tenemos principalmente cielos despejados y soleados, una atmósfera estable.

#### 3.4. Abril

No hay actividad atmosférica notable, tenemos días calurosos y cielos despejados, se detecta la formación de blancos, particularmente en el día 12 del mes, correspondientes a un incendio en el bosque de la primavera, por lo que en la zona metropolitana de la ciudad se presenta humo y partículas dispersas oscilantes. Se cuenta con notas periodísticas. <sup>[9]</sup>

### 3.5. Mayo

En este mes tenemos una atmósfera generalmente estable, con presencia de nubes dispersas, tenemos días calurosos en general. En los últimos días del mes tenemos cielos con más nubes, el día 31 se detecta lluvia que va de moderada a fuerte en la zona nor-oriental de la ciudad, se detectaron ecos de lluvia por la Barranca de Huentitán, provenientes de Ixtlahuacán del Río por la tarde. Lluvia moderada a fuerte en Zapopan y Guadalajara. [10]

### 3.6. Junio

Este mes marca el inicio del temporal de lluvias debido al aumento de la humedad proveniente del océano Pacífico (e incluso en algunas ocasiones proveniente del Golfo de México), además la aparición de zonas de baja presión y la temperatura lo suficientemente caliente propician la formación de nubes convectivas. Se presentaron lluvias durante la mayoría de los días del mes.

Para realizar el análisis de este mes contamos solamente con algunos registros del radar (41 archivos KMZ) de los días 29 y 30, para el análisis de los demás días hicimos uso de la tabla de lluvia 2019.

Día	Hora	Región donde se precipitó y tipo de lluvia
1	Tarde-noche	Se presentó una tormenta con actividad eléctrica en el municipio de Zapopan.
2	Tarde	Se registró lluvia ligera a moderada al sur de San Agustín y Santa Cruz, también sobre algunas zonas de Zapopan y Guadalajara.
3	Tarde	Se presentó lluvia moderada a fuerte con tormenta eléctrica en la zona metropolitana de Guadalajara debido a la presencia de nubes convectivas.
4	Tarde	Lluvia ligera en hacia el sur de Zapopan, Tlaquepaque y límites con Tlajomulco.
5	Tarde	Se presentó lluvia moderada a fuerte en Tlajomulco debido a la presencia de nubes convectivas. También hubo lluvia ligera en la zona de la Minerva, en Guadalajara.
6	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
7	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
8	Tarde	Lluvia moderada a fuerte en los municipios de Guadalajara y Zapopan. También hubo lluvias intensas en algunas zonas puntuales de Zapopan.
9	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
10	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
11	Noche	Hubo lluvia moderada en Zapopan y Guadalajara, Lluvia ligera en la zona de la Minerva, plaza del sol y colonia Providencia. Además de lluvia moderada a fuerte por la Normal y Mexicaltzingo.
12	.	Se registró lluvia fuerte a moderada en los límites de el Salto, Tlajomulco y Juanacatlan. Lluvia fuerte en Tonalá. Además, se reportó en redes sociales la presencia de granizo en las Palmas, Santa Martha y Colinas en Tonalá. Lluvias moderadas a fuertes en el resto de la zona metropolitana.
13	.	Se detectó lluvia moderada en algunas zonas de la ZMG.

14	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
15	.	Hubo registros de lluvias moderadas a fuertes en la zona metropolitana de Guadalajara, además de tormentas eléctricas.
16	Tarde-Noche	Se registraron tormentas eléctricas con granizo en la ZMG además de lluvias intensas en los municipios de Tonalá, Zapopan, Nextipac y Tlaquepaque.
17	.	Hubo presencia de lluvias fuertes en las colonias Jardines de Vallarta y Cumbres de Zapopan. Además hubo presencia de actividad eléctrica y granizo sobre Ciudad Granja. Lluvias moderadas en Tlajomulco y Ciudad del Sol.
18	Todo el día	Durante la madrugada se registraron lluvias ligeras a moderadas con actividad eléctrica en los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlajomulco, Tlaquepaque y el Salto. Durante la mañana se registraron lluvias ligeras a moderadas en zona Minerva y Puerta de Hierro. En la noche se registraron lluvias ligeras a moderadas en la ZMG.
19	Mañana	Se registraron lluvias aisladas principalmente en Tonalá, al norte y este de la ZMG, Huentitán, Oblatos y límites con zona Minerva.
20	Tarde	Se registró lluvia moderada en algunas zonas del Bosque de la Primavera en Zapopan.
21	Tarde	Se registraron lluvias moderadas a fuertes en Tlaquepaque, tormenta eléctrica en la zona Olímpica y lluvias moderadas en Zapopan.
22	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
23	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
24	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
25	Tarde	Se presentaron lluvias moderadas en Tlajomulco. Lluvias ligeras a moderadas en en la zona Minerva. Lluvia moderada a fuerte en algunas zonas de Guadalajara y Zapopan con presencia de actividad eléctrica. También se presentó lluvia intensa con actividad eléctrica en Colinas de San Javier y lomas Atlas.
26	.	Hay registros de lluvia moderada en el Bosque de la primavera en Zapopan, lluvia moderada a fuerte en algunas zonas de Zapopan y moderada en Tlaquepaque. Además se reportó granizo en la colonia El fortín en Zapopan.
27	Noche	Lluvia moderada a fuerte en diversas zonas de la ZMG.
28	.	No hubo presencia de lluvias en la ZMG.
29	09:52-10:19 y 21:28-21:48	Durante la mañana se presentó lluvia débil en las zonas aledañas a la Minerva, en Guadalajara, también se presentaron lluvias ligeras en la colonia Providencia. En el municipio de Zapopan se registró lluvia débil en algunas zonas puntuales del Bosque de la Primavera y cercanas al Parque Metropolitano. Durante la tarde se registró lluvia débil en las mismas zonas de Guadalajara, ya no precipitaciones en Zapopan.

30	22:53- 23:01	Nuevamente se registraron lluvias débiles en los alrededores de la Minerva y en la colonia Providencia en Guadalajara. En Zapopan también se registraron lluvias débiles en zonas puntuales del Bosque de la Primavera. Al sur oriente de la ciudad, en Tlaquepaque y Tlajomulco, se registró una amplia zona con lluvia débil, sin embargo, la lluvia se apagó muy rápidamente. No contamos con el registro del radar pero durante la madrugada se registró tormenta severa en Tlaquepaque, generando capas muy gruesas de granizo, fue un evento histórico.
----	-----------------	---

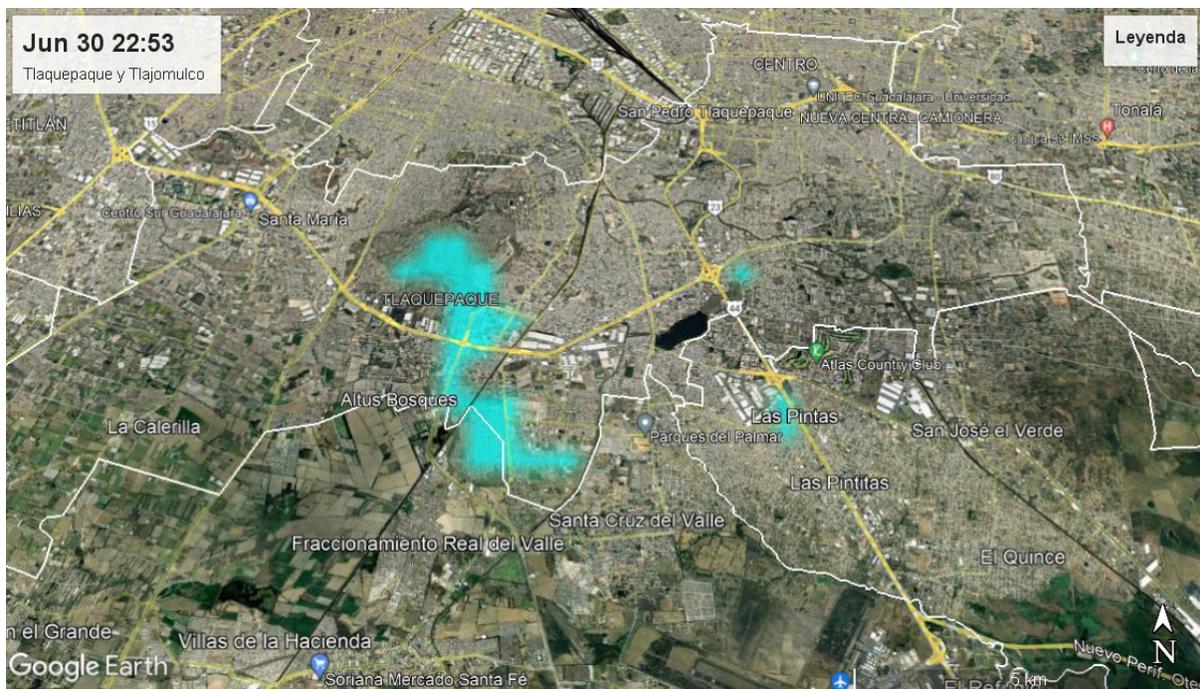


Figura 11: Lluvia registrada durante la noche del 30 de junio en Tlaquepaque y Tlajomulco.

Como podemos observar en la tabla, el día 30 se presentó un evento histórico en Tlaquepaque, la caída de granizo generó la acumulación de capas de hasta metro y medio de altura y se registraron daños en numerosas viviendas. Según el meteorólogo Alberto Hernández Unzón<sup>[11]</sup>, la fuerte granizada fue causada por “la propagación inusual de una gota fría en niveles altos de la atmósfera”. Este fenómeno se produce cuando existe un embolsamiento de aire muy frío en la atmósfera que se descuelga de la circulación general de los vientos generando fuertes tormentas acompañadas de viento y bajas temperaturas.



Figura 12: Granizada histórica en Tlaquepaque.

### 3.7. Julio

En el mes de julio continua el verano, estación que se caracteriza por el establecimiento de la temporada de lluvia en regiones tropicales en el hemisferio norte; en esta época del año el calentamiento radiativo aumenta, por lo que los sistemas de alta presión se establecen cercanos a las costas del país en el océano Atlántico y el Pacífico, favoreciendo que continúen temperaturas cálidas.

En julio de 2019 a nivel nacional se observó que las lluvias disminuyeron y quedaron muy por debajo de sus valores promedio, lo que resultó en un mes de julio muy seco<sup>[14]</sup>. Las escasas precipitaciones estuvieron asociadas a sistemas y canales de bajas presiones, las corrientes de bajo nivel y de vientos máximos que dejaron lluvias locales en porciones del centro, centro-occidente y la Península de Yucatán.

Durante el mes, se numeraron trece ondas tropicales, cuatro más que el promedio para este mes, sin embargo, solo cinco días del mes tuvieron lluvias por arriba del promedio. Las lluvias del día 23 de julio se distribuyeron en casi todo el país, por lo menos, dos ondas tropicales estuvieron aportando humedad, principalmente la onda tropical 19 sobre la costa de Jalisco. Durante julio de 2019 se desarrollaron 5 ciclones tropicales (CTs) y dos depresiones tropicales sobre las cuencas del Atlántico y Pacífico Noreste.

Estos fenómenos hidrometeorológicos, contribuyeron de manera importante a la presencia de precipitaciones en la zona metropolitana de Guadalajara.

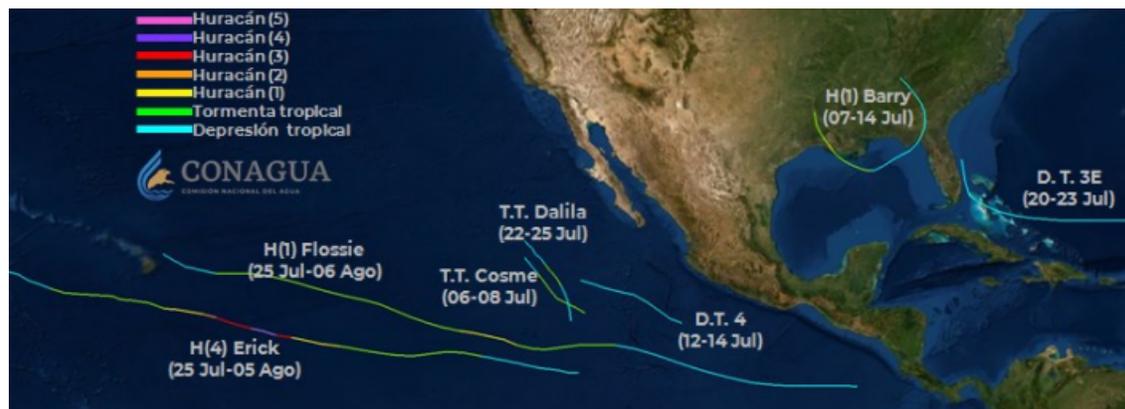


Figura 13: Trayectorias de ciclones tropicales para la cuenca del Pacífico Noreste en julio de 2019 [14]

En el mes de Julio se cuenta con 8490 archivos con formato KMZ para realizar el análisis, la presencia de lluvias se muestra distribuida en 27 días del mes.

Día	Hora	Región donde se precipitó y tipo de lluvia
1	00:00-12:00	De manera continua se presentan ecos de lluvia principalmente ligera en la zona centro en las proximidades de la ubicación del radar (zona minerva)
2	01:00-06:00	Se detecta la presencia de lluvia ordinaria ligera en el periodo de la madrugada, en la zona centro y norte de la ciudad, zona minerva, periférico norte y barranca de Huentitán
3	02:00-23:00	Lluvia ligera continua en zona minerva y zona centro
4	00:00-05:00 13:00-21:00	Presencia de lluvias ligeras en las proximidades de la zona minerva
5	00:00-19:00 01:00-05:00	Lluvia ordinaria ligera y continua en la zona centro y zona minerva plaza México. Lluvia ligera en el municipio de Tonalá
6	.	No hay información disponible.
7	Por la tarde	Caída de granizo en zona Industrial, Lázaro Cárdenas. Lluvias ligeras a moderadas en mayor parte de ZMG, Zapopan y granizo pequeño en parque Metropolitano.
8	7:00 - 13:00	Lluvias ligeras en la zona minerva y zona de López Mateos

9	01:00-23:00	Se tiene la presencia de lluvias de ligeras a moderadas en la mayor parte de la zona metropolitana, con mayor presencia en la zona centro y sur: Tlajomulco, Tlaquepaque, El Salto, zona Minerva, zona centro, zona industrial
10	02:00-21:00	Se detectan lluvias ligeras en la zona sur de la ciudad, zonas industrial, centro y minerva
11	00:00-23:00	Se detecta lluvia ordinaria ligera de manera continua en la zona centro y Minerva
12	00:00-23:00	Se tiene la presencia de lluvias ligeras por la mañana y de moderada a fuerte en la zona Minerva, López Mateos y la zona sur de la ciudad, los límites de los municipios de Zapopan y Tlajomulco
13	05:00-23:00	Se tiene la presencia de lluvia moderada a fuerte en la zona centro de la ciudad, zona de la Minerva, los cubos, plaza México y hacia el municipio de Tlaquepaque
14	00:00-23:00	Se detectan lluvias ordinarias ligeras en las primeras horas del día en la zona de la Minerva, posteriormente se tienen lluvias moderadas en las zonas centro y sur de la ciudad, plaza México, plaza del sol, zona industrial y periférico sur
15	En primeras horas del día	Se tienen ecos de lluvia en la zona de la Minerva, en el territorio del municipio de Zapopan y la zona norte de la ciudad, auditorio Benito Juárez
16	Madrugada Tarde	Caída de granizo en Huentitán, lluvia fuerte con vientos en Tlajomulco y Zapopan Lluvia moderada en Zapotlanejo, posteriormente en la zona metropolitana de Guadalajara, y parte de Zapopan, el Salto.
17	00:00-05:00	Se tienen lluvias de ligeras a moderadas en las primeras horas del día en la zona centro y sur de la ciudad, zona Minerva, los cubos, plaza galerías y el bosque de la primavera
18	Por la tarde	Lluvia moderada zona Rafael Sanzio y Naciones Unidas, lluvia moderada a fuerte en el municipio de Tala y sobre el Bosque Primavera y La Estancia. Lluvia al este, noreste y noroeste de la ZMG, granizo en periférico oriente y partes de Tonalá, lluvia fuerte en Zapotlanejo y Huentitán, lluvias en Tlaquepaque
19	20:00-23:00	Se detectan lluvias de fuertes a intensas de tipo multicelular (se observó una característica línea de racha), con probabilidades de caída de granizo en gran parte de la zona metropolitana, tenemos tormentas intensas en las proximidades del bosque de la primavera, el bosque de los colomos, el aeropuerto y el municipio de Tlajomulco, y en el norte lluvias que provienen desde el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos. Las tormentas se extienden a las primeras horas del día siguiente.
20	00:00-04:30	Continúan las lluvias fuertes generadas el día anterior hasta las 4:30 horas aproximadamente

	06:00-12:00	Lluvias intensas en la zona de la Minerva, plaza México, los cubos, tenemos una tormenta intensa que se desplaza desde las proximidades del bosque de la primavera hacia el este del municipio de Zapopan y a la zona de Tesistán
21	01:00-03:00 03:00-16:00  22:00-23:00	Se tienen lluvias ligeras a moderadas dispersas, en la zona Huentitán y zona norte en general, bosque de la primavera. Se tiene lluvia que va de ligera a moderada y continua en la mayor parte de la ZMG Continúan las lluvias dispersas en la ciudad se genera una tormenta intensa de tipo multicelular que se aproxima desde el municipio de Zapopan desde la región del bosque de la Primavera, se tienen lluvias intensas que se aproximan al la zona centro de la ciudad. Estas lluvias continúan hasta las primeras horas del siguiente día.
22	00:00-03:00 03:00-13:00  18:00-23:00	Continúa la precipitación intensa en gran parte de la zona metropolitana hacia el sur en la totalidad del municipio de Tlaquepaque  Tenemos lluvia ligera en gran parte de la ciudad  Presencia de tormentas aisladas preliminarmente del tipo unicelular en la proximidad del bosque de la primavera y hacia el municipio de Zapotlanejo
23	21:00-23:00	Se detectan tormentas ordinarias aisladas de ligeras a moderadas en la zona norte de la ciudad, zona huentitán y al este del territorio del municipio de Tlajomulco. Simultáneamente se detecta la presencia de lluvia de moderada a fuerte, en las proximidades del bosque de la primavera desplazándose hacia el oeste de la ZMG.
24	04:00-07:00 08:00-16:00	Se detecta la presencia de lluvia intensa en la mayor parte del municipio de Zapopan Lluvia de ligera a moderada en la zona sur de la ciudad. En la zona sur de Guadalajara y el municipio de Tlajomulco.
25	00:00-04:00 06:00-09:00  16:00  23:00	Se presenta lluvia que va de moderada a intensa en el municipio de Zapotlanejo y el sur de Tlajomulco. Lluvia moderada a fuerte que llega a la zona metropolitana desde el norte, desde el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos Se detecta lluvia aislada, por la presencia de una tormenta ordinaria en la zona industrial Tenemos lluvia de tipo ordinaria que va de moderada a fuerte en la zona de plaza Galerías en Zapopan
26	03:00-08:00	Se detecta la presencia de lluvia moderada/ligera en el sur de la ZMG, López Mateos sur, zona industrial
27	.	No hay registro KMZ. Considerando la tabla de lluvia 2019, tenemos durante la tarde lluvia ligera a moderada en zona Huentitán, lluvia fuerte con granizo en los límites entre Tlajomulco y Tlaquepaque.

28	13:00-15:00	Se presenta lluvia de naturaleza ordinaria que va de moderada a fuerte en la zona sur y oeste de la zona metropolitana, en gran parte del municipio de Tlaquepaque y hacia el bosque de la Primavera.
29	09:00-11:00	Tenemos lluvia ligera en la zona sur de la ciudad, zona industrial y la avenida Lázaro Cárdenas.
30	.	No se tiene información disponible.
31	09:00-11:00	Se detecta lluvia que va de moderada a fuerte en los límites de los municipios de Guadalajara y Zapopan, zona de plaza patria y bosque de los Colomos. En el resto del día tenemos lluvias ligeras aisladas.

### 3.8. Agosto

Para el análisis del mes de agosto, se tienen 6968 archivos KMZ. En este mes sólo se tienen imágenes disponibles de toda la ZMG para los días comprendidos entre el 21 de agosto del 2019 al 31 de agosto del mismo año. Para los demás días sólo se tiene información de la TABLA DE LLUVIA 2019, que sólo describe la zona minerva.

Día	Hora	Región donde se precipitó y tipo de lluvia
1	Noche-madrugada	Presencia de lluvia en Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco, El Salto, Tonalá, Zapotlanejo. Precipitación en el IAM de 7.6 mm
2	-	No hay registro de lluvia en la ZMG.
3	Tarde	Lluvia fuerte y granizo en Zapopan (Bosque Primavera, norte y sur también), Tlaquepaque, El Salto, Zona Tetlán de Guadalajara. Probable granizada en Bosque de la primavera y Santa Ana Tepetitlán.
4	Tarde	Tormenta severa por granizada en Zapopan (hacia Bosque de la Primavera), probable granizada hacia Zona Huentitán. Lluvia fuerte hacia Tlaquepaque. Lluvia fuerte hacia Ixtlahuacán del Río y Región Valles. Granizo de tamaño mediano a grande.
5	Tarde Noche	Tormenta severa aislada en zonas Centro, Minerva y Olímpica. Lluvia ligera a moderada al sur de Zapopan
6	Mañana Tarde	Lluvia dispersa moderada a fuerte: Zapopan, Tlajomulco, Tlaquepaque, El Salto, Guadalajara, Lago de Chapala, Región Sureste de Jalisco. Lluvias aisladas de moderadas a fuertes en Ixtlahuacán del Río, Tala y hacia Sierra de Chiquilistlán. Precipitación en el IAM 2.5mm
7	Madrugada Mañana Tarde	Lluvia fuerte en la mayor parte de ZMG. Lluvia moderada a fuerte en Tlajomulco, Zapopan, Jocotepec, Lago de Chapala. Lluvia moderada a fuerte que ingresa por Ixtlahuacán del Río, Zapotlanejo, Ocotlán, Lago de Chapala y moviéndose al oeste. Lluvia fuerte y granizo hacia oeste y noroeste de Zapopan. Lluvia fuerte y probable granizo hacia Cajititlán y sur de Tlajomulco.

	Noche	Lluvia fuerte y granizo ingresa por el norte de Zapopan, desde Ixtlahuacán del Río. También ingresa lluvia fuerte desde Zapotlanejo. Inicia lluvia fuerte en límites entre Zapopan y Bosque de la Primavera, posteriormente lluvia fuerte y granizo hacia oeste de Zapopan. Precipitación en el IAM 3.3mm
8	Mañana	Lluvia moderada a fuerte en la mayor parte de ZMG. También en municipios de Ixtlahuacán del Río, Jocotepec, Lago de Chapala y al oeste, en Región Valles.
	Mediodía	Lluvia dispersa en Tlajomulco, Zapotlanejo, Lago de Chapala, noroeste de Zapopan, Jocotepec, Lago de Chapala. Precipitación en el IAM 1.3mm
9	Tarde	Lluvia dispersa en Tala, Sureste de Tlajomulco, Zapotlanejo. lluvia fuerte hacia la Región sureste y Sierra de Amula
10	Tarde	Lluvia ligera a moderada hacia El Salto y Tlajomulco
11	Noche	Lluvia moderada a fuerte con actividad eléctrica dispersa, principalmente al noroeste de Zapopan. Lluvia ligera a moderada al norte de Zapopan, Zonas Minerva, Centro, Olímpica, Tlaquepaque y Tlajomulco.
12	Madrugada	Lluvia fuerte en la mayor parte de ZMG.
	Tarde	Lluvia moderada a fuerte principalmente en Tepatitlán y con dirección a Zapotlanejo.
	Noche	Lluvia moderada a fuerte aislada hacia Cuquío.
13	.	No se tiene registros para este día.
14	Madrugada	Lluvia moderada a fuerte ingresa desde Ixtlahuacán del Río y Zapotlanejo. posteriormente granizo hacia zona Huentitán de Guadalajara, se produjo una tormenta severa hacia el norte y noroeste de Zapopan. Lluvia moderada a fuerte en Tlaquepaque, Zonas Huentitán, centro y olímpica.
	Tarde	Lluvia fuerte puntual sobre Zapotlanejo
	Noche	Lluvia aislada fuerte hacia Tala.
15	Madrugada	Lluvia moderada a fuerte desde Zapotlanejo y Tlajomulco. También lluvia aislada sobre Tlajomulco de Zúñiga, lluvia fuerte con movimiento al oeste, ingresa a ZMG. Granizo hacia sur de Zapopan, Tlaquepaque y probablemente norte de Zapopan. Tormenta severa generalizada. Fallo en la estación davis. Precipitación en el IAM 11.4 mm
16	Madrugada	Inicia lluvia fuerte en Tototlán y con movimiento al oeste. Posteriormente ingresa a ZMG por Tonalá, afectando a la mayor parte de ZMG.
	Tarde	Lluvia moderada fuerte hacia Bosque de la Primavera y Tala. Lluvia ligera- moderada al sur de Zapopan. Posteriormente tormenta severa localizada principalmente en Zapopan. La lluvia fuerte y probable granizada se extiende desde Zona Minerva hasta sur de Zapopan. Posteriormente la lluvia fuerte con granizo se extiende hacia Tlaquepaque desde Zapopan. Precipitación en el IAM 35.6 mm

17	Tarde	Lluvia moderada a fuerte dispersa en Bosque de la Primavera, municipio Acatlán de Juárez (Región Sureste), Zapotlanejo. Lluvia ligera a moderada dispersa en Guadalajara, Tlaquepaque, norte, noroeste y sur de Zapopan. Posteriormente nuevos episodios de lluvia fuerte en Tlajomulco, Zapopan y Zapotlanejo. Precipitación en el IAM 0.3 mm
18	14:32 15:47	Lluvia ligera al norte de Tonalá y al suroeste de Zapopan. Ligera-débil en la zona centro de Guadalajara sobre las colonias Santa Teresita y Jardines Alcalde. Lluvia moderada en todo el este de Zapotlanejo. Lluvia ligera al sureste de Zapotlanejo y débil al sur de Tlajomulco.
19	Tarde Noche	Lluvia fuerte hacia Zapotlanejo, El Salto y Tonalá. También lluvia moderada a fuerte aislada hacia la Región Valles. Lluvia fuerte y probabilidad de granizo hacia Las Pintitas y al sur de El Salto. Lluvia ligera a moderada dispersa hacia Tlaquepaque y zona Olímpica. Lluvia moderada a fuerte dispersa hacia sur de Tlajomulco.
20	-	No se registraron lluvias en Zona Minerva ni se tienen datos del radar para este día.
21	16:22	Lluvia débil al este de Tonalá y ligera al sur de Zapotlanejo. Lluvia moderada (amarillo) al norte de Zapopan. Sin presencia de lluvia en Guadalajara.
22	02:38 12:58 16:05 21:45	Lluvia débil cubriendo la mayoría de la ZMG. Todo el este de Zapotlanejo bajo lluvia ligera-moderada. Lluvia débil-ligera en zona industrial y débil sobre Tlaquepaque. Lluvia ligera al norte de la zona Huentitán. Lluvia ligera-moderada al sur de Tonalá, por El Calabozo y Tototlán. Sólo lluvia ligera al sur de Zapotlanejo. Lluvia moderada al sur oeste de Zapopan, por El Campanario, Los Cajetes y Miguel de la Madrid
23	00:06 03:44 07:06	Lluvia moderada-fuerte en gran parte de Guadalajara y al sur de Zapopan. Probablemente tormenta multicelular en sector Reforma, sobre Medrano. Presencia de granizo en: San Antonio, al suroeste de Guadalajara; en Jardines de Santa Isabel, al norte de zona Huentitán. Lluvia moderada al centro de Zapopan, alrededor del estadio Akron y ligera-débil hacia La Venta del Astillero. También lluvia ligera-débil al sureste de Zapotlanejo. Lluvia débil cubriendo el centro de Tlaquepaque, sur y norte de Guadalajara y este de Tonalá. Lluvia moderada al suroeste de Tlajomulco entre Lomas de Tejeda y Cajititlán. Lluvia moderada-ligera al centro de Zapotlanejo. Lluvia moderada al sur de Tonalá cerca de Puente Grande. Lluvia débil al sur de Guadalajara y a lo largo de Tlaquepaque con lluvia ligera cerca de La Tijera y Los Cajetes. También lluvia ligera al oeste de Zapopan por Los Arcos.

	10:30	Lluvia ligera al centro y oeste de Zapotlanejo. Lluvia moderada al centro de Zapopan sobre La Venta del Astillero, Nextipac y Tesistán. También cerca del Trompo Mágico y Parque Real. Lluvia ligera-débil hacia el oeste de Zapopan; a lo largo de Zapotlanejo del centro al este.
	13:00	Sólo presencia de lluvia ligera al suroeste de Zapotlanejo.
24	00:30	Lluvia ligera al oeste de Zapopan cerca de El Arenal. Lluvia ligera-débil al centro y sur de Tlajomulco sobre La Cuesta y Las Flores; también cerca de San Agustín.
	04:30	Lluvia débil a lo largo de Tlaquepaque y en las zonas: Huentitán, Industrial y Tetlán de Guadalajara. Lluvia ligera al sur de Zapotlanejo.
	10:30	Lluvia moderada al este de Tlajomulco y a lo largo del Salto. Ligera al centro de Tlaquepaque y moderada (amarilla) cerca de La Gigantera y en Parques del Palmar. Lluvias moderadas fuertes en la frontera central entre Tonalá y Zapotlanejo. Lluvia ligera-moderada al sur de Zapopan cerca del Parque Metropolitano.
	15:30	Lluvias ligera sobre los municipios del Salto, Tonalá y gran parte de Zapotlanejo, y en zona Tetlán de Guadalajara. Lluvias ligeras al sur de Guadalajara.
25	05:33	Lluvia ligera en zona tecnológico de Guadalajara sobre la colonia Analco. También lluvia ligera al norte del Salto y en centro y sur de Tlajomulco de Zúñiga.
	12:00	Lluvia ligera-moderada al oeste de Tlajomulco y moderada a fuerte a lo largo del este, cerca de La Calera.
	20:02	Lluvia moderada-fuerte en Zapopan sobre el Bosque de la Primavera y también entre Nextipac y Tesistán.
	21:30	Lluvia moderada-fuerte en zona industrial y zona tecnológico de Guadalajara. Lluvia fuerte sobre las colonias Lomas del Nilo y al centro de Tlaquepaque entre El tapatío y colonia Las Flores. Lluvia ligera al norte de Tonalá.
	22:05	Lluvia fuerte en el municipio del Salto, con presencia de granizo en el centro. Lluvia moderada-fuerte al este de Tlajomulco. Lluvia fuerte con granizo en El Refugio, cerca del Salto y al centro, por Chulavista y Lomas del Pedregal. Lluvia moderada al sur de Tonalá, por Jauja, más fuerte hacia El Calabozo y La Punta.
	23:00	Lluvia ligera al este de Tlajomulco. Lluvia moderada a fuerte al oeste de Zapotlanejo en colonia La Cruz y Aguablanca. Lluvia moderada en Zapopan sobre Las Canteras y probable granizo al norte cerca del fraccionamiento Milpilllas.
26	06:01	Lluvia ligera cubriendo la mayoría de Guadalajara, zona industrial, zona huentitán y tecnológico. También al norte de Tonalá. Lluvia débil a lo largo de Tlaquepaque. Lluvia moderada a fuerte al norte y afueras de Zapopan cerca del fracc. Milpilllas
	08:30	Sin presencia de lluvia en ZMG

	21:00	Lluvia moderada en zona industrial de Guadalajara y al sur-este de Zapopan por Atemajac del Valle. Granizo al norte de Tlajomulco, sobre coto Toscana, coto Génova, Belcanto y cerca del fraccionamiento Real del Valle. Lluvia débil al centro de Tonalá.
27	01:07 18:12	Lluvia moderada en Zapotlanejo sobre Los Arenales y Mesa Colorada. Lluvia fuerte al centro de Zapotlanejo con presencia de granizo sobre San Joaquín Zorrillos. Lluvia ligera al este de Tlajomulco sobre Cajititlán, La Calera, La Noria y moderada al sur, pasando el macrolibramiento. Lluvia ligera-débil en el centro de Zapotlanejo.
28	Madrugada	Lluvia moderada a fuerte en Zapotlanejo moviéndose hacia el oeste acercándose a ZMG, lluvia moderada a fuerte con probabilidad de granizo de Zapotlanejo, lluvia ligera a moderada en Cajititlán, el aeropuerto, el Salto. Lluvia moderada a fuerte con probabilidad de granizo en el Vado, Zapotlanejo y Tonalá. Lluvia fuerte con actividad eléctrica en Lomas de Tlaquepaque.
29	Madrugada	Lluvia moderada a fuerte en Zapotlanejo y al sur de este, con desplazamiento hacia el oeste. Lluvia moderada a fuerte con actividad eléctrica y rachas de viento en mayor parte de ZMG, Tlajomulco, Zapopan: Puerta de hierro, Jardines Alcalde, Tesistan y alrededores. Lluvias moderadas a fuertes con desplazamiento hacia el oeste-noroeste. Lluvias en Zapopan, Tesistan, Huaxtla, Huentitán y alrededores. Lluvias moderadas a fuertes Tesistan, Huaxtla, Tequila, Tala y alrededores. Lluvia moderada a fuerte hacia el Arenal, Amatitán, Tequila y alrededores. Precipitación en el IAM de 5.8 mm
30	Mañana Tarde Noche	Lluvia moderada a fuerte aislada en los alrededores de ZMG. Lluvia moderada a fuerte en Tala con dirección al oeste. Lluvia de moderada a fuerte en Zapotlanejo, con dirección hacia Tonalá y El Salto. Lluvia ligera a moderada en GDL, Zapotlanejo, Tonalá y Tlaquepaque. Mientras que en Cajititlán, Tlajomulco, moderada a fuerte. Al sur de Zapotlanejo, moderada a fuerte. Lluvia ligera en GDL y Tlaquepaque. Moderada a fuerte sobre Huaxtla, el Arenal, Bosque de la primavera y alrededores.
31	-	No hay registro de lluvia en la ZMG

### 3.9. Septiembre

Para el análisis de los datos KMZ correspondientes a este mes, se tienen 8360 archivos disponibles.

Día	Hora	Región donde se precipitó y tipo de lluvia
1	.	No se registró lluvia. Poca nubosidad.
2	No info	LLuvia moderada a fuerte con actividad eléctrica y granizo en la ZMG. Se presentaron varias inundaciones.

3	No info	LLuvia moderada a fuerte con actividad eléctrica y granizo en la ZMG.
4	18:05-20:01	En la tarde-noche se registró lluvia ligera a moderada (verde y amarillo), de moderada a fuerte (amarillo y rojo) en toda la ZMG con dirección hacia el oeste.
5	01:04-03:00	En la madrugada, lluvia ligera sobre Jardines Alcalde y Barranquitas (Guadalajara; azul-verde). Lluvia ligera a moderada en Cuexcomatlán, San Lucas Evangelista y alrededores, con desplazamiento al oeste, ligera a moderada al este de Cajititlán y alrededores (Tlajomulco; verde). Lluvia ligera a moderada al sur de Hacienda Santa Fe (Tlajomulco; verde-amarillo).
	16:35-17:43	Lluvia ligera en toda ZMG(azul-verde).
	22:23-22:37	Lluvia moderada a fuerte, acompañada de actividad eléctrica en toda ZMG.
6	01:06-03:35	Lluvia moderada a fuerte en el Salto, Guadalajara, Tlajomulco y Tlaquepaque (verde-amarillo-rojo). Lluvia ligera en Tonalá(verde-amarillo). Lluvia moderada a fuerte con granizo en Zapotlanejo hacia Tonalá (verde-amarillo-rojo). Lluvia intensa TLS con granizo en Tlajomulco y Zapopan(verde-amarillo), en Tesisitan se formó una nube embudo (casi tornado). lluvia moderada a fuerte con granizo yon actividad eléctrica en zona Olímpica hacia zona centro GDL.
	21:54-22:35	
7	.	En la madrugada, lluvia moderada aislada hacia sur de Zapopan. En la noche, lluvia ligera a moderada en los alrededores de ZMG, Amatitán, Zapotitán de Hidalgo, Acatlán de Juárez y Jocotepec, lluvia ligera dispersa en gran parte de Zapopan, también en Tlajomulco, San Agustín, La tijera y Santa Ana.
8	16:55 17:53	En la tarde, lluvia ligera entre los límites de GDL y Zapopan ZMG. Lluvia de moderada a fuerte (amarillo y rojo) en Tlajomulco, Zapopan, Tonalá y El Salto.
9	17:00-18:36	LLuvia ligera-moderada en varios puntos de Guadalajara, Tlaquepaque y Zapopan (verde a amarillo). Lluvia ligera al norte de Tonalá(verde) y en Hacienda Santa Fe(Tlajomulco, verde).
10	00:08-00:40	Lluvia moderada a fuerte en las colonias colindantes de Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco y Guadalajara(verde-amarillo-rojo). Lluvia ligera alrededor de las colonias Atlas, San Andrés, Tetlan (Guadalajara,verde). LLuvia ligera en Basilio Badillo, Rancho de la Cruz, Loma Dorada (Tonalá, verde). LLuvia moderada por Central Nueva (verde-amarillo). LLuvia ligera al sureste de Zapopan (azul-verde)

	12:04-12:51	LLuvia moderada-fuerte en Zapotlanejo. En la tarde, lluvia de ligera a moderada (verde y amarillo) en la ZMG y de moderada a fuerte (amarillo y rojo) en la región Valles del estado de Jalisco. lluvia de ligera a moderada (verde y amarillo) en la #ZMG y de moderada a fuerte (amarillo y rojo) con granizo (rosa) en Amatitán , El Arenal y Tala.
11	15:00-15:37	En la tarde, lluvia moderada a fuerte en la ZMG.
12	19:20-19:36	Lluvia moderada a fuerte en la ZMG con dirección hacia el oeste.
13	21:04	Lluvia débil a ligera en la mayor parte de la ZMG. LLuvia ligera a fuerte en Tecamatlán, Las Latas, Pueblo viejo (Zapotlanejo, verde-rojo). Lluvia ligera a moderada en el Salto zona centro (verde-amarillo).
14	18:13-19:00	LLuvia ligera a moderada en el Suroeste de Tlajomulco y en Zapotlanejo (verde-amarillo).
15	09:51-12:46 19:32-22:51	LLuvia ligera en zona Tetlán y zona Minerva (Guadalajara, verde). Lluvia débil en el resto de Guadalajara, sureste de Zapopan y este de Tlaquepaque (azul). LLuvia ligera a moderada en Zapotlanejo y Tonalá. LLuvia ligera a fuerte en Zapotlanejo, posible tormenta con dirección a Atotonilco (verde-rojo). LLuvia lijera en Santa Fe y alrededores (Tlajomulco, verde). LLuvia débil a ligera en el bosque de la primavera (Zapopan, azul-verde)
16	00:01-01:08	Lluvia débil en San Juan Ocotlán y lluvia ligera a moderada en el Bosque de la Primavera (Zapopan, azul, verde-amarillo). Lluvia ligera a moderada en Rancho de la Cruz y Coyula (Tonalá, verde-naranja). Lluvia ligera a moderada en Los Arenales, Pueblo Viejo, zona centro (Zapotlanejo, verde-amarillo). Lluvia débil en múltiples zonas de Guadalajara y oeste de Tlaquepaque.
17	15:38 16:40 17:03 17:27	Lluvia ligera en el norte de Tonalá, aparte de eso mismo comportamiento que el 16.
18	19:17-20:20 21:40-22:15 23:00-23:59	Lluvia ligera a moderada en el Bosque de la Primavera (Zapopan, azul, verde-amarillo). Lluvia ligera a moderada en Rancho de la Cruz y Coyula (Tonalá, verde-amarillo). Lluvia ligera a moderada en Los Arenales, Pueblo Viejo, zona centro (Zapotlanejo, verde-amarillo). Lluvia débil en múltiples zonas de Tlaquepaque y Tlajomulco. LLuvia ligera a moderada al sur del Salto(verde-amarillo). LLuvia ligera en La punta y El Vado (Tonalá, verde). LLuvia ligera a moderada en Pueblo viejo, San Joaquín Zorrillos y zona centro (Zapotlanejo, verde-amarillo). LLuvia ligera en el Bosque de la Primavera y al sur de Tlajomulco. Una tormenta parece desplazándose del sur del estado hacia la ZMG LLuvia ligera a modera en toda la ZMG, principalmente el sureste de Tlajomulco y la parte sureste de Tonalá. (+)

19	01:41-04:01	Lluvia ligera a moderada en en La Calera, Santa Cruz del Valle, San Sebastián el Grande y Santa Fe, (Tlajomulco, verde-amarillo). Lluvia ligera a moderada en sureste y norte de Tonalá, sur y centro de El Salto, y todo Tlaquepaque(verde-naranja). Lluvia débil a ligera en La Penal, San Andrés y Tetlán (Guadalajara, azul-verde).
	13:14-16:00:	Lluvia ligera a moderada en San Lucas Evangelista, San Agustín, San Cuyutlan y alrededores (Tlajomulco, verde-amarillo). Lluvia ligera en Zapotlanejo (verde-amarillo).
20	00:00-00:45	Lluvia en toda la ZMG. Lluvia ligera a moderada en Hacienda Santa Fe y San Sebastián el Grande (Tlajomulco, verde-amarillo). Lluvia ligera a moderada en El Astillero (Zapopan, verde-naranja). Lluvia ligera a moderada entre La Penal y El rosario (Guadalajara, verde-amarillo). Lluvia moderada a fuerte en Coyula (Tonalá, amarillo-rojo). Lluvia débil al norte de El Salto.
	19:33-20:55	Lluvia ligera a fuerte con granizo en El Bosque de la Primavera, lluvia ligera a fuerte en Tesitán (Zapopan, verde-rojo). Lluvia moderada a fuerte en Colonia Bosques del Sol (amarillo-rojo).
	20:56-21:53	Lluvia moderada a fuerte con granizo en Tlajomulco de Zuniga (verde-rojo). LLuvia moderada a fuerte en el norte de Tonalá (amarillo-rojo)
	21:40-21:58	La lluvia en Zapopan se desplazó a la Granja con granizo y en El Astillero (Zapopan, verde-rojo). LLuvia moderada a fuerte con granizo en centro de Tlaquepaque y alrededores (verde-rojo).
	22:00-22:43	La lluvia en Zapopan se desplazó al este, granizo en el parque metropolitano. Lluvia ligera a moderada al este de Guadalajara (verde-naranja). (Peor día de lluvia en Zapopan y Tlajomulco).
21	00:45-01:11	Lluvia moderada a fuerte en el sur de Zapotlanejo (amarillo-rojo). Lluvia ligera a moderada al norte de Zapopan (verde-amarillo).
	03:05-05:49	Lluvia ligera a fuerte en Zapotlanejo, desplazándose de este a oeste (verde-rojo).
22	12:43-15:50	Lluvia ligera a fuerte en el pueblo de Tlajomulco y el sur de Tlajomulco (verde-rojo).
	12:43-14:17	Lluvia ligera a moderada desplazándose de Tesistán a El Astillero (Zapopan, verde-naranja).
23	13:05-13:30	En la tarde, lluvia moderada a fuerte en Zapopan hacia el oeste, y moderada a fuerte en Tonalá, ZMG.
24	19:40-20:37	Lluvia ligera a fuerte en Puente Grande (Tonalá, verde-rojo) y en La providencia y La Paja (Zapotlanejo, verde-rojo).
25	12:00	Al medio día lluvia ligera a moderada en Tlajomulco.
26	-	No hay Datos
27	6:15	Fuerte lluvia moderada a fuerte en Zapopan y ligera a moderada en Tonalá y Zapotlanejo.

	20:50	Lluvia moderada a fuerte en GDL y Tlaquepaque, Zapopan y ligera a moderada en Tonalá y Zapotlanejo.
28	3:51-3:52	LLuvia débil y breve sobre Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque.
29	01:09	Lluvia débil a ligera en casi todo Tlaquepaque, zona norte y sur de Guadalajara. Lluvia débil a ligera en La venta el Astillero, Nuevo México y Puerta de Hierro (Zapopan, azul-verde).
30	21:56-22:07	Lluvia en la ZMG, débil a ligera en Tlaquepaque y GDL (azul-verde), moderada a fuerte en Zapopan, Zapotlanejo y Tlajomulco (verde-amarillo).

### 3.10. Octubre

Para el análisis del mes de octubre se cuenta con 8'963 archivos .KMZ sobre la reflectividad, de los cuales 1'007 documentos corresponden únicamente al día 17 de octubre, 1,336 documentos al día 18 de octubre, 1,355 documentos del día 19 de octubre, 1,362 documentos del día 20 de octubre, 1,309 del día 21 de octubre, 1,345 documentos del día 22 de octubre, y 1,020 del día 23 de octubre del 2019.

Como complemento tenemos la tabla de lluvia del año 2019. El resumen de estos datos se presenta en la siguiente tabla:

Día	Hora	Región donde se precipitó y tipo de lluvia
1	.	Sin registros
2	16:00	Fuerte tormenta en la ZMG donde se registro una precipitación real de 53.3 mm de lluvia en el IAM, debida a un canal de baja presión en interacción con inestabilidad en la atmósfera superior.
3	5:00 14:00 16:00	Lluvia fuerte al oeste de la ZMG Lluvia en el sur de la ZMG Lluvia fuerte en Zapopan, sureste y noroeste de la ZMG. Se supera el registro histórico acumulada de precipitación (64.5 mm) en todo el mes de octubre, en solo dos días de lluvia con 74.1 mm.
4	11:00-12:00 13:00-16:00 17:00-19:00	Lluvia ligera en Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque. Lluvia ligera en Tonalá, y lluvia ligera en Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque. Lluvia fuerte en Zapopan y ligera en Tonalá. Debido a un canal de baja presión.
5	0:00-3:00 8:00-17:00	Lluvia fuerte en Zapopan, moderada a débil en el resto de la ZMG. Lluvia débil a moderada en Zapopan, Guadalajara, Tonalá y Tlaquepaque. Esto debido a un canal de baja presión en interacción con divergencia en altura y una onda tropical.
6	2:00-9:00 15:00-18:00	Lluvia débil en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque Lluvia ligera a moderada en el Salto, Zapotlanejo y Tlajomulco, así como ligera en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque. Debido a canal de baja presión y onda tropical.

7	2:00-8:00 17:00-22:00	Lluvia débil en Guadalajara y Tlaquepaque, y lluvia ligera en Zapopan, Zapotlanejo, Tonalá y Tlajomulco. Lluvia débil en Tlaquepaque y Guadalajara. Lluvia ligera (con pequeños núcleos moderados/fuertes) en Zapopan, Tlajomulco, Tonalá y Zapotlanejo.
8	5:00-9:00 9:00-11:00 15:00-19:00 20:00-22:00	Lluvia débil a ligera en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque. Lluvia débil en Guadalajara y Tlaquepaque; moderada en Zapopan y Tlajomulco. Lluvia ligera a moderada en Tlajomulco, Zapotlanejo. Lluvia intensa en Zapopan. Lluvia ligera en Zapopan, Tlajomulco y Tonalá.
9	5:00-12:00	Lluvia débil en Zapopan, Guadalajara, Tlaquepaque y Tlajomulco
10	4:00-8:00	Lluvia débil en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque
11	19:00-21:00	Lluvia débil a ligera en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque. Lluvia moderada en Zapotlanejo.
12	.	Sin registros
13	.	Sin registros
14	6:00-7:00	Lluvias débiles en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque. Lluvias ligeras en Tonalá y Lluvias moderadas en Zapotlanejo.
15	1:00-5:00 23:00-24:00	Lluvias débiles en Guadalajara y Tlaquepaque. Lluvias moderadas en Zapopan Lluvias débiles a ligeras en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque.
16	0:00-9:00 17:40	Lluvia débil y ligera en toda la ZMG. Debido a una tormenta tropical. Lluvia débil en Zapopan, Tlaquepaque y Guadalajara.
17	0:30-7:00 13:30-15:30 16:00-18:00	Lluvia débil y ligera en Zapopan, Guadalajara, Tlaquepaque. Lluvia ligera a moderada sobre toda la ZMG. Lluvia débil en Guadalajara, lluvia ligera a moderada en Zapopan, Tlajomulco y Tlaquepaque. Debido a una zona de baja presión asociada con inestabilidad en la atmósfera.
18	0:00-3:00 3:00-5:30 6:00-7:30 8:00-13:00 16:00-18:30 17:00-20:30	Lluvias fuertes en Zapopan. Lluvias ligeras a moderadas en Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá y Tlajomulco. Lluvias débiles sobre Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco y Tonalá. Lluvias fuertes sobre Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco y Tonalá. Lluvias fuertes en Zapopan y Guadalajara. Lluvias moderadas en Tlajomulco y Tonalá. Lluvias débiles en Tlaquepaque. Lluvias fuertes en Zapopan, y ligera en Guadalajara y Tlajomulco Lluvias fuertes en Zapopan, Tonalá, Tlaquepaque y Tlajomulco. Había una zona de baja presión en las costas.
19	0:00-3:00	Lluvias fuertes en Tlajomulco, Tonalá, el Salto y Zapotlanejo. Lluvias ligeras a moderadas en Guadalajara, Tlaquepaque y Zapopan.

	13:00-14:30 15:00-16:00 22:30-24:00	Lluvia ligera en Tlajomulco, Tonalá, el Salto y Zapotlanejo. Lluvia débil en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque. Lluvia ligera a moderada en Tlaquepaque, Tonalá y Guadalajara Lluvia fuerte en Tlaquepaque, Tonalá y Tlajomulco. Debido a una zona de baja presión con posibilidad de desarrollo a ciclón en las costas de colima.
20	0:00-1:30 2:00-6:00 6:30-10:00 12:00-13:00 15:00-16:30 17:00-18:00 19:00-20:30 21:00-22:00 22:00-23:00	Lluvias fuertes en Tlajomulco. Lluvias ligeras a moderadas en Zapopan, Tonalá, Guadalajara, Tlaquepaque y Zapotlanejo Lluvias débiles a ligeras en toda la ZMG Lluvias fuertes en Zapopan, moderadas en Zapotlanejo y Tlajomulco, ligeras en Tlaquepaque, Tonalá y Guadalajara. Lluvias ligeras a moderadas en Zapopan y Tonalá Lluvias ligeras a moderadas en Tlajomulco, Guadalajara y Tonalá Lluvia ligera a moderada en toda la ZMG. Lluvia ligera a moderada en Zapopan, Tlajomulco y Tonalá. Lluvia fuerte en Tlajomulco y Tlaquepaque; moderada en Zapopan, Guadalajara y Tonalá Lluvia fuerte en Zapopan; moderada en Tlajomulco, Tlaquepaque y Guadalajara. Esto debido a la depresión Tropical en Manzanillo.
21	0:00-2:30 5:00-9:30 10:00-12:00 20:30-24:00	Lluvia débil a ligera en Guadalajara, Tlaquepaque y Zapopan. Lluvia ligera en Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque. Lluvias ligeras en Zapopan y Tlajomulco. Lluvias ligeras a moderadas en Tlajomulco, Zapopan y el Salto. La actividad de este día se debió a una depresión tropical en Manzanillo.
22	0:00-1:30 2:00-4:30 10:00-11:00 20:00-21:00 21:30-22:30 23:00-24:00	Lluvia fuerte en Tlajomulco, lluvia moderada en el Salto, y lluvia débil en Tlaquepaque, Guadalajara y Zapopan. Lluvia ligera a moderada en el Salto y lluvia débil en Tlaquepaque, Zapopan Guadalajara. Lluvia débil en Zapopan y Tlaquepaque. Lluvia fuerte en Zapotlanejo, Tonalá, Guadalajara y Zapopan Lluvia fuerte en Zapopan, Guadalajara, Tlajomulco, el Salto, Tlaquepaque. Lluvia moderada en Tonalá y Zapotlanejo. Lluvia moderada en Tlajomulco, Tonalá, el Salto, Zapotlanejo y Tlaquepaque. La actividad de este día se debió al paso de una onda tropical.
23	0:00-4:00 4:30-5:00 5:30-7:00	Lluvia ligera a moderada en toda la ZMG. Lluvia ligera en Zapopan, Tlaquepaque y Tlajomulco Lluvia ligera en Tlajomulco, débil en Guadalajara y Tlaquepaque. La actividad de este día se debió al paso de una onda tropical.
24	.	Sin registros
25	1:00 20:00	Lluvia fuerte en Zapotlanejo y Tonalá, moderada en el Salto; y débil en Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque. Lluvia débil a ligera en Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque.
26	.	Sin registros

27	.	Sin registros
28	7:00-8:00	Lluvia débil en Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque.
29	20:30-21:30	Lluvia débil a ligera en Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá.
30	9:45-10:00	Lluvia débil en Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque.
31	.	Sin registros.

Como se presenta en la tabla 6, en octubre se registro una lluvia acumulada histórica que supero todos los registros anteriores en tan solo un día de lluvia. Dado la revisión de todos los documentos se detecta que en el municipio de Zapopan fue donde mas registros de lluvia se tiene.

### 3.11. Noviembre

La presencia de lluvia en la ciudad tiende a disminuir. Se tuvieron lluvias durante los primeros días del mes, los días 4 y 5 se tuvo presencia intensa de granizo en tormentas dispersas en Tlajomulco, Tlaquepaque y Guadalajara. Se registró el día 16 de noviembre con mayor precipitación (14.2 mm).<sup>[12]</sup>

Los últimos días del mes se tuvo entrada constante de humedad desde el océano pacífico.

### 3.12. Diciembre

Durante este mes tenemos menor actividad de lluvias en la ciudad. Se detecta el ingreso de un canal de baja presión el día 5 principalmente en la región de la sierra madre occidental <sup>[13]</sup>. El registro indica que el día con mayor lluvia fue el día 21, con 2mm. En general los días son húmedos y fríos debido a que continúa entrando humedad desde el pacífico.

## 4. Discusión

Con los resultados de este trabajo, los horarios en donde se registraron más tormentas en la ZMG es en la noche y madrugada; por ejemplo en agosto que fue el mes con mayor número de días con lluvia, casi todas ocurrieron entre las 20:00 pm y las 05:00 am. Las lluvias fuertes de ese mes ocurrieron en la madrugada mayoritariamente en los municipios de Zapopan, cerca del Bosque de la Primavera y La Venta; y en Zapotlanejo. En Guadalajara la mayoría se presentaron en zona centro y zona industrial. En este mes también se registró más lluvias con granizo, si bien se presentaron tardes con granizo la mayoría de estos eventos suceden en la noche o madrugada.

En junio se tienen granizadas en los municipios de Tonalá, Zapopan, y la épica granizada mostrada en la figura (12) en el municipio de Tlaquepaque y zona industrial de Guadalajara. En el mes de Junio las lluvias fueron predominantemente durante las tardes y noches, en general se presentaron lluvias de leves a moderadas, con muy poca presencia de tormentas y de actividad eléctrica, por lo que llama la atención la tormenta histórica debida a la gota fría ocurrida el día 30 en Tlaquepaque

y Tlajomulco, se trató de un evento muy inesperado que agarró de sorpresa a los habitantes de la ciudad. Lamentablemente no tenemos un registro del radar de esta tormenta.

Es interesante observar que durante el mes de Julio presentaron lluvias predominantemente en la zona sur y poniente de la ciudad. Se detectaron lluvias en la zona industrial, sobre el municipio de Tlajomulco, la zona de periférico poniente y la región del bosque de la primavera. Se observó que la presencia de estas lluvias en su mayoría fue alrededor de las últimas 8 horas del día prolongándose en varios casos hasta las primeras horas del día siguiente.

Para el mes de Septiembre se tuvieron un total de 9 días con presencia de lluvias fuertes (rojo), en específico los días 5, 6, 11, 12, 15, 20, 21, 24, 27; un total de 3 días con presencia de granizo, en específico los días 6, 10, 20; 2 con nada o casi nada de lluvia, los días 1 y 5. Los días donde más terreno de la ZMG fue abarcado por las lluvias fueron el 18, 20 y 22. El día donde más tiempo llovió sobre la ZMG es el 19 con 5 horas aproximadamente. Hay un periodo del 18 al 24 donde se presenta mucha lluvia ligera a fuerte en la ZMG.

Por otro lado, en octubre se registro una lluvia acumulada histórica que supero todos los registros anteriores. Además de acuerdo a los documentos se detecta que en el municipio de Zapopan fue donde mas registros de lluvia se tiene.

## 5. Conclusiones

Se logró identificar la distribución del temporal de lluvias en la zona metropolitana de Guadalajara, en concordancia con la percepción empírica, se detectaron lluvias durante con mayor cantidad de días desde el mes de junio a octubre, en particular, el mes con mayor cantidad de lluvias fue agosto (con lluvias ligeras en el caso del horario matutino y tormentas moderadas a intensas de manera vespertina y nocturna) seguido de julio (lluvias predominantes en el horario vespertino y nocturno) y en tercer lugar septiembre (la misma dinámica del mes anterior).

Al detectarse lluvias dispersas y ligeras (escala del radar desde el azul al amarillo) generalmente fue por la presencia de tormentas ordinarias, en el caso de lluvias moderadas a fuertes se observó la presencia de lluvias de tipo celular y en varios de los casos multicelular (considerando la escala de naranja a rosa). Se concluye que estas tormentas son las predominantes en el temporal de lluvias en la ZMG, además que su horario va desde las 4 de la tarde, pudiéndose extender hasta la madrugada del día siguiente.

Considerando únicamente el año 2019 (a considerar los años 2020 y 2021) se concluye también que la presencia de lluvia en la ciudad se presenta con mayor regularidad en la zona sur y poniente. La zona industrial, zona Minerva, además de la zona de periférico poniente y sur, las avenidas López Mateos y Lázaro Cárdenas, sobre el municipio de Tlaquepaque (con el evento de la granizada histórica), gran parte del territorio del municipio de Tlajomulco de Zúñiga así como en el municipio de Zapopan hacia el sur y marcadamente también en las proximidades del bosque de la primavera.

Debido a que de manera frecuente fueron detectadas tormentas de moderadas a fuertes (escala de naranja a rosa) en las proximidades del bosque de la primavera en el municipio de Zapopan, se infiere que este espacio, durante el periodo de verano, es una fuente de humedad y baja presión, que

debido a la variabilidad de temperaturas cálidas, contribuye de manera periódica a la formación de tormentas.

## Referencias

- [1] Página web del Radar meteorológico Doppler <http://iam.cucei.udg.mx/meteorologia-y-climatologia/radar-meteorologico-doppler>
- [2] La página del tiempo de Maire de Castroponce. (Obtenido 8 Noviembre 2021) <http://www.masmar.com/index.php/es1/Apuntes-N%C3%A1uticos/Meteorolog%C3%ADa/Formas-tormentosas.-Formaci%C3%B3n.Fen%C3%B3menos-tormentosos>
- [3] Las tormentas y su clasificación. (Obtenido 8 Noviembre 2021) <https://blog.meteoclim.com/las-tormentas-y-su-clasificacion>
- [4] Nube de supercélula sobre Montana. (Obtenido 8 Noviembre 2021) <http://elsofista.blogspot.com/2013/05/nube-de-supercelula-sobre-montana.html>
- [5] Zona metropolitana de Guadalajara. (2021, 11 de noviembre). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 00:37, noviembre 16, 2021 desde [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Zona\\_metropolitana\\_de\\_Guadalajara&oldid=139664567](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Zona_metropolitana_de_Guadalajara&oldid=139664567)
- [6] Nuevo frente frío bajará a 15 grados la temperatura el fin de semana. El Sol de Tampico, (Enero 11, 2019) <https://www.elsoldetampico.com.mx/local/nuevo-frente-frio-bajara-a-15-grados-la-temperatura-el-fin-de-semana-2907795.html>
- [7] El Frente Frío No. 40 en el noroeste de México en interacción con un vórtice de núcleo frío y la corriente en chorro originarán en la próximas horas la Octava Tormenta Invernal de la temporada. (21 de febrero 2019) [https://twitter.com/conagua\\_clima/status/1098377342253060096?s=20](https://twitter.com/conagua_clima/status/1098377342253060096?s=20)
- [8] NotiGDL. "Precaución Sigue la lluvia dispersa en varios puntos del área metropolitana de Guadalajara. Se espera que estas condiciones continúen en las próximas horas." (17 de Marzo 2019) <https://twitter.com/NotiGDL/status/1107461327595827201?s=20>
- [9] Incendio en bosque la primavera activa alerta atmosférica en Jalisco. Juan Carlos Navarro, AS México.(Abril 11, 2019) [https://mexico.as.com/mexico/2019/04/13/tikitakas/1555120794\\_641918.html](https://mexico.as.com/mexico/2019/04/13/tikitakas/1555120794_641918.html)
- [10] El Occidental. "Por fin... llueve en Guadalajara" (31 de Mayo 2019) <https://www.eloccidental.com.mx/local/por-fin...-llueve-en-guadalajara-3700693.html>
- [11] Gota fría' causó la histórica granizada en Guadalajara: Meteorólogo. (2019). Excelsior, <https://www.excelsior.com.mx/nacional/gota-fria-causo-la-historica-granizada-en-guadalajara-meteorologo/1321817>
- [12] Pronóstico del Clima News report MX. (Noviembre 16, 2019) <https://newsreportmx.com/2019/11/16/pronostico-del-clima-para-el-sabado-16-de-noviembre/>

- [13] Ambiente frío y heladas persistirán en el norte del país, dice el Meteorológico. Expansión Política. (Diciembre 6, 2019) <https://politica.expansion.mx/mexico/2019/12/06/ambiente-frio-y-heladas-persistiran-en-el-norte-del-pais-dice-el-meteorologico>
- [14] Reporte del clima en México Julio 2019, Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/RC-Julio19.pdf>
- [15] Página web del Área Metropolitana de Guadalajara <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/guadalajara>
- [16] Radar for Meteorologists, quinta edición. Ronald E. Rinehart, Rinehart Publications, 2010, 482 págs.
- [17] Teaching and Training Resources for the Geoscience Community [https://www.meted.ucar.edu/radar/basic\\_wxradar\\_es/navmenu.php?tab=1&page=contributors&type=flash](https://www.meted.ucar.edu/radar/basic_wxradar_es/navmenu.php?tab=1&page=contributors&type=flash)
- [18] Clima caluroso y temperaturas de 32 grados en Jalisco. Notiespacio Puerto Vallarta. (Abril 12, 2019). <https://notiespaciopv.com/2019/04/03/clima-caluroso-y-temperaturas-de-32-grados-en-jalisco/>
- [19] Incendio Forestal en San José de la Montaña Zapopan.(Abril 11, 2019 <https://twitter.com/SemadetJal/status/1116475384323661824>
- [20] El Frente Frío No. 26 continuará su desplazamiento hacia el sureste de la vertiente oriental y se internará en el Golfo de México. (13 de enero 2019) <http://calornoticias.mx/el-frente-frio-no-26-continuará-su-desplazamiento-hacia-el-sureste-de-la-vertiente-oriente>