

COMPARACIÓN DE ALGUNAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DEL BACHILLERATO UNIVERSITARIO Y UTILIZACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES

María del Rosario González Montaña¹
Agustín Ruíz Ramírez,
César García Soria
María de Jesús Martínez Muñoz

Resumen

El objetivo de este trabajo está relacionado con el uso de las aguas pluviales, con tal propósito se analizaron las temperaturas y precipitación del año 2009 correspondiente a las estaciones de los planteles: 1, 2, 3, 5, 7, 8 y 9 del Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU). Se realizaron gráficas, mapas con isotermas e isoyetas y cuadros comparativos de las estaciones, se identificó la distribución desigual de la lluvia en el D.F.

Los alumnos del Club de Meteorología investigaron dos alternativas sustentables: la utilización del agua oluvial que cae en las azoteas de los planteles de la Escuela Nacional Preparatoria, posteriormente, este proyecto podría extenderse a toda la Universidad., la otra, consiste en la instalación de vegetación en las azoteas de viviendas particulares, empresas, hospitales y otras edificaciones. A dicha propuesta se le denomina “azotea verde” o “la cuarta fachada”.

Palabras claves: estaciones meteorológicas; aguas pluviales

¹ E-mail: chayogm@gmail.com

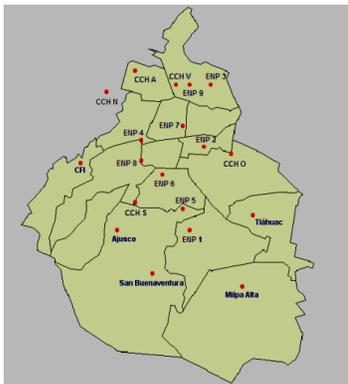
Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

Introducción

En las escuelas del Bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) existe el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU). Dicho programa consiste en que cada plantel tanto de la Escuela Nacional Preparatoria como del Colegio de Ciencias y Humanidades tenga una estación meteorológica, que están distribuidas en diferentes puntos del Distrito Federal.

El PEMBU se encuentra en línea, a él se puede acceder con la siguiente dirección: <http://pembu.unam.mx/version/index.html>. En el mapa se encuentran los puntos que nos indican las condiciones meteorológicas actuales de cada estación y parte del Valle de México.



Aparece un menú con los siguientes vínculos:

Datos, estadísticas y condiciones actuales

Proyecto Cambio Climático y Adaptación

Pronóstico Operativo MM5 a 72 horas:

República Mexicana

Valle de México

Pronóstico estacional Enero 2010 – Abril 2010

Al llegar al primer punto aparecen los nombres de cada estación con otro menú: Estadísticas del mes actual, Estadísticas del mes anterior, Datos de los 2 últimos días y datos semanales.

Las estaciones meteorológicas están automatizadas y el software donde se captura la información se denomina *Weatherlink*, los datos que se obtienen son principalmente temperatura, precipitación, dirección y velocidad del viento. También es posible obtener punto de rocío, humedad relativa, radiación solar, presión atmosférica y radiación

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

ultravioleta. Estos datos son guardados automáticamente cada media hora, en línea salen cada tres minutos.

En cada una de las estaciones meteorológicas hay dos profesores que se hacen cargo de integrar y asesorar al Club de Meteorología, dicho club está formado por alumnos, que voluntariamente participan en la captura y descarga de datos, analizan el comportamiento de los fenómenos atmosféricos, su relación con el clima y los riesgos que estos representan, como ejemplo, la presencia de ciclones, de frentes fríos, ondas de calor, entre otros.

El Plantel 1 “Gabino Barreda” de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM está coordinado por los profesores de Geografía: María del Rosario González Montaña y Alejandro Ramos Trejo. En ésta escuela, los alumnos del Club de Meteorología se interesaron por realizar la investigación que posteriormente se describe.

Los alumnos del Club de Meteorología tuvieron como objetivo de este trabajo establecer la climatología del Distrito Federal por medio de la comparación, la relación y diferencias entre siete estaciones meteorológicas ubicadas en distintos puntos. Consideraron los datos en de temperatura y precipitación. Especialmente, la precipitación, decidieron proponer alternativas de recuperación de las aguas pluviales en las instituciones pertenecientes al sistema del bachillerato de la UNAM.

Para ello se investigaron y concentraron en tablas, las temperaturas medias, máximas maximorum, mínimas minimorum y precipitación de siete estaciones correspondientes al sistema de la Escuela Nacional Preparatoria

Metodología

La metodología consistió en realizar con los datos de Temperatura promedio, máxima maximorum, mínima minimorum y precipitación, los climogramas de las siete estaciones. Se eligió el año 2009 por ser el más reciente al momento de la investigación.

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

Temperaturas medias

	Prepa 1	Prepa 2	Prepa 3	Prepa 5	Prepa7	Prepa 8	Prepa 9	Promedio
Ene	14.1	15.6	15.2	14.4	15.4	14.7	15.8	15.0
Feb	15.5	17	16.8	16.1	16.7	15.8	16.3	16.3
Mzo	17.5	19.3	18.4	17.7	18.7	17.5	18.1	18.2
Abr	19.9	21.1	21	19.9	21.2	19.9	21	20.6
May	19.4	21	20.7	19.4	20.4	19.6	21.1	20.2
Jun	19.4	20.9	20.7	19.4	20	19.5	20.4	20.0
Jul	19.2	20.5	20.6	19	19.7	19	20.4	19.8
Ago	18.5	20.3	20.1	18.4	19.2	18.9	20.8	19.5
Sep	17.5	19.5	19.4	17.6	18.1	18.2	18.5	18.4
Oct	18.1	19.6	19.3	18.1	18.9	18	19.4	18.8
Nov	15	16.6	16.1	15.1	15.9	14.9	15.3	15.6
Dic	16.8	16.7	16	15.1	16.4	15.2	16.5	16.1
Promedio	17.6	19.0	18.7	17.5	18.4	17.6	18.6	18.2

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

Temperaturas máximas maximorun

	Prepa 1	Prepa 2	Prepa 3	Prepa 5	Prepa7	Prepa 8	Prepa 9	Promedio
Ene	25.5	26.8	26.7	27.1	28.9	25.7	26.3	26.7
Feb	27.7	28	28.2	28.2	30.3	27	27.9	28.2
Mzo	29.1	29.7	29.9	29.1	31.7	28.6	29.7	29.7
Abr	30.6	31.1	30.8	30.2	33.1	29.6	29.4	30.7
May	30.7	31	31.1	30.6	32.9	29.5	30.8	30.9
Jun	30.3	30.5	30.7	29.8	32.3	28.9	30.2	30.4
Jul	29.1	29.1	29.3	28.3	31.2	27.2	28.3	28.9
Ago	28.1	28	28.8	27.7	29.9	26.5	28.1	28.2
Sep	25.9	26.6	26.6	26.2	28.2	24.9	26.6	26.4
Oct	28.6	28.7	29.4	28.4	30.3	27.7	28.8	28.8
Nov	24.9	25.5	25.2	24.7	27.2	23.9	24.9	25.2
Dic	26.2	26.9	26.6	26.7	27.9	25.5	26.3	26.6
Promedio	28.1	28.5	28.6	28.1	30.3	27.1	28.1	28.4
max max	30.7	31.1	31.1	30.6	33.1	29.6	30.8	30.9

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

Temperaturas mínimas minimorun

	Prepa 1	Prepa 2	Prepa 3	Prepa 5	Prepa7	Prepa 8	Prepa 9	Promedio
Ene	4.4	5.7	4.6	4.7	5.9	4.9	5.5	5.1
Feb	3.7	4.2	3.3	4.1	3.9	3.6	4.2	3.9
Mzo	5.3	9.5	4.5	5.8	4.7	5	5.4	5.7
Abr	9	9.3	9.7	8.9	9.3	8.7	10.7	9.4
May	11.8	11.8	11.8	11.7	12	11.1	12.1	11.8
Jun	11.1	12.9	11.7	11.9	12.6	11.1	12	11.9
Jul	12.6	13.4	12.9	12.7	13.1	11.9	12.9	12.8
Ago	11.8	13.6	12	12.2	13.2	11.2	12.8	12.4
Sep	12.8	13.8	13.2	13.5	12.1	12.7	13.5	13.1
Oct	11.1	10.9	10.6	11.3	11.1	10.9	11.3	11.0
Nov	7.5	8.6	7.7	8	7.9	7.3	8.2	7.9
Dic	4.6	6.2	5.1	4.6	5.7	4.3	6.3	5.3
Promedio	8.8	10.0	8.9	9.1	9.3	8.6	9.6	9.2
Mín min	3.7	4.2	3.3	4.1	3.9	3.6	4.2	3.9

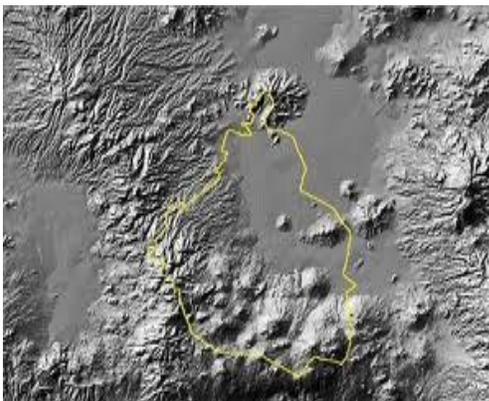
Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

Precipitación en mm

	Prepa 1	Prepa 2	prepa 3	Prepa 5	Prepa 7	prepa 8	Prepa 9	promedio
Ene	15.7	13.5	9.7	9.4	0.4	6.6	10.7	9.4
Feb	3.6	4.1	2.8	1.3	1.2	2.6	4.6	2.9
Mzo	9.4	9.1	0.3	4.6	3.8	3.4	5.6	5.2
Abr	4.3	6.1	0	1	7.8	7	1.5	4.0
May	53.8	34	3.4	69.1	30	75.8	16.8	40.4
Jun	93.7	53.6	49.8	11.2	133	75.6	23.1	62.9
Jul	75.9	120.1	32	92.7	101.8	93.8	42.2	79.8
Ago	107.4	109.7	118.6	135.6	82.2	103.2	17	96.2
Sep	198.6	229.1	160.3	146.8	208.4	183	86.9	173.3
Oct	61.5	57.4	71.9	62	35.2	51.4	82	60.2
Nov	14	0	0	0	0	0	0	2.0
Dic	0	2.3	2.5	0	0	0.4	8.9	2.0
suma	637.9	639	451.3	533.7	603.8	602.8	299.3	538.3

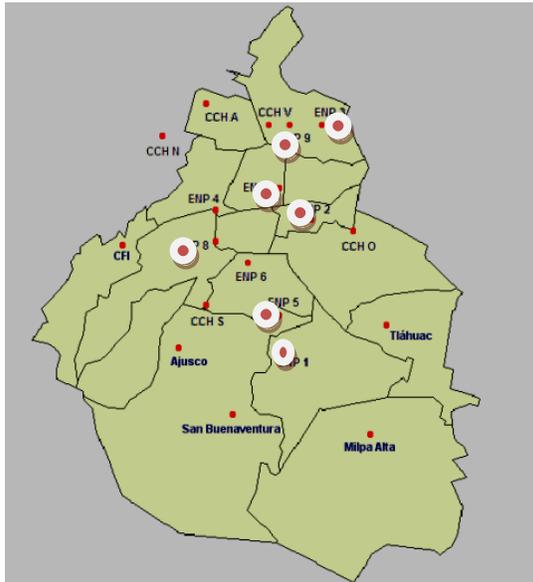
Localización de las siete estaciones en el Distrito Federal



El Distrito Federal está ubicado dentro del Valle de México, es la entidad más pequeña de la República Mexicana. El Valle de México está dentro de la Meseta de Anáhuac, rodeado de montañas: al Norte, la Sierra de Guadalupe; al Oeste, la Sierra del Ajusco; al Sur, la Sierra del Chichinautzin y al Este, la Sierra Nevada.

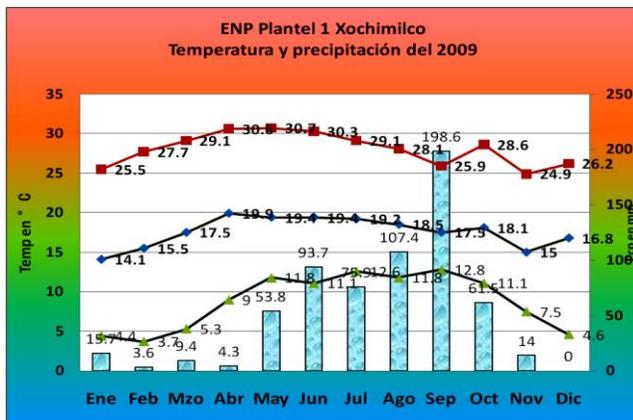
Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz



En las siete estaciones para el 2009 la época de más lluvia se presentó entre los meses de mayo y septiembre. La precipitación fluctuó entre 299.3 y 639 mm anuales. La temperatura media osciló entre los 17.5°C y los 19°C; las máximas 25.2 y 33.1°C durante el mes de mayo; mientras que las mínimas de 3.3 y 4.2°C se presentaron durante febrero.

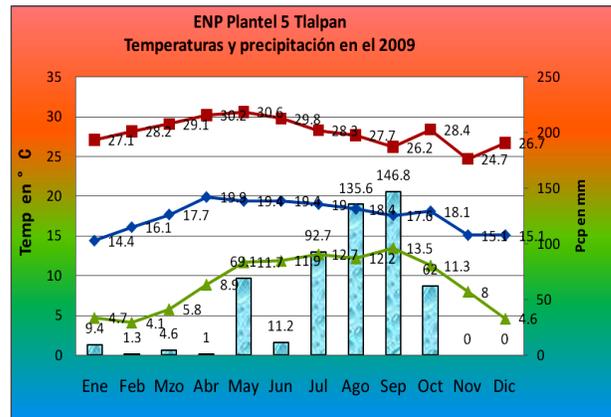
A continuación se presentan los climogramas con la explicación respectiva. En el mapa que



antecede se localizan las estaciones investigadas por el grupo de alumnos del Plantel 1 “Gabino Barreda” de la Escuela Nacional Preparatoria perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México.

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

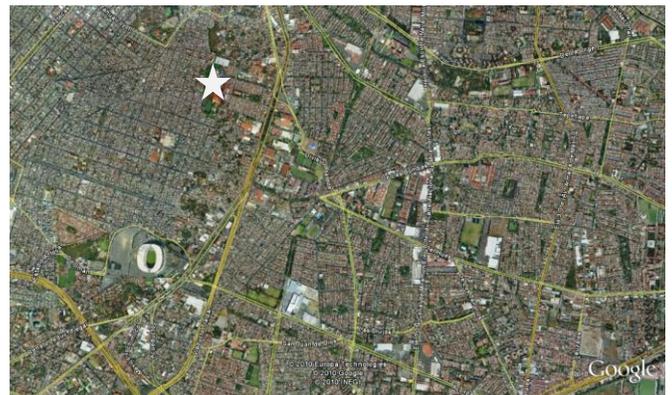
María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz



Los planteles 1 y 5 se encuentran en el Sur de la ciudad de México, su temperatura máxima es superior a 30°C y la mínima es de 3.6°C. La prepa 1 tuvo 198.6 mm durante septiembre, en el año 2009 el total fue de 637 mm; mientras que en la prepa 5, en el mismo mes hubo 146.8 mm, la precipitación anual fue de 533 mm, Se nota más lluvia en el plantel 1 de Xochimilco, el que se encuentra a menos de un kilómetro de la Sierra del Chichináutzin, a muy corta distancia hay zonas rurales consideradas como áreas verdes, donde hay canales, lagunetas y chinampas, último relicto del antiguo Lago de Xochimilco. En la Preparatoria 5 tenemos menos áreas verdes y mayor urbanización



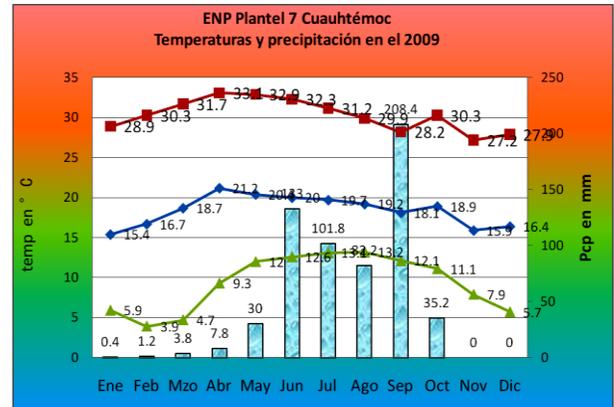
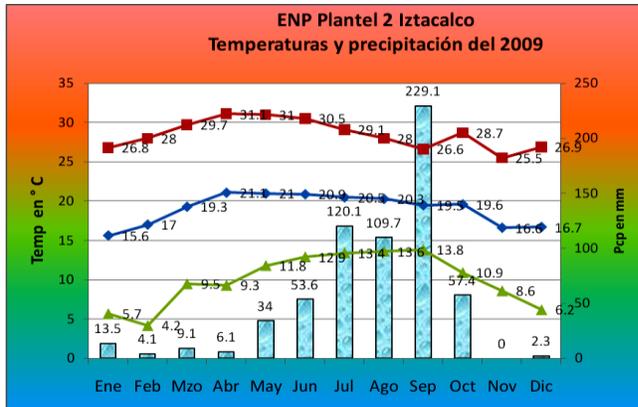
Ubicación de la Preparatoria 1 y parte de su entorno



Ubicación de la Preparatoria 5 y parte de su entorno

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz



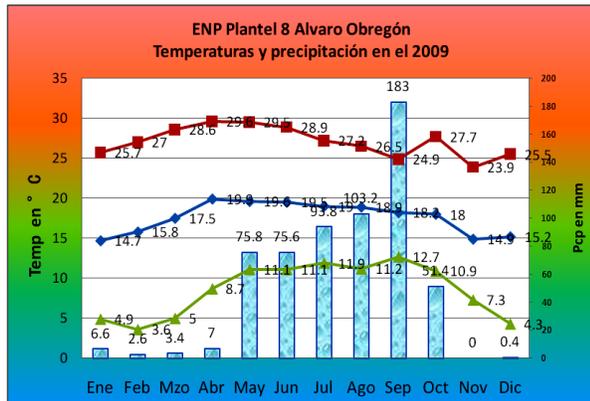
Las preparatorias 2 y 7 manifestaron una mayor precipitación en relación a las estaciones anteriores: 639 y 603 mm, respectivamente. Estas estaciones están muy cerca del centro de la ciudad, son las que presentan mayores temperaturas superiores a 31°C, lo que las hace formar parte de una **isla de calor**, entre los factores que influyen están: la plancha de asfalto, la mayor concentración del tránsito vehicular y la ausencia de áreas verdes.



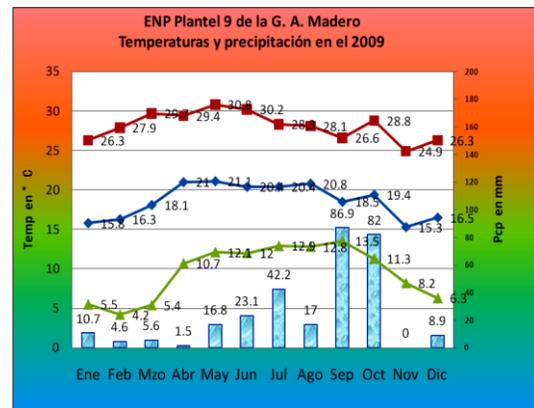
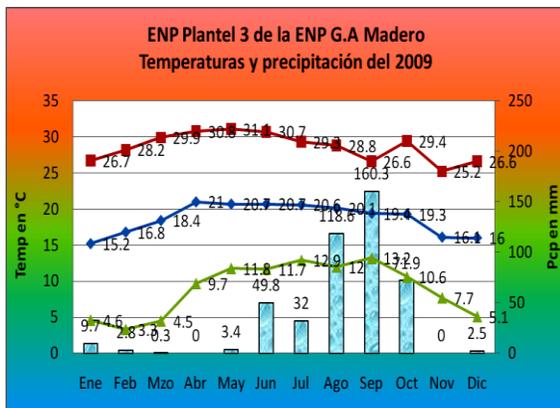
Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaño, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

Ubicación de las preparatorias 2 y 7 dentro de la zona urbana



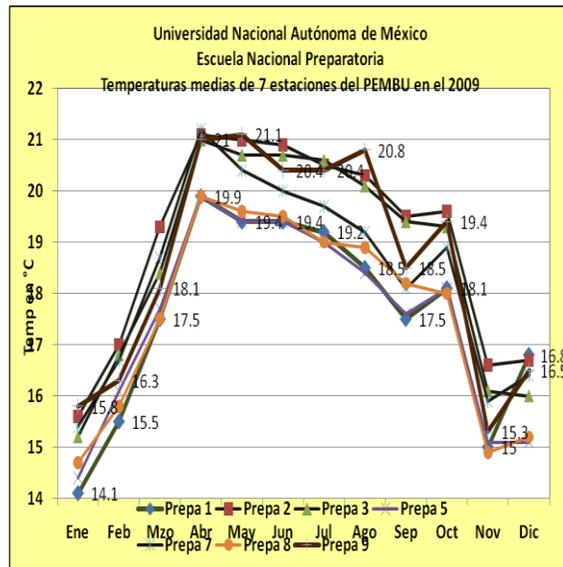
De todas las estaciones la preparatoria 8, ubicada al oeste de la ciudad, fue la que tuvo una precipitación de 602.8 mm y las temperaturas máximas oscilaron entre los 24 y 29°C. Este plantel se encuentra en la zona centro occidental del Distrito Federal



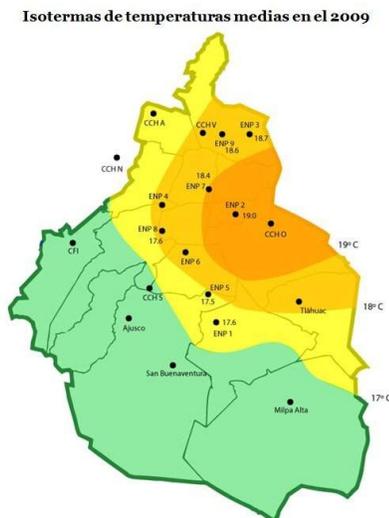
Los planteles 3 y 9 están al noreste del Distrito Federal es la zona más cálida y con menos días de lluvia, así también con menor precipitación.

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

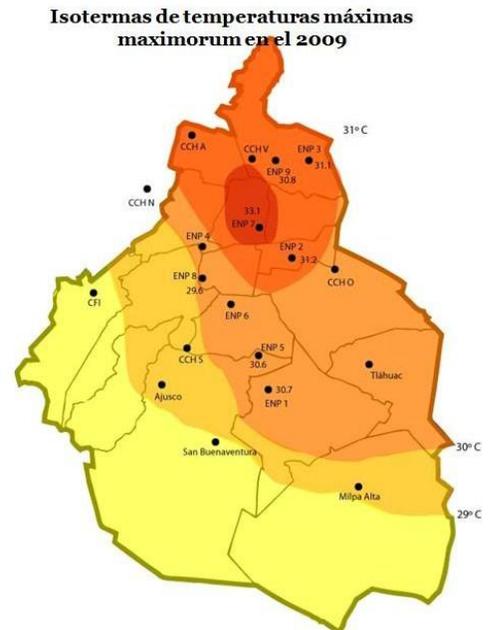
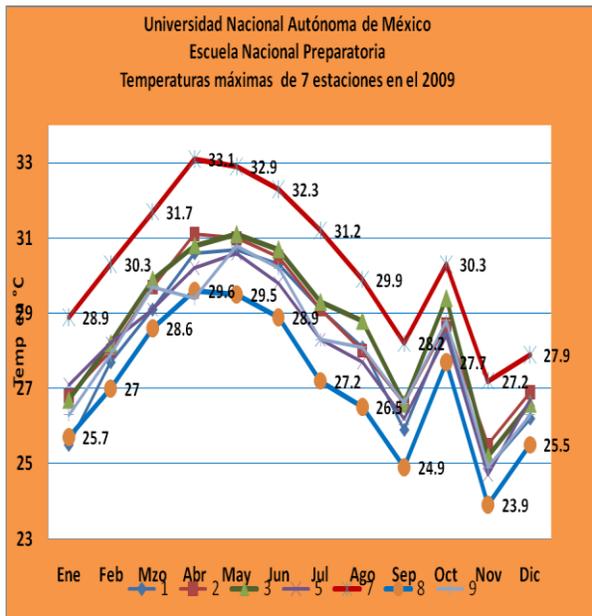


Esta gráfica de temperaturas medias de las siete estaciones y los datos de las tablas anteriores sirvieron para realizar el mapa de isotermas en el Distrito Federal. Ahí podemos observar la relación de la temperatura con la orografía propia del Valle de México. Las áreas más cálidas se ubican al norte, centro y este y las menos cálidas al suroeste en la zona de la Sierra del Chichinautzin



Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

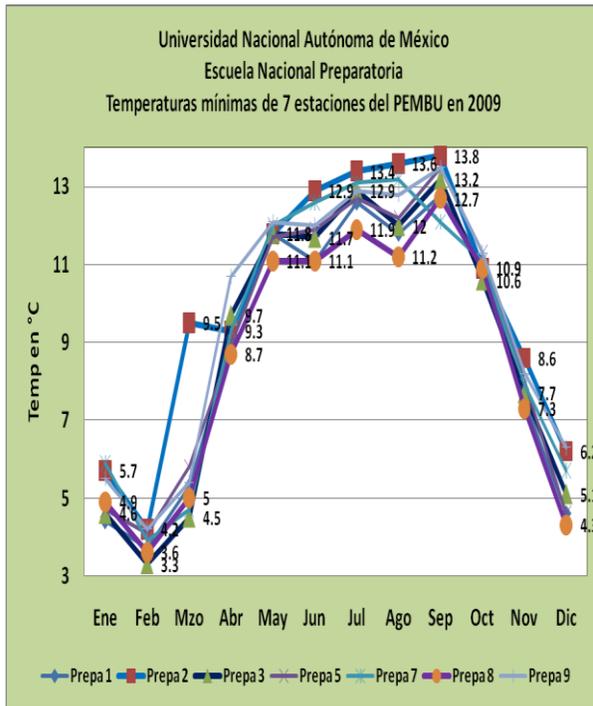
María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz



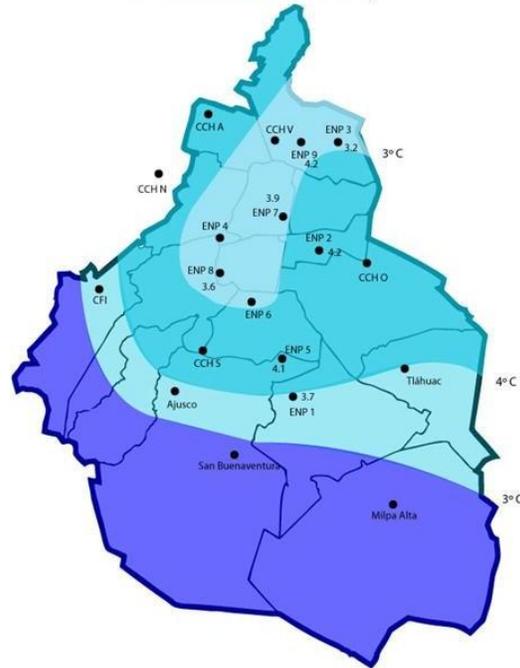
Se notan tanto en la gráfica como en el mapa la zona que registró las máximas temperaturas, a dicha zona se le considera como una isla de calor dentro de ella se encuentra la preparatoria 7. En dicha zona encontramos la mayor urbanización, concentración de tráfico vehicular y hacia el norte, la presencia de más industrias.

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

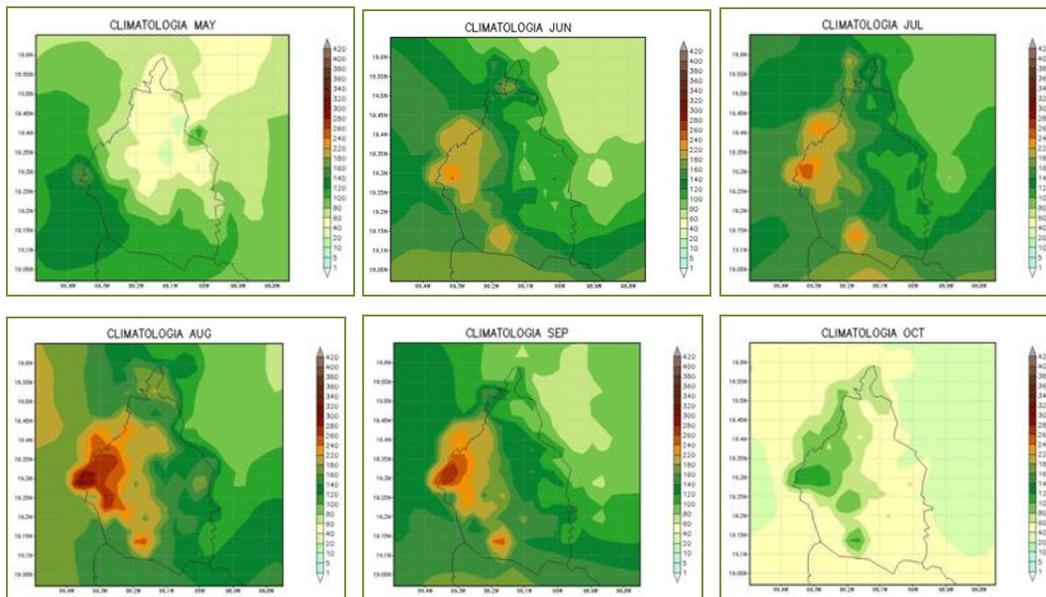
María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz



Isotermas de temperaturas mínimas minimorum en el 2009



El mapa de isotermas de temperatura mínima, hace notar, la zona sur y suroeste como las más frías, especialmente, en los meses de diciembre a febrero. En esta zona se localizan las Sierras del Chichinautzin y la del Ajusco.



Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

Los alumnos Agustín Ruíz Ramírez, María de Jesús Martínez Muñoz y César Alberto García Soria, bajo la asesoría de la maestra María del Rosario González Montaña realizaron esta investigación basados en los promedios de temperatura y precipitación de las siete estaciones meteorológicas del Bachillerato Universitario, además utilizaron los mapas aportados por el equipo de investigadores del doctor Víctor Magaña Rueda basados en las estaciones de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) durante el 2009.

Climas del Distrito Federal



La altitud del Distrito Federal (D. F.) varía entre los 2,240 hasta los 3,700 metros sobre el nivel del mar, por ello, tiene climas que van desde el templado hasta el frío húmedo y semifrío húmedo en las partes más altas de las sierras del sur.

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

El D. F. no presenta frío intenso ni calor exagerado, tiene temperaturas moderadas (con un promedio anual de 18°C en 2009). La temperatura, la precipitación, la humedad y el viento, son los elementos meteorológicos más importantes para la clasificación de los climas.

En la ciudad de México las temperaturas pueden ser superiores a los 28 °C durante la primavera. La temperatura máxima en 1983 fue de 34 C. Los meses más calurosos son abril y mayo, cuando el termómetro puede llegar a marcar hasta 31 °C.

En 2006, la precipitación acumulada ocurrida en la República Mexicana alcanzó 808.2 mm, 4.7% superior a la media histórica normal del período 1941 a 2000 (771.8 mm). Mientras, en el plantel 1 “Gabino Barreda” la precipitación total en el 2009 fue de 631.9 mm y en el 2006, la lluvia alcanzó 858.2 mm.

El avance de la mancha urbana ha puesto en peligro a todos los ecosistemas que existieron en el valle de México. Por ello, los primeros en padecer la depredación del género humano fueron los lagos. Hoy la zona urbana ocupa la mayor parte del territorio y la dirección de los vientos dominantes influye en el clima.

Los climas que se presentan en el Distrito Federal son cuatro: en la zona noreste (la que corresponde al aeropuerto y su entorno) tiene clima **semiseco templado**; en el noroeste, centro y este el clima es **templado subhúmedo con lluvias en verano**; mientras la zona del suroeste y el sur, la presencia del relieve se manifiesta con un clima **semifrío subhúmedo con lluvias en verano**; finalmente, en las zonas más altas de la sierra del Chichinautzin y del Ajusco el clima es **semifrío húmedo con lluvias en verano**.

Los datos de precipitación, que incluyen la variabilidad interanual, permiten estimar el potencial que existe en diversas zonas de la ciudad de México para realizar la captura de agua de lluvia. Los resultados sugieren que el uso de técnicas domésticas de aprovechamiento del agua de lluvia podría reducir el grado de presión sobre el recurso hídrico que actualmente existe en la capital del país.

En época de lluvias abundantes hay inundaciones que, aunado al deficiente drenaje, ocasionan diversos problemas. ¿A dónde va la lluvia? La respuesta es clara, se junta con las

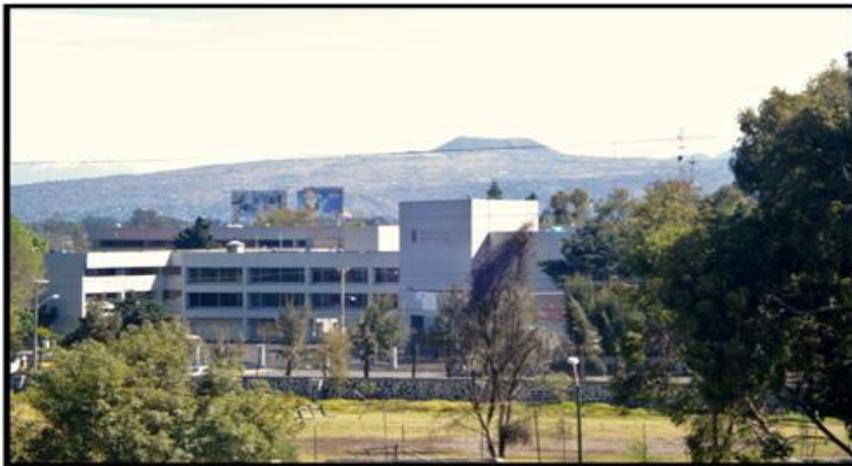
Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

aguas residuales de casas e industrias y se va por el drenaje, pero ¿se podría hacer algo para utilizarla?

Los jóvenes del Club de Meteorología investigaron dos alternativas razonables: la reutilización de las aguas pluviales que caen en las azoteas de los planteles del Bachillerato de la UNAM en cisternas pluviales, la otra alternativa está relacionada con la instalación de azoteas naturadas.

Utilización de las aguas pluviales



El agua pluvial almacenada en cisternas, se puede utilizar en los sanitarios, el riego de jardines, el mantenimiento y limpieza de las escuelas. Llegará el momento en el que las unidades habitacionales también tengan que captar el agua de lluvia, que tratada con filtros especiales, pueda ser usada como agua potable.



Los estudiantes consideraron la importancia que tienen sus propuestas, tanto para el medio ambiente como para la mejora económica de la Universidad, si bien a corto plazo, ambas alternativas tendrían “costos altos”, a largo plazo el logro sería viable y benéfico. Básicamente los estudiantes proponen que se realice la utilización de aguas pluviales mediante cisternas recolectoras y la colocación de azoteas verdes o naturadas, de manera

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

que se genere más oxígeno y que incluso se reduzca la temperatura al interior de los inmuebles que las tengan.

Azoteas verdes



Con la implementación del uso de las azoteas para poner simplemente macetas con plantas que pueden ser de ornato o con verduras, se pueden utilizar desechos orgánicos para crear composta. Las azoteas serán magníficas para reverdecer las áreas denominadas como la quinta fachada agregando así espacios verdes, cada vez más raros en las zonas urbanas.

Para quienes ponen en sus techos, espacios verdes, están rescatando espacios que a la naturaleza se le han quitado, permiten que la temperatura y humedad del interior de su vivienda sea más equilibrada, es decir no sea más caliente en verano, ni más fría en invierno, la humedad también se estabiliza, y con una adecuada instalación, la utilización continua de impermeabilizantes se anula.

Se requiere acondicionar los techos de edificios o casas para que puedan crecer plantas, primero se tiene que evaluar la capacidad de carga, requiere una impermeabilización con carpeta asfáltica de 4 mm, debe tener capas que el drenaje sea el adecuado. Se ahorra energía para aire acondicionado o calefacción. Es agradable a la vista,

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

genera oxígeno, retiene bióxido de carbono por medio de la fotosíntesis.

Beneficios: reduce las islas de calor en las ciudades, reducen inundaciones retienen agua de lluvia en tormenta, habilitan espacios para relajarse o hacer ejercicio, 1 m² de pasto genera oxígeno para una persona al año, atrapa 130 gr. de polvo por año, mejora el desempeño y reduce malestares en las personas que tienen vegetación en su lugar de trabajo

Además, los alumnos destacaron la importancia que tiene el PEMBU con el desarrollo de la climatología y la meteorología en el Valle de México.

Los estudiantes concluyeron con la posibilidad de extender el proyecto con datos que incluyan el año de 2010. Finalmente, agregaron la propuesta de presentar, ante las autoridades correspondientes, las ideas sustentables que presentan para disminuir el desperdicio del vital líquido pluvial, que se obtiene en los diversos puntos estudiados del Distrito Federal.

Créditos:

Fotografía de Azoteas verdes: Alma Rosa Ortega Mendoza

Imágenes de la climatología del Valle de México: Víctor Magaña Rueda

Mapas de isotermas del Distrito Federal: Citlali Galván González

Cibergrafía y bibliografía

<http://www.entornoverde.com.mx/?gclid=CKTRiYPix6cCFQcnbAod3Wa9CQ>

http://www.azoteasverdes.org/semilla/print.php?type=A&item_id=1

<http://www.aguasinfronteras.org/PDF/AGUA%20DE%20LLUVIA.pdf>

García E. (1967) Apuntes de Climatología, México, pág. 153

Comparación de algunas estaciones meteorológicas del bachillerato universitario y utilización de las aguas pluviales

María del Rosario González Montaña, Agustín Ruíz Ramírez, César García Soria, María de Jesús Martínez Muñoz

Minke, G. (2005) *Techos verdes: Planificación, ejecución y consejos prácticos*. Ed. Ecohabitar, 85pp.

Ortega, Alma R. Morales, D (2010) *Diseño del modelo paramétrico para evaluar el desempeño térmico de una cubierta verde*. Ponencia en Congreso de Arquitectura en la UNAM

Magaña Rueda Víctor (Editor) (2004). *Los impactos del niño en México*. Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Gobernación. México, 229 p.

Conde Cecilia (2010) *México y el cambio climático global*. Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México