

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO METEOROLÓGICO EN MORELIA MICHOACÁN

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

ROSA MARIA REYES JARAMILLO

ASESOR:

ARQ. JULIO CESAR MARQUEZ DIAZ

MORELIA, MICHOACÁN FEBRERO DE 2009



I N D I C E

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO

1.1	EL METEOROLÓGICO EN LA HISTORIA	9
1.1.1	ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM)	10
1.1.2	VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL	11
1.1.3	PROGRAMA MUNDIAL SOBRE EL CLIMA	12
1.1.4	SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL	13
1.1.5	FUNCIONES DEL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO	16
1.1.6	EL METEOROLÓGICO EN MICHOACÁN	18
1.1.7	EL METEOROLÓGICO EN MORELIA	19
1.2	LOS OBSERVATORIOS METEOROLÓGICOS	20
1.2.1	METEOROLOGÍA	20
1.2.2	APLICACIONES DE LA METEOROLOGÍA	21
1.2.3	OBSERVATORIO METEOROLÓGICO	22
1.3	LA ESTACIÓN AUTOMÁTICA METEOROLÓGICA	22
1.3.1	ESTACIÓN AUTOMÁTICA	23
1.3.2	ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA	25
1.3.3	ESTACIÓN METEOROLÓGICA AGRÍCOLA	25
1.3.4	ESTACIÓN SINÓPTICA DE SUPERFICIE (terrestre)	26
1.4	EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DE MORELIA	27
1.4.1	EMPLAZAMIENTO DEL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO EN MORELIA	28
1.4.2	ALGUNOS INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS	30
1.4.3	PRINCIPALES TIPOS DE TERMÓMETOS	31
1.4.4	FUNDAMENTO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE PRESIÓN ADMOsfÉRICA	33
1.4.5	LO QUE HACE EL METEORÓLOGO	35
1.4.6	LAS ARMAS DEL METEORÓLOGO	35

CAPITULO II LO FÍSICO-GEOGRÁFICO

2.1	MAPAS	37
2.1.1	LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA	38
2.1.2	EL METEOROLÓGICO EN LA CIUDAD DE MORELIA	39
2.1.3	ELECCIÓN Y ANÁLISIS DEL TERRENO	40
2.1.3.1	COLINDANCIAS	41
2.1.3.2	TOPOGRAFÍA	41
2.2	ASPECTOS FISICOS	42
2.2.1	PRECIPITACIÓN PLUVIAL	42
2.2.2	TEMPERATURA	42
2.2.3	VIENTO	43
2.2.4	VEGETACIÓN A PROPONER PARA EL PROYECTO	44
2.2.5	EL SUELO	45
2.2.6	OROGRAFÍA	47
2.2.7	HÁBITAT Y FAUNA EXISTENTE	48
2.2.8	HIDROGRAFÍA	48
2.3	CONSIDERACIONES PARA EL CONFORT	49

CAPITULO III LO URBANO

3.1	ZONA DE ESTUDIO	52
3.2	USO DE SUELO	53
3.3	ESTRUCTURA URBANA	54
3.4	EQUIPAMIENTO URBANO	55
3.5	TRANSPORTE	56

CAPITULO IV LO TÉCNICO NORMATIVO

4.1 LO TÉCNICO-JURÍDICO	58
4.2 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE MORELIA	58
4.3 DIMENSIONES MÍNIMAS PARA LOCALES EN ACUERDO CON EL USO DEL EDIFICIO	62
4.4 NORMAS DE EMPLAZAMIENTO DEL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO	63
4.5 INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO	64
4.6 EQUIPO INSTRUMENTAL	64
4.7 COLOCACIÓN DE INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS	67

CAPITULO V LO FUNCIONAL

5.1 FUNCIÓN	77
5.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	78
5.3 PLAN MAESTRO PARA EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DE MORELIA MICHOACÁN	79
5.4 RESUMEN DE ÁREAS	80
5.5 PROGRAMA DE NECESIDADES	81
5.6 DIAGRAMA GENERAL DE RELACIONES	82
5.7 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	83

CAPITULO VI LO FORMAL

6.1 ANALOGÍA DE PROYECTOS DE OBSERVACIÓN METEOROLÓGICOS	85
6.2 ANALISIS INTERNACIONAL	86
6.2.1 EL EDIFICIO	87
6.2.2 IDEA Y DISEÑO	88
6.2.3 AMBIENTE DE TRABAJO	89
6.3 ANALOGÍA NACIONAL	91
6.4 ANALOGÍA ESTATAL	92
6.5 ESTUDIOS PRELIMINARES DE DISEÑO	98
6.6 OBJETIVOS DE DISEÑO	99
6.7 CONCEPTOS TEÓRICOS	102

CAPITULO VII LO ECONÓMICO

7.1	PRESUPUESTO DE OBRA	108
7.2	INTEGRACIÓN DE COSTO EN EDIFICACIÓN	109
7.3	IMPORTE ESTIMADO DEL PROYECTO	111
7.4	FINANCIAMIENTO	112
LISTADO DE PLANOS		113
LISTADO DE IMÁGENES		113
BIBLIOGRAFÍA		115

INTRODUCCIÓN

Prevenir el tiempo es tarea de los todos los días, minuto a minuto, constantemente son registrados datos por los diferentes aparatos meteorológicos que alberga el Observatorio Meteorológico, las previsiones son de gran importancia para el campo de la agricultura y para mantener alerta a la comunidad acerca de desastres climáticos. La mejora de las previsiones es consecuencia del conocimiento cada vez más exacto de las leyes del tiempo. El pronóstico tropieza con dos obstáculos: la duración y el espacio. Cuanto más largo es el plazo de la previsión mayor es el peligro de error: lo mismo sucede cuando el pronóstico está más localizado en el espacio. Es lógico pensar que es imposible obtener una imagen exacta de los acontecimientos futuros, a medio o largo plazo, en un punto concreto, ya que los factores que entran en juego, su naturaleza y el sentido de su intervención son, en detalle, muy difíciles de definir.

Un observatorio meteorológico es un lugar donde se evalúan las condiciones actuales del tiempo, cuenta con el instrumental adecuado para tomar las lecturas de los parámetros necesarios y está integrado por una o más personas que se encargan de realizar observaciones físicas sensoriales, su estudio y el registro de los meteoros para pronosticar el estado del tiempo. Prevé e informa a la sociedad en general de los diferentes cambios climáticos, esto implica el conocimiento perfecto posible de la estructura de la atmósfera y de su dinamismo.

Actualmente Morelia cuenta con un Centro Meteorológico pero enfrenta varios problemas: se han construido edificaciones vecinas al meteorológico como el Residencial "OASIS" que se ubica a un costado del observatorio que tiene más de 10m de altura lo cual resulta un obstáculo para la circulación del viento, provocando desajuste en los resultados de medición de los aparatos, se ha forestado en la parte frente del meteorológico y los árboles han alcanzado ya los 12m de altura, que igual obstaculiza de tal manera las mediciones que los vientos que inciden en ese sentido llegan con menor fuerza a los aparatos instalados en el Observatorio Meteorológico y las lecturas no son confiables.

Es por ello que a continuación se presenta una propuesta para el emplazamiento de un observatorio meteorológico en la ciudad de Morelia, que cumpla con eficiencia y confianza las múltiples tareas que tiene que llevar a cabo un observatorio meteorológico.

PROBLEMA

En su ubicación actual el Observatorio Meteorológico de la ciudad de Morelia Michoacán enfrenta varios problemas, se han construido edificaciones vecinas al meteorológico como el Residencial "OASIS" que se ubica a un costado del observatorio que tiene más de 10 mts. de altura lo cual resulta un obstáculo para la circulación del viento, provocando desajuste en los resultados de medición de los aparatos, se ha forestado en la parte frente del meteorológico y los árboles han alcanzado ya los 12 mts. de altura, que igual obstaculiza de tal manera las mediciones que los vientos que inciden en ese sentido llegan con menor fuerza a los aparatos instalados en el Observatorio Meteorológico y las lecturas no son confiables.

Otro de los problemas que presenta actualmente el Centro Meteorológico, es que no cuenta con el suficiente espacio para la instalación de los aparatos de medición, hoy en día entre sus instrumentos de medición no cuenta con un *celiómetro*, un *radar meteorológico* y *Estaciones de radiosondeo*, que son muy necesarios para un pronóstico más certero y preciso de las condiciones climáticas.

Por otra parte nunca ha contado con un estacionamiento de servicio para los visitantes e investigadores aún menos para los empleados, no hay un área de consulta para el público que visita el lugar, además de que las computadoras y aparatos con los que cuenta son deficientes y obsoletos.

La ubicación del actual meteorológico resulta reprimida en tres aspectos, el primero es el aspecto formal, donde el observatorio meteorológico no tiene su propio edificio, ya que esta aunado al departamento de hidrología, el segundo aspecto es en base a la función, ya que la mancha urbana ha llegado a afectar al observatorio con edificaciones vecinas de una altura de más de 10 m y la forestación por la parte frente al mismo, esto obstruye la circulación del viento hacia los aparatos meteorológicos, dando un resultado no muy acertado, arrojando pronósticos muy inexactos, y por último, en el aspecto social a tal grado de que la sociedad en su mayoría no ubica sus instalaciones y muchos de ellos ni siquiera saben que hay un observatorio meteorológico en su ciudad.

OBJETIVOS

- ✚ Por tal motivo, la propuesta es proyectar el Observatorio Meteorológico en un lugar adecuado para llevar a cabo eficiente y confiablemente las mediciones del Observatorio Meteorológico, se ubicará en una zona que cumpla con las características que respondan a las necesidades del meteorológico, situar el Observatorio Meteorológico sobre avenida o arteria principal de la ciudad, para conectarse con la sociedad, que lo conozca y lo concurra, de tal manera que no afecte a las mediciones que en él se lleven a cabo.
- ✚ Ubicado dentro de un espacio libre de follaje que no sobre pase la altura misma de la construcción, ya que esto afecta en el paso de la corriente de los vientos que inciden y los aparatos que se encargan de la medición del viento, arrojando resultados difusos y poco confiables.
- ✚ Se requiere que el meteorológico cuente con los espacios arquitectónicos y el área necesaria para el uso de computadoras aparatos de medición de alta calidad y tecnología.
- ✚ Construir un meteorológico con el suficiente espacio para estacionamiento, tanto para el personal del lugar que labora como para los visitantes investigadores.
- ✚ Es indispensable para las condiciones y características de la Ciudad de Morelia como capital del estado que el Centro meteorológico cuente con una un Radar Meteorológico y Estaciones de Radiosondeo, además de un área de consulta para investigadores y una sala de conferencias.
- ✚ Un objetivo importante es el de crear conciencia entre la sociedad para preservar el medio en el cual todos vivimos.

Etapa Analítica





1.1 EL METEOROLÓGICO EN LA HISTORIA

“Ya al final del siglo XVIII, Borda, Lavoisier y Laplace afirmaron la posibilidad de prever el tiempo a corto plazo, observando los fenómenos meteorológicos”¹. Algo más tarde Lamarck llegó a hacer funcionar algunas estaciones durante varios años, habiendo concebido el proyecto de instalar un observatorio en la cúspide del Puy de Dôme.

Pero no fue sino hasta mediados del siglo XIX cuando Maury, Fitz Roy, Buys Ballot, etc., impulsaron grandemente los estudios meteorológicos, y Leverrier en Francia organizó un servicio internacional que se desarrollo poco á poco, obteniéndose notables resultados gracias a los trabajos de Marié Davy, Sorel y Fron. En diferentes países se establecieron prontamente servicios análogos, que hicieron progresar rápidamente los conocimientos de la meteorología.

Con el tiempo se fueron perfeccionando estos servicios meteorológicos. La invención de diversos aparatos de medición como el higrómetro, termómetro, barómetro, anemómetro, etc. hicieron proliferar la aparición de estaciones meteorológicas y de organismos, a nivel regional, nacional, encargados de recopilar los datos y organizarlos.

“El verdadero avance llegó, sin embargo, en el siglo XX, con la puesta en órbita de satélites meteorológicos dotados de instrumentos fotográficos y analíticos cada vez más sofisticados”². La informática ha contribuido enormemente a este avance, ya que los ordenadores son capaces de procesar muchos datos en poco tiempo y de elaborar modelos climáticos y de previsiones.

¹ GANOT A. “*Tratado Elemental de Física*” (Meteorología y Climatología), Madrd, Ed. Bailly Bailliere é Hijos, 1907, pp. 942-977

² <http://sinópticos.com/sinópticos.htm#>



1.1.1 ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL OMM

La organización meteorológica mundial (OMM), coordina la actividad científica Mundial, desde la predicción meteorológica hasta la investigación sobre la contaminación del aire, pasando por el cambio climático, los estudios del agotamiento de la capa de ozono y la predicción de las tormentas tropicales, para que la información Meteorológica, y otros servicios lleguen con rapidez y precisión cada vez mayores al público, al usuario privado y comercial, a la navegación aérea y marítima internacional. Las actividades de OMM contribuyen a la seguridad de vidas y bienes, al desarrollo socioeconómico de las naciones y a la protección del medio ambiente.

Esta organización científica, autorizada en cuanto concierne al estado y al comportamiento de la atmósfera y el clima de la tierra, tiene como fin facilitar la cooperación internacional en servicios y observaciones meteorológicas, promover el intercambio rápido de información meteorológica, la normalización de las observaciones y estadísticas, también fomenta la aplicación de la meteorología a la navegación aérea y marítima, a los problemas de agua, a la agricultura y a otras actividades humanas, promueve la hidrología operativa y estimula la investigación y capacitación en meteorología

“El Congreso Meteorológico Mundial, se reúne cada cuatro años, se agrupan en seis Asociaciones Regionales: África, Asia, Europa, América del Norte y América Central, América del Sur y Suroeste del Pacífico”.³

Por lo tanto, la organización meteorológica Mundial se encarga de concentrar, difundir y promover el intercambio de información meteorológica normaliza y fomenta la aplicación de la meteorología al campo de la navegación aérea y marítima y también, muy importante, a la agricultura como a la hidrología y estimula a la investigación y capacitación integral para el cuerpo de éste campo, junto con otros servicios, para que vayan directamente al público en general de la manera más rápida y precisa posible.

³<http://www.wmo.ch/index-sp.html>



1.1.2 VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL

Entre los principales programas científicos y técnicos de la OMM figura la vigilancia Meteorológica Mundial. La VMM suministra a nivel mundial información meteorológica de última hora a través de los sistemas de observación y enlaces de telecomunicación a cargo de los miembros que consta de los elementos siguientes: cuatro satélites de órbita polar, cinco satélites

“Geoestacionarios, aproximadamente 10,000 estaciones de observación terrestres, 7,000 estaciones de buque y 300 boyas fondeadas y a la deriva equipadas con estaciones meteorológicas automáticas”⁴.

Cada día, los enlaces de gran velocidad transmiten más de 15 millones de caracteres de datos y 2,000 mapas meteorológicos a través de tres Centros Meteorológicos Mundiales. “La vigilancia Meteorológica Mundial consta de un Sistema Mundial de Proceso de datos, un Sistema Mundial de Telecomunicación, gestión de datos y actividad de apoyo a los sistemas”.⁵

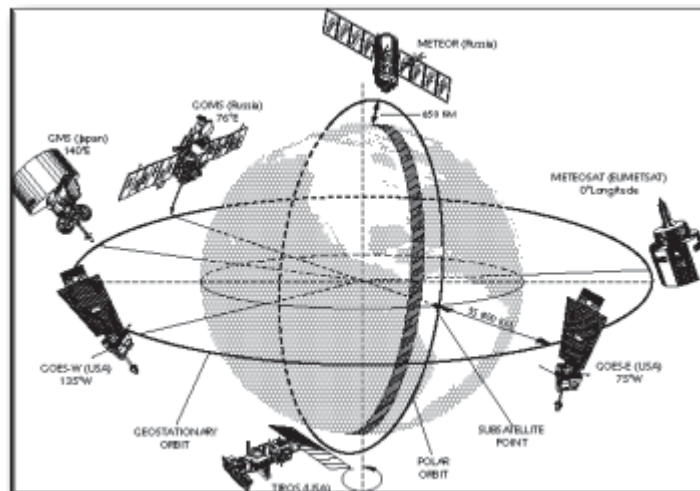


IMAGEN 01.- Red Satelital de la Vigilancia Meteorológica Mundial

⁴ <http://www.wmo.ch/index-sp.html>

⁵ *Idem*



Diremos entonces que el programa de vigilancia meteorológica mundial tiene en órbita satélites que a toda hora están registrando información y mandándola a tierra, y junto con las estaciones de buques y boyas en alta mar, todo esto para tener información meteorológica, la vigilancia meteorológica mundial cuenta también con un sistema mundial de telecomunicaciones.

1.1.3 PROGRAMA MUNDIAL SOBRE EL CLIMA

Las cuestiones relativas al clima y al cambio climático son una gran preocupación mundial en el decenio de 1990. “La concentración y conservación de los datos climáticos ayuda a los gobiernos a preparar planes nacionales de desarrollo y a determinar sus políticas para hacer frente al cambio de la situación”.⁶

“Establecido en 1979, el programa mundial sobre el clima (PMC) tiene los componentes siguientes: programa mundial de datos y vigilancia del clima (PMDVC), programa mundial de aplicaciones y servicios climáticos (PMASC), programa mundial de evaluación del impacto del clima y estrategias de respuestas (PMEICER), y programa mundial de investigaciones climáticas (PMIC). El PMC recibe el apoyo del sistema mundial de observación del clima (SMOC), que dará información exhaustiva sobre todo el sistema climático, abarcando todos los componentes del sistema climático: atmósfera, biosfera, criosfera y océanos”.⁷

“Atmósfera es la capa gaseosa que envuelve la tierra, y en un sentido más general, la que envuelve cualquier cuerpo celeste de características particulares. En el caso de la tierra, la atmósfera seca, o sea sin considerar el vapor de agua presente en ella, está compuesta por: nitrógeno, oxígeno, argón, anhídrido carbónico”⁸

“Biosfera es la parte de la corteza terrestre y de la atmósfera donde se localizan los seres vivos. Su espesor medio oscila alrededor de los 20 Km.: incluye desde las profundidades oceánicas, mares, epicontinentales, áreas costeras y terrestres hasta gran parte de la atmósfera, donde granos de polen y bacterias son llevados pasivamente por el viento hasta casi 10 Km. de altura”.⁹

“Criosfera es la parte de la corteza terrestre en la cual se forma el hielo y donde se producen procesos relacionados con él o donde prevalecen en gran parte del año condiciones crióticas, es decir, donde los suelos o rocas están a temperaturas bajo cero”.¹⁰

⁶ <http://www.wmo.ch/index-sp.html>

⁷ *Ídem*

⁸ <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/términos/Criosfera.htm>

⁹ *Ídem*

¹⁰ *Ídem*



Océanos es una gran extensión de superficie terrestre (casi el 71 %) cubierta por agua de mar: Atlántico, Pacífico, Índico, Ártico o boreal y Antártico o austral.¹¹

Es así que el programa mundial del clima se preocupa por concentrar y conservar datos climáticos que ayuden a los gobiernos a prepararse ante algún desastre natural, y para ello tiene los componentes necesarios como de vigilancia, evaluación y estrategias del impacto, investigaciones climáticas y observación del clima, que dará información a todo el sistema climático.

1.1.4 EL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

(Av. Observatorio No. 192 Col. Observatorio, Del. Miguel Hidalgo, C P. 11860, México, D. F)

Los primeros antecedentes históricos que se tienen en cuanto al establecimiento de redes de observación en México, se remonta al año de 1790, cuando se estableció con pocos y precarios instrumentos un Observatorio Meteorológico en el Islote de San Juan de Ulúa, que es el más antiguo en tierra firme del continente americano; estando dirigido por el Ing. Daniel Lárraga dejó de operar hasta finales de 1916.

Cabe aclarar que el término *Observatorio Meteorológico* se ha generalizado en México para designar a lo que internacionalmente se conoce como estación sinóptica, las cuales realizan mediciones de parámetros meteorológicos en intervalos de tiempo muy corto (cada tres horas, cada hora o periodos más corto). Dichas mediciones son utilizadas para pronósticos a muy corto plazo (menos de 24 horas), corto plazo (de 24 a 72 horas), mediano plazo (de 72 a 10 días) y largo plazo (más de 10 días).¹²

El Observatorio Meteorológico y Astronómico de México se creó por decreto presidencial, bajo iniciativa del Secretario de Fomento, Vicente Riva Palacio, el 6 de febrero de 1877 y dependiente de la Comisión Geográfica Exploradora del Territorio Nacional; fue inaugurado el 6 de marzo de ese mismo año, durante el gobierno de Porfirio Díaz y se instaló en la azotea del Palacio Nacional.

En 1878 el Observatorio Meteorológico y Astronómico se trasladó al Castillo de Chapultepec. Posteriormente, en el año de 1880, el Observatorio se independizó técnica y económicamente de la Comisión Geográfica Exploradora y se dictaminó una partida especial en el Presupuesto de Egresos Nacionales. A partir de ese momento, contó con un director que fue Mariano Bárcena, así mismo se le asignó una plantilla de 6 observadores.

¹¹*Idem*

¹² UNIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, “*Instrumental meteorológico y métodos de observación*”, México, pp. 15-16



En 1883 se trasladó el Observatorio Astronómico que funcionó junto con el Meteorológico, al edificio del Ex-Arzobispado en Tacubaya. Mientras tanto, el Observatorio Meteorológico siguió funcionando en el Palacio Nacional, al mismo tiempo que se realizaban los trámites para construir un edificio especial que lo albergara, sin embargo esto nunca se llevó a cabo.

En 1889 se iniciaron las actividades del Observatorio Sismológico en el mismo edificio de Tacubaya donde se ubicaba el Observatorio Astronómico, bajo la dirección del Sr. Felipe Valle. Para esas fechas, Mariano Bárcena seguía como director y coordinaba las investigaciones sobre el clima y el tiempo atmosférico en el Servicio Meteorológico hasta su muerte en 1899.

En 1901 se forma el Servicio Meteorológico Nacional y de acuerdo a los informes del entonces director, Manuel E. Pastrana, ya se contaba con 31 secciones meteorológicas estatales, 18 observatorios y estaciones independientes, las cuales transmitían información al Observatorio Meteorológico de Tacubaya por vía telegráfica

Debido a los acontecimientos sociales ocurridos entre 1910 y 1911, se dio la orden de que se trasladara el Observatorio Meteorológico a las oficinas de Geofísica, en el edificio del Ex-Arzobispado de México, donde todavía se encontraba el Observatorio Astronómico Nacional.

Para esas fechas, se terminó de construir el edificio del Observatorio Astronómico, junto al edificio del Ex-Arzobispado. El Observatorio Astronómico funcionó hasta 1942, año en que fue trasladado a Tonanzintla y décadas más tarde a San Pedro Mártir, en Baja California. En el año de 1963, el edificio del Observatorio Astronómico es demolido para posteriormente, construir el actual plantel número 4 de la Escuela Nacional Preparatoria.

En junio de 1913, el Servicio y el Observatorio Meteorológico de la Ciudad de México reiniciaron sus labores en el edificio donde se localiza actualmente, en Tacubaya, D. F.

Durante el gobierno de Manuel Ávila Camacho (1940-1946), se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la cual incorporó al Servicio Meteorológico Nacional y lo denominó como Dirección de Geografía y Meteorología. En 1947, México firmó el Convenio de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), Organismo especializado de las Naciones Unidas, encargado de la vigilancia del tiempo y del clima mundial. El Ingeniero Federico Peña, fungió como Director de Geografía y Meteorología de 1947 a 1960. Durante esos años, esa Dirección también se encargó de la cartografía del territorio nacional.

En 1972, durante el gobierno de Luís Echeverría Álvarez, las actividades geográficas de la Dirección de Geografía y Meteorología pasaron a la Dirección de Estudios del Territorio Nacional y la Dirección de Geografía y Meteorología se transformó en la Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, dependiente de la Secretaría de Agricultura.



Para 1980, el Servicio Meteorológico Nacional contaba con una red de 72 observatorios, con 9 estaciones de radiosondeo, con más de 3000 estaciones climatológicas, 5 estaciones de radar meteorológico y un centro de Previsión del Golfo.

En 1989, al crearse la CNA, el Servicio Meteorológico se integró como una Subgerencia dependiente de la Subdirección General de Administración del Agua y, en 1990, se transformó en la actual Gerencia del Servicio Meteorológico Nacional pasando a formar parte de la Subdirección General Técnica de la CNA en 1995.¹³

Fue construido en 1737 por orden del Virrey Don Juan Antonio Vizarrón y Eguiarreta, Arzobispo de México y se destinó a albergar al Arzobispado de aquella época.

Posteriormente, entre los años 1780 y 1800, sufrió modificaciones en su construcción, quedando así hasta el año de 1960, en que por la ampliación de la Avenida Observatorio, donde está ubicado, hubo necesidad de reducirse al frente, dejándose la fachada en su forma original como existe hasta la fecha.

En sus inicios, al norte de la construcción había una huerta de árboles frutales que fue donada por el Sr. Arzobispo a los indígenas para que cultivaran olivo.

En 1847 el edificio pasó a ser propiedad de la nación y entonces se le llamó el Aranjuez de los Presidentes. Fue el palacio más sobresaliente de la región aristócrata del Valle de México. En este edificio habitaron Antonio López de Santa Ana e Ignacio Comonfort.

Cerca de este edificio, en 1859 se libraron luchas entre liberales y conservadores escenario de los "Mártires de Tacubaya".

De 1863 a 1883, fue sede del H. Colegio Militar y en 1883 se estableció la Comisión Geodésica Mexicana, que trabajo hasta 1915. Posteriormente, en el predio oriente del edificio se construyó el Observatorio Astronómico Nacional en 1899.

¹³ [www.http://smn.cna.gob.mx/](http://smn.cna.gob.mx/)



En 1928 se inició la construcción del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) cuya fachada actual da a la calle de Ex-Arzobispado. Esta fachada perteneció a la Casa de la Sta. Veracruz conocida como "El Cuartel de los Gallos" localizada en el centro de la ciudad. Actualmente el IPGH y el SMN se localizan dentro del mismo edificio.¹⁴

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) es el organismo encargado de proporcionar información sobre el estado del tiempo a escala nacional y local en nuestro país. El Servicio Meteorológico Nacional, depende de la Comisión Nacional del Agua (CNA), la cual forma parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Los objetivos del SMN se concentran en la vigilancia continua de la atmósfera para identificar los fenómenos meteorológicos que pueden afectar las distintas actividades económicas y sobre todo originar la pérdida de vidas humanas. El SMN también realiza el acopio de la información climatológica nacional.

1.1.5 FUNCIONES DELOBSERVATORIO METEOROLÓGICO

- * Mantener informado al Sistema Nacional de Protección Civil, de las condiciones meteorológicas que puedan afectar a la población y a sus actividades económicas.
- * Difundir al público boletines y avisos de las condiciones del tiempo, especialmente durante la época de ciclones, que abarca de mayo a noviembre.
- * Proporcionar al público información meteorológica y climatológica.
- * Realizar estudios climatológicos o meteorológicos.
- * Concentrar, revisar, depurar y ordenar la información, generando el Banco Nacional de Datos Climatológicos, para consulta del público.

¹⁴ UNIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, "Instrumental meteorológico y métodos de observación", México, pp. 1-7



Para llevar a cabo sus objetivos el Servicio Meteorológico Nacional cuenta con una red la siguiente infraestructura de observación:

- 1.- Red sinóptica de superficie, integrada por 72 observatorios meteorológicos, cuyas funciones son las de observación y transmisión en tiempo real de la información de las condiciones atmosféricas.
- 2.- Red sinóptica de altura. Consta de 15 estaciones de radiosondeo, cuya función es la observación de las capas altas de la atmósfera. Cada estación realiza mediciones de presión, temperatura, humedad y viento mediante una sonda que se eleva por medio de un globo dos veces al día.
- 3.- Red de 12 radares meteorológicos distribuidos en el Territorio Nacional. Esta red comenzó a funcionar en 1993 y proporciona información continua que se recibe en el Servicio Meteorológico Nacional, vía satélite. Los radares permiten detectar la evolución de los sistemas nubosos. Con ello puede conocerse la intensidad de la precipitación (lluvia, granizo o nieve), la altura y densidad de las nubes y su desplazamiento, así como la velocidad y dirección del viento, en un radio máximo de 480 Km. alrededor de cada radar. Con la actual red de doce radares se cubre casi en su totalidad el Territorio Nacional.
- 4.- Estación terrena receptora de imágenes del satélite meteorológico GOES-8; Con esta estación se reciben imágenes cada 30 minutos de cinco diferentes bandas: una visible, tres infrarrojas y una de vapor de agua. Cada imagen cubre la región meteorológica número IV, la cual abarca México, Canadá, Estados Unidos, el Caribe y Centro América. Además, cada tres horas se recibe una imagen visible, otra infrarroja y una de vapor de agua que cubre el total del continente americano.
- 5.- Las imágenes se utilizan para detectar, identificar y dar seguimiento a los fenómenos meteorológicos severos como tormentas, frentes fríos o huracanes. Por medio de las imágenes también se puede estimar la intensidad de la precipitación. Esta información es utilizada por los meteorólogos en la elaboración de sus pronósticos para cada región del país.

El SMN difunde su información en forma de boletines o avisos especiales ya sea vía telefónica, fax, módem ó en Internet, al Sistema Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación; la Secretaría de la Defensa Nacional; la Secretaría de Marina; la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; las Gerencias de la Comisión Nacional del Agua; Petróleos Mexicanos; la Comisión Federal de Electricidad; la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; la Secretaría de Turismo; la Secretaría de Salud; el Gobierno del Distrito Federal y los Estados; universidades e instituciones educativas de todos los niveles; medios masivos de comunicación, empresas de todo tipo, laboratorios químicos, hospitales, aseguradoras y público en general.



1.1.6 EL METEOROLÓGICO EN MICHOACÁN

El trabajo meteorológico en Michoacán tiene amplia tradición desde los primeros registros tomados en la época colonial, en el antiguo Monasterio Tridentino de la ciudad de Valladolid, las posteriores observaciones llevadas a cabo en el siglo pasado y primeros años del presente por los miembros de la sociedad michoacana de Geografía y Estadista, organización de reconocimiento y prestigio nacional.

“El país cuenta con 83 meteorológicos distribuidos en la nación, actualmente el estado cuenta con alrededor de 200 estaciones meteorológicas que han registrado los datos durante periodos variables, algunas de las cuales se remontan a los años 40's, en Zirahuen, Zicuirán, Jesús del Monte, etc.¹⁵

Es así que los primeros registros en Michoacán se reportan desde la época colonial, y actualmente el estado cuenta con 200 estaciones meteorológicas y dos observatorios meteorológicos en los que se encuentra el de Zamora y el otro aquí en Morelia como capital del estado.

¹⁵ ANTARAMIAN H. Eduardo y Elizabeth Muzquiz Iribé. Sistema de información Climática de Michoacán, U.M.S.N.H., 1990, P.1



1.1.7 EL METEOROLÓGICO EN MORELIA

Actualmente la ciudad de Morelia cuenta con un observatorio meteorológico el cual mantiene contacto con las diferentes estaciones a nivel estatal y con el meteorológico de la ciudad de México en Tacubaya, que a su vez se comunican a Washington y estos a Ginebra Suiza directamente con la OMM (Organización Meteorológica Mundial). Todos intercambian información meteorológica entre sí cada tres horas a una misma hora mundial, a esto se le llama reporte sinóptico.

En un principio el meteorológico se estableció en el Claustro y posteriormente en el palacio de Gobierno en el año de 1975 por mandato de Don Porfirio Díaz. En un principio se tomaba lectura de temperatura máxima y mínima, presión barométrica, precipitación, velocidad y dirección del viento, insolación, humedad relativa, evaporación, contador de rayos, observación directa del desplazamiento de las nubes y turbiedad del aire. Contaban con la mayoría de los aparatos de medición. Actualmente se toma lectura también de radiación solar.

La comunicación que tienen las estaciones entre sí es por medio de teléfono, ya que también cuentan con antenas, radio transmisor que ya no es muy usual ya que lo han sustituido por correo electrónico o vía Internet.

La ciudad de Morelia Michoacán cuenta con un observatorio meteorológico el cual enfrenta ya ciertos problemas para realizar su verdadera función como tal, además de estar aunado al departamento de hidrología y contar con un problema de contexto ambiental, y que siendo Morelia la capital del estado de Michoacán no cuenta con un buen servicio y centro meteorológico; por lo mismo no ha tenido mayor difusión en la ciudad y de hecho la gente del lugar desconoce de dicho sitio.



1.2 LOS OBSERVATORIOS METEOROLÓGICOS

1.2.1 METEOROLOGÍA

Ciencia que estudia la naturaleza, las leyes y la distribución de los fenómenos atmosféricos o meteoros; en el pasado su campo era más amplio, pues se ocupaba también de los movimientos de la superficie terrestre (terremotos) y de los mares.

La materia forma parte de la geografía física como de la geofísica según se pretenda resaltar el interés por la distribución o por la naturaleza de los fenómenos atmosféricos.

En el primer caso, y cuando la materia se refiere a las diversas situaciones atmosféricas a lo largo del año en regiones geográficas específicas, recibe el nombre de climatología, porque se preocupa de los fenómenos físicos a grandes altitudes.

Atiende generalmente a los aspectos generales de los fenómenos meteorológicos, abstrayéndolos de las situaciones concretas, para conocer su aspecto esencial, las causas y los efectos, en el ámbito de una sistematización. De carácter puramente contingente por su naturaleza, es la investigación de la sinóptica, que considera una situación meteorológica concreta en una parte concreta de la superficie terrestre. También deben tener en cuenta lo agrario, la biometeorología, etc., que se refieren a la relación de los fenómenos y problemas que sufren su influencia.

Se basa siempre sobre los elementos y factores meteorológicos; los primeros (temperatura, presión y humedad atmosférica) determinan las diversas situaciones atmosféricas y están influidos por los segundos (altitud, latitud, exposición al sol, etc.) por lo que el estado del tiempo atmosférico resulta muy difícil de prever. Para realizar estos fines del modo más aproximado posible se recurre a una serie de estaciones meteorológicas, distribuidas en el área que se pretende estudiar para que transmitan simultáneamente los datos a un mismo centro meteorológico, con el fin de obtener una visión de conjunto de la situación.

Si más tarde este centro consigue el mismo tipo de datos de las regiones adyacentes e incluso de una extensa porción de la superficie terrestre, no solo podrá definir la situación local, sino también emitir, por un plazo de tiempo limitado, previsiones sobre la futura situación atmosférica. A este efecto existen organismos nacionales e internacionales que dirigen el tráfico aéreo y marítimo y controlan el movimiento de los ciclones, siendo de gran utilidad para ellos el recíproco intercambio de datos. Sin embargo, en la actualidad las previsiones del tiempo únicamente tienen valor para un período de doce horas, al cabo del cual el error aumenta rápidamente. A pesar de que se ha estudiado desde la antigüedad la obtención sistemática de los datos meteorológicos comenzó hace poco tiempo, tomando como base los descubrimientos del termómetro (debido a Galileo) y del barómetro (debido a Torricelli) en el siglo XVII y principios del XX, en que surgió la Organización Meteorológica Internacional (1878) y la actual Organización Meteorológica Mundial (1947), que en 1950 se convirtió en agencia especial de la ONU. “Actualmente la elaboración de “mapas del tiempo” depende de los datos proporcionados por millares de estaciones meteorológicas, algunas de las cuales están provistas de los más avanzados medios de investigación y en contacto con satélites artificiales de los que reciben valiosos datos geográficos”.¹⁶

¹⁶ SALVAT, Manuel. *Enciclopedia Salvat para todos* (vol.9), España, Ed. Monitor, 1973, pp. 4169 y 4170



1.2.2 APLICACIONES DE LA METEOROLOGÍA

“La aplicación de la información meteorológica a numerosas actividades humanas es soporte de proyectos nacionales de desarrollo. Por ejemplo, las pérdidas agrícolas imputables a las condiciones meteorológicas pueden acercarse al 20 % de la producción anual de algunos países. Una rápida información meteorológica puede disminuir considerablemente las pérdidas causadas por las plagas y enfermedades.”¹⁷

“El programa de Aplicaciones de la Meteorología está destinado a ayudar a los miembros en la aplicación de la meteorología y la climatología al desarrollo social y económico, la protección de la vida y de los bienes materiales y el bienestar de la humanidad “. ¹⁸ Los cuatro componentes de este programa son: Programa de Meteorología Agrícola, Programa de Meteorología Aeronáutica, Programa de Meteorología Marina y Actividades Oceanográficas conexas con programa de servicios meteorológicos para el público.

De tal manera que la aplicación de la meteorología es un soporte para las pérdidas agrícolas, la precisa información meteorológica puede disminuir estas pérdidas. Este programa ayuda a la protección de la vida, bienes materiales y bienestar de la humanidad y sus componentes son cuatro, programa de meteorología agrícola, aeronáutica, marina y actividades conexas.

La meteorología es la ciencia que se ocupa de los fenómenos que ocurren a corto plazo en las capas bajas de la atmósfera, o sea, donde se desarrolla la vida de plantas y animales.

La meteorología estudia los cambios atmosféricos que se producen a cada momento, utilizando parámetros como la temperatura del aire, su humedad, la presión atmosférica, el viento o las predicciones. El objetivo de la meteorología es predecir el tiempo que va hacer en 24 o 48 horas y, en menor medida, elaborar un pronóstico del tiempo a medio plazo.

“Ciencia que trata de la atmósfera y de los meteoros. Para lo cual se basa en observaciones obtenidas por medios de instrumentos adecuados de la temperatura, presión atmosférica, humedad, dirección del viento, lluvia, nieve.”¹⁹

Estación Meteorológica:

“Estado actual de una cosa, centro donde recogen estudios y observaciones sobre cualquier fenómeno natural”.²⁰

¹⁷ <http://www.wmo.ch/index-sp.html>

¹⁸ *Idem*

¹⁹ GUALLART, Don Eugenio. “Tratado Elemental de Física Experimental y Aplicada” Nociones de Meteorología y climatología (Meteorología y climatología). Madrid, Ed. Baillière Bailliere é Hijos Editores, p. 943

²⁰ <http://sinpoticos.com/sinópticos.html#arriba>



Estación Sinóptica

“Se le llama SINÓPTICO a lo que puede ser abarcado de una vez con la vista, es decir, que ofrece una visión general sobre algún motivo”²¹

Superficie Meteorológica:

“Parte externa de un cuerpo, que lo limita y lo separa del espacio circundante, extensión donde solo se consideran dos dimensiones”²²

Meteoro:

“Cualquier fenómeno atmosférico, como el viento, la lluvia, la nieve, el rayo, etc.”²³

La meteorología sinóptica, que a su vez es una rama de meteorología, sirve para representar y analizar los movimientos de conjunto de la atmósfera, un cuadro sinóptico de este tipo lo vemos diariamente cuando nos hablan del tiempo en los telediarios. Los estudios y registros de los meteoros se llevan a cabo en los observatorios meteorológicos.

1.2.3 OBSERVATORIO METEOROLÓGICO

Lugar donde se evalúan las condiciones actuales del tiempo, cuenta con el instrumental adecuado para tomar las lecturas de los parámetros necesarios. Constituido por una o más personas que realizan observaciones sensoriales y que toman las lecturas de los diversos instrumentos.

1.3 LA ESTACION AUTOMÁTICA METEOROLÓGICA

Una Estación Automática está conformada por un conjunto de sensores que registran y transmiten información meteorológica de forma automática de los sitios donde están estratégicamente colocadas. Su función principal es la recopilación y monitoreo de algunas variables meteorológicas del lugar para generar archivos del promedio de cada 10 minutos durante 3 horas para cada variable.

²¹ *Idem*

²² *Idem*

²³ *Idem*



1.3.1 ESTACIÓN AUTOMÁTICA

- Sensor de Velocidad del viento
- Sensor de Dirección del viento
- Sensor de Temperatura y Humedad relativa
- Sensor de Radiación solar
- Sensor de Precipitación
- Panel Solar

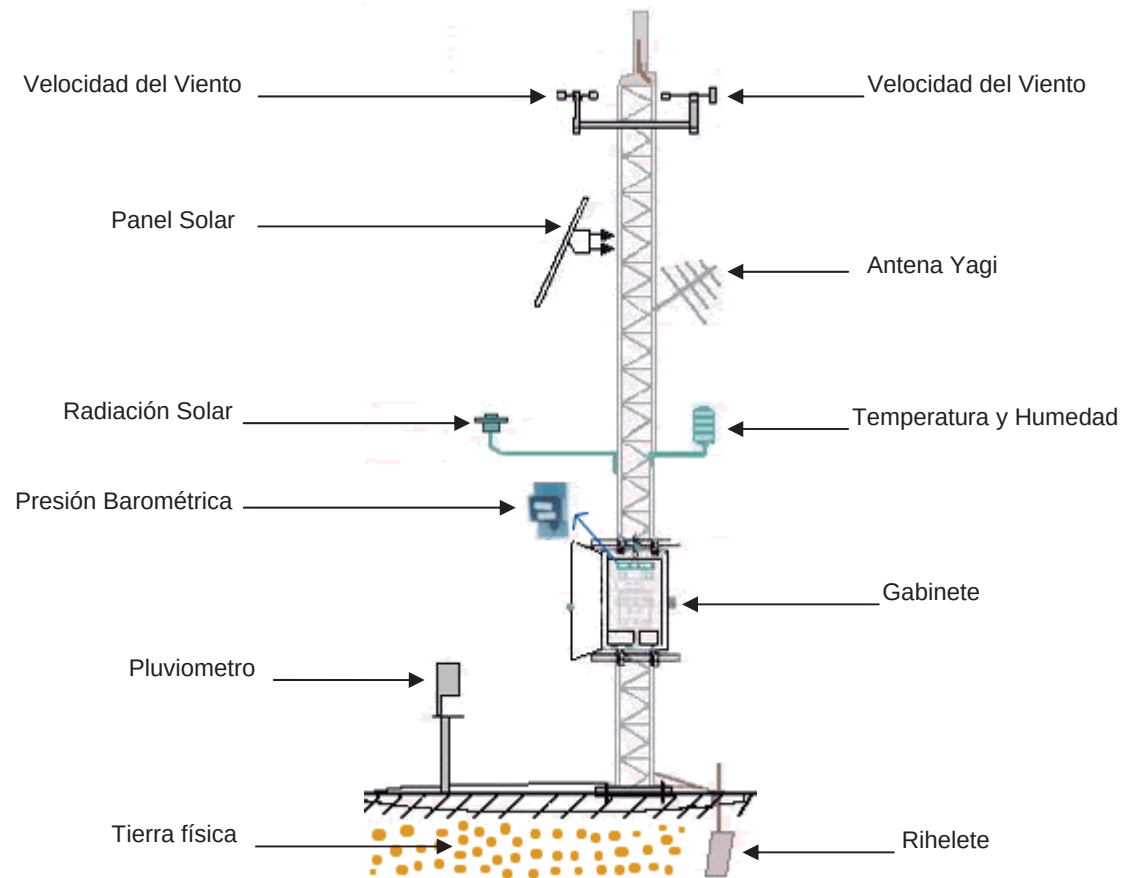


IMAGEN 02.- Estación Automática (Estructura de tipo Torre Triangular)



El Gabinete es utilizado para albergar el Dataloger, el transmisor satelital, el sensor de presión atmosférica, la fuente de poder regulada (power manager) y cargador de batería, batería, los cables de los sensores, la antena GPS (sistema de posición global). El gabinete cuenta con un sistema de cierre de seguridad.

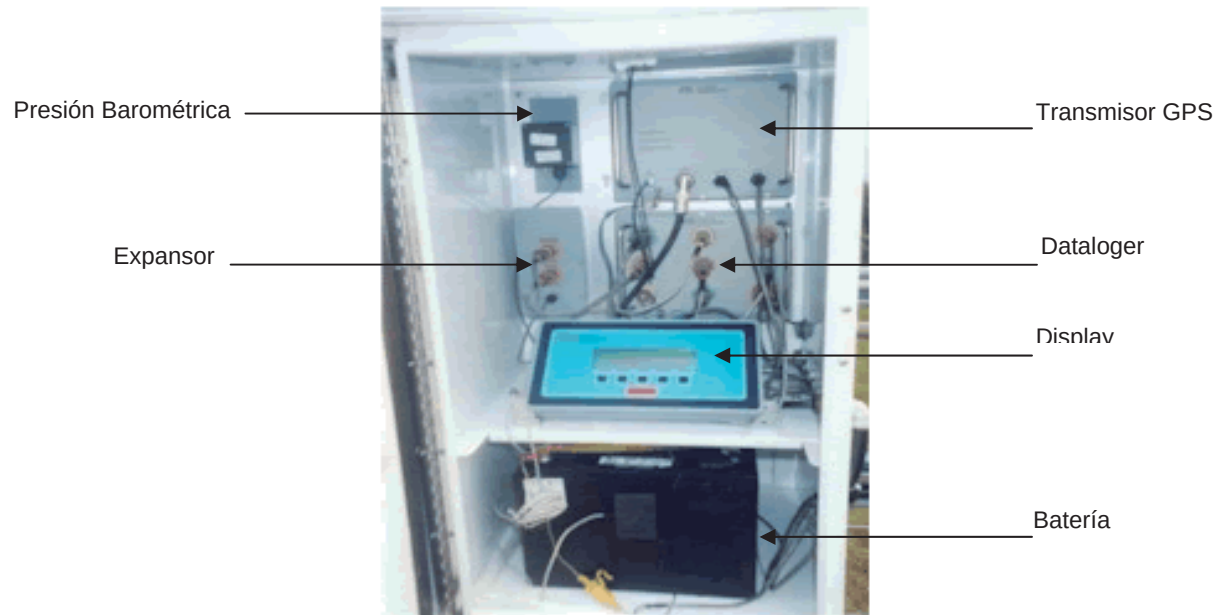


IMAGEN 03.- Gabinete

Las estaciones meteorológicas se dividen en:

- Estaciones climatológicas
- Estaciones meteorológicas agrícolas



- Estaciones sinópticas(terrestres y marinas)

1.3.2 Estaciones Climatológicas

Se le llama al conjunto de aparatos instalados en un área a la intemperie, que sirven para cuantificar o medir los elementos del tiempo y del clima ya que con estos datos se puede determinar el clima de un lugar y el comportamiento del estado del tiempo a través de los años, pero además se genera una base de datos útil para ser analizada por especialistas en la materia.

“En el Centro de Predicciones Climática (CPC) es donde se elaboran las perspectivas de la lluvia y la temperatura en el país a mediano plazo (3 meses de anticipación) y estacional (6 meses siguientes), monitorea y publica las perspectivas de los índices del Océano Pacífico y Atlántico Norte para vigilancia del ENOS(El niño-Oscilación del Sur), la predicción de fechas de inicio de la época lluviosa, posibilidades de desarrollo, magnitud y fechas de canícula en Julio y/o Agosto, comportamiento de la temporada de huracanes y sus efectos en nuestro país, periodo de finalización de época lluviosa, informes-resumen de temperaturas y acumulados mensuales de lluvia en 11 estaciones meteorológicas, comparaciones de lluvia anual vrs. Normal (tablas y gráficos), asesoría especializada y/o personalizada a usuarios internos (SNET) y externos (ONG's, Gobierno, empresa privada, etc.) elaboración de certificaciones técnicas y judiciales a sectores como Fiscalía General de la República, profesionales de derecho particulares y compañías aseguradoras y estudio de la tendencia pluviométrica”.²⁴

1.3.3 Estaciones Meteorológicas Agrícolas

Es el conjunto de aparatos instalados a la intemperie dentro de un determinado espacio, que sirven para observar los elementos físicos y biológicos del medio ambiente es esencial para la meteorología agrícola. Si no se dispone de datos cuantitativos, las actividades de planificación, predicción e investigación agrometeorológica no podrán satisfacer plenamente su función de ayudar a los agrónomos a hacer frente a la creciente demanda mundial de alimentos y de productos secundarios de origen agrícola.

La observación de los elementos físicos del clima tiene por objeto evaluar las cosechas reales o potenciales y la producción animal, y también valorar los daños causados a la producción agrícola por el medio ambiente o propiciados por éste. La meteorología trata de todos y cada uno de los aspectos del clima local y regional y de sus causas y variaciones, para lo cual la observación normalizada de los elementos climáticos constituye una necesidad fundamental. También trata de todas las modificaciones climáticas que el hombre pueda introducir a través de la agricultura, ganadería o selvicultura. En estas actividades humanas se incluye la determinación de las fechas, amplitud y tipo de las operaciones de cultivo y de otras actividades agrícolas (siembra, recolección, plantación, esquila, apareamiento del ganado, aplicación de biocida y herbicidas, labranza, nivelación con la grada, allanar con rodillo, regar, suprimir la evaporación, reparar y construir los almacenes y alojamiento del ganado), así como los distintos métodos de conservación, industrialización y transporte de los productos agrícolas.

²⁴ <http://www.snet.gob.sv/meteorologia/index.htm>



“En el Centro de Información y Agroclimatología (CIAGRO) es donde se actualiza, constantemente, la base de datos sobre precipitaciones, intensidad (cantidad de lluvia), temperaturas (máximas, promedio y mínimas), humedad relativa, viento (velocidad y dirección), presión atmosférica, luz solar, radiación solar, cálculo de marea (pronóstico altas y bajas), salida y puesta de la luna, salida y puesta del sol, eclipses, equinoccios (duración del día igual a la noche), solsticio (día más largo). La mayor parte de esta información sustenta los pronósticos meteorológicos de 24, 48 horas y semanales que SNET difunde cada día”.²⁵

1.3.4 Estaciones Sinópticas de Superficie (terrestre)

Una estación Sinóptica de Superficie es el conjunto de aparatos distribuidos estratégicamente dentro de un espacio a la intemperie, que esta monitoreando y registrando todos y cada una de las eventualidades del clima, destinado para específicamente para la observación sinóptica y recopilación de datos climáticos, a este espacio se le conoce como Jardín Meteorológico dentro de un Observatorio Meteorológico.

“Las observaciones sinópticas se realizan cada 3 horas las 24 horas del día los 365 días del año a las siguientes horas de meridiano de Greenwich: 00:00, 03:00, 06:00, 09:00, 12:00, 15:00, 18:00 y 21:00. Las mencionadas observaciones sinópticas comprenden los siguientes elementos: precipitación, evaporación, dirección y velocidad del viento, temperatura máxima y mínima del día, temperatura ambiente, temperatura del punto de rocío, presión al nivel de la estación y reducida al nivel del mar, visibilidad horizontal, cantidad de cielo cubierto, altura aproximada de la nube más baja, horas de insolación durante el día, radiación global y la temperatura mínima a 10 cm. sobre el suelo. En CNTM se realizó la integración, organización validación, control y respaldo de la información meteorológica enviada de las 83 estaciones sinópticas de superficie, que conforman esta red nacional de la GSMN”.²⁶

La estación de Morelia es una Estación Sinóptica de Superficie y por ello se hará el emplazamiento adecuado siguiendo el régimen de Emplazamientos de Observatorios Meteorológico.

1.4 EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DE MORELIA

²⁵ *Idem*

²⁶ *Idem*



El observatorio consta de un equipo de personas que toman lectura a cada hora personalmente de los aparatos, ya que ellos mismos comentan que los instrumentos de medición conectados a la computadora maneja valores absolutos de rango específico de caracteres de medición que siguen un patrón de calibración y no se manejan datos realmente precisos, entonces ellos tanto toman la lectura de los instrumentos como toman en cuenta lo que registra el computador, se hace en comparativa y se llega a un valor único resultado de los dos, y esto lleva a que sean aún más precisos y exactos los resultados. De tal manera que para éste proyecto de propuesta del Observatorio Meteorológico contará de personal necesario que se encargue de tomar lectura directamente de los aparatos de medición como de los computadores y pronosticar en base a ambos resultados, para brindar a la población información más precisa y reportar pronósticos lo más certero posible.

Es necesario el manejo y dominio de algún software para procesar las lecturas que arrojan los aparatos de medición como por ejemplo: Excel, Word, Power point, SICA (sistema de captura) y el CLICOM. Ya que actualmente hay aparatos sofisticados donde automáticamente los computadores procesan los datos y ya no es necesaria a mano de obra del hombre.

Para efectos de proyecto, enfocaré el estudio exclusivamente a la estación sinóptica de superficie terrestre, empleando el emplazamiento de acuerdo a las normas de un meteorológico, diremos que es aquella que se encargará de efectuar observaciones meteorológicas para las necesidades de la meteorología sinóptica. Esta rama de la meteorología se refiere al estudio del tiempo real basadas en observaciones anotadas en mapas geográficos. Las estaciones sinópticas comprenden por una parte las estaciones de observación de superficie y, por otra parte las estaciones de observación en altitud.

Las ventajas que se tienen de contar con disco compacto con la información sinóptica son las siguientes:

- Dar la difusión necesaria al acervo histórico de información meteorológica con la que cuenta el Servicio Meteorológico Nacional y ponerlo a disposición de los diversos usuarios, en medios ópticos.
- Ofrecer a los usuarios diversidad en el manejo y consulta de la información sinóptica con la ayuda de un programa denominado SINOP.DB.
- Contar con un acervo histórico de mensajes sinópticos, que permite cubrir diferentes necesidades de información sinóptica del mismo Servicio Meteorológico Nacional y de otras dependencias nacionales e internacionales.
- Tener una estadística más detallada del comportamiento atmosférico, para fines de investigación y planeación urbana, agrícola, turística, económica, etc.
- Contar con información meteorológica decodificada, organizada y de fácil consulta para usuarios que no sean expertos en meteorología. Así también, atender con prontitud las demandas de datos que llegan al Centro Nacional de Telecomunicaciones Meteorológicas (Radio-XBA).

1.4.1 EMPLAZAMIENTO DEL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO EN MORELIA



El margen selectivo por razones meteorológicas suele ser casi siempre muy pequeño, limitándose las más de las veces a sólo poder corregir algunos fuertes defectos de la ubicación impuesta con la más correcta posible colocación de los instrumentos meteorológicos. En casos extremos cabe incluso tener que compatibilizar un emplazamiento absurdo.

Para definir meteorológicamente una comarca tradicional, se dice histórico-geográficamente, según su tamaño y topografía, su equivalencia meteorológica con las tres escalas inferiores de tratamiento de la atmósfera: microsinóptica, micro-mesosinóptica, con longitudes horizontales típicas de: inferior a 3 km., entre 2 y 15 km. y de 10 a 100 km., respectivamente. Emplazamientos de observatorios meteorológicos que en un principio se encontraban en amplias explanadas sin edificaciones importantes resultaron por el progreso de la ciudad inmersos en barriada muy habitada. En un principio se optó que el observatorio meteorológico de Morelia estuviera en la loma de un monte sobre el perímetro donde se visualizara la ciudad completa y donde no hubiera barreras físicas como edificaciones vecinas ni árboles que sobrepasaran la construcción misma, pero con el tiempo la ciudad fue creciendo y ahora la mancha urbana a rebasado más allá del Observatorio y a quedado hundido entre un edificio habitacional que se construyó posterior al observatorio de más de 10 mts. de altura y entre un muro verde, árboles de 8 mts. de altura, a pesar de que también al principio solo se contemplaba un número específico de aparatos e instrumentos de medición para su funcionamiento, nada que ver con la cantidad de instrumental que ahora alberga el actual observatorio.

Por ello la tarea de buscar un terreno que cuente con las características adecuadas de contexto, por ejemplo que no haya construcciones que sobrepasen la altura del mismo observatorio y muros verdes como árboles mayores de 10 mts. de altura, y con suficiente área y que este dentro de la ciudad de Morelia.

El concepto básico es, como se sabe, que el error de interpolación lineal de variables meteorológicas “consecutivas” no sobrepase una determinada cantidad, que bien puede admitirse que sea el error Standard de observación. La sustitución de la hipótesis lineal, concordante con los postulados de isotropía y homogeneidad, por una función estructural de variación de cada variable meteorológica según la zona o la comarca y según las masas de aire, la estación astronómica, la región, etc.

Obviamente que la dotación de instrumentos de un observatorio que corresponden con las misiones que haya de cubrir esa estación meteorológica, en este caso se enfocará a estaciones sinópticas de superficie.

Todo lo que se haga en este aspecto va dedicado al hombre, perturbando lo menos posible el ambiente y la biosfera de nuestro planeta. Una actitud respetuosa biológicamente no puede perjudicar el supuesto signo positivo de desarrollo, mientras éste sea compatible con la máxima conservación y protección de los recursos para hacerlos llegar con un mínimo daño a generaciones futuras. Las misiones de los observadores estarán bien armonizadas y no es rara la participación como excelentes observadores de voluntarios comarcados muy legítimamente orgullosos de su cooperación desinteresada.

Para la medición de los elementos meteorológicos se utilizan instrumentos que en forma general podemos clasificarlos en dos tipos:



- a) De lectura directa o visual.
- b) Registradores

Tanto los de lectura directa como los registradores, cuentan con un elemento sensible (parte del instrumento cuyas variaciones permite la medición del elemento meteorológico a determinar) y una escala que sirve para expresar esa variación en forma numérica.

Mientras los instrumentos de lectura directa sólo permiten obtener el valor buscado en el momento de efectuar la observación, los registradores poseen un dispositivo registrador por el cual las variaciones se van plasmando en forma gráfica y continua a través del tiempo en una hoja o banda de papel.

Para diferenciar un instrumento registrador de un instrumento medidor, en relación a su nombre, me baso en la terminación del mismo, por ejemplo:

- Si termina en metro: será un instrumento medidor, ejemplo: Termómetro, pluviómetro.
- Si termina en grafo: será un instrumento registrador, ejemplo: Pluviógrafo, anemógrafo.

El aire es casi transparente para la radiación solar, la difusa del cielo incluyendo la difundida por nubes y la radiación del suelo y por otros objetos. No hay apenas cambio perturbador de temperatura en el aire por causa de la radiación en el instante de medida, pero sí puede haberlo y muy importante para algunos sensores termométricos expuestos a la intemperie, con lo que resultará que no indican la temperatura verdadera del aire.

En nuestra época, por ejemplo, las instalaciones de reclamo comercial en las calles de la ciudad, o en terrazas altas de edificios, descuidan a veces la exposición ambiental de la termistancia utilizada como un sensor de un equipo generalmente con presentación digital gigante de los datos, y señalan temperaturas con errores importantes, que han provocado un efecto de crédito sobre estos equipos entre los habitantes de la ciudad.

Garita grande, Garita doble (una de las mitades puede servir para guardar los aparatos registradores, separados de la otra mitad, también independiente, con aparatos de lectura directa por el observador, o sensores para lectura a distancia).

Solo un diseño cuidadoso lograra una independencia aproximada respecto al viento, de cuya velocidad ya sabemos que depende el coeficiente de transferencia calorífica de una pared o superficie en el seno del aire. Para el coeficiente de transmisión calorífica superficial α es aproximadamente:

$$X \approx \text{constante} \sqrt{v}$$

Modernamente se están utilizando otros materiales distintos de la madera, como el plástico. El español Mauro Ezquerro en su garita patentada internacionalmente, Meteorit, emplea módulos circulares, como para una garita tropical y en cuya composición de material plástico, o de fibra de vidrio, incluye, en volumen, óxido de titanio como reflectante blanco. Algunos servicios meteorológicos de varios países usan el recurso de la ventilación artificial.



De poder elegir el emplazamiento debería hacerse la elección previendo escasa modificación de las condiciones actuales en los siguientes diez años, por lo menos. El edificio anexo para las oficinas o equipamientos cubiertos del observatorio puede ser en el caso de cesión o permisión causa determinante de la supuesta selección. El aumento de edificios u otros obstáculos importantes en torno del terreno de instrumentos puede modificar gravemente la representatividad de esa estación meteorológica.²⁷

1.4.2 ALGUNOS INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS

Seguidamente comento algunas instrucciones sobre los instrumentos meteorológicos para el diseño de un meteorológico, es necesario conocer los instrumentos con que se hacen las mediciones meteorológicas, validas en muchos casos para los sensores de equipamientos más automáticos.

TERMOMETROS

Cualquier propiedad física de una sustancia que sea función de la temperatura puede ser utilizada como base de un termómetro. Las propiedades más ampliamente utilizadas en los termómetros meteorológicos son la dilatación térmica y el cambio de resistencia eléctrica con la temperatura.

Los termómetros que indican la temperatura ambiente se denominan habitualmente termómetros “ordinarios”, mientras que los que indican la temperatura extrema durante un periodo de tiempo se denominan termómetros de “máxima” ó “mínima”.²⁸

Requisitos de un buen termómetro

Un termómetro debe ser esencialmente sensible y exacto. El termómetro es sensible si indica en forma rápida pequeñas variaciones de temperatura. Para cumplir con este requisito de sensibilidad, el termómetro debe reunir condiciones tales como tener el tubo o capilar muy estrecho y el deposito de paredes bien delgadas y con una superficie en relación al volumen, el cual debe ser pequeño. El termómetro es exacto si la subdivisión de la escala es correcta y el área de cada subdivisión es igual; además, dicha escala debe estar grabada en forma clara en el tubo.

1.4.3 PRINCIPALES TIPOS DE TERMÓMETROS

²⁷ SÁNCHEZ, Julian., *Instrumentos meteorológicos, ministerio de transportes, turismo y comunicaciones*, Madrid, Instituto Nacional de Meteorología, pp. 45 y 46

²⁸ Ibidem pag. 52



Termómetro de líquido en tubo de vidrio (termómetro común o seco)

Esta formado por un depósito de vidrio, esférico o cilíndrico, que se prolonga por un tubo capilar también de vidrio cerrado en el otro extremo. Mediante la acción del calor el líquido contenido en el depósito se dilata y asciende por el tubo capilar. La lectura de la temperatura se hace sobre la escala grabada en el termómetro en donde esté el extremo de la columna del líquido cuando ésta se detenga. Los líquidos termométricos más comunes que se utilizan son el mercurio y el alcohol etílico. El mercurio sólo se puede usar hasta temperaturas arriba de -36°C , pues ahí se encuentra su punto de congelación. Para temperaturas más bajas, el alcohol etílico puro da resultados satisfactorios. Este termómetro se haya en posición vertical en la caseta o abrigo meteorológico a 1.5 m de altura sobre el suelo.²⁹

Termómetro de máxima (negretti)

Se emplea para conocer la temperatura más alta. Es un termómetro de mercurio con un marcado estrechamiento en el tubo capilar del depósito. Cuando la temperatura aumenta, el mercurio del depósito se dilata con fuerza y puede pasar por el estrechamiento; al disminuir aquella, el mercurio se contrae y en la parte estrecha la columna de mercurio se corta. Al no existir ninguna fuerza que obligue al mercurio a volver al depósito, la columna permanece en el tubo capilar marcando la más alta temperatura que alcanzó.

Después de hacer la lectura de la temperatura máxima, el termómetro se pone otra vez en condiciones de trabajar el observador debe sujetar firmemente el termómetro con el depósito hacia abajo y sacudirlo enérgicamente, (cuidando de no romperlo por contacto con otro objeto o con el mismo cuerpo del observador, por lo que esta operación deberá hacerse con mucho cuidado y en un área despejada) para que el mercurio regrese al depósito. El termómetro se coloca en posición horizontal dentro de la caseta o abrigo meteorológico, formando un ángulo de dos grados con respecto a la horizontal, y el deposito debe ocupar la posición más baja para garantizar que la columna de mercurio se apoye sobre el estrangulamiento sin que la gravedad lo obligue a pasar por él.³⁰

Termómetros de mínima (Rutherford)

Se emplea para conocer la temperatura más baja de cada día. Es un termómetro de alcohol con un tubo ancho, en vez de ser capilar, por donde pasa un índice de esmalte. Este termómetro se coloca en posición horizontal; así cuando la temperatura disminuye, el índice es arrastrado por el menisco que se forma en la extremidad de la columna del alcohol quedando el índice marcado la temperatura más baja si la temperatura aumenta el alcohol pasa entre las paredes del tubo sin desplazar al índice. La lectura se hace en el extremo del índice, más alejado del depósito; dicho termómetro se coloca dentro de la caseta.³¹

²⁹ Ibidem pag. 56

³⁰ Ibidem pag. 57

³¹ Ibidem pag. 58



Los defectos de los termómetros de mínima son los comunes a todos los termómetros de alcohol; el más habitual es la rotura de la columna especialmente durante los desplazamientos y la adherencia del alcohol al vidrio.

TERMOGRAFO DE LÁMINA BIMETÁLICA

El funcionamiento del termógrafo de lámina bimetálica se basa en los coeficientes de dilatación y de contracción de los metales que varían por su naturaleza. Las dos tiras metálicas están soldadas una encima de otra y en general enrolladas en forma de espiral. La tira metálica exterior se dilata mucho menos que la tira interior de tal forma que, cuando la temperatura aumenta, la espiral tiende a desenrollarse. Este movimiento se amplifica por un sistema de palancas simple el cual está unido un largo brazo; un dispositivo adecuado permite regular este brazo; un dispositivo adecuado permite regular este brazo con precisión modificando si fuese necesario, la posición del cero del instrumento.³²

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

En virtud de su peso, la atmósfera gaseosa de la Tierra ejerce una presión sobre la superficie terrestre. Esta presión es igual al peso de una columna vertical de aire de sección transversal unitaria, que actúa por encima de la superficie de la tierra, extendiéndose hasta los límites exteriores de la atmósfera. La existencia de la presión atmosférica fue demostrada primero por Torricelli (1643). Hasta la invención del llamado Barómetro aneroide (1848), el barómetro de mercurio fue el único instrumento práctico para la medición de la presión atmosférica.

La columna de mercurio del barómetro permanece en equilibrio con la columna de aire. Los cambios de la presión atmosférica provocan cambios de longitud de la columna de mercurio, siendo esta la razón tradicional para el uso de una escala barométrica graduada en milímetros o pulgadas de mercurio. Además de la presión atmosférica, la longitud de la columna de mercurio depende de otros factores tales como la temperatura y la fuerza de gravedad.

Esto conduce a la definición de las llamadas condiciones estándar de medición de presión. Se acepta como estándar, una temperatura de 0 ° C (densidad del mercurio 13.5951 g cm. - 3) y una aceleración provocada por la fuerza de gravedad $G_A = 9.80665 \text{ m/s}^2$. Se debería de recalcar que G_A no es el valor a 45 ° C de latitud y nivel del mar.³³

³² Ibidem pag. 63

³³ Ibidem pag. 65



1.4.4 FUNDAMENTO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Barómetro de Mercurio.- La presión de la atmósfera es equilibrada por el peso de la columna de mercurio. El peso de la columna puede determinarse en la balanza especial o por una sección transversal conocida de la columna, leyendo directamente en unidades de presión equivalentes en una escala que mide la longitud de la columna.

Barómetro anerode.- La presión puede ser equilibrada en relación con una membrana a resorte de una cápsula metálica evacuada. Una variación de la presión atmosférica implica una deformación de la membrana, la cual convenientemente amplificada puede ser representada en una escala graduada, sea en milímetros o en hecto-pascales.

Hipsómetro.- La temperatura de ebullición de un líquido depende de la presión atmosférica. A una temperatura dada, la presión de vapor del líquido se equilibra con la presión atmosférica y el líquido comienza a hervir. La relación entre la temperatura de ebullición de un líquido y la presión atmosférica hace posible la medición de esta última.³⁴

HUMEDAD ATMOSFERICA

Cuando el aire está constituido por la mezcla de aire seco y de vapor de agua, se dice que es aire húmedo. Todas las muestras de aire tomadas en la proximidad de la superficie del globo contienen vapor de agua; pero en general, no es suficiente para que el aire esté saturado. En ciertas ocasiones, esta cantidad de agua es tan pequeña que es difícil medirla por procedimientos sencillos.³⁵

Definición y unidades

La humedad relativa es la relación entre la masa de vapor de agua contenido en la unidad del volumen del aire y de la vapor de agua, que sería necesario para saturar este volumen a la misma temperatura. Normalmente se expresa en tanto por ciento.

Si el aire no está saturado, la humedad relativa es aproximadamente igual a la relación entre la tensión real del vapor del agua en el aire y la tensión saturante del vapor a la misma temperatura. La tensión del vapor se mide en milibares (mbar) o hectopascales (hpa).

La temperatura del aire es la que indica el termómetro seco y se expresa de la siguiente forma.³⁶

³⁴ Ibidem pag. 72

³⁵ Ibidem, pag. 99

³⁶ Ibidem pag. 101



$$U\% = \frac{\text{Tensión real del vapor de agua a la temperatura del termómetro seco} \times 100}{\text{Tensión saturante del vapor de agua a la temperatura del termómetro seco}}$$

Normalmente se deben utilizar las siguientes unidades para expresar las distintas magnitudes asociadas con el vapor de agua de la atmósfera:

Tensión de vapor	en hectopascales
Concentración de vapor (Humedad absoluta)	en Kg. / m ³
Contenido de humedad (Humedad específica)	como relación en peso
Razón de mezcla	como relación en peso
Humedad relativa	en tanto por ciento

La tensión de vapor saturante disminuye cuando la temperatura decrece. La cantidad de vapor de agua necesario para saturar el aire es menor cuando la temperatura disminuye. Si la masa de vapor de agua contenido en el aire no varia, puede ser suficiente para saturar el aire a una temperatura menor. Esta temperatura se llama PUNTO DE ROCIO. En este caso, se supone que el enfriamiento del aire se efectúa a presión constante.³⁷

Instrumentos de medida: Los instrumentos para medir la humedad o el contenido del vapor de agua en la atmósfera se llaman HIGRÓMETROS. Los dos instrumentos usados para hacer estas medidas en las proximidades de la superficie terrestre, son:

- Los higrómetros, compuestos de un termómetro seco y un termómetro húmedo.
- Los higrógrafos, que utilizan el cambio de dimensiones de sustancias higroscópicas (higrómetros de cabello).

Los dos son los más usados en los observatorios meteorológicos mexicanos.

³⁷ SÁNCHEZ, Julian., *Instrumentos meteorológicos, ministerio de transportes, turismo y comunicaciones*, Madrid, Instituto Nacional de Meteorología, pp. 104 y 105



1.4.5 LO QUE HACE EL METEORÓLOGO

Cualquier persona puede contemplar de soslayo el horizonte, mirar la veleta, husmear el aire en busca de humedad y, luego, anunciar el tiempo que va hacer. Si su sabia predicción resulta errónea, la olvidará u nada habrá pasado. Pero el meteorólogo no puede hacer las cosas tan a la ligera, tiene que dedicar muchas horas cada día al estudio de los caprichos del tiempo, y no puede vaticinar si no tener sólidos fundamentos para ello. Todos los pronósticos quedan anotados, y sus errores son esgrimidos contra él. Si las profecías que cualquiera puede hacer sobre el tiempo resultan desacertadas, eso rara vez importará, pero en cambio, de los pronósticos del meteorólogo dependen con frecuencia intereses cuantiosos y hasta muchas vidas de seres humanos.³⁸

Además, su tarea es realmente dura porque la meteorología –la ciencia del tiempo- es muy joven y queda aún mucho que aprender de ella. Las oficinas meteorológicas están haciendo constantemente nuevos descubrimientos que les permitan realizar sus cometidos con un margen de error cada vez más reducido; pero es una labor lenta y penosa. Mientras tanto, la gente clama ruidosamente para que se le diga cómo será el tiempo en las horas, en los días y hasta en las semanas próximas, y los meteorólogos tienen que trabajar intensamente, a veces falto de los elementos técnicos indispensables. Aún así, aciertan en sus pronósticos más de cuatro veces sobre cinco..., y casi nunca cometen un error realmente grave.

1.4.6 LAS ARMAS DEL METEOROLÓGICO

Una estación meteorológica moderna está espléndidamente equipada para descubrir que sucede en el cielo, hay *termómetros* que señalan las temperaturas más altas y más bajas de cada día. Otros anotan la temperatura de cada momento: se les llama *termógrafos*, o sea que escriben la temperatura. Luego, hay *barómetros* para medir el peso del aire y barógrafos para inscribirlo, minuto por minuto.

Los *higrómetros* miden la humedad del aire, y los *pluviómetros* no solo anotan la cantidad total de lluvia caída durante el día, sino que también registran cada milímetro que cae durante cada minuto del día. Las *veletas* y *anemómetros* indican la dirección y velocidad del viento, y los registradores del sol dicen cuántos minutos brilla cada día el astro rey. Los globos cautivos llevan instrumentos a buena altura para informar por radio las condiciones del tiempo en las capas altas de la atmósfera. Muchas estaciones meteorológicas disponen de *radiosondas*, que son globos cautivos que informan por radio, a intervalos de pocos segundos, de las condiciones que prevalecen en la atmósfera, sobre temperatura, humedad, presión, etc., en la zona del caribe, la guardia para huracanes esta equipada con estaciones automáticas de observación. Hasta hay estaciones robot desde las cuales se transmiten informes periódicos con aparatos electrónicos que sólo requieren ocasionalmente los servicios de seres humanos.³⁹

³⁸ El mundo del estudiante, "NUEVA ENCICLOPEDIA TEMÁTICA", Ed. Richards, S.A., México, 1963, pag. 293

³⁹ Ibidem pp. 306 y 307





CAPITULO II

Lo Físico-Geográfico

Lo Físico-Geográfico

2.1 MAPAS



IMAGEN 04.- Localización de la Ciudad con respecto al Estado de Michoacán



IMAGEN 05.- Principales vialidades de la Ciudad



2.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Morelia se ubica al norte del estado en las coordenadas $10^{\circ} 42' 00''$ de latitud norte y $101^{\circ} 11' 00''$ de longitud Oeste a una altura de 1941 metros sobre el nivel del mar.

Su superficie es de 1,335.44 kilómetros cuadrados representa el 22% del total del estado y el 0.000068 de la superficie del país, limita al norte de Tacambaro, Chicandiro, y Huaniqueo al Este con Charo; al Sureste con Tzintzio y al Sur con Madero y Acuitzio al Sureste con Huiramba; y al Oeste con Lagunillas, Tzintzuntzan, Quiroga y Coeneo se dividen en 179 localidades.⁴⁰

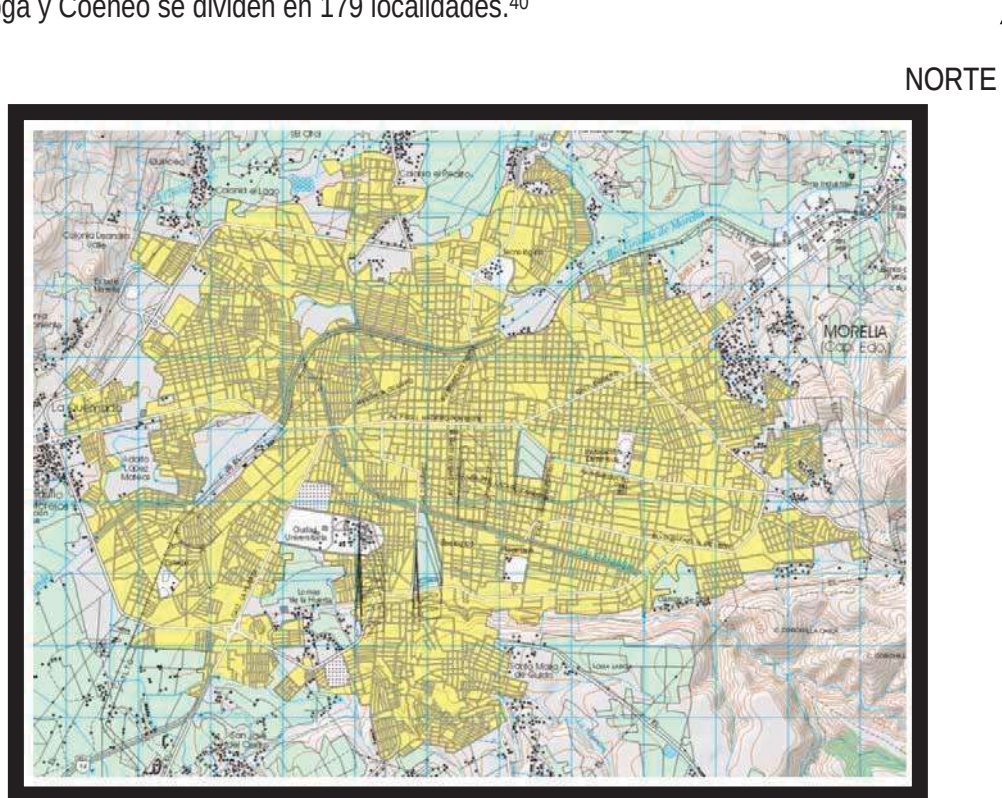


IMAGEN 06.- Mapa de la Ciudad de Morelia

⁴⁰ Anuario estadístico del Estado de Michoacán, 1998. INEGI



2.1.2 EL METEOROLÓGICO EN LA CIUDAD DE MORELIA

De acuerdo con la localización geográfica del proyecto podemos saber las necesidades físicas de la ciudad así como los problemas que tienen.

En este caso a tratar es un Observatorio Meteorológico, con una propuesta de localización en el predio Real Universidad ubicado sobre la avenida Universidad, detrás de ciudad Universitaria.

En el cual se maneja un programa integral de aprovechamiento del área, que se propone al frente sobre la avenida Universidad. Es muy importante la localización para saber que alcances podemos tener en cuanto al desarrollo del proyecto del Observatorio Meteorológico.

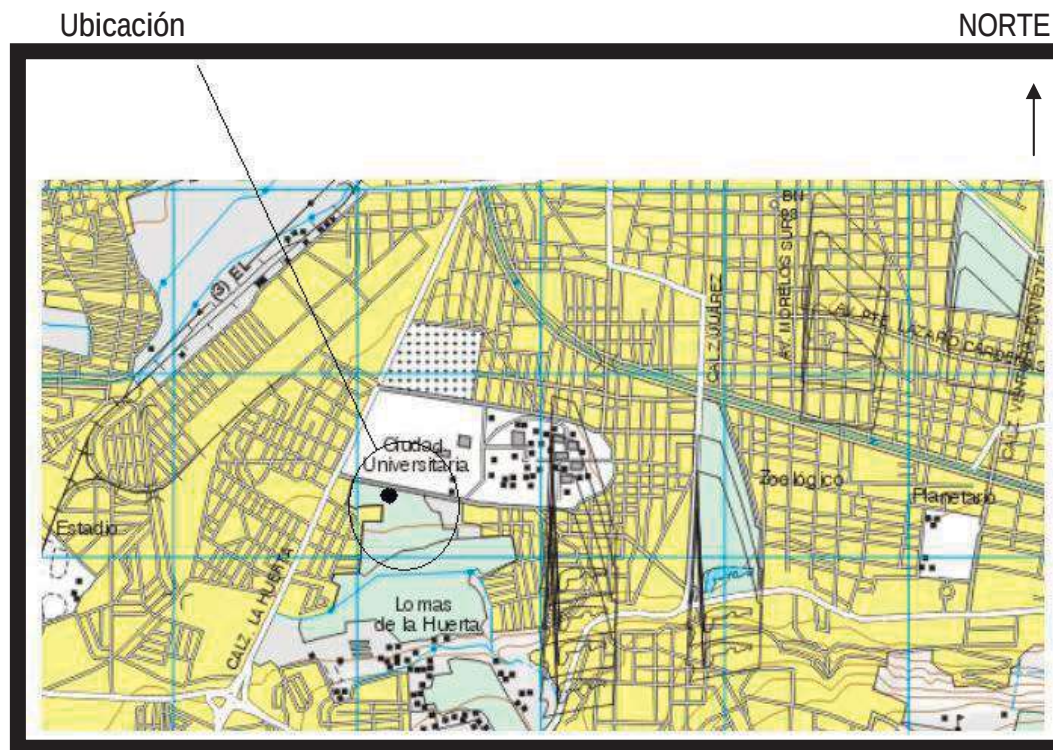


IMAGEN 07.-Localización geográfica del terreno



2.1.3 ELECCIÓN Y ANÁLISIS DEL TERRENO

La elección de terreno para desarrollar el trabajo, nace por un interés de área libre, nada forestación dentro del terreno como árboles mayores de 2 metros de altura y lo más esencial terreno sin pendiente pronunciada y mayor acercamiento a la zona centro de Morelia. Para la cual se harán las observaciones climatológicas para informar a dicha población.

Factibilidad: Capacidad de área libre y sin pendiente pronunciada.

Accesibilidad: El terreno cuenta con acceso principal hacia una avenida, que comunica a la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, y ha viviendas, lo cual arroja medios de transporte público.

Compatibilidad: El uso de suelo de terreno esta destinado a usos mixtos, mixto habitacional, comercial, servicios y equipamiento.

Adaptabilidad y función: Existen factores del medio físico y natural, topografía, composición, vegetación existente, ubicación con respecto al centro de la ciudad.

Infraestructura: Equipamiento y servicios urbanos existentes para su funcionamiento.



2.1.3.1 COLINDANCIAS

NORTE: Con la Avenida Universidad (Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo U.M.S.N.H.)

SUR: Con un canal de aguas pluviales y al suroeste con la colonia Los Pinos

OESTE: Con la constructora HABICASA

ESTE: Con el Fraccionamiento Real Universidad

2.1.3.2 TOPOGRAFÍA

Se puede definir como un terreno poco evolucionado con un nivel freático debido al riego del terreno por parte de los agricultores. El terreno tiene una pendiente máxima del 2%, esto quiere decir que el terreno es prácticamente plano con una ligera pendiente hacia el canal que se ubica en la parte sur de predio.



IMAGEN 08.- vista de la propuesta de terreno



IMAGEN 09.- Vista de la propuesta de terreno



2.2 ASPECTOS FISICOS

2.2.1 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Para precisar las condiciones climatológicas, se hará referencia a las condiciones de la población de la ciudad de Morelia, presentando clima templado seco, con lluvias en verano y una precipitación de lluvia total anual de 843.5 ml., con una máxima registrada en 24 hrs. de 83.6 ml. en julio del 2005, y lluvia máxima en 1 hora de 70.0 ml. el 19 de julio del mismo año.

2.2.2 TEMPERATURA

La temperatura media anual es de 19° C, con una máxima de 27.7° C en el mes de mayo, y una mínima de 2.0° C en los meses de diciembre y enero.

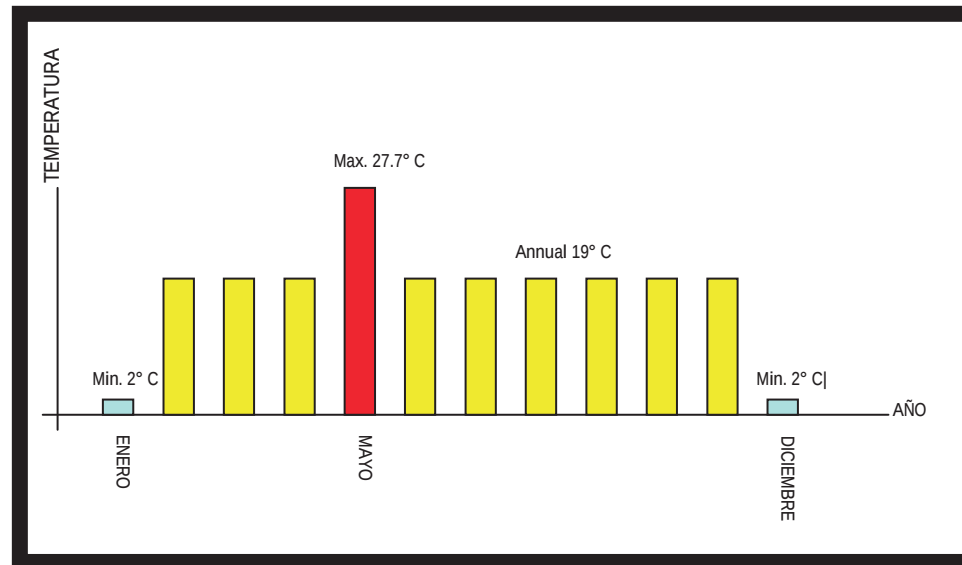
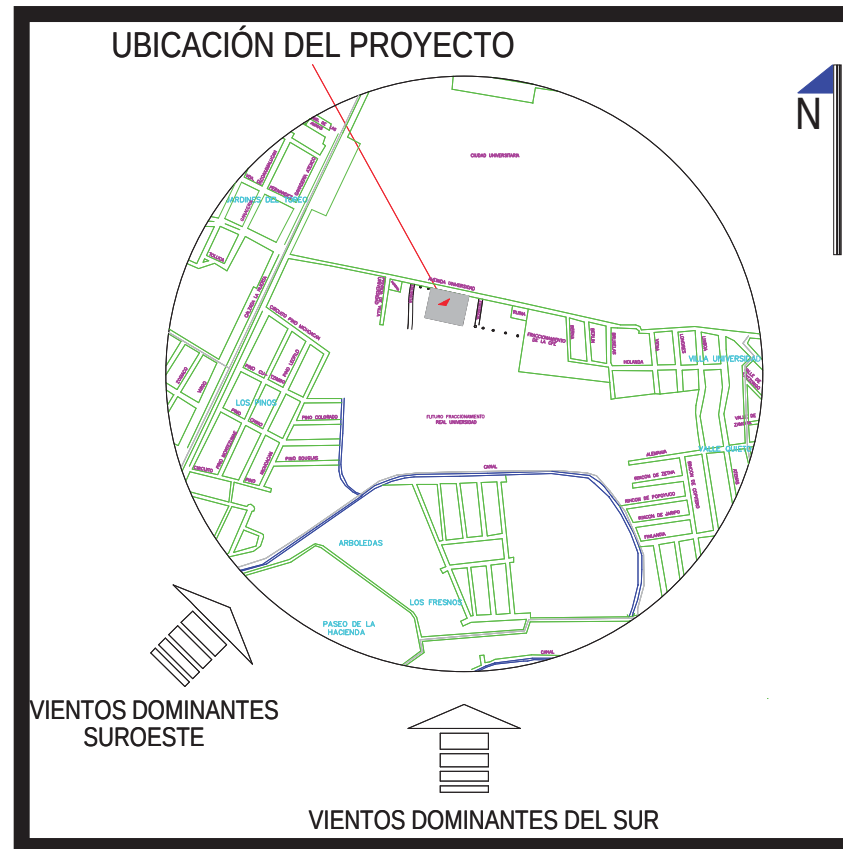


IMAGEN 10.- Gráfica de Temperaturas para la Ciudad de Morelia Michoacán



2.2.3 VIENTO

Los vientos dominantes vienen del Sur a 1.7 mts. / seg., el viento máximo absoluto es de 19.5 mts. / seg. Y viento promedio de 1.8 mts. / seg.



MAGEN 11.- Muestra la dirección de los Vientos Dominantes



2.2.4 VEGETACIÓN A PROPONER PARA EL PROYECTO

Dentro del terreno no hay árboles, por lo tanto no se hará un estudio previo, ya que se ha propuesto un terreno precisamente que no tenga influencia vegetativa, tomando en cuenta que para el emplazamiento de la estación sinóptica de superficie debe ser nula la vegetación a su alrededor, o sea que no debe contar con árboles frondosos mayores de 2 mts. de altura, solo contará con algunos setos libres llamados Boj en áreas de jardín para decoración exterior, ya que los árboles de altura mayor de 2 metros, cortan el viento e interrumpen la circulación del mismo y no permiten que los aparatos de medición tomen lectura precisa de la velocidad de éste.

El boj es una planta muy popular, fundamentalmente por sus grandes aplicaciones como arbusto de poda. Sin embargo, no es exactamente una novedad en el terreno de la jardinería. En el antiguo Japón y en la China milenaria, cuna de muchas de las variedades de boj, ya se utilizaba en numerosos jardines. Los romanos fueron los primeros en podar el boj y otros arbustos en formas especiales como columnas, pirámides, esferas y figuras de animales.

De las más de 80 clases y centenares de variedades, la más conocida es el *buxus sempervirens*. Este tipo de boj tiene un crecimiento menos lento y es una vigorosa planta resistente a las heladas, y al aire libre el boj puede crecer aproximadamente 15 cm. por año, pero esto muchas veces ya se suele considerar demasiado lento en nuestra apresurada sociedad.

En términos generales por la ausencia de vegetación que presenta el terreno y por sus cualidades topográficas, por el entorno y la ubicación. Razón por la cual se pretende plantar algunos setos y podarlos en forma esférica y rectangular dentro del área de jardín del meteorológico de una altura de 60 mts. y un ancho entre 50 y 60 cm. Para dar lugar al emplazamiento del proyecto y sus necesidades en esta área.



IMAGEN 12.- Vegetación de Boj



2.2.5 EL SUELO

El suelo es un recurso natural renovable, pero su recuperación amerita períodos de tiempo prolongados, lo que implica que se debe hacer uso adecuado de los mismos con el fin de protegerlos.

Los suelos muestran gran variedad de aspectos, fertilidad y características químicas en función de los materiales minerales y orgánicos que lo forman. La acción conjunta de los factores que condicionan la formación y evolución del suelo conduce al desarrollo de diferentes perfiles o tipos de suelos. En el desarrollo y formación de los suelos intervienen numerosos tipos de procesos, algunos de ellos son de tipo pasivo; otros son agentes activos.

El suelo es un material superficial natural, que sostiene la vida vegetal. Cada suelo posee ciertas propiedades que son determinadas por el clima y los organismos vivientes que operan por períodos de tiempo sobre los materiales de la tierra y sobre el paisaje de relieve variable.

El tipo de suelo al que pertenece el terreno es **aluvial** de tipo **arcilloso** y **limoso**, para determinar las características de resistencia al esfuerzo cortante del depósito aluvial superficial de tipo arcilloso y limoso, se le efectúa la prueba de compresión triaxial del tipo "UU" (no consolidada, no drenada), indicando los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante, esto es; "C" cohesión y ángulo de fricción interna.

La mediante prueba de consolidación unidireccional en el odómetro, determina los parámetros de compresibilidad de los materiales **aluvial** de tipo **arcilloso** y **limoso**.

Por otra parte, se determina el valor relativo de soporte a condiciones naturales y saturadas del depósito superficial de arcilla poco limosa.

El tipo de suelo **aluvial**, poco evolucionado y sin horizontes de diagnóstico que se corresponde con un Xerofluvent (orden ENTISOLES). Como una de sus principales características cabría comentar la presencia de un nivel freático elevado debido al riego del terreno por parte de los agricultores.



ENTISOLES.- Son suelos jóvenes, con historia pedogenética muy corta, característicos de zonas de aluvión, valles, rellenos de erosión, zonas de dunas y pendientes muy acentuadas con fuerte erosión. Sin el suelo sería imposible la existencia de plantas superiores y, sin ellas, ni nosotros ni el resto de los animales podríamos vivir. A pesar de que forma una capa muy delgada, es esencial para la vida en tierra firme. Cada región del planeta tiene suelos que la caracterizan, según el tipo de roca de la que se ha formado y los agentes que lo han modificado.



IMAGEN 13.- Tipos de suelos



IMAGEN 14.- Tipos de suelos



2.2.6 OROGRAFÍA

La Sierra Madre Occidental recorre el Estado de oeste a este con diversos nombres. La parte comprendida entre el río Tepalcatepec y la costa del Pacífico está ocupada por la Sierra Madre del Sur con el nombre de Sierra de Coalcomán, que al terminar enlaza con las Sierras de Jalisco y Colima. La parte norte del Estado ocupa el oeste de la mesa de Anáhuac. La parte sur baja por el declive de la Cordillera Neovolcánica o Sistema Tarasco – Náhuatl.

La superficie del municipio es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte con la sierra de Oztumatlán. Al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las lomas de Santa María de los Altos; adelante están los cerros de San Andrés, que se unen, en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, con 2,787 metros sobre el nivel del mar.

La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate.

“El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café “forestal”; la zona norte corresponde al suelo negro “agrícola”, del grupo Chernozem. El municipio tiene 69,750 hectáreas de tierras, de las que 20,082.6 son laborables (de temporal, *jugo*⁴¹ y de riego); 36,964.6 de pastizales; y 12,234 de bosques; además, 460.2 son incultas e improductivas.”⁴²

Una primer característica que llama la atención es la existencia de la clasificación de tierras de jugo o humedad “aquéllas con agua en su superficie o muy cercana) tierras de labor con agua en su superficie, la disminución de las tierras de jugo entre 1960 y 1970, y su casi desaparición para 1990, está ligada a la disminución de los niveles freáticos. Desde el inicio mismo del funcionamiento del Sistema Lerma se presentaron disminuciones en los niveles estáticos; que desaparezcan entonces las parece inevitable y más precisamente en esos años. Las tierras de jugo bien representan un efecto de la disminución del nivel freático debido a la extracción de agua. Estos cambios debieron afectar la práctica de los agricultores involucrados.

⁴¹ *Tierras de jugo: aquellas con agua en su superficie o muy cercana, está ligada a la disminución de niveles freáticos, debido a la extracción de agua.*

<http://www.uaemex.mx/plin/psus/rev8/e03.html>

⁴² WWW.Michoacán.gob.mx/municipios/56medio_físico.htm



2.2.7 HÁBITAT Y FAUNA EXISTENTE

El tamaño del hábitat y la pérdida de especies esta directamente relacionada con la expansión de la mancha urbana alrededor del área de estudio, gracias a unos cuantos árboles dentro de la zona y al ambiente húmedo y sombreado se encuentra en la actualidad una fauna de dos tipos.

AVES: Carpintero, Arlequín, Golondrina, Tijereta, Aliriojo, Epidonax, Capulinero, Gris, Halcón cernido, Mosquero, Cadenalito, Carpadaco y Nixtamalero, y además se encuentra con águila, lechuza y búho. Todo esto debido a la existencia del capulín encino, tejocote y madroño.

MAMIFEROS: Tlacuache, zorra y diferentes tipos de ardillas, así como también conejos silvestres.

2.2.8 HIDROGRAFÍA

Por la parte sur del terreno se localiza un canal de aguas negras y a un costado un pequeño canal que encausa aguas pluviales, y en base a que la propuesta se ubica dentro de la mancha urbana su conexión a la red de agua potable no presenta ningún problema ya que la línea de agua potable municipal pasa sobre la Av. Universidad y eso facilita la directa conexión con el observatorio meteorológico que es mi propuesta de proyecto.

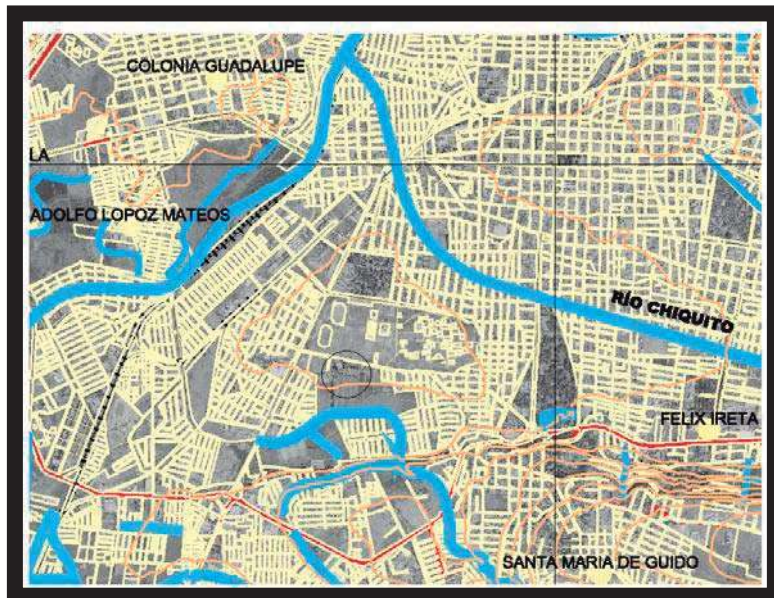
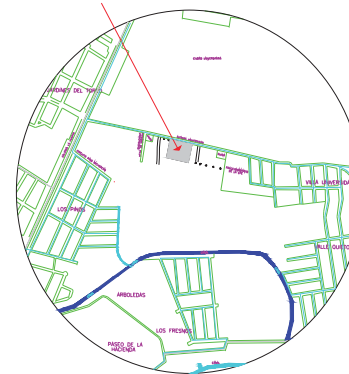


IMAGEN 16.-Muestra la Hidrología de la ciudad



UBICACIÓN DEL PROYECTO



CUERPO DE AGUA (CANAL)
DRENAJE NATURAL

IMAGEN 17.- Muestra la Hidrología de la zona

2.3 CONSIDERACIONES PARA EL CONFORT

Las características del confort referentes a zona templada

Para lograrlo es necesario que las paredes y techos sean contruidos con materiales que resistan el paso del calor o del frío. Sin embargo en esta zona no hace siempre frío también hay meses o épocas en las que hace calor. Así que durante el verano se necesita que el calor no entre y durante el invierno se requiere que el calor no salga.

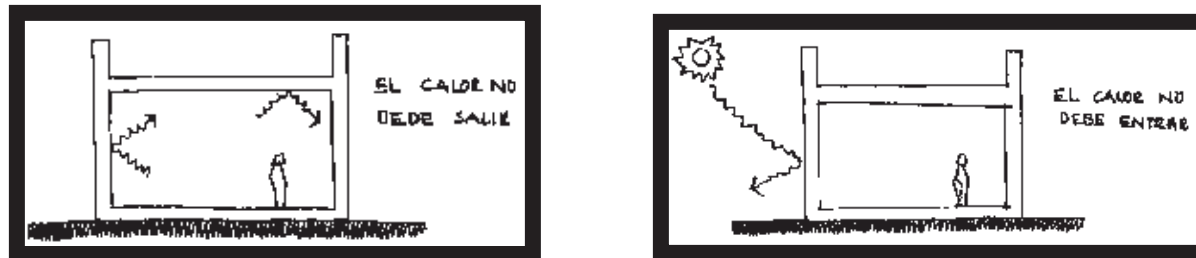


IMAGEN 18.- Croquis de Confort

La manera de atacar el viento es con el uso de paredes resistentes a los vientos fríos, ya que un viento fuerte no solo penetra en las habitaciones sino que saca el calor.

“Tomando en cuenta los efectos de la orientación hay que tener cuidado de que el calor del lado sur no se pierda por lado norte. Al mismo tiempo hay que evitar que el calor no se escape por el techo ya que el aire caliente tiende a subir. Se debe construir un techo o plafón aislante”.⁴³

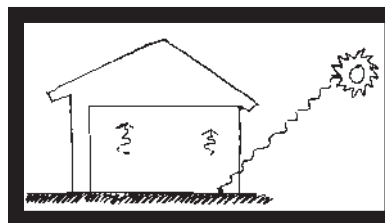


IMAGEN 18.- Croquis de Confort

⁴³ Johan Van Legen, Cantos del arquitecto descalzo en su apartado de clima templado.



La humedad de la tierra hace que el piso este más frío todavía, hay que construirlo de tal manera que tenga un aislante.

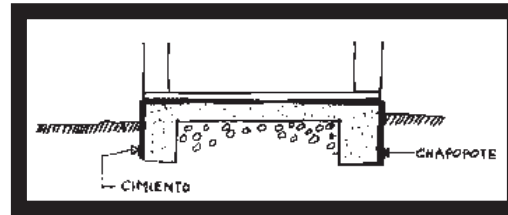


IMAGEN 20.- Impermeabilización

Otras maneras con las que podemos evitar que un lugar sea frío:

- Debido a que el aire caliente tiende a subir no hacer cuartos muy altos.

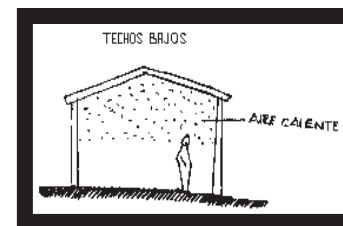
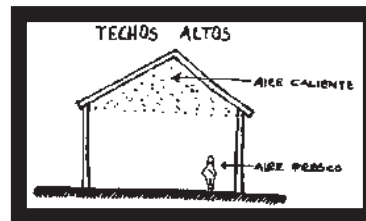


IMAGEN 21.- Techos bajos

- No ventilar los espacios por el techo. Por lo contrario hay que evitar que el calor salga.

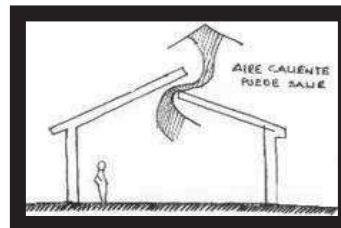


IMAGEN 22.- Salidas de aire



CAPITULO III
Lo Urbano
CAPITULO IV
Lo Urbano

3.1 ZONA DE ESTUDIO

El área de estudio en la actualidad se encuentra deshabitada y con todas las posibilidades de conectarse al equipamiento e infraestructura urbana ya que se ubica cerca de las diferentes líneas de servicios municipales como: línea de agua, línea de drenaje, red de electricidad, transporte público, telecomunicaciones, etc.

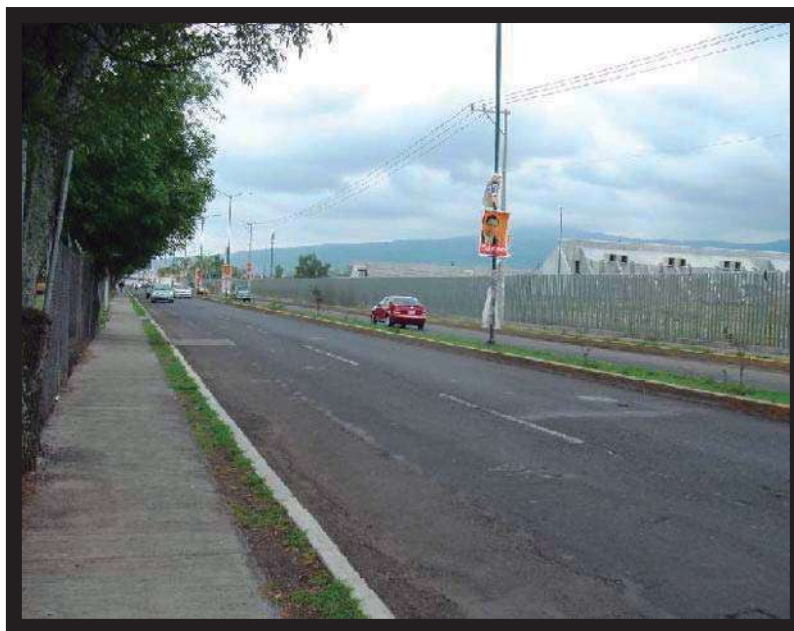


IMAGEN 23.- Vista oeste de Avenida principal *Villa Universidad*

De acuerdo con el programa de desarrollo urbano del centro de población de Morelia, la zona corresponde al *Equipamiento Distrital* que dice:

“Equipamiento de uso público con un nivel de servicio distrital, para la atención por sí solo o en conjunto a una población no mayor de 30,000 habitantes y radio máximo de cobertura no mayor de 1,000 metros”⁴⁴

⁴⁴ PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE MORELIA



3.2 USO DE SUELO

De acuerdo con el Programa de desarrollo urbano del centro de la población de Morelia, el uso de suelo correspondiente a esta zona dice:



“Usos mixtos, mixto habitacional, comercial, servicios y equipamiento.”⁴⁵

“Áreas con uso predominantemente habitacional con servicios vecinales para la atención por si solos o en conjunto a una población no mayor de 8,000 habitantes y radio máximo de cobertura no mayor de 500 metros.”⁴⁶

Ubicación del terreno

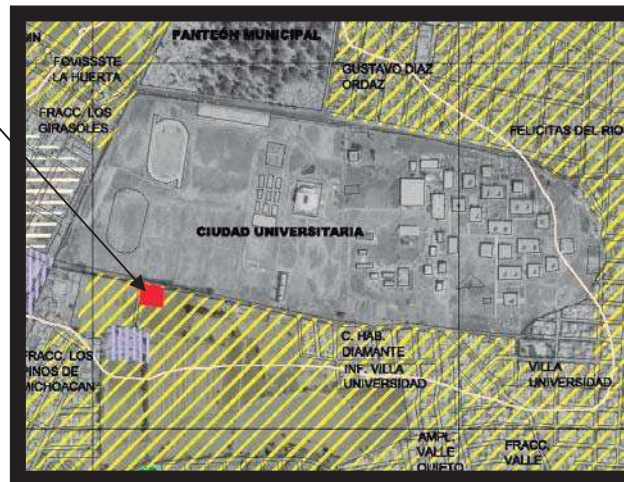


IMAGEN 15.- El achurado amarillo indica la zona sujeta al uso de suelo

⁴⁵PROGRAMA DE SARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE MORELIA.

⁴⁶ *Idem*



3.3 ESTRUCTURA URBANA

Los aspectos urbanos que se mencionan se refieren a la ciudad de Morelia Michoacán.

El centro histórico de la Ciudad de Morelia está trazado al modo Renacentista de tablero de ajedrez. En 1494 se dividió en cuatro carteles mayores y dos menores, por primera vez de forma oficial se pusieron nombre a las calles. Desde esa fecha las nomenclaturas han cambiado tres veces, en 1840 y 1920. El cruce de las avenidas Madero (Oriente a Poniente) y Morelos (Sur a Norte) originó cuatro sectores urbanos: ⁴⁷

- Nueva España
- Independencia.
- República
- Revolución.

La ciudad cuenta con un circuito exterior el cual se divide en Periférico Independencia y Libramiento Norte. Y un circuito interior que lo integran las principales avenidas como: la Huerta, Héroes de Nocupétaro, Avenida Madero, Calle Morelos, Avenida Ventura Puente, Calzada Juárez y Lázaro Cárdenas.

El concepto de urbanismo define el desarrollo de comunidades humanas ubicadas en entornos construidos de manera armónica y equilibrada. Dentro de una ciudad es importante conocer como esta conformada y tener conocimiento de los servicios con los que cuenta por estas razones y para lograr un mejor funcionamiento y desarrollo del proyecto se considera toda esta información de la ciudad de Morelia.

La ciudad de Morelia cuenta en la actualidad con los siguientes servicios:

- **Agua potable.**-El agua potable que surte a la ciudad por medio de pozos de 300, 000 lt.
- **Drenaje.**- Esta distribuido por toda la mancha urbana por un colector principal.
- **Electricidad.**- Esta se genera por medios de subestaciones.
- **Telecomunicaciones.**- Cuenta con oficinas de correos, teléfonos, y servicio de Internet.
- **Vías terrestres.**- Al norte se encuentra la autopista Guadalajara - México, al sur se encuentra la carretera Mil Cumbres, al este se encuentra la carretera Quiroga -Guadalajara y al suroeste se encuentra la salida a la autopista Siglo XXI Morelia-Lázaro Cárdenas.⁴⁸

⁴⁷ Morelia patrimonio cultural de la humanidad UMSNH, GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN.

⁴⁸ Idem



3.4 EQUIPAMIENTO URBANO

➤ Central camionera	➤ Plaza Morelia	➤ Universidad La Salle.
➤ Cruz roja	➤ Telégrafos y Correos	➤ Preparatorias federales y privadas
➤ IMSS	➤ Mercado San Juan	➤ Secundarias federales y privadas
➤ HOSPITAL CIVIL	➤ Mercado Independencia	➤ Primarias federales y privadas
➤ ISSSTE	➤ Mercado de Abastos	➤ Estadio Morelos
➤ Plaza Carrillo	➤ Tec. De Morelia	➤ Panteón Municipal
➤ Plaza las Américas	➤ Universidad Michoacán	➤ Rastro Municipal
➤ Plaza Fiesta Camelinas	➤ Universidad Vasco de Quiroga	



3.4 TRANSPORTE

La ciudad de Morelia cuenta con una central camionera, siendo esta una de las mas modernas en su tipo equipada con la tecnología que exige la vida actual. En relación a las líneas que operan cuentan con el mejor servicio y atención calificada lo que la ubica dentro de las mejores del país.

En el aspecto aéreo sus instalaciones y servicios se encuentran dentro de la norma internacional manteniendo vuelos comerciales tanto nacionales como internacionales y vuelos privados.

La ciudad de Morelia cuenta con un millón de habitantes, promedio, lo que genera toda una red de transporte público como S.T.C. (Sistema de Transporte Colectivo), combis, taxis, camiones urbanos y suburbanos, además de que por cada cinco habitantes promedio hay un vehículo particular. En lo referente al transporte de carga o de trabajo existen vehículos públicos de diferentes características, también el campo ferroviario cuenta con una red en el Estado que su principal actividad es de carga y de transportación de materia prima⁴⁹

⁴⁹ Morelia patrimonio cultural de la humanidad UMSNH, GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN.





CAPITULO IV
Lo Técnico Normativo

CAPITULO IV
Lo Técnico Normativo

4.1 LO TÉCNICO-JURÍDICO

Por medio de la participación de instituciones gubernamentales, regidas por leyes que marcaron los límites, nos darán la pauta para dar los resultados más certeros, en los cuales todos los aspectos que se intervengan sean considerados, planteados y aprobados; de la mejor manera para de el beneficio de el desarrollo turístico, sea aprovechado y se manifieste en la forma sustentable para todas las partes, interesadas en el desarrollo de nuestro estado.

Para cumplir con el Reglamento de Construcción de Morelia se tomo en cuenta lo referente a lo indicado en el capítulo X, menciona respecto a *Edificios para comercios y oficinas*, considerando que es un espacio para oficinas.

4.2 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE MORELIA

ARTÍCULO 76.- Pasillos y Corredores

Respecto a los pasillos y corredores del Meteorológico tome en cuenta que:

“Las oficinas y locales comerciales de un edificio deberán tener salida a pasillos y corredores que conduzcan directamente a las escaleras o a las salidas a la calle; la anchura de los pasillos y corredores nunca será menor de un metro veinte centímetros.”⁵⁰

Por lo que en los pasillos y corredores del Meteorológico propuse como mínimo 1.20 mts. de ancho para cumplir con el Reglamento de Construcción.

ARTÍCULO 77.- Escaleras

“Los edificios para comercios y oficinas tendrán siempre escaleras que comuniquen todos los niveles aún cuando tengan elevadores. La anchura mínima de las escaleras será de un metro veinte centímetros y la máxima de dos metros cuarenta centímetros las huellas tendrán un mínimo de veintiocho centímetros y los peraltes un máximo de dieciocho centímetros; las escaleras deberán construirse con materiales incombustibles y tener pasamanos y barandales en caso de que se requieran con una altura de noventa centímetros.”⁵¹

⁵⁰REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MICHOACAN DE OCAMPO, Artículo 76, pag. 44

⁵¹ Ibidem, Artículo 77, pag. 44



Cada escalera no podrá dar servicio a más de mil cuatrocientos metros cuadrados de planta y sus anchuras variarán en la forma siguiente:

HASTA	700 M ²		ANCHURA: 1.20 Mts.
De	700 M ²	a 1,050 M ²	ANCHURA: 1.80 Mts.
De	1,050 M ²	ó más	ANCHURA: 2.40 Mts.

ARTÍCULO 78.- Instalaciones

“Las instalaciones eléctricas y sanitarias de los edificios para comercios para comercios y oficinas se harán de acuerdo con las disposiciones legales de la materia”.⁵²

ARTÍCULO 79.- Servicios Sanitarios

“Los edificios para comercios y oficinas deberán tener dos locales para servicios sanitarios por piso, uno destinado al servicio de hombres y otro al de mujeres, ubicados en tal forma que no sea necesario subir o bajar más de un nivel para tener acceso a cualquiera de ellos.

Para cada cuatrocientos metros cuadrados o fracción de la superficie construida se instalara un excusado y un mingitorio para hombres y por cada trescientos metros cuadrados o fracción un excusado para mujeres”.⁵³

Espacios para muebles sanitarios las medidas mínimas libres:

Inodoro: 0.70 x 1.05
Lavabo: 0.70 x 0.70

ARTÍCULO 80.- Iluminación y Ventilación

“Iluminación y ventilación de los edificios para comercios y oficinas podrán ser naturales o artificiales; cuando sean naturales se observarán las reglas del capitulo sobre las habitaciones y cuando sean artificiales se deberán satisfacer las condiciones necesarias para que haya suficiente aereación y visibilidad”.⁵⁴

⁵² Ibidem, pag. 44

⁵³ Ibidem, pag. 45

⁵⁴ Idem



Como también en el meteorológico estoy proponiendo un espacio para reuniones o sala de conferencias, un servicio más para la sociedad, las visitas guiadas en la parte inicial del recorrido pasaran a una breve presentación que servirá de introducción acerca de lo que es un meteorológico, para que sirva, como funciona, etc.

Entonces para ello he diseñado una sala de conferencias para lo cual me base en el Reglamentos de Construcción de Morelia que dice:

En el Artículo 148 referente a altura libre y dice, *“altura libre mínima de las salas de centros de reunión será de tres metros”*.⁵⁵

En este aspecto estoy dejando de área libre de piso a techo 3.50 mts.

ARTÍCULO 149.- Cupo

“El cupo de los centros de reunión se calculará a razón de un metro cuadrado por persona, descontándose la superficie de una pista de baile, en su caso, la que deberá tener veinticinco decímetros cuadrados por persona”.⁵⁶

ARTÍCULO 150.- Puertas

La anchura de las puertas de los centros de reunión deberá permitir la salida de los asistentes en tres minutos considerando que una persona puede salir por una anchura de sesenta centímetros en un segundo. La anchura siempre será múltiple de sesenta centímetros, y la mínima, de un metro veinte centímetros.

“Las hojas de las puertas deberán abrir hacia el exterior y estar colocadas de manera que, al abrirse, no obstruyan ningún pasillo, escaleras o descanso y tendrán los dispositivos necesarios que permitan su apertura con el simple empuje de las personas que salgan. Ninguna puerta se abrirá sobre ningún tramo de escalera, sino a un descanso mínimo de un metro”.⁵⁷

ARTÍCULO 151.- Letreros

“Cumplirán con las mismas disposiciones marcadas en el Capítulo XVI, Artículo 135, para salas de espectáculos”.⁵⁸

ARTÍCULO 135.- Letreros

“En todas las puertas que conduzcan al exterior habrá letreros de SALIDA, y en flechas luminosas indicando la dirección de las salidas; las letras tendrán una altura mínima de quince centímetros y estarán permanentemente iluminadas aunque se interrumpa el servicio eléctrico general”.⁵⁹

⁵⁵ *Ibidem.*, Artículo 148, pag. 63

⁵⁶ *Idem*

⁵⁷ *Ibidem*, pag. 63 y 64

⁵⁸ *Ibidem*, pag. 64



ARTÍCULO 158.- Previsiones contra Incendios.

“Los centros de reunión se sujetarán a todas las disposiciones que dicte el Cuerpo de Bomberos de la Dirección de Policía y Tránsito y a lo indicado en el Artículo 51”.⁶⁰

ARTÍCULO 178.- Dimensiones Mínimas de los Cajones

En términos generales, al proyectar un estacionamiento, se tomarán las dimensiones de cajón para automóviles grandes y medianos. Si existen limitaciones en el espacio disponible, podrá destinarse una parte del mismo al estacionamiento de automóviles chicos, pudiendo ser esta opción de esta opción de hasta el 70 % del número de cajones del estacionamiento como máximo.

En el proyecto de estacionamientos, podrán tomarse dimensiones de cajón para automóviles grandes y medianos o bien para automóviles chicos, dependiendo de los requerimientos y de lo mencionado en el artículo 178.⁶¹

Tipo de Automóvil	Dimensiones del Cajón en Metros	
	En batería	En Cordón
Grandes y Medianos	5.0 X 2.40	6.0 X 2.40
Chicos	4.20 X 2.20	4.80 X 2.00

Para determinar la demanda de cajones de estacionamiento requerido para el uso del predio

Uso del Predio	Área construida, de cuartos, aulas, persona, etc.	Núm. mínimo de espacios para estacionamiento.
Oficinas particulares y gubernamentales	Área total rentable	1 por cada 40 m ²

⁵⁹ *Ibidem*, pag. 59

⁶⁰ *Ibidem*, pag. 65

⁶¹ *Ibidem*, pag. 71



4.3 DIMENSIONES MÍNIMAS PARA LOCALES EN ACUERDO CON EL USO DEL EDIFICIO

TRANSITORIOS:

SERVICIOS DE AGUA POTABLE MÍNIMO:

Oficinas: 20lts/m²/día.

Jardines: 5 lts/m²/día.

Entretenimiento: 6 lts/m²/día.

Alimentos: 12 lts/m²/día.

ARTÍCULO 180.1.- Tipos de Rampas

“Se considera que un estacionamiento podrá tener rampas, entre medias altas, alturas alternas, rampas helicoidales, estacionamiento en la propia rampa o bien por medios mecánicos”.⁶² En este caso utilizaremos una rampa de poca altura con una pendiente del 15 %.

ARTÍCULO 180.5 Altura de Guarniciones

“La altura mínima de guarniciones centrales y laterales para estacionamientos será de 15 cm”.⁶³

ARTÍCULO 186.- Casetas de Control

“Los estacionamientos tendrán una caseta de control, con un área de espera para el público. La caseta deberá quedar situada dentro del predio, como mínimo a 4.50 m. del alineamiento de la entrada. Su área deberá tener un mínimo de 2.00 m²”.⁶⁴

4.4 NORMAS DE EMPLAZAMIENTO DEL OBSERVATORIO METEOROLOGICO

⁶² *Ibidem*, pag. 73

⁶³ *Ibidem*, pag. 75

⁶⁴ *REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MICHOACAN DE OCAMPO*, pag. 79



En la elección de emplazamiento de un observatorio meteorológico se decide casi siempre por diferentes razones pragmáticas: ofrecimiento de los terrenos, o de los inmuebles, importancia política o administrativa de la ciudad, importancia del organismo ajeno a la estación, su propia misión, como aeronáutica, agrometeorológica, climática, etc.

Morelia como capital del estado de Michoacán debe contar con una dependencia gubernamental como lo es un Observatorio Meteorológico, con las condiciones necesarias para dar un servicio eficiente y completo a la comunidad y a la sociedad que lo requiera.

Si una sola estación ha de representar a la comarca, debe estar situada ésta en parte llana de la misma, excepto si ya toda ella tiene una inclinación natural. En zona montañosa se evitarán las colinas escarpadas o barrancos, la proximidad a acantilados, etc. Desde el observatorio no deberán verse los obstáculos más señalados con ángulo de elevación sobre la horizontal superior a 10° . Un gran valle puede ser representativo de gran parte a toda la comarca, pero una pequeña vaguada, por ejemplo, sí que podrá ser soslayada en el análisis meteorológico climatológico.

En el caso de la ciudad de Morelia, en un principio se optó por situar al Observatorio Meteorológico sobre un valle donde se observara la ciudad completa, y sobre la periferia de la ciudad, con el tiempo la ciudad fue creciendo y actualmente el Observatorio a quedado inmerso entre un edificio habitacional de más de 10 mts. de altura y un muro verde de árboles de más de 8 mts. de altura, además de que esta aunado al departamento de hidrología. Otra de las inconvenientes es que en un principio se tenían un número pequeño de aparatos, entonces el área era pequeña, pero actualmente se han instalado nuevos instrumentos y se ha requerido una estación automática, actualmente lo que conocemos como Observatorio, es evidente a primera vista la necesidad de espacio, la reubicación del Observatorio y la falta de espacios para que funcione como tal y pueda dar un mejor servicio.

Para ser representativo de la ciudad de Morelia el Observatorio Meteorológico debe de estar dentro de la ciudad y esto hace más ardua la tarea de encontrar un terreno con las características para su emplazamiento, pero se ha localizado un terreno en la ciudad con las características lo más certeras posibles y de acuerdo a este terreno desarrollare la propuesta del Observatorio Meteorológico, otro de los aspectos representativos para la ciudad es que el Observatorio cuente con suficiente espacio para la instalación de aparatos necesarios para su buen funcionamiento.

La presencia de árboles y arbustos, en cuanto rompe el viento, es recomendable pero sin llegar a que creen una turbulencia excesiva.

Cada observatorio debe ser representativo de cada comarca. Si la comarca es compleja por topografía, desniveles, subcuencas, distribución de población, de localidades urbanas, vegetación natural y cultivos, industrialización, incluso la modesta representación comarcal requerirá más de un observatorio. La presencia de una urbe extensa, poblada e industrial en la comarca ha de hacernos admitir varios emplazamientos de medida o anotación de variables meteorológicas en calles o plazas digamos literalmente sobre el asfalto o cemento. La discusión de la oportunidad de



Colocación de determinados equipos en tales emplazamientos es interminable, pero siempre enriquecedora de conocimiento del entorno del hombre actual.⁶⁵

Para cumplir con ello, se ha encontrado un terreno que cumple con las características adecuadas para su emplazamiento esta dentro de la ciudad y será de la manera más natural posible, será en una parte llana y las colindancias no alteraran el funcionamiento de los aparatos. La propuesta consta de un terreno de superficie de 2,100 mts²., que es lo requerido para el emplazamiento de un Observatorio Meteorológico en la ciudad de Morelia, en base a un estudio de áreas previas para determinar dicha superficie.

4.5 INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO.

Los instrumentos meteorológicos se instalan en el sitio en que se ubica una estación meteorológica de observación. Una parcela de suelo nivelado, generalmente de 6 x 9 mts., y cubierta por pasto bajo provee condiciones satisfactorias para instalación del aire libre de instrumentos meteorológicos.

El lugar del observatorio meteorológico debe ser representativo, desde el punto de vista meteorológico, del área de la cual esta ubicado, es decir que las variables atmosféricas medidas en el lugar deben ser típicas del área. Es probable que edificaciones importantes y fuentes artificiales de calos, humedad y contaminación distorsionen las mediciones de temperatura, humedad, evaporación, viento, etc. Las ubicaciones de los instrumentos meteorológicos deben quedar, dentro de lo posible alejadas de declives pronunciados, acantilados y hondonadas.⁶⁶

4.6 EQUIPO INSTRUMENTAL

Las sinópticas habrán de ser informativas en un punto de la red con representatividad a escala sinóptica en los cambios de variables meteorológicas útiles en los análisis de mezo escala, a nivel del terreno, digamos a nivel del suelo vegetal natural.

La ubicación más libre de críticas debería ser, por tanto, en algún terreno natural de la ciudad y no demasiado inmediata a zonas edificadas o excesivamente cultivadas. Iríamos así a preferir los emplazamientos en zonas agrestes, con detrimento de la otra función, social del observatorio que es la de oficina meteorológica informativa y de intercambio e influencia humana de conocimientos y aplicaciones.

⁶⁵ *Ibidem*, pag.4

⁶⁶ *Ibidem*, pag.5



Un observatorio urbano, en algunas de sus calles o plazas, como representativo de la ciudad, será muy útil para el análisis sinóptico, pero lo será mucho para las aplicaciones de vigilancia ambiental, sobre todo por contaminación, y esta vigilancia exigirá medidas de concentración de contaminantes y de influencia local en las variables meteorológicas.⁶⁷

Como equipo instrumental esencial de una estación sinóptica convenimos en exigir una unidad, al menos de los siguientes elementos:⁶⁸

- Garita o caseta meteorológica ventilada, protegida y “neutra” respecto a modificación ambiental.
- Juego de termómetro seco y húmedo (o equipo psicrométrico equivalente) y termómetro de máxima y mínima, así como los registradores en el tiempo de temperatura y humedad (termógrafo - higrógrafo).
- Pluviómetro (y pluviógrafo).
- Anemoveleto (y anemógrafo).
- Juego termométrico para diferentes pequeñas profundidades en el suelo, y diferentes pequeñas alturas sobre el suelo, incluso un termómetro de mínima junto al suelo con soporte y pantalla.
- Determinación cuantitativa de rocío o escarcha.
- Equipo evaporimétrico.
- Heliógrafo o medidor de insolación.

Son también recomendables para las estaciones importantes:

- Medidores de algunos de los principales contaminantes de la atmósfera.
- Radiómetro
- Equipo de observación aerológicas.
- Medidores de parámetros asociados a la visibilidad
- Medidores de base de nubes bajas y de altura de inversiones.

Con categoría mucho más singular dispondrán de:

- Radar meteorológico
- Radiosondeo con radar-viento

⁶⁷ Ibidem, pag. 9

⁶⁸ Ibidem, pag. 10



La mayoría de los instrumentos meteorológicos están expuestos al aire libre en un campo de observación ó Jardín meteorológico de 20 x 20 de extensión, pero algunos de ellos hay que instalarlos bajo sombra. Para tales efectos se ha diseñado la llamada *caseta o garita meteorológica*.

Los instrumentos de medición climatológica son aquellos que proporcionan datos de los fenómenos atmosféricos, aplicables a toda actividad que esté directamente relacionada con el clima. Todos estos instrumentos deben estar pintados de colores claros, preferentemente blanco, de forma tal que la radiación solar no sea absorbida; y ocurra lo contrario, es decir, que sea reflejada.⁶⁹

El equipo instrumental con el que cuenta el observatorio meteorológico de Morelia es el siguiente:

- Termómetros, seco y húmedo (higrómetro, para las temperaturas muy bajas)
- Termómetro de máxima y mínima
- Garita termométrica
- Pluviómetro
- Barómetro
- Barógrafo
- Anemómetro o anemógrafo
- Veleta

Como instrumentos que es deseable añadir a los anteriores, citare:

- Termógrafo
- Higrógrafo
- Heliógrafo
- Termómetro del suelo
- Radiómetros
- Medidores cuantitativos del punto de rocío
- Telémetro de nubes
- Termómetro de mínima sobre hierva
- Termómetro de temperatura del agua y registradores
- evaporímetros
- Medidor de la acumulación del hielo

⁶⁹ *Ibidem*, pag. 11



4.7 COLOCACIÓN DE INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS

GARITAS METEOROLÓGICAS: así son llamadas por los profesionales de la meteorología, los resguardos termométricos frente a golpes de viento, a efectos de radiación, a goteos de lluvia, o nevadas etc., pero sobre todo, garantizando un buen contacto térmico con el aire ambiente. Como también albergan dispositivos de medida de la humedad y algún otro.⁷⁰

Los termómetros ordinarios, los de máxima y mínima, los registradores, higrómetros, psicrómetros, evaporímetros, etc., deben también colocarse al aire libre, pero dentro de garitas o de abrigo meteorológicos para preservarlos de la acción directa de los rayos solares y de la radiación y de los objetos próximos varios son los modelos de garitas meteorológicas, dichas garitas deben colocarse sobre terreno despejado y cubierto de césped u otras plantas para evitar un caldeoamiento por la acción de los rayos solares.⁷¹

La doble función protectora frente a la intemperie agresiva y, al tiempo, de buena inserción de equilibrio térmico en el ambiente atmosférico, se consigue en casi todos los modelos por tejadillos y laterales a base de lamas o persianas de bandas espaciadas, preferentemente de doble vertiente. Ha de evitarse en la garita o protección meteorológica una excesiva masa de material constructivo, equivalente a la exigencia de que sea baja la capacidad calorífica. La pintura blanca para reflejar la radiación ha de ser también hidrófuga para no incorporar humedad. Tras cesar la lluvia, lo ideal sería que la evaporación de agua no supusiera en la garita una variación perturbadora de la temperatura por efecto del calor de vaporización.

Meteorológicamente se refiere que la temperatura indicada sea representativa de una capa de aire entre 1,25 y 2 m. sobre el suelo libre, o con ligera vegetación, hierva o plantas silvestres de pequeño porte, tal como sean características de la zona de la estación meteorológica. Se señala que el nivel de la estación es el de un círculo de unos 20 m. de radio en torno a la garita como centro. El obstáculo es preferible que no este próximo y, por tanto, no conviene la existencia de árboles, edificios u otros obstáculos demasiado cercanos.⁷²

Concretando posibles dimensiones de la parcela de instalación de instrumentos puede hablarse, si no hay obstáculos altos, de 6 x 9 m. Se ha preconizado que debiera estar cubierta de césped sembrado, pero como habrá de regarse se perturba la naturalidad del ambiente en comarcas muy secas.

⁷⁰ *Ibidem*, pag. 13

⁷¹ *Ídem*

⁷² *Ibidem*, pag. 16



Convendrá que no haya árboles en la parcela reservada para instrumentos y de colocarse arbustos en la periferia se deja una entrada así como un círculo libre de 2 m. en torno al pluviógrafo y otro círculo rodeando al pluviómetro, separados los dos por una distancia igual o superior a 1,5 m. La misión de estos arbustos rodeando a los medidores de precipitación es eliminar rafagosidades del viento que producirían anomalías importantes en las mediciones.⁷³

Dentro de la parcela y de N a S de la misma se dispondrán: la garita o garitas (a 1,2 m. de la cerca), el grupo pluviómetro-pluviógrafo rebasado el centro del terreno (mitad meridional del mismo), termómetro de mínima sobre el césped o suelo y un poyete para el heliógrafo. Los termómetros de subsuelo pueden ir por lo menos a 1,5 m. de la cerca del terreno o de otro instrumento. De no colocar la anemo-veleta en terraza del edificio del observatorio se dispondrá el sensor o sensores correspondientes en poste de 6 hasta 10 m., sobre el terreno en zona alejada lo más posible de setos o cercas, sin que a su vez perturbe a los otros equipos meteorológicos.⁷⁴

⁷³ *Ídem*

⁷⁴ *Ibidem, pag. 18*



Comenzaremos con las correspondientes a barómetros y barógrafos instalados en el interior del edificio del observatorio.

BARÓMETRO

No debe llegarles la luz solar directa aunque estarán bien iluminados, al menos en los instantes de lectura. Habrá, para ello, luz artificial fría o de poca potencia. Buena solución es colocar un cristal esmerilado o blanco que actúe de difusor entre la lámpara y la columna barométrica.

No habrá corrientes de aire y se cuidará, también, que no aparezcan corrientes convectivas de importancia por convectores de calefacciones, refrigeración, etc.

Conviene una valla en soporte sobre pared firme, a ser posible en cimentación aislada que no este afectada por vibraciones de ninguna clase. Considerando a título de orientación un intervalo barométrico de unos 60 mm. de mercurio se procurará que quede a la altura de los ojos de una persona de estatura media el extremo superior del intervalo. Por ejemplo, si la presión media en ese caso fuera de 730 mm., la persona debiera ver cómodamente las de 700 a 760 mm.

En traslados o comparaciones esperar un mínimo de unas dos horas para garantizar un buen equilibrio térmico del barómetro en su posición de lectura.

BARÓGRAFO

Se instalará sobre una mesa, o mejor en una repisa con fieltro o goma-espuma para absorber posibles vibraciones.

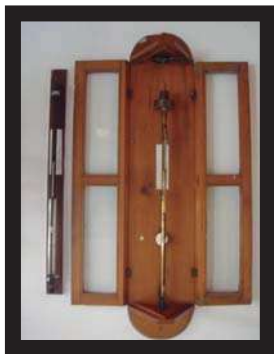


IMAGEN 24.- Barómetro y Barómetro Aneróide



IMAGEN 25.- Barógrafos



Colocar sobre hierba corta y suelo, ambos de la misma naturaleza que el de la comarca. En caso de nevadas habrá que mantenerla libre de amontonamientos de nieve, así como su entorno, y no sólo el camino de acceso.⁷⁵

La puerta va en el lado de la garita que mira al Norte.

La altura de la base superior en que se colocan los soportes de los termómetros será tal que los termómetros queden a la altura de la vista de la persona.

Con pilas o con instalación eléctrica permanente garantizar la suficiente iluminación del camino a las garitas y de éstas. Es preferible que el observador pueda despreocuparse de tener que portar una linterna, ya que habrá de efectuar algunas operaciones de reposición de índices de termómetros, dar cuerda a registradores con tambor de relojería, además de anotar los datos de observación.

Sin demasiadas losetas, éstas estarán espaciadas de modo que no tenga que pisar nunca barro para llegar a los aparatos.



MAGEN 26.- Garita Meteorológica



IMAGEN 27.- Abrigo Meteorológico

⁷⁵ Ibidem, pag. 20



PLUVIÓGRAFOS Y PLUVIÓMETROS

Su empalizada o cerca rompedora de turbulencias arremolinadas no deberá estar a menos de 3 m. del pluviógrafo o del pluviómetro y no proyectará sombra sobre el heliógrafo. Incluso un pequeño seto a algo más de 1,5 m. de estos aparatos es más conveniente que perjudicial.⁷⁶

Inevitablemente la cerca general del Observatorio con su parque de instalaciones instrumentales estará condicionada por razones de seguridad. Procúrese que no sean inadmisibles por sus perturbaciones en las variables meteorológicas.

La distancia del pluviómetro o pluviógrafo a obstáculos no será inferior a dos veces la altura de un objeto sobre la boca del pluviómetro.

Se pondrá pantalla al pluviómetro en caso de estar en terreno demasiado abierto.
Cada dos de estos aparatos en el mismo observatorio irá separado por lo menos 1.5 m.



IMAGEN 28.- Pluviógrafo



IMAGEN 29.- Pluviómetro

⁷⁶ Ibidem, pag. 21



HELIÓGRAFOS O HELIOFANÓGRAFOS

De no ir en balastrada o barandilla de azotea o balconada a la que llegue el sol desde la salida al ocaso, se dispondrá sobre un pilote de mampostería para que a altura suficiente no pueda llegar a la plataforma del aparato la sombra de personas que discurran por sus inmediaciones. Se garantizará aceptablemente la horizontalidad de la placa base del heliógrafo. Este irá alineado en la meridiana del lugar y el modelo Campbell-Stokes, o similar se ajustará en la latitud del lugar. Tampoco el heliógrafo deberá recibir la sombra de ningún objeto, aunque si la estación esta en una ladera, o al Norte de una montaña será inevitable la pérdida del sol cuando éste quede detrás de ella.⁷⁷

Puede recordarse que la luz solar no llega con energía para quemar la cartulina si el sol está a menos de 3 grados sobre el horizonte. Otros medidores de insolación pueden incluso ser más sensibles, como por ejemplo el aparato Wintgens, en que una célula fotoeléctrica queda cíclicamente a la sombra de una pequeña plaquita que gira entorno a aquella. De resultar alta la posición del heliógrafo sobre el suelo pueden facilitarse los recambios de cartulina, etc., por el observador colocando algunos escalones bien afirmados en el suelo lateralmente al poyete, mejor al norte del mismo.



IMAGEN 30.- Heliógrafo o Heliofanógrafo

⁷⁷ Ibidem, pag. 23



ANEMOS, VELETAS Y ANEMOCINEMÓGRAFOS

Los equipos sensores de viento “junto al suelo” deberán captar el viento normalizadamente a una altura entre 6 y 10 m. sobre el suelo o terreno “efectivo”. Este es, por ejemplo, el constituido por las copas de los árboles próximos para zona boscosa, lo que exigirá una torre o mástil arriostrado con cables de tensado, “vientos” de sujeción. Esta preparación deberá ser encomendada a maestro albañil, siempre con planos e instrucciones adecuadas a cada caso. Las veletas sencillas que, también, por la inclinación de una placa pivotante sirvan para dar una evaluación algo cuantitativa de la velocidad del viento, pueden colocarse a unos 3 m. sobre la azotea o terreno libre del observatorio permitiendo dar una observación sin excesivo error de paralaje. Si bien por la reducida altura no se estará demasiado libre de perturbaciones turbillonarias.⁷⁸

La presencia de antenas o chimeneas, a veces muy voluminosas en las inmediaciones, debe hacernos escépticos sobre las indicaciones de sensores de viento, colocados en algunos casos incluso en las torres de control u observatorio de cabecera de pista de aproximación instrumental. También por razones aeronáuticas puede estar prohibida la colocación de un mástil, incluso flexible o de fácil rotura, a un mínimo de 6 m. de altura, en las proximidades del eje de pista. Cualquier solución incluso medianamente deficitaria desde nuestro criterio meteorológico es objeto de interminables discusiones con las autoridades aeronáuticas.



IMAGEN 31.- Anemómetro (sensor de velocidad y dirección del viento)



IMAGEN 32.- Anemocinemógrafo



IMAGEN 33.- Anemocinemógrafo

⁷⁸ Ibidem, pag. 27



TERMOMETROS DE SUBSUELO

Se colocaran en las profundidades y en la forma que corresponde a cada modelo.

Habrá h erba o no, según se convenga en cada comarca, pero siempre con homogeneidad en torno a cada termómetro en una distancia igual cuando menos a la profundidad a que se encuentra el bulbo o sensor.⁷⁹

Ese lugar estará normalmente soleado manteniéndose corta la vegetación y limpiando, en su caso, de nieve, las caperuzas de los tubos antes de la correspondiente lectura. Cuando la varilla del termómetro vaya en contacto con el terreno habrá que tratarle con sumo cuidado. Para colocarlo por primera vez se preparar  el agujero a la correspondiente profundidad utilizando un hierro de diámetro un poco mayor que el agujero que se precisa. Se llenar  el hueco, después de colocado el termómetro, apisonando la tierra levemente con una maderita. Por las lluvias puede quedar levantado el termómetro y habrá que corregir hasta lograr la profundidad correcta. Se puede levantar el terreno un poco haciendo a mano un pequeño amontonamiento. Las profundidades normalizadas para medir la temperatura del suelo son; 5, 10, 20, 50 y 100 cm de profundidad, se pueden agregar profundidades adicionales. Cuando el terreno esta cubierto regularmente con nieve es necesario medir la temperatura en la capa de nieve también. Se debe anotar el tipo de suelo, cubierta vegetal, dirección y pendiente general del terreno, además de las características físicas del suelo como densidad, conductividad térmica y contenido de humedad del suelo, estructura y nivel del nivel freático.

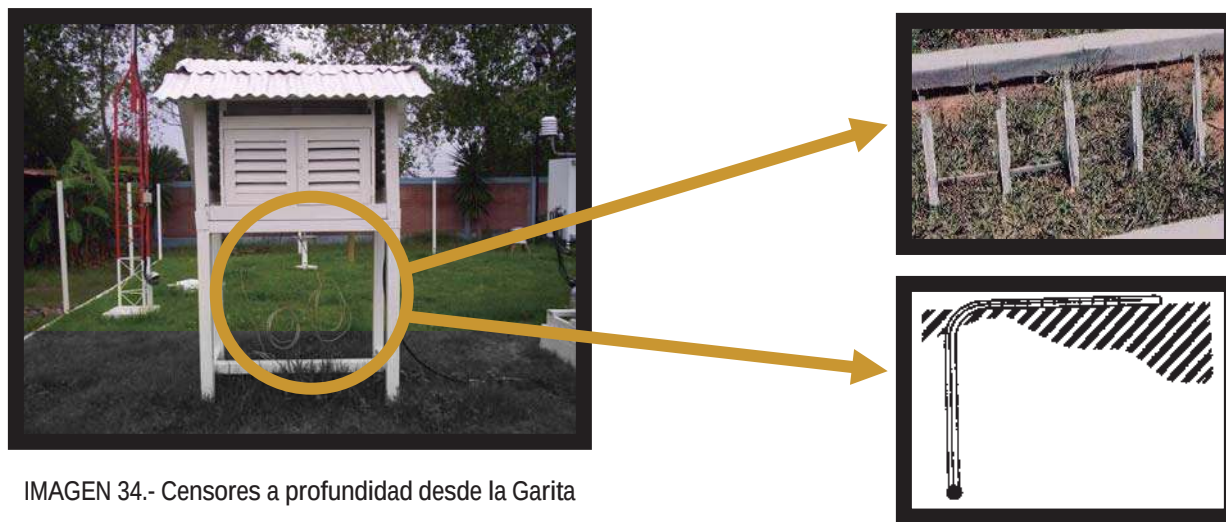


IMAGEN 34.- Censores a profundidad desde la Garita

⁷⁹ Ibidem, pag. 29



TERMOMETROS DE MINIMA SOBRE EL SUELO O SOBRE HIERBA

La temperatura mínima de la hierba es la más baja alcanzada durante la noche por un termómetro libremente expuesto a la intemperie exactamente por encima de una hierba corta. La temperatura se mide con un termómetro de mínima. El termómetro debe estar montado en soportes adecuados, de modo que quede inclinado con un ángulo de aproximadamente 2° con respecto a la horizontal, estando el depósito del termómetro más bajo que el resto, a una altura comprendida entre 25 mm y 50 mm por encima del terreno y en contacto con los extremos de la hierba. Cuando el terreno está cubierto de nieve, el termómetro debe instalarse justo encima de la superficie de la nieve o lo más cerca posible de ella, pero sin tocarla.

Normalmente, el termómetro se pone en estación durante la última hora de observación que se realice antes de la puesta del sol y su lectura se hace a la mañana siguiente. El instrumento se mantiene en una garita o dentro de una habitación durante el día. No obstante, en las estaciones en que el observador no está disponible a la hora de la puesta del sol, puede ocurrir que el termómetro quede expuesto durante el día.⁸⁰



IMAGEN 35.- Termómetro de Mínima sobre hierba



IMAGEN 36.- Termómetro de Máxima



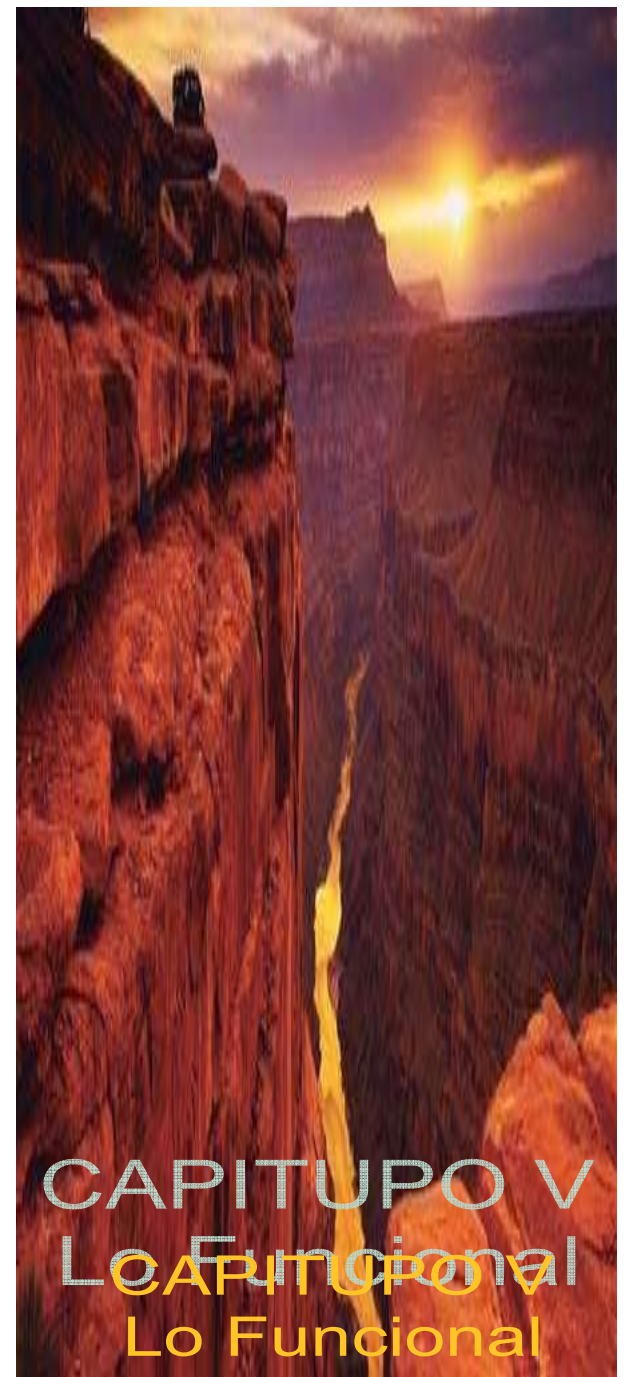
IMAGEN 37.- Termómetro de mínima



IMAGEN 38.- Termómetros Máxima y Mínima

⁸⁰ Ibidem, pag. 30





CAPITULO V

Lo Funcional

5.1.- FUNCIÓN

Al igual que otros sistemas de ordenamiento la función tiene elementos, cualidades y criterios propios. Los elementos de los sistemas de ordenamientos se llaman actividades. Deberá ordenarse las actividades según su relación antes de empezar a trabajar, con áreas, espacios, materiales, superficies y claros.

La actividad puede ocurrir dentro del edificio, en sitios adyacentes o en sus inmediaciones las actividades pueden constituir parte de la operación del cliente, estar relacionadas con dicha operación o ser resultado de la misma.

El buen éxito de la función de un edificio dependerá del modo como se hayan ordenado las actividades, y estas, de la elección de las cualidades de las actividades a partir de las cuales se realizó el ordenamiento.⁸¹

La función primordial es la de observar el medio ambiente, tomar lectura de los aparatos de medición, procesar la información y enviarla; por lo tanto se requerirá de los espacios adecuados para su emplazamiento y buen funcionamiento.

En cuanto al servicio el visitante reportero, estudiante y sociedad civil se le dará un trato de eficacia y confort en su recorrido por el observatorio, para esto se diseñarán los espacios necesarios para tales requerimientos como: sala de espera, sanitarios, sala de conferencias audio visual, biblioteca, sala de cómputo, archivo, visita guiada por la sala de aparatos de sombra, jardín meteorológico y azotea donde también se encuentran aparatos de medición. En cuanto al personal que laborará en el observatorio también contará con locales de su necesidad como: oficinas, sala de juntas, sala de descanso que cuenta con una cocineta, sanitarios y bodega.

En cuanto a la circulación se propone un vestíbulo público de centro que radia a las diferentes áreas del observatorio y un vestíbulo íntimo para personal, contará con recepción para una mejor atención y distribución del visitante.

Para determinar de forma adecuada la elección en la localización del predio que tenga mayores beneficios para el proyecto; este debe tener las siguientes características.

- Terreno casi plano sin pendiente pronunciada o en lomerío
- Que su ubicación sea dentro de la ciudad de Morelia lo más cercano al centro
- Área despejada y libre de árboles mayores de 2 metros de altura

⁸¹Edward T. White , Sistemas de Ordenamiento, en su apartado de la función, pp. 28-31.



Para poder generar que puedan ser consideradas como viables a la elección del terreno se hacen inspecciones físicas, la elección del terreno estará dentro de las áreas que de acuerdo con el programa de desarrollo urbano tiene destinado para la ciudad de Morelia.

5.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Es el listado detallado de los espacios necesarios para que puedan llevar acabo las actividades de cada uno de los usuarios que integran el organigrama; la agrupación de estos espacios arquitectónicos por medio de funciones afines entre ellos, se da de la siguiente manera:

ZONA PRIVADA
ZONA PÚBLICA
ZONA EXTERIOR

El programa arquitectónico que se ha propuesto para este proyecto, se definió mediante el análisis de los diversos factores y requerimientos que fueron presentados en los capítulos anteriores, de acuerdo a estos se plantea un programa que incorpora de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada entidad

Primero se define el sentido que el edificio guarda en la introducción del tema después se presentan antecedentes que ayuden a entender lo de una manera más compleja posteriormente se analizaron los factores humanos que se identifican en tal contexto lo que generó un programa que corresponde a este análisis

Para generar un mejor funcionamiento del observatorio meteorológico se propone un plan maestro para el aprovechamiento del proyecto.



5.3 PLAN MAESTRO PARA EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DE MORELIA MICHOACÁN

ZONA PRIVADA

VESTIBULO PRIVADO
SALA DE DESCANSO
SALA DE ESPERA
SALA DE JUNTAS
COCINETA
OFICINA 01
OFICINA 02

ZONA PÚBLICA

VESTIBULO PÚBLICO
SALA DE ESPERA
SANITARIOS
SALA AUDIOVISUAL
SALA DE APARATOS DE SOMBRA
SALA DE CÓMPUTO
BIBLIOTECA
ARCHIVO
BODEGA
FILTRO

ZONA EXTERIOR

TERRAZA METEOROLÓGICA
JARDÍN METEOROLÓGICO
PLAZA DE ACCESO
ESTACIONAMIENTO
RECEPCIÓN
VIGILANCIA



5.4 RESUMEN DE ÁREAS

LOCALES		Mt ²	ZONA PRIVADA
OFICINA PRINCIPAL		24.00	
OFICINA SECUNDARIA		15.96	
SALA DE DESCANSO		24.93	
SALA DE JUNTAS		19.66	
			ZONA PUBLICA
ARCHIVO		13.04	
BIBLIOTECA		39.72	
BODEGA		6.66	
FILTRO		7.20	
SALA DE APARATOS DE SOMBRA		58.09	
SALA AUDIOVISUAL		163.04	
SALA DE COMPUTO		43.23	
SANITARIOS MUJERES		24.09	
SANITARIOS HOMBRES		20.35	
			ZONA DE TRANSICIÓN
VESTIBULO PUBLICO		99.80	
VESTIBULO PRIVADO Y SALA DE ESPERA		45.76	
			ZONAS DE CIRCULACIÓN
ESTACIONAMIENTO		395.10	
PLAZA DE ACCESO		52.08	
			ZONAS ANEXAS
TERRAZA METEOROLÓGICA		94.88	
JARDIN METEOROLOGICO		48.00	
CASETA DE VIGILANCIA		3.05	
TOTAL		1.198.64 M ²	
JARDINES		886.12 M ²	
TOTAL DE AREA		2,084.76 M ²	



5.5 PROGRAMA DE NECESIDADES

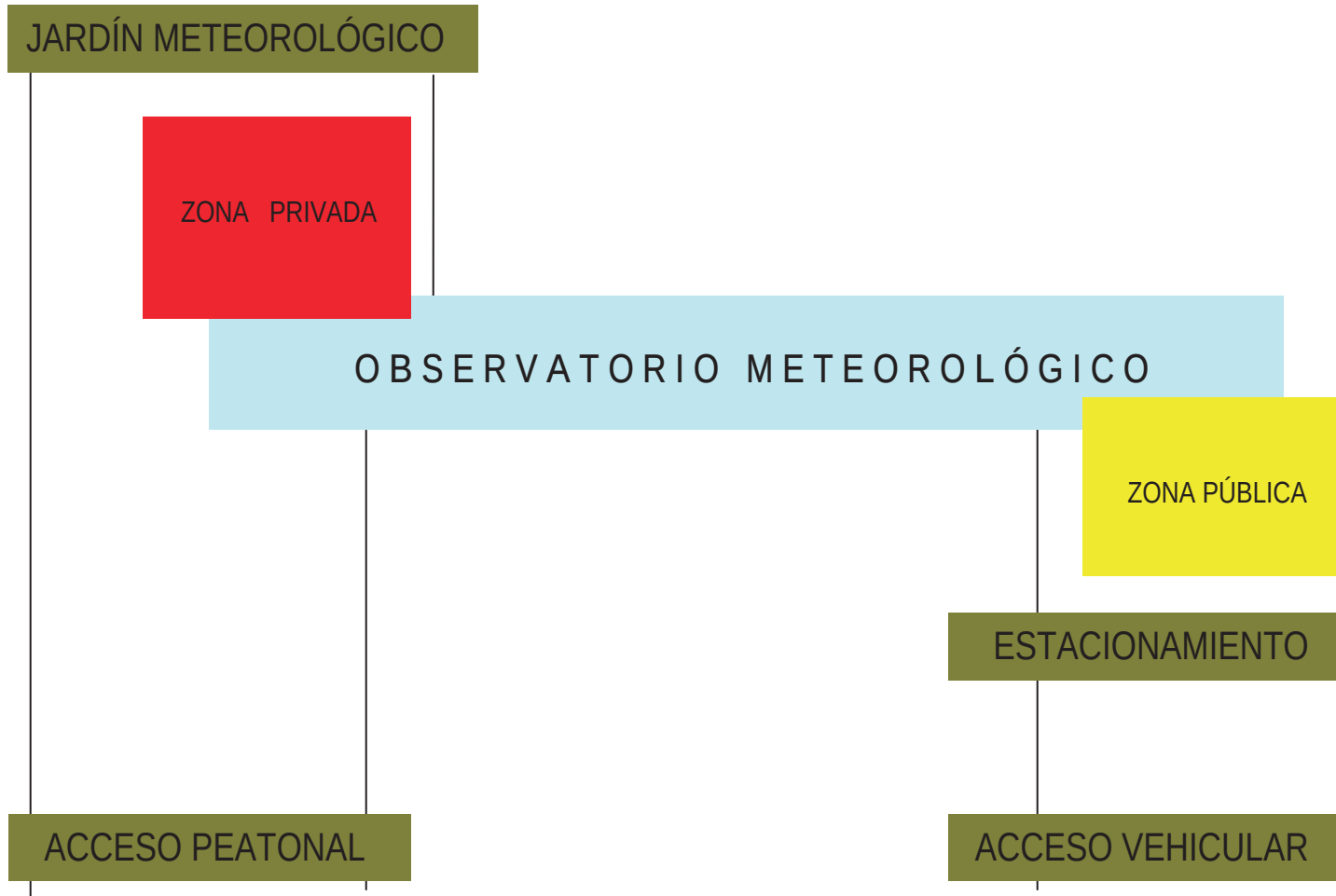
El Observatorio Meteorológico tiene un programa de necesidades que son:

- Dar conferencias y presentaciones a grupos de excursión de estudiantes
- Ofrecer visitas guiadas por el Observatorio Meteorológico
- Dar orientación al visitante respecto al clima
- Dar entrevistas a periodistas y medios de difusión
- Reunirse para juntas de personal
- Llevar un registro de usuarios
- Calibrar los aparatos
- Procesar la información y enviarla a las estaciones cercanas por medio de radio transmisor o Internet
- Tomar lecturas que registran los aparatos cada tres horas
- Archivar la información obtenida
- Estacionarse
- Ingerir alimentos
- Tomar un descanso
- Dar un pronóstico día con día a la comunidad que corresponda
- Estar al pendiente de lo que pasa en el mundo con respecto al clima



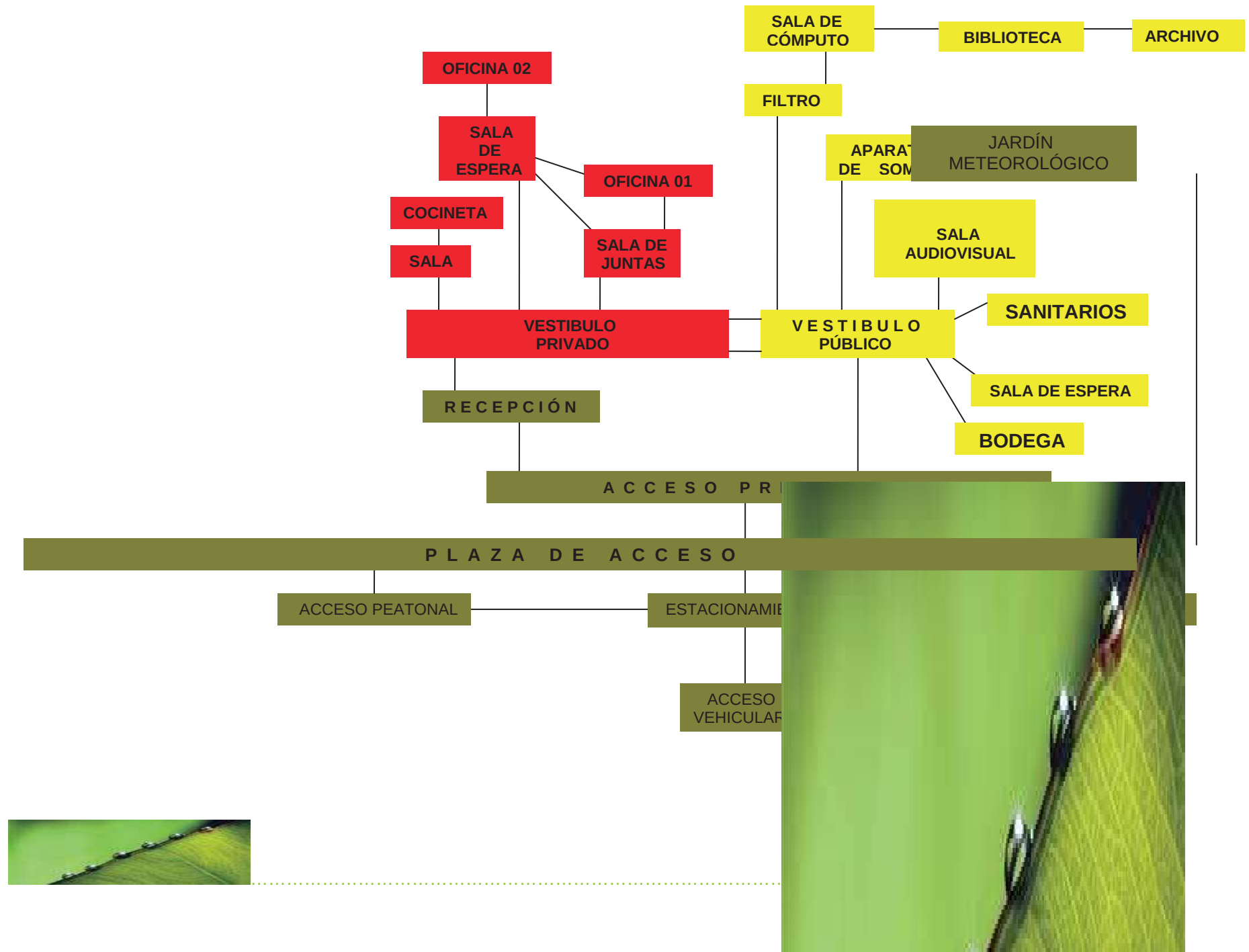
5.6 DIAGRAMA GENERAL DE RELACIONES

Modelo gráfico de las partes, sin guardar una proporción real, que integran al programa arquitectónico con ligas directas e indirectas entre los espacios; destacando la relación guardada entre las áreas y locales mediante flujos.



5.7 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO.....ZONA PRIVADA Y ZONA PÚBLICA





6.1 ANALOGIA DE PROYECTOS DE OBSERVACIÓN METEOROLÓGICOS

Las analogías de proyectos que presentaré a continuación me parecen adecuados para hacer una exploración sobre ellos, ya que puedo conocer proyectos similares y estos ayudarme a conocer más sobre el tema, los proyectos los analizaré de forma ocular y física debido a que no tengo un conocimiento físico del caso internacional, pero que bajo mi criterio me pareció importante mencionarlo.

Los proyectos son únicamente observatorios meteorológicos, en los cuales he encontrado elementos de diseño, concepto, función y requerimientos más necesarios de las personas que laboran en el lugar.

Es importante mencionar el orden de los ejemplos ya que se inicia con los ejemplos internacionales hasta llegar al estado de Michoacán, que es el lugar donde se va a localizar el proyecto y son los que nos dan la pauta en la manera en que responden a la sociedad.



6.2 ANALOGÍA INTERNACIONAL

OBSERVATORIO DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM)

(Con sede en Ginebra Suiza)



IMAGEN 39.- Edificio de la Organización Meteorológica Mundial





IMAGEN 40.- Fachada del edificio de la OMM

6.2.1 EL EDIFICIO

La inauguración del nuevo edificio, matriz central del mundo meteorológico (OMM), es un importante centro donde las organizaciones se esforzaron por adquirir la necesaria infraestructura para reforzar el centro edificio y llevar a cabo programas científicos y técnicos para el beneficio de sus miembros como nación y país. Utilizando ambas innovaciones el tiempo y las técnicas de conservación de energía, la elegante estructura porta el testimonio a la dedicación de la OMM, la protección del medio ambiente y el racional consumo mínimo de uso de energía. Los arquitectos Brodbeck y Roulet han creado una moderna plaza de trabajo lo cual narra de forma resumida las dinámicas tareas de la OMM, su función de coordinar el mundo entero, tanto los esfuerzos del servicio nacional meteorológico y servicios hidráulicos (NMHSs), monitoreando y prediciendo el cambio del tiempo y del clima global y la administración de recursos de agua para perfeccionar totalmente la naturaleza en nuestro planeta.⁸²



IMAGEN 41.- Fachada del edificio de la OMM

⁸²www.wmo.ch/index-sp.html



6.2.2 IDEA Y DISEÑO

Aluminio, vidrio, piedra y cemento son los principales materiales usados en un delicado compromiso entre máxima penetración de luz y óptima retención de calor y enfriamiento, la fachada hermosa y creativa de vidrio inestable y oficinas con ambientes notorios con energía devastadora. La sede de la OMM (organización meteorológica mundial), usa su propio gas-poder, que es un generador interno, que le garantiza que no pueda ser desconectado de la red nacional diariamente y durante periodos picos.⁸³



IMAGEN 42.- Detalle de la fachada del edificio de la OMM

⁸³ *Ídem*



6.2.3 AMBIENTE DE TRABAJO

Resulta un ahorro la carencia de techos y la presencia de techos falsos y pisos tienen permitido para la creación del innovador una doble fachada, un protector de piel alrededor al centro del edificio. Estas funcionan como un tubo termal y aislador, el sensible trabajador ambiental, constituyendo un intrincado compromiso entre calor y luz.

El diseño del edificio es un órgano sintético entre el interior y el exterior entre contexto y función, el este y el oeste son la línea de eje del edificio para las filas expuestas a la montaña, vientos del norte y el lleno deslumbrar del sol hacia el sur, las ventanas que dan al norte de la capa exterior permanecen todo el tiempo cerradas suministrando aislamiento.

La fachada sur ha sido diseñada con paneles que se encuentran en la parte de arriba lo cual puede permanecer abierto o cerrado. La fachada completa esta cubierta para reducir y absorber rayos UV ultra violeta, y para el sur el vidrio es más reforzado para suministrar 40 % de sombra. Una de las innovaciones de la arquitectura modernista fue la invención y la manipulación de luz natural.

La OMM edificio dibujado bajo esta tradición; inundaciones de luz interior que es reflejada fuera del espacio sobre muros grises centrales, el interior de la oficina esta hecho con muros de vidrio dejando pasar la luz artificial e induce un sentido comunitario y transparente a la plaza de trabajo como ellos le llaman.

El sistema de iluminación opera por medio de una serie de sensores los cuales reaccionan al movimiento en un determinado espacio.

La energía se distribuye por medio de un sistema equilibrado y avanzado que permite transportar un flujo de luz natural iluminando de una manera consistente a un bajo costo. Con el fin de cubrir cada una de las oficinas y cuartos complementarios hechos con paredes de cristal y bien ventilados⁸⁴.

⁸⁴ *Ídem*



Se ha creado con alta tecnología y el objetivo del edificio es trabajar en áreas donde se fomente la creatividad, para que el personal brinde un servicio a otro potencial. El edificio es de alta tecnología que responde a la geografía del lugar desde buscar la creatividad en la ciencia y encontrar un símbolo dentro de la tradición que represente la fundación mundial futura de este. Es un edificio del siglo XXI donde la Organización Meteorológica Mundial tiene la capacidad de continuar y dirigir los nuevos desafíos relacionados con el tiempo, el clima y el agua.



IMAGEN 43.- Interior del edificio de la OMM



6.3 ANALOGÍA NACIONAL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO NACIONAL.

(Av. Observatorio No. 192 Col. Observatorio Del. Miguel Hidalgo C.P. 11860 México D.F.)

El edificio del Arzobispado se construyó en los terrenos que el Virrey y Arzobispo de México Don Antonio de Visarón y Eguiarreta adquirió frente a los molinos. Los destinos del edificio marcharon al parejo de los del privilegiado Castillo de Chapultepec, ambos ubicados sobre prominencias que permitían ver el Valle de México y también albergaron en su momento a reyes y presidentes, contemplaron el ir y venir de ejércitos vencedores y vencidos y brindaron sus muros a la instrucción de los jóvenes cadetes del Colegio Militar. Los dos edificios fueron mancillados por el ejército invasor norteamericano. Finalmente, se dividieron en Museo Nacional de Historia y Museo de Investigación Astronómica, Geografía y Meteorológica. El Observatorio contaba con varias cúpulas móviles para permitir la observación del cielo por medio de potentes telescopios. Hoy en día alberga las instalaciones del Servicio Meteorológico Nacional. El acervo de la mapoteca "Manuel Orozco y Berra", tiene su origen en 1877, dentro del Departamento de Cartografía del Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio. Conserva aproximadamente 100 mil ejemplares de mapas.⁸⁵



IMAGEN 44.- Interior del Observatorio Meteorológico Nacional

⁸⁵ http://www.gob.mx/wb/egobierno/egob_Servicio_Meteorológico_Nacional



6.4 ANALOGIA ESTATAL

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (Ing. Edgar Soto Fierro S/N Col. Lomas de Santiaguito, Morelia, Mich.)

El observatorio meteorológico ha tenido diferentes ubicaciones en la ciudad en un inicio se estableció en el Claustro y posteriormente en el palacio de gobierno y actualmente esta ubicado en la colonia Lomas de Santiaguito, salida a Salamanca. Hoy en día esta aunado al departamento de hidrología (CNA).



IMAGEN 45.- Fachada principal del Observatorio Meteorológico de Morelia Mich.



Es evidente que este proyecto no fue diseñado para tal fin con el que actualmente trabajan, ya que el espacio es absolutamente insuficiente. O tal vez en ese entonces solo se pensaba operar una estación sinóptica de superficie, pero las circunstancias actuales no corresponden de manera paralela a las funciones que debe efectuar el observatorio meteorológico.



IMAGEN 46.- Actual observatorio meteorológico de la ciudad de Morelia Mich.



En este caso solo tomare en cuenta las áreas de los locales y distribución de los mismos y consideraciones para la ubicación de los diferentes aparatos de medición.



IMAGEN 47.- Cuarto de aparatos a la sombra





IMAGEN 48.- Jardín Meteorológico



En esta imagen muestra la distribución de los instrumentos de medición que van al aire libre, la orientación que deben tener, la separación entre sí y las dimensiones con las que debe contar un jardín meteorológico.

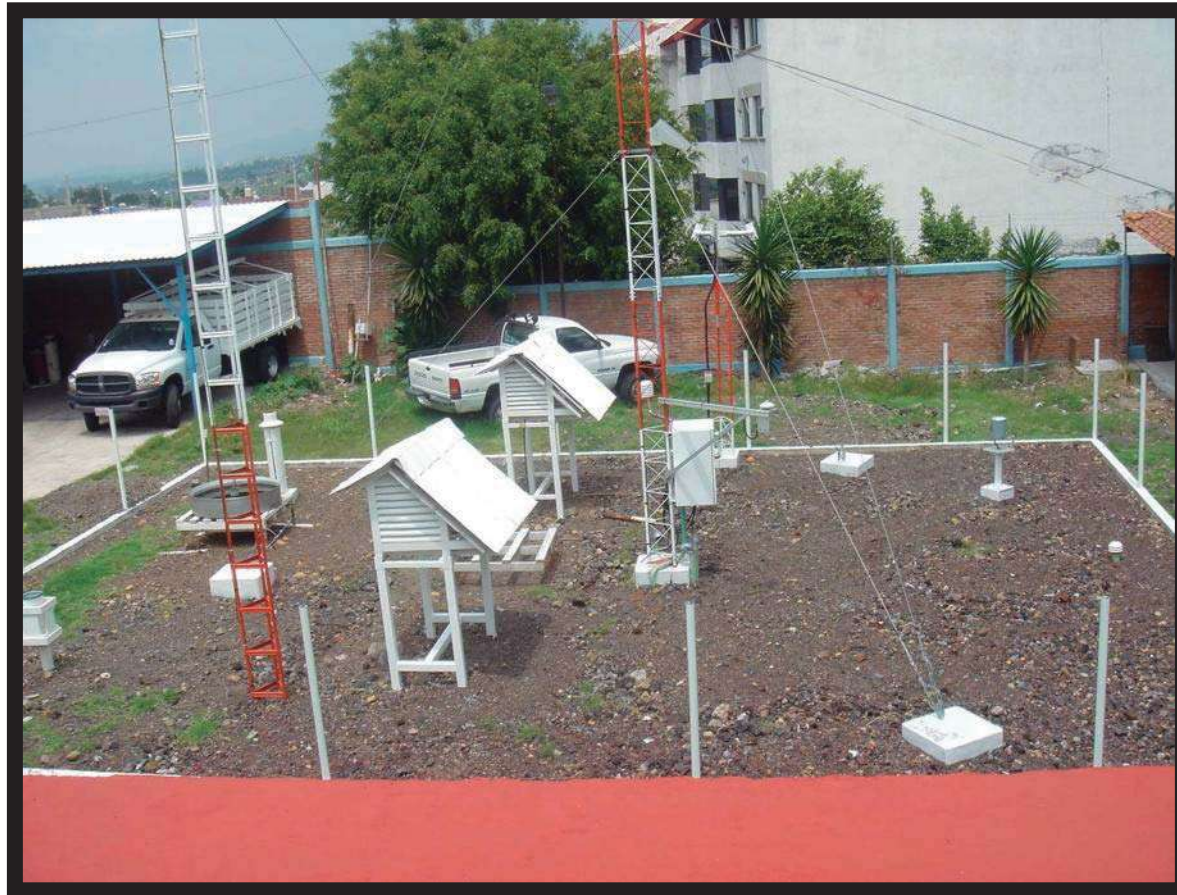


IMAGEN 49.- Jardín Meteorológico



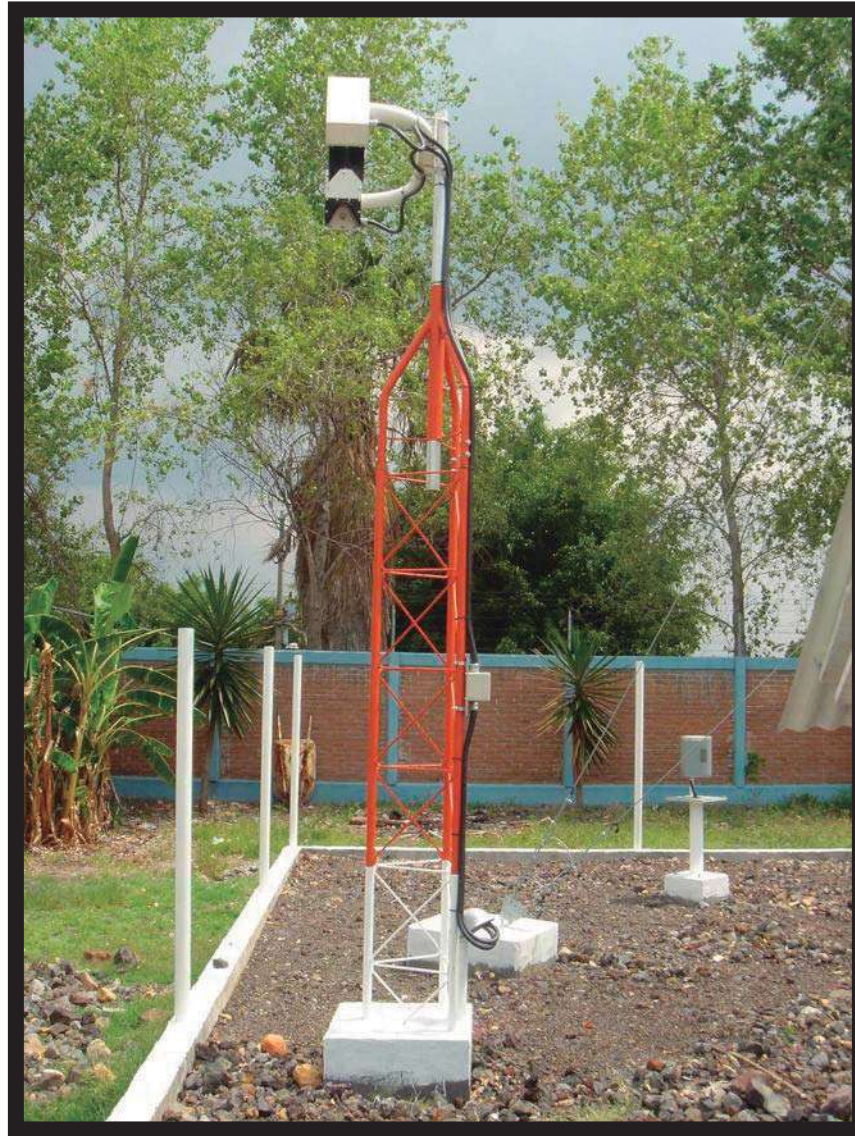


IMAGEN 50.- Antena en Jardín Meteorológico



6.5 ESTUDIOS PRELIMINARES DE DISEÑO

- Observar la naturaleza
- El diseño deberá ser representativo del proyecto mismo
- Formas dinámicas de origen orgánico
- Aprovechar las cualidades que ofrece la ubicación del proyecto
- Lograr comodidad para el usuario
- Lograr que sea orgánico, atractivo y dinámico en cuanto a sus formas
- Impulsar el conocimiento meteorológico a la sociedad
- Generar conciencia sobre el cuidado de nuestro medio ambiente
- Arquitectura en movimiento
- Muros curvos, derivados de elipses
- Respetar el ambiente
- Espacios fluidos

“El dibujo considerado como un juego de ejercicios”



6.6 OBJETIVOS DE DISEÑO

El viento es el movimiento del aire, los vientos globales se generan como consecuencia del desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes de un área o región, aún así hay que tener en cuenta innumerables factores locales que influyen o determinan los caracteres de intensidad y periodicidad de los movimientos del aire.

La medición de velocidad y dirección del viento se efectúa con instrumentos registradores llamados anemómetros, que dispone de dos sensores, uno para medir la velocidad y otro para medir la dirección del viento. Las mediciones se registran en anemógrafos.

Como herramienta de diseño usare el viento, por lo importante que es que fluya dentro del área del observatorio meteorológico, es por ello que el diseño en alzado que propongo se configura en base de muros curvos oscilando los movimientos del aire, con una altura máxima promedio de 5 metros, y el diseño de la planta arquitectónica con la semblanza conceptual del efecto que causa al caer una piedra sobre el agua ya que estos dos minerales son de composición orgánica, que estos a su vez propagan elipses, esto permitirá que los vientos fluyan alrededor y por encima del edificio sin perturbar los sensores registradores del viento.

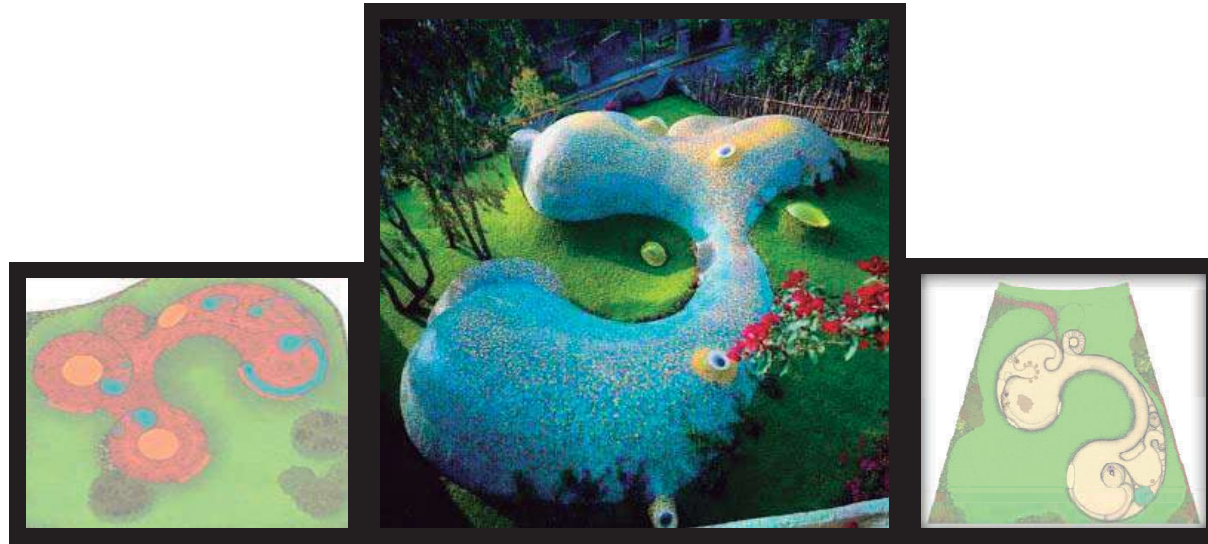
Es una combinación entre arquitectura orgánica y moderna, un eclecticismo entre la filosofía del Arq. Javier Senosiain, la influencia LeCorbusiana, armonía y elegancia de Oscar Niemeyer y de la cúspide de maravillas arquitectónicas del maestro de la arquitectura Frank Lloyd Wright.

Cada uno de ellos envuelto por el Movimiento Moderno de la Arquitectura, con un solo fin, brindar espacios habitables de mayor confort, resolviendo las necesidades del usuario y la evolución paulatina de los planos.

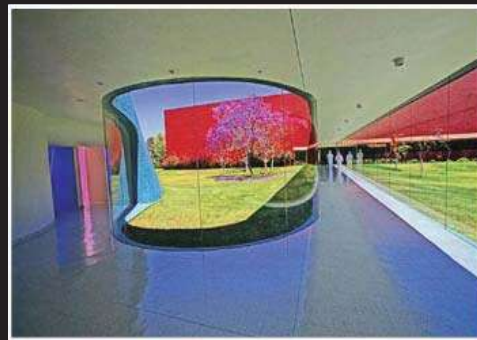
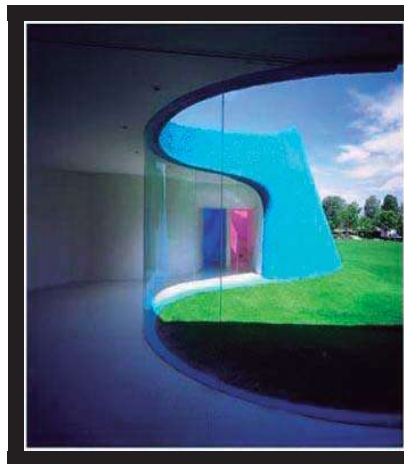
Esta reseña de Arquitectos contemporáneos, es de gran ayuda para ir construyendo mis ideas con respecto a las formas y colores del edificio.



A continuación un panorama de ideas en homenaje a estos tres grandes de la Arquitectura Orgánica-Moderna. IMAGEN 51



Javier Senosiáin



Oscar Niemeyer

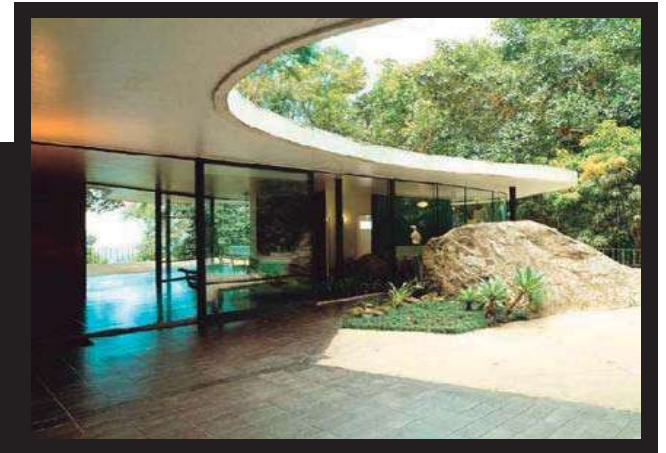


IMAGEN 52

Frank Lloyd Wright



IMAGEN 53



6.7 CONCEPTOS TEÓRICOS

La forma orgánica de mi proyecto se atribuye a tomar en cuenta los factores que lo rigen. La naturaleza es la principal responsable por la producción de formas orgánicas, además de ser una gran productora de las formas geométricas.

En el estudio de diseño que se le aplica a la naturaleza se han encontrado infinitas manifestaciones de ejemplos en la naturaleza, tenemos el efecto que produce una piedra al caer en aguas calmadas, cuyo resultado es la obtención de armonías, ondulaciones circulares concéntricas. Esto es la naturaleza produciendo formas geométricas.

La comunicación, ha sido ampliamente debatida por teóricos y estudiosos de diversas disciplinas, para los seres humanos la comunicación es un acto propio de su actividad psíquica, derivado del lenguaje y del pensamiento, así como del desarrollo y manejo de las capacidades psicosociales de relación con el otro. A grandes rasgos permite al individuo, conocer más de sí mismo, de los demás y del medio exterior mediante el intercambio de mensajes, que le permiten influir y ser influidos por las personas que lo rodean.

Menciono el aspecto de la comunicación ya que de acuerdo al estudio de ubicación y contacto con la sociedad que tiene el actual meteorológico de Morelia, carece de este aspecto, ya que no hay una comunicación abierta y directa a la sociedad, solo con el equipo de prensa para obtener datos climatológicos, pero de ahí en fuera el meteorológico esta reprimido ante la sociedad.

Otro concepto sería el de Emisor y Receptor, donde el ser humano actúa en posición de Receptor, captando al Emisor que en este caso es el medio ambiente. El ser humano como obra maestra principal de la naturaleza debe ser paralelo a la misma que lo procreo.

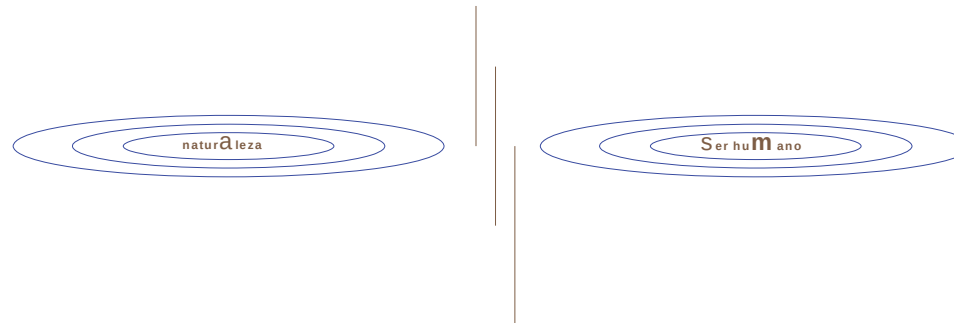


IMAGEN 54.-“Debemos ser paralelos a la naturaleza...”





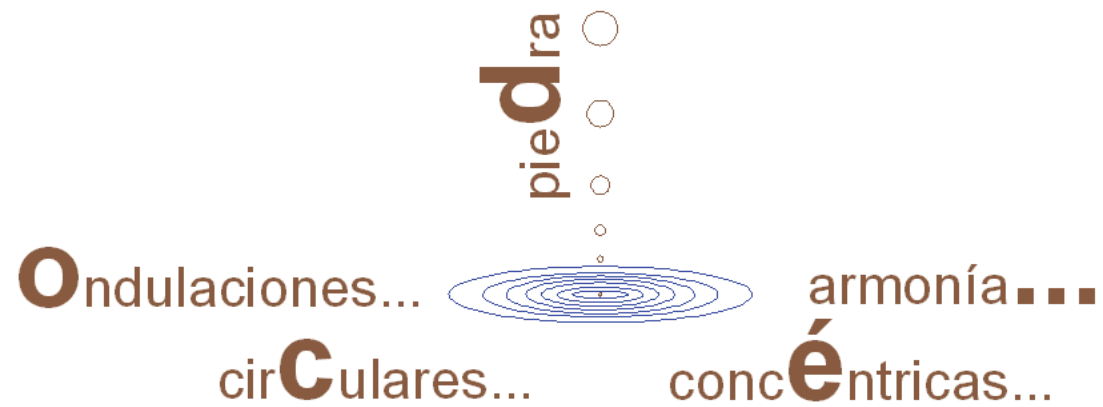
IMAGEN 5.- Muestra punto de estudio

aguas calmas... 

1

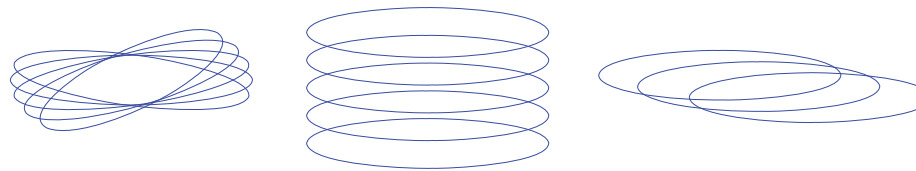
IMAGEN 56.- origen de concepto





.....2

IMAGEN 57.- Muestra proceso de evolución del concepto

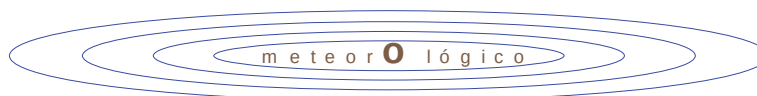


a cción + m ovimiento

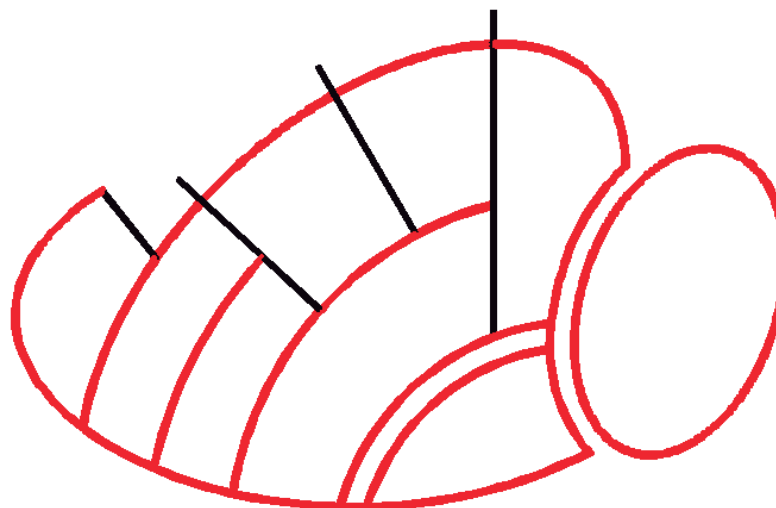
.....3

IMAGEN 58.- Muestra desplazamiento del concepto



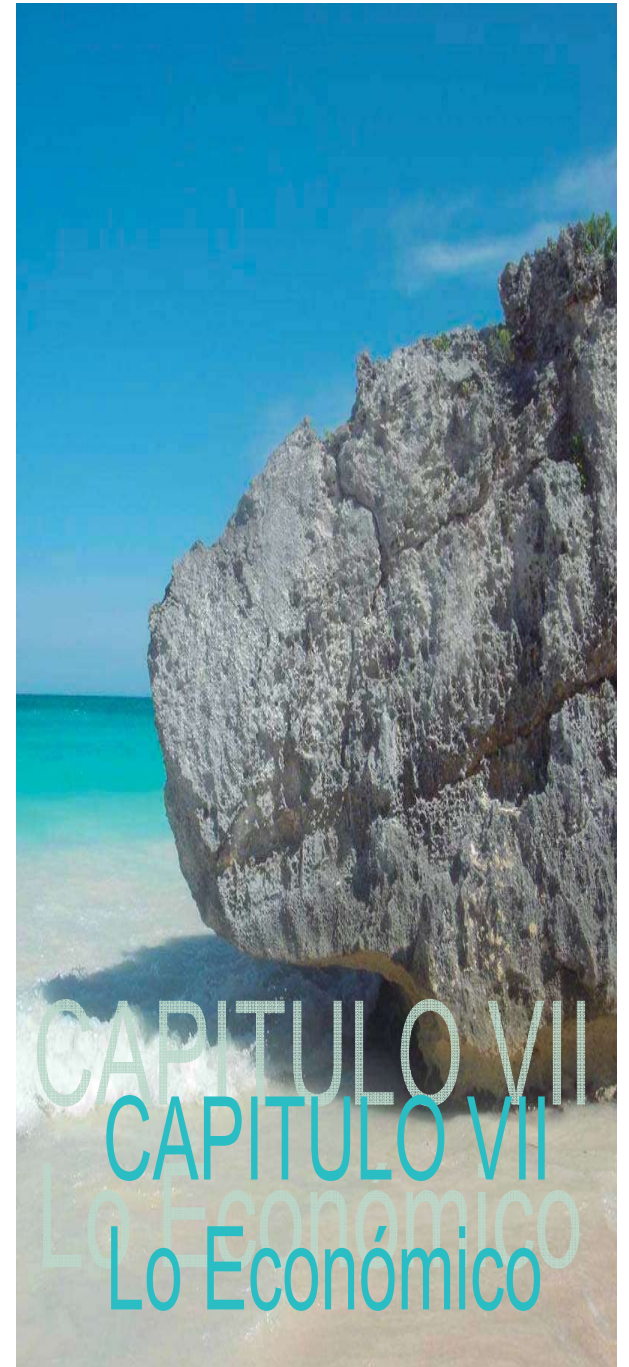


.....4
IMAGEN 59.- Propagación de información meteorológica



.....5
IMAGEN 61.- Constitución de elipses





7.1 PRESUPUESTO DE OBRA

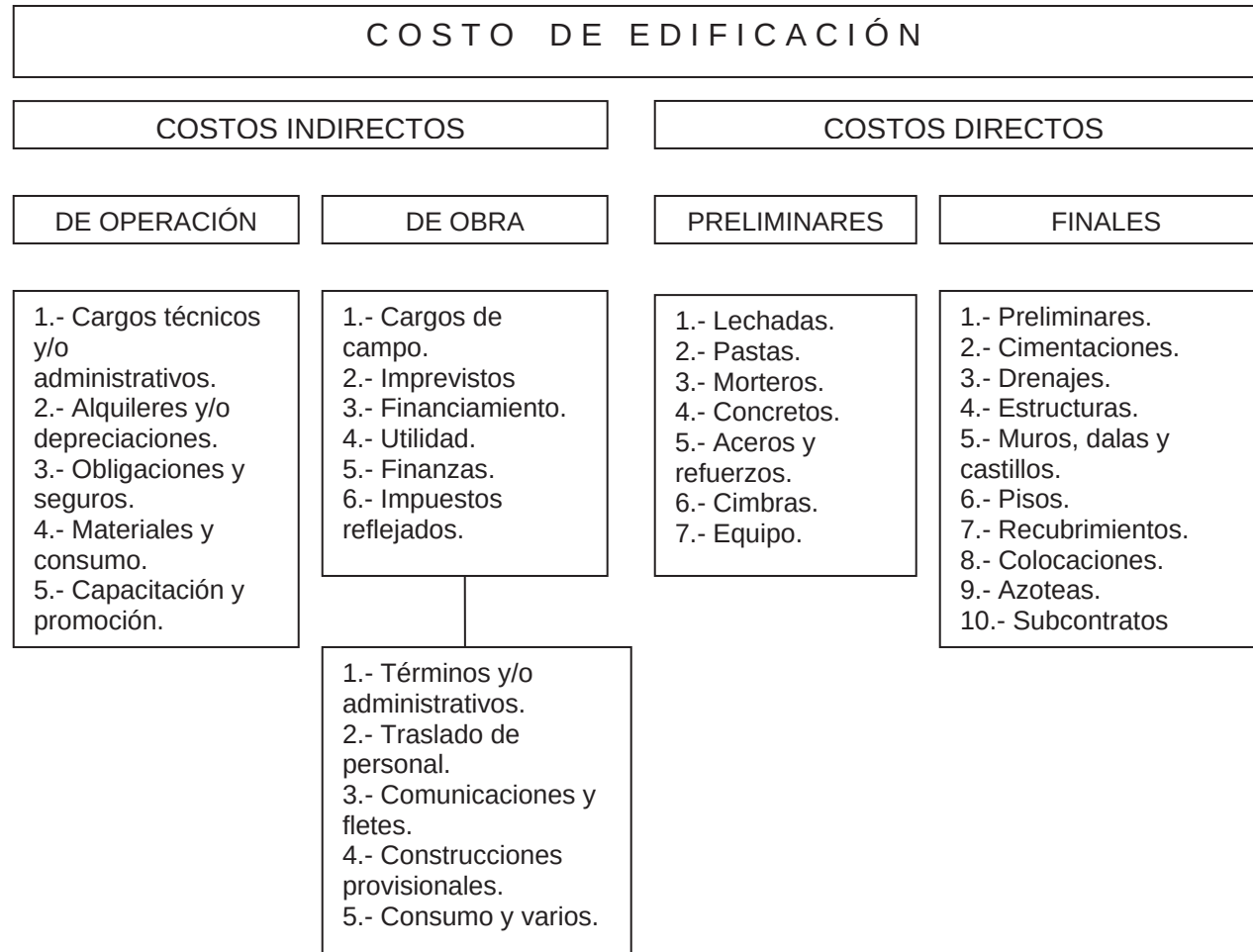
Ya que el presupuesto se elabora antes de realizar el trabajo, el importe valor obtenido es un probable de dicho trabajo y no su valor preciso.

La precisión de un presupuesto depende de la experiencia y juicio de una persona especializada en la materia, el uso adecuado de las técnicas de gastos, presupuestos y de la visualización correcta de la técnica de ejecución para el trabajo.



7.2 INTEGRACIÓN DE COSTO EN EDIFICACIÓN

En el siguiente diagrama se muestra de manera detallada la integración de costo en edificación:



Debido al tipo de proyecto no se considera entre los alcances de este trabajo el elaborar un presupuesto detallado; por lo cual se hace un presupuesto en el cual se emplea el método de ensambles de costo que se maneja en la publicación de INTERCOST con el título de “Costos por Metro Cuadrado de Construcción” (\$/m²), procedimiento que consiste básicamente en el empleo de conceptos de trabajo o matrices de “piezas constructivas completas”.

Este método es de carácter aproximado en sus resultados, pero ofrece una mucho mayor confiabilidad que los métodos paramétricos y no requiere proyectos completos ni la compleja menudencia del procedimiento de precios unitarios. Es la herramienta en la práctica valuatoria, ya que es el mejor camino para obtener valores de reposición de edificaciones ciertamente atípicas.

En la siguiente tabla (No 1). Muestra el importe estimado, tomando en cuenta la cantidad de metros cuadrados de cada área, multiplicándolos por un valor que se toma del libro “Costo por Metro Cuadrado.” Y que varía de acuerdo al tipo de construcción.



7.3 IMPORTE ESTIMADO DEL PROYECTO

LOCALES	M ²	\$ M ²	CANTIDAD
ZONA PRIVADA			
OFICINA PRINCIPAL	24.00	3,690.00	88.560
OFICINA SECUNDARIA	15.96	3,690.00	58,892.40
SALA DE DESCANSO	24.93	3,690.00	91,991.70
SALA DE JUNTAS	19.66	3,690.00	72,545.40
ZONA PUBLICA			
ARCHIVO	13.04	3,690.00	48,117.60
BIBLIOTECA	39.72	3,690.00	146,566.80
BODEGA	6.66	3,690.00	24,575.40
FILTRO	7.20	3,690.00	26,568.00
SALA DE APARATOS DE SOMBRA	58.09	3,690.00	214,352.10
SALA DE AUDIOVISUAL	163.04	5,535.00	902,426.40
SALA DE COMPUTO	43.23	3,690.00	159,518.70
SANITARIOS MUJERES	24.09	4,920.00	118,522.80
SANITARIOS HOMBRES	20.35	4,920.00	100,122.00
ZONA DE TRANSICIÓN			
VESTIBULO PUBLICO	99.80	3,690.00	368,557.20
VESTIBULO PRIVADO Y SALA DE ESPERA	45.76	3,690.00	168,854.40
ZONAS DE CIRCULACIÓN			
ESTACIONAMIENTO	395.10	1,353.00	534,570.30
PLAZA DE ACCESO	52.08	1,599.00	83,275.92

(TRES MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL ONCE PESOS 50/100 M.N.)

Nota: Estos precios incluyen indirectos y utilidad de contratistas de 23%.



ZONAS ANEXAS			
TERRAZA METEOROLÓGICA	94.88	1,599.00	151,713.12
JARDIN METEOROLOGICO	48.00	615.00	29,520.00
JARDINES	886.12	369.00	326,978.28
CASETA DE VIGILANCIA	3.05	3,690.00	11,254.50

TOTAL	\$ 3,639,011.58		
-------	-----------------	--	--

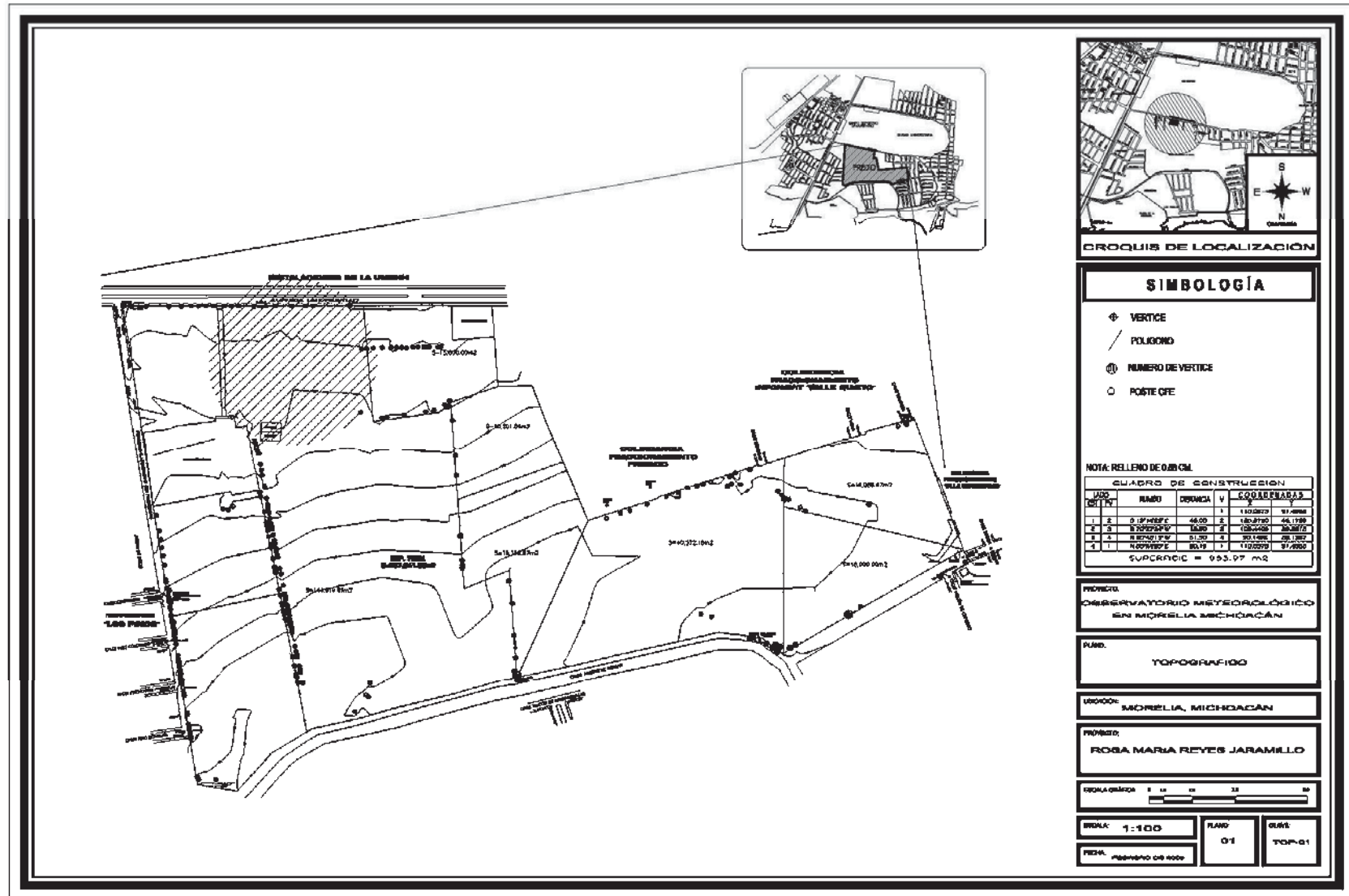
7.4 FINANCIAMIENTO

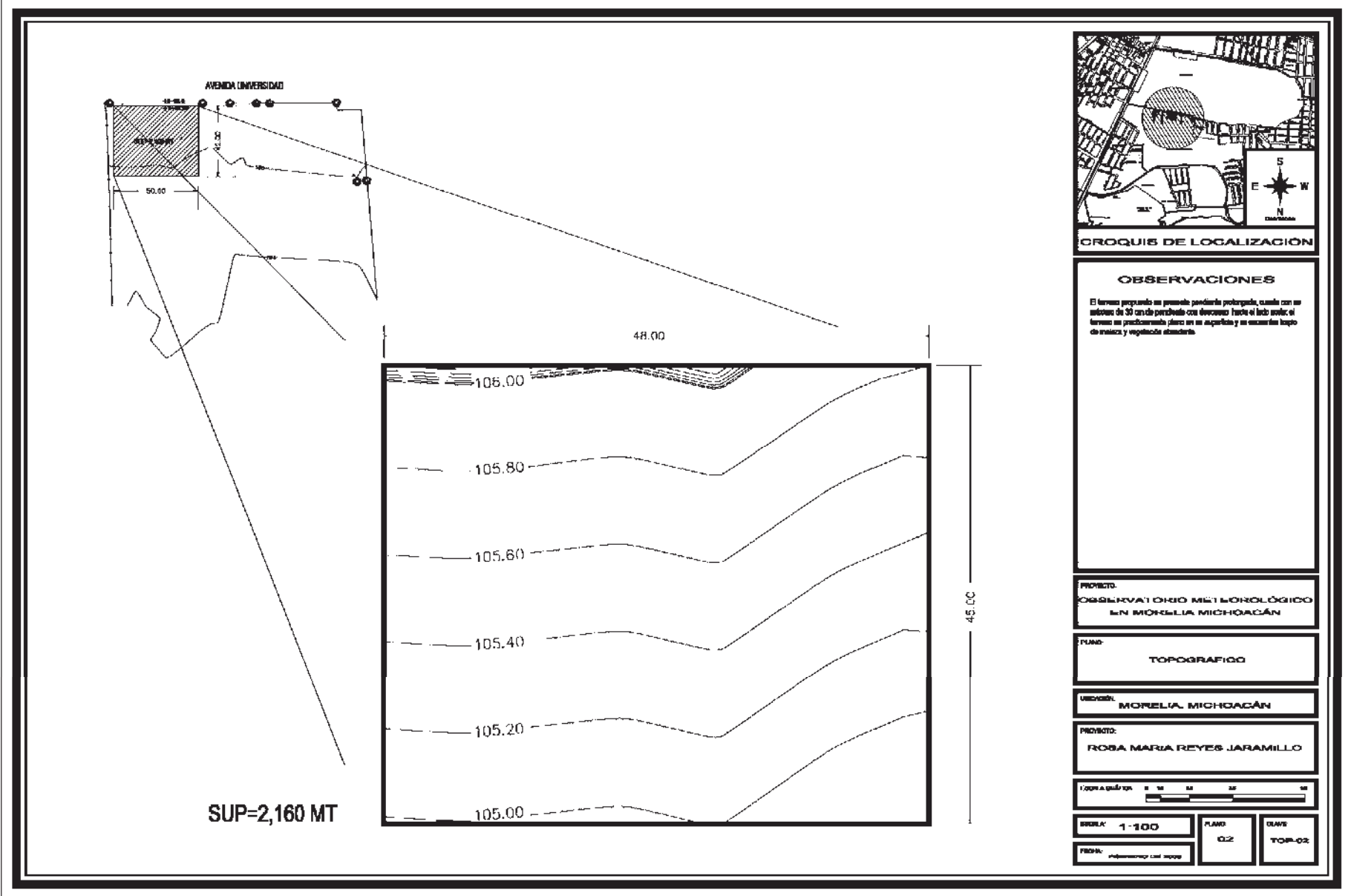
Para efectos de financiamiento del proyecto, se ha considerado que por ser una obra de utilidad para el beneficio de la sociedad, la Federación, el Es estado y el Municipio conjunto con la participación económica involucra los siguientes sectores en la construcción y equipamiento del inmueble.

- Gobierno Federal.
- Estatal.
- Municipal.

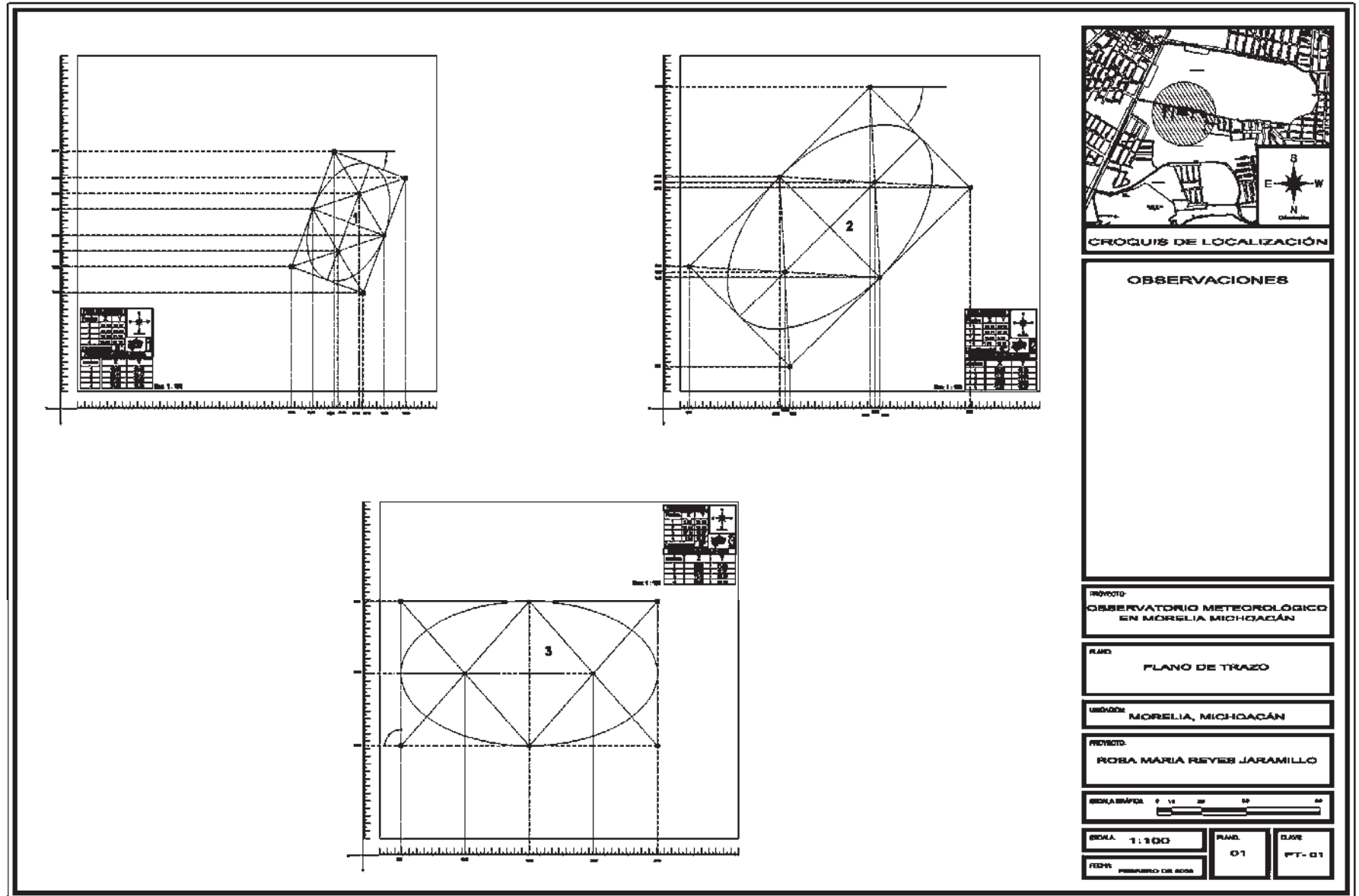


LISTADO DE PLANOS PLANOS TOPOGRAFICOS

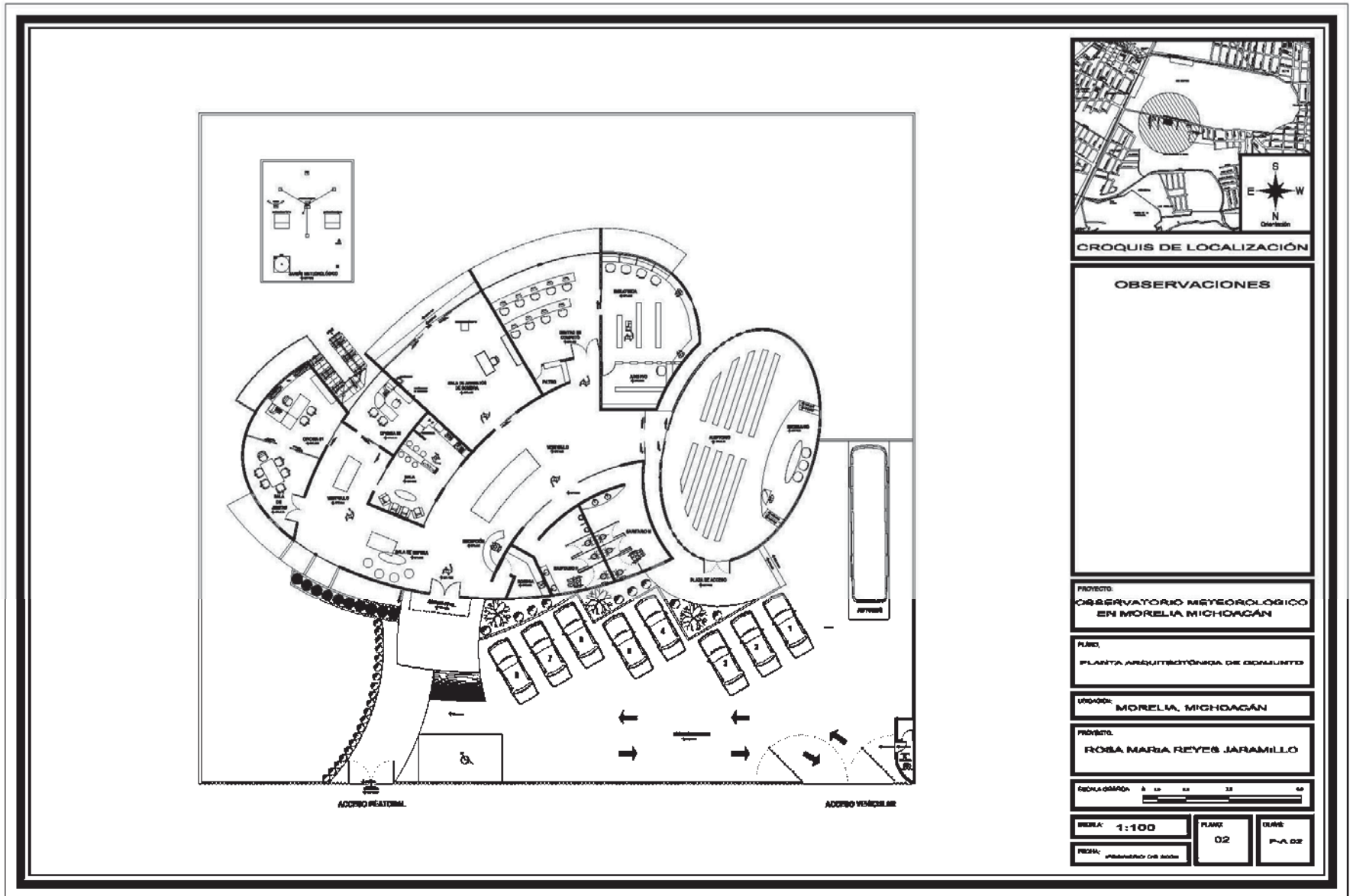


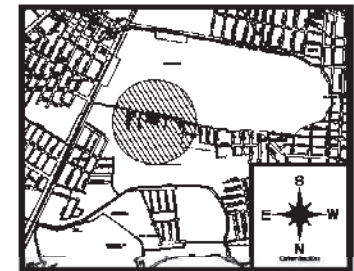
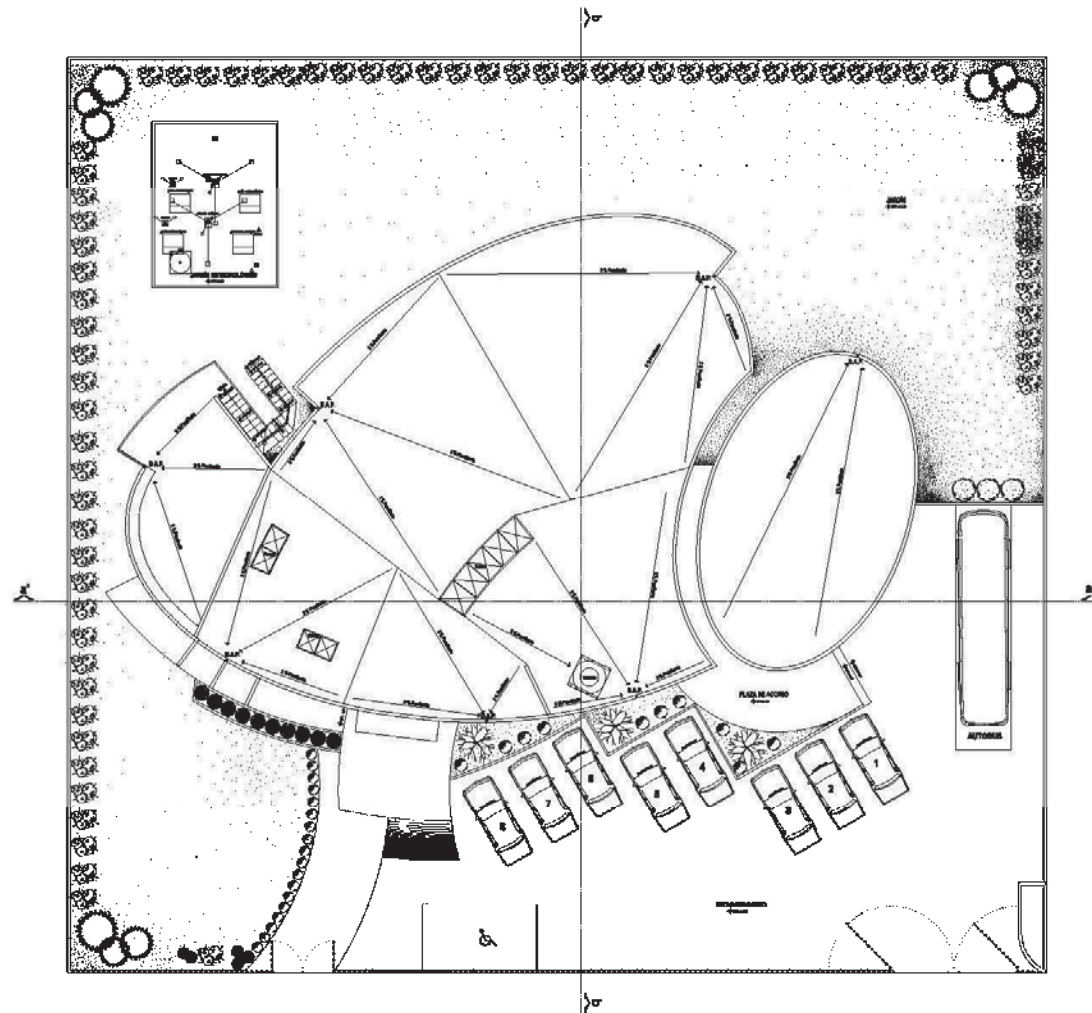


PLANO DE TRAZO



PLANTAS ARQUITECTÓNICAS, CORTES Y FACHADAS





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

OBSERVACIONES

PROYECTO:
OBSERVATORIO METEOROLÓGICO
EN MORELIA MICHOACÁN

PLANO:
PLANTA DE AZOTEA

UBICACIÓN:
MORELIA, MICHOACÁN

PROYECTISTA:
ROSA MARIA REYES JARAMILLO

ESCALA GRÁFICA: 0 1.0 2.0 3.0 4.0

ESCALA: 1-100

PLANO: 03

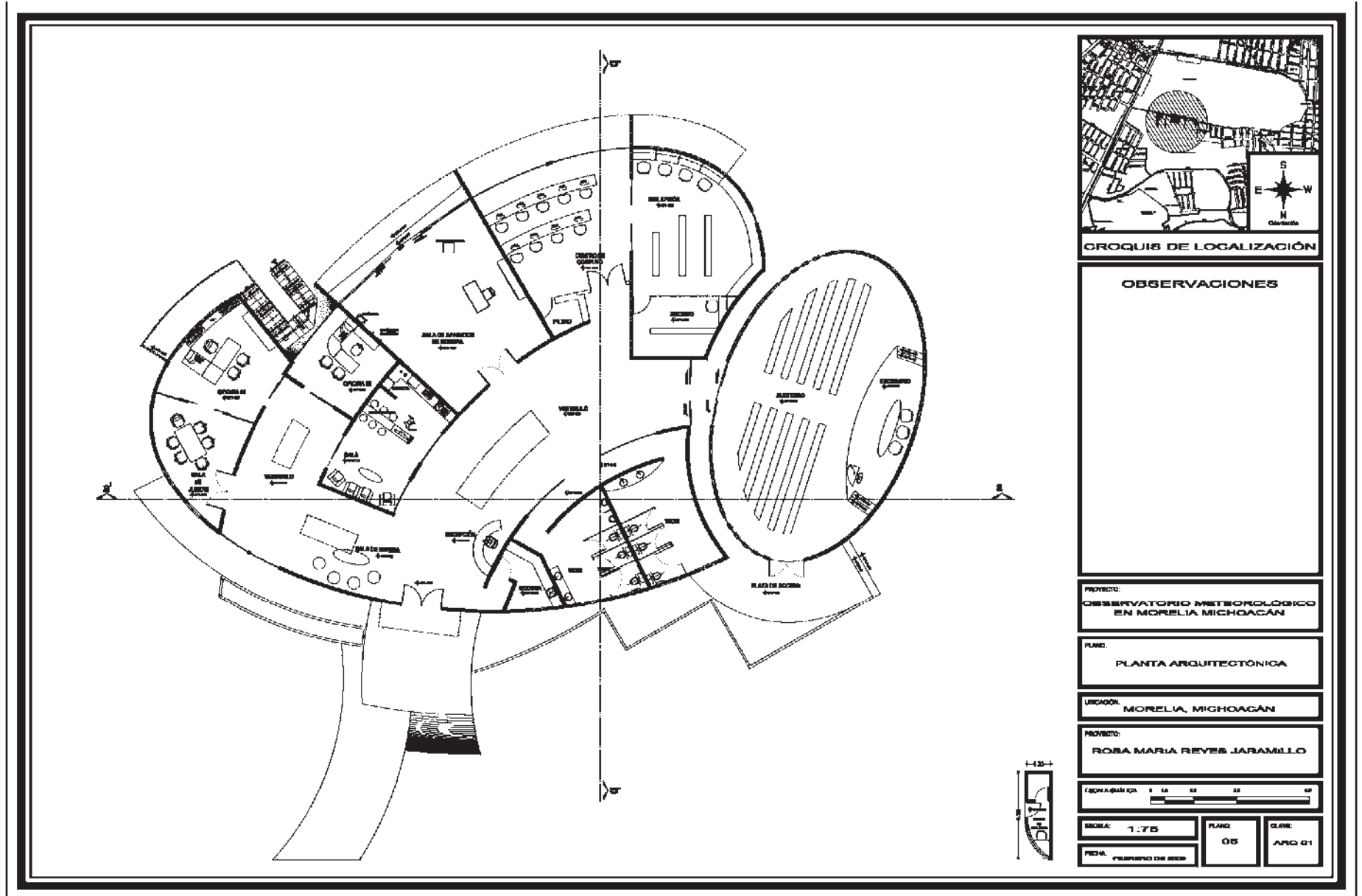
FECHA: 10-11-2005

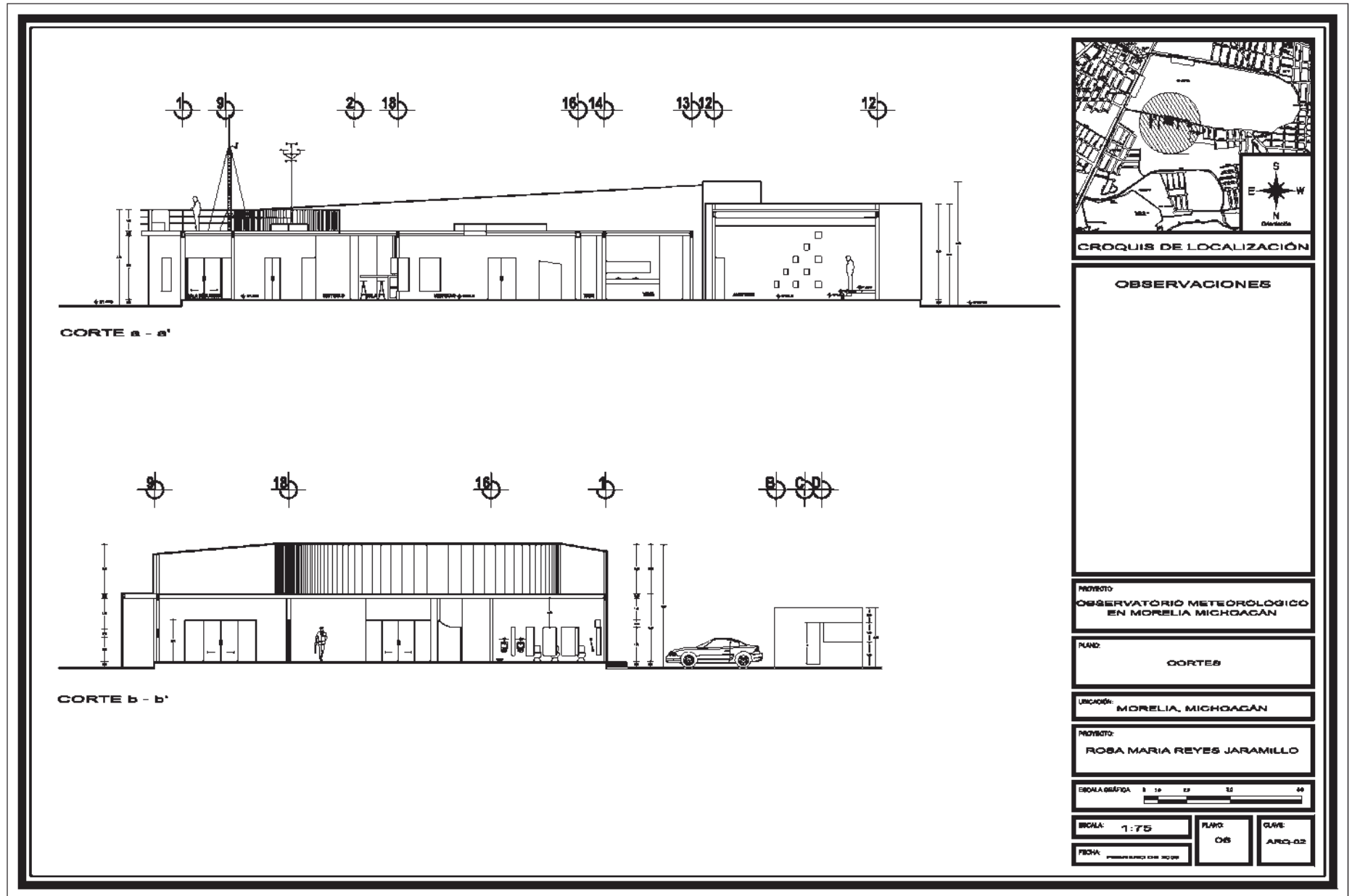


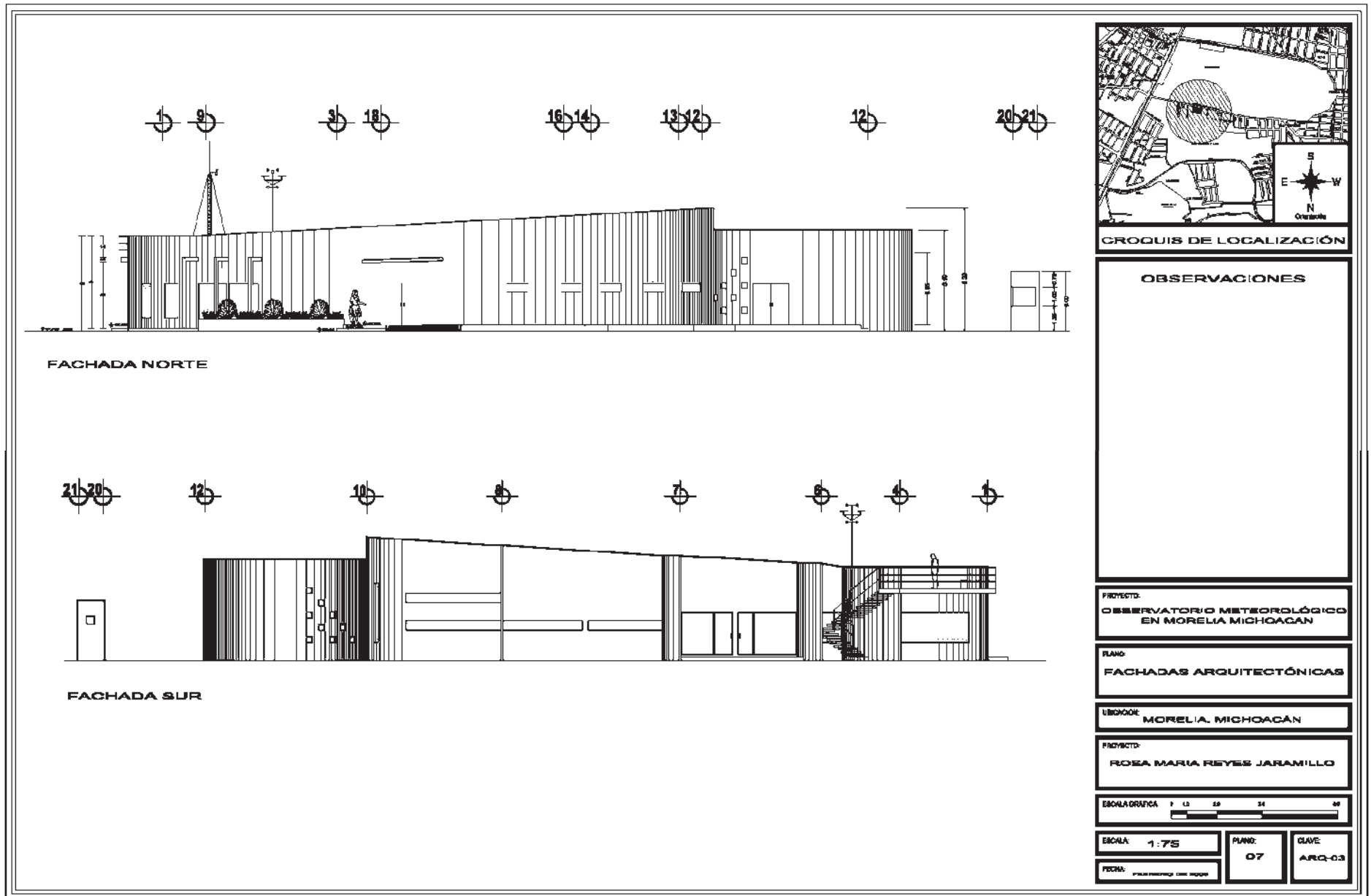


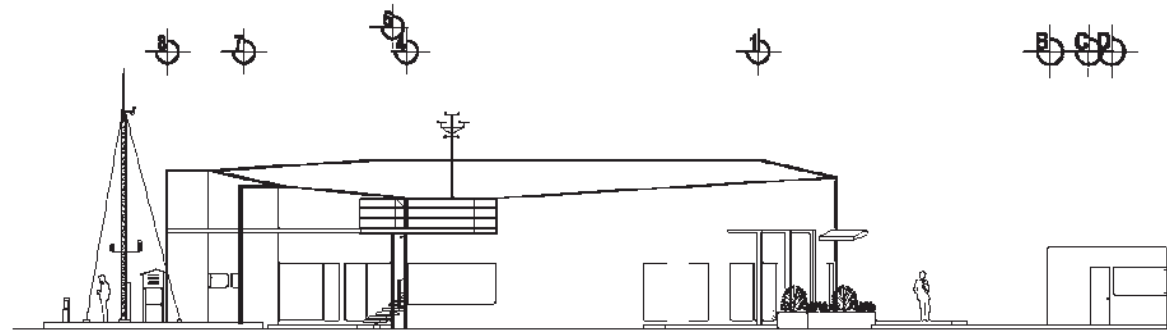
OBSERVACIONES

FECHA: 01/10/2011 10:03:13

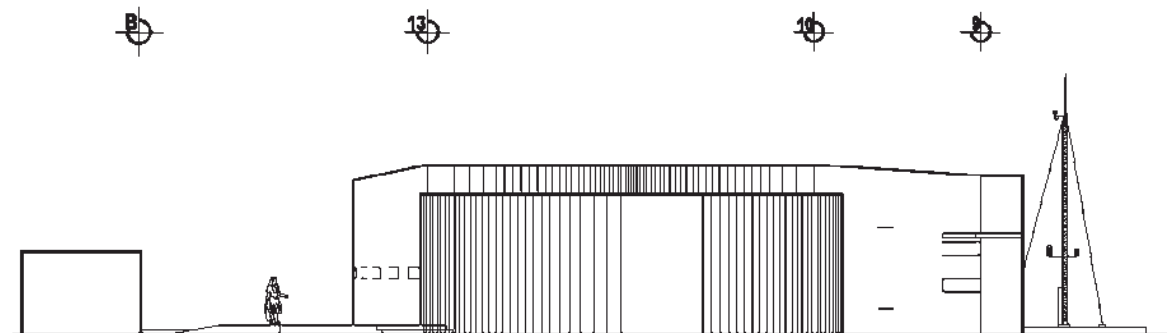




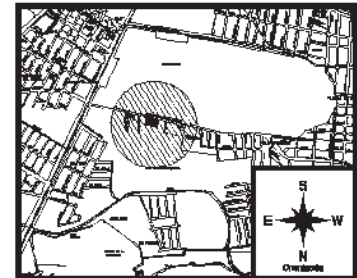




FACHADA ESTE



FACHADA OESTE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

OBSERVACIONES

PROYECTO:
**OBSERVATORIO METEOROLÓGICO
EN MORELIA MICHOACÁN**

PLANO:
FACHADAS ARQUITECTÓNICAS

UBICACIÓN:
MORELIA, MICHOACÁN

PROYECTO:
ROSA MARIA REYES JARAMILLO

ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30 40

ESCALA: 1:75

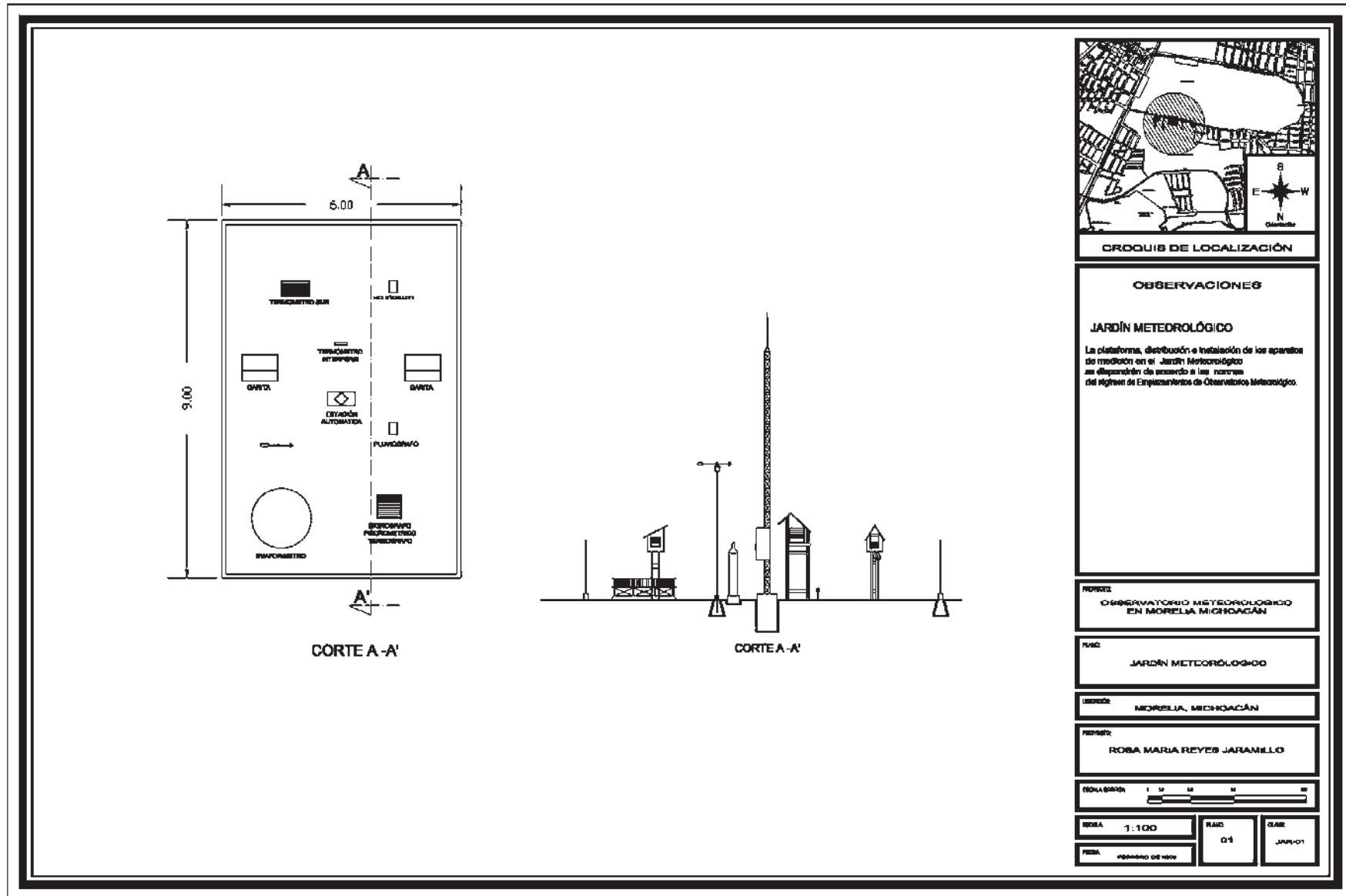
PLANO: 08

CLAVE: ARQ-04

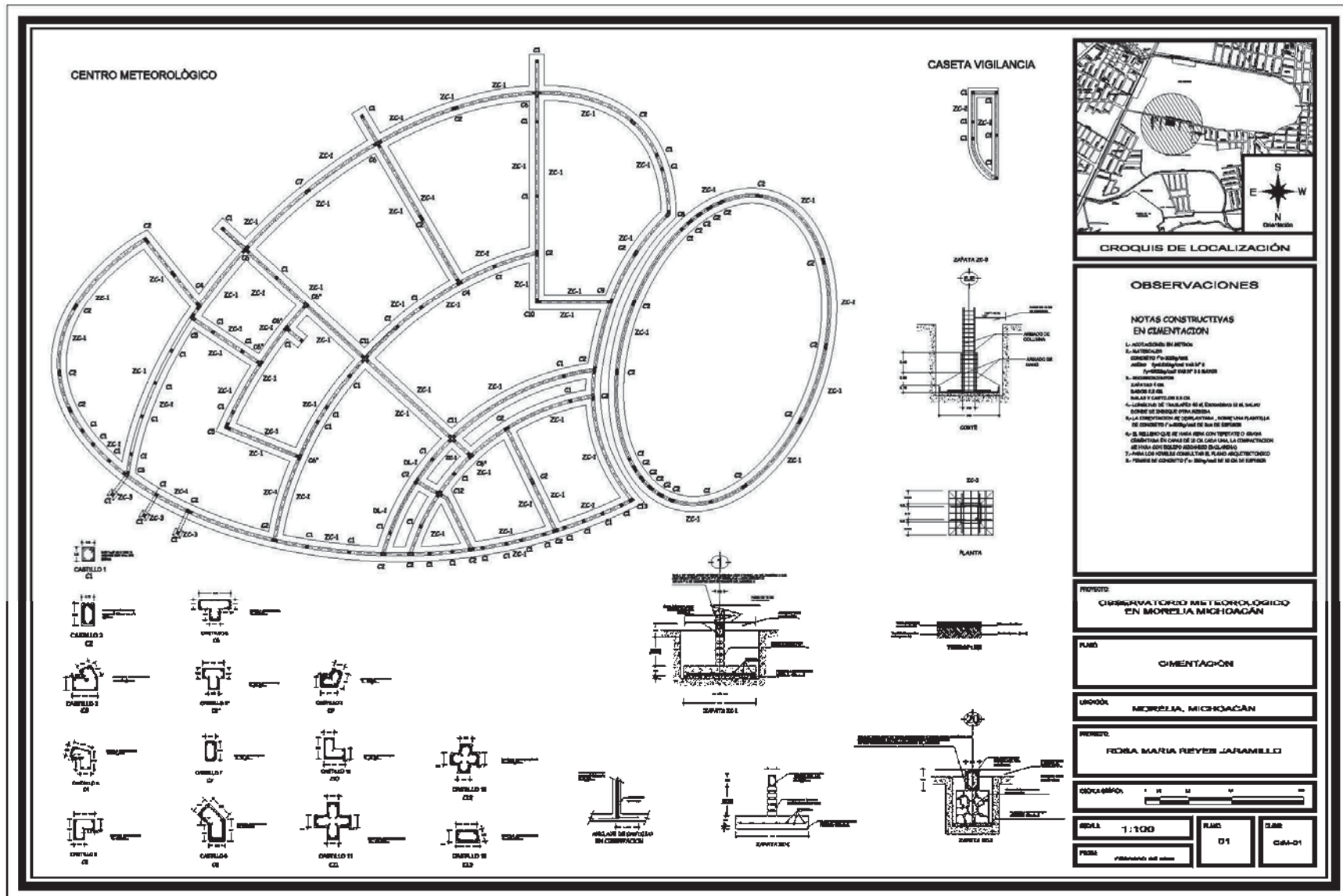
FECHA: FEBRERO DE 2009



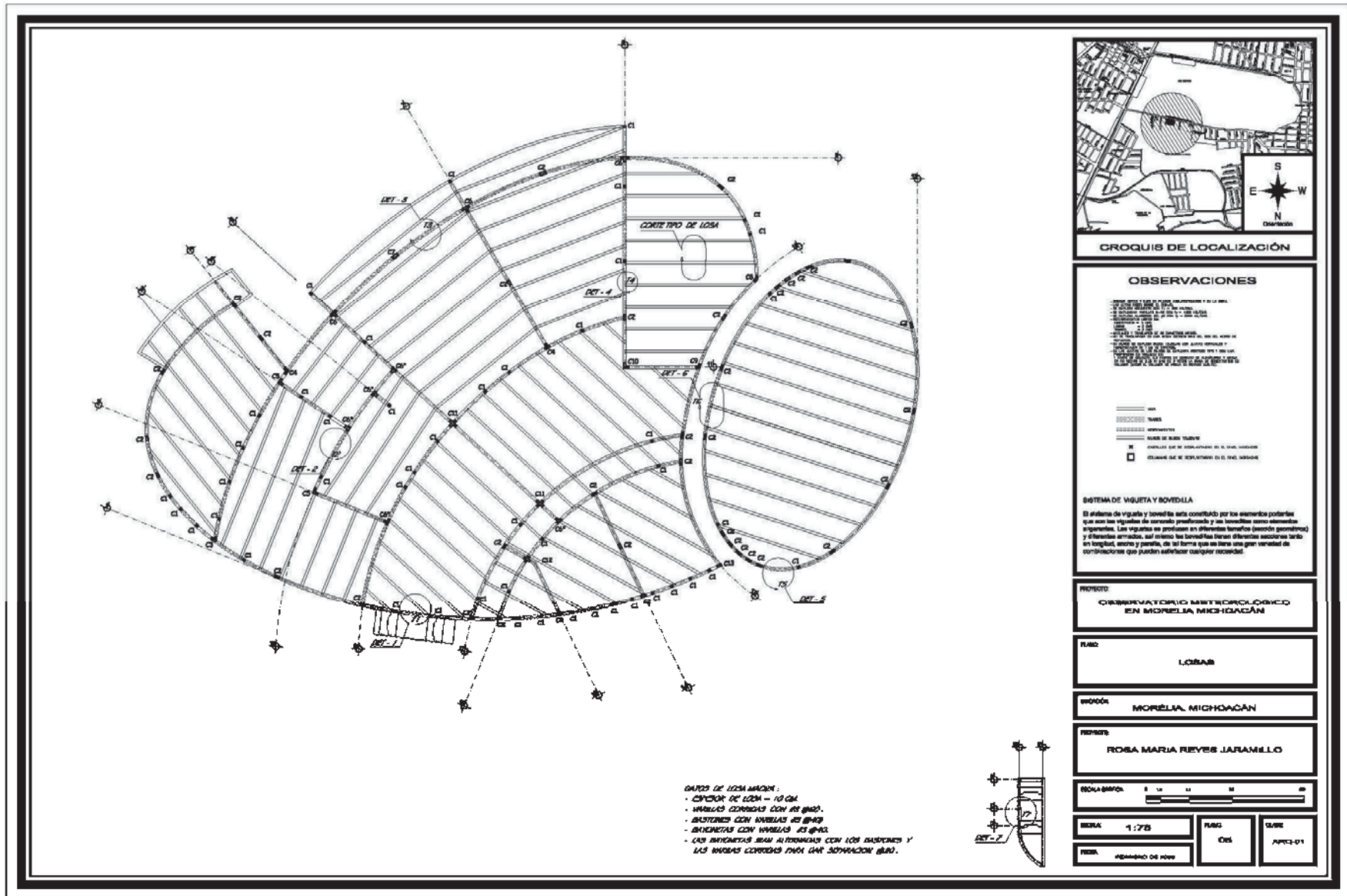
PLANOS DE JARDÍN METEOROLÓGICO

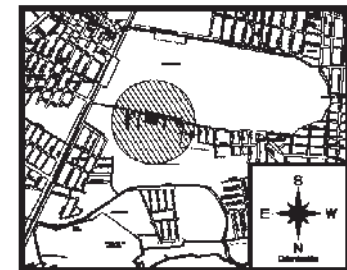
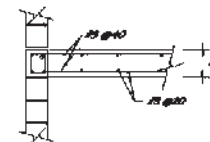
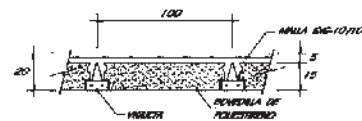
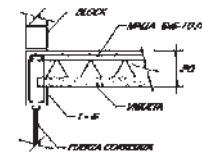
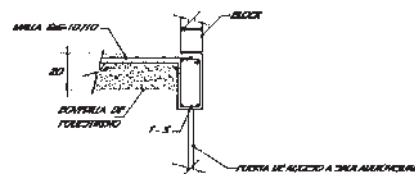
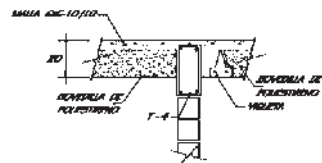
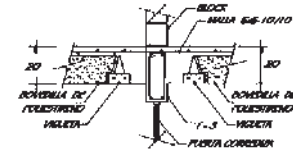
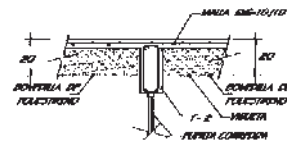
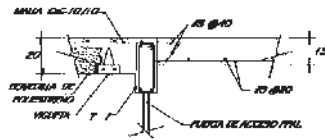


PLANO DE CIMENTACIÓN



PLANOS DE LOSAS



**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN****OBSERVACIONES**

1. **REDAZIONE** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 2. **ABBONAMENTI** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 3. **RICERCA** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 4. **STAMPAGIONE** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 5. **DISTRIBUZIONE** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 6. **INVIATI** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 7. **COLLABORATORI** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 8. **CONDIRETTORE** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 9. **CAPOREDATTORE** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.
 10. **REDAZIONE** - Via S. Maria 10, 00187 Roma, Tel. 06/478101.

[illegible]

SISTEMA DE VIOLETA Y MOVIEDALLA

Os animais de vacante e leonesses são criados por um comitê de pastores que não são vegetais de nenhuma procedência, e um leonês não comete nenhuma imprudência. Um vegetal não produzirá um leonês (porque geram-se) e vice-versa acontece, tal como os leonesses fazem diferentes maneiras de ser leonês, mas é possível, se tal for, que os leões não são mais variados do que os vegetais que plantam animais sempre existentes.

PRELIMINAR:
CONSERVACIÓN DE LA TECNOLOGÍA
EN MORELIA MICHOACÁN

PLANO.

LDIAS_DETALLE

UNIVERSITATEA **NORELIA MIHOCĂN**

ROSA MARIA REYES JARAMILLO

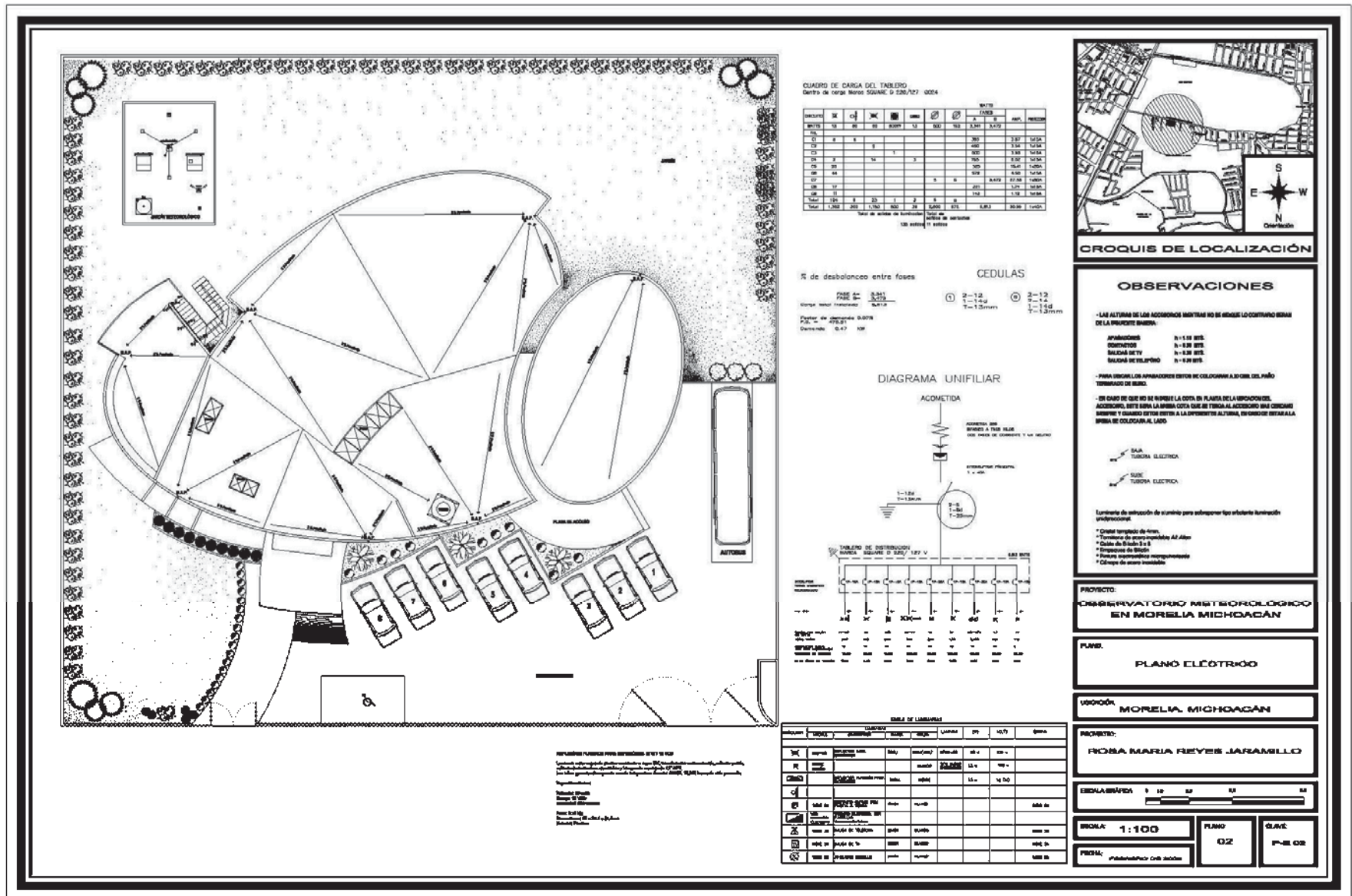
[illegible]

●大	1.75
----	------

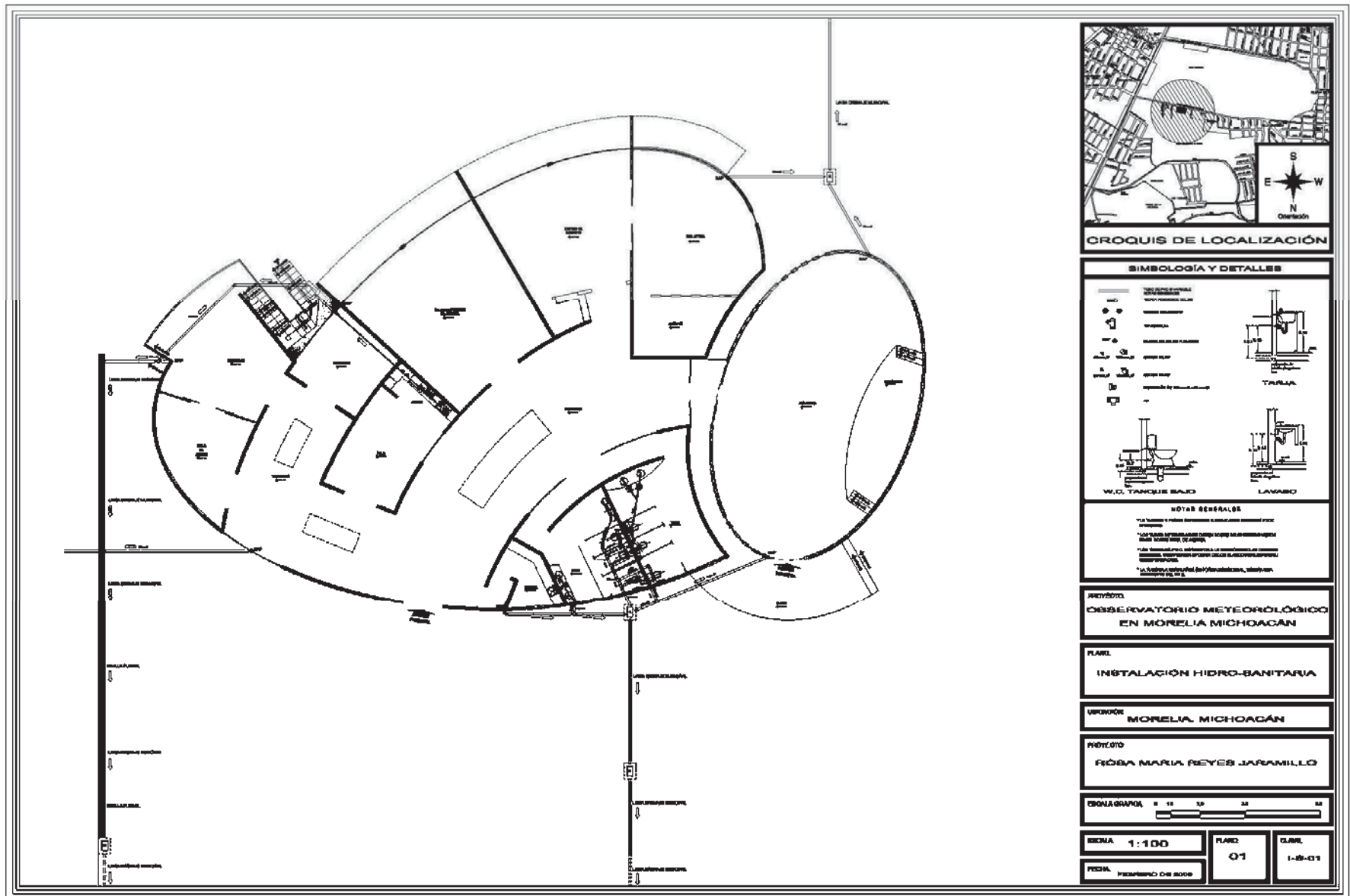
PLANT:	
--------	--

Clear

PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA



PLANO DE INSTALACIÓN HIDRO – SANITARIA



LISTADO DE IMÁGENES

- IMAGEN 01.- Red Satelital de la Vigilancia Meteorológica Mundial, <http://www.wmo.ch/index-sp.html>
- IMAGEN 02.- Estación Automática (Estructura de tipo Torre Triangular) <http://www.snet.gob.sv/meteorología/index.htm>
- IMAGEN 03.- Gabinete, <http://www.snet.gob.sv/meteorología/index.htm>
- IMAGEN 04.- Localización de la Ciudad con respecto al Estado de Michoacán, *Anuario estadístico del Estado de Michoacán, 1998. INEGI*
- IMAGEN 05.- Principales vialidades de la Ciudad, *Anuario estadístico del Estado de Michoacán, 1998. INEGI*
- IMAGEN 06.- Mapa de la Ciudad de Morelia, *Anuario estadístico del Estado de Michoacán, 1998. INEGI*
- IMAGEN 07.- Localización geográfica del terreno, *Anuario estadístico del Estado de Michoacán, 1998. INEGI*
- IMAGEN 08.- vista de la propuesta de terreno, *Visita de campo física*
- IMAGEN 09.- Vista de la propuesta de terreno, *Visita de campo física*
- IMAGEN 10.- Gráfica de temperaturas para la ciudad de Morelia, *Realización propia*
- IMAGEN 11.- Muestra la dirección de los Vientos Dominantes, *Realización propia*
- IMAGEN 12.- Vegetación de Boj, http://www.plantasyhogar.com/jardin/arbustos/?pagina=jardin_arbustos_035_035
- IMAGEN 13.- Tipos de suelos, <http://www.astromia.com/tierraluna/suelos.htm>
- IMAGEN 14.- Tipos de suelos, <http://www.astromia.com/tierraluna/suelos.htm>
- IMAGEN 15.- El achurado amarillo indicanla zona sujeta al uso de suelo, *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia*
- IMAGEN 16.- Muestra la Hidrología de la Ciudad, *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia*
- IMAGEN 17.- Muestra la Hidrología de la zona, *Realización propia*
- IMAGEN 18.- Croquis de Confort, *Johan Van Legen, Cantos del arquitecto descalzo en su apartado de clima templado*
- IMAGEN 19.- Croquis de Confort, *Johan Van Legen, Cantos del arquitecto descalzo en su apartado de clima templado*
- IMAGEN 20.- Impermeabilización, *Johan Van Legen, Cantos del arquitecto descalzo en su apartado de clima templado*
- IMAGEN 21.- Techos bajos, *Johan Van Legen, Cantos del arquitecto descalzo en su apartado de clima templado*
- IMAGEN 22.- Salidas de aire, *Johan Van Legen, Cantos del arquitecto descalzo en su apartado de clima templado*
- IMAGEN 23.- Vista oeste de Avenida principal Villa Universidad, *Visita de campo física*
- IMAGEN 24.- Barómetro y Barómetro Anaeróide, *Visita de campo física*
- IMAGEN 25.- Barógrafos, *Visita de campo física*
- IMAGEN 26.- Garita Meteorológica, *Visita de campo física*
- IMAGEN 27.- Abrigo Meteorológico, *Visita de campo física*
- IMAGEN 28.- Pluviógrafo, *Visita de campo física*
- IMAGEN 29.- Pluviómetro, *Visita de campo física*
- IMAGEN 30.- Heliógrafo o Heliofanógrafo, *Visita de campo física*
- IMAGEN 31.- Anemómetro (sensor de velocidad y dirección del viento), *Visita de campo física*
- IMAGEN 32.- Anemocinémógrafo, *Visita de campo física*
- IMAGEN 33.- Anemocinémógrafo, *Visita de campo física*
- IMAGEN 34.- Censores a profundidad desde la Garita, *Visita de campo física*
- IMAGEN 35.- Termómetro de Mínima sobre hierva, *Visita de campo física*
- IMAGEN 36.- Termómetro de Máxima, *Visita de campo física*
- IMAGEN 37.- Termómetro de Mínima, *Visita de campo física*



- IMAGEN 38.- Termómetro de Máxima y Mínima, *Visita de campo física*
 IMAGEN 39.- Edificio de la Organización Meteorológica Mundial, www.wmo.ch/index-sp.html
 IMAGEN 40.- Fachada del edificio de la OMM, www.wmo.ch/index-sp.html
 IMAGEN 41.- Fachada del edificio de la OMM, www.wmo.ch/index-sp.html
 IMAGEN 42.- Detalle de la fachada de la OMM, www.wmo.ch/index-sp.html
 IMAGEN 43.- Interior del edificio de la OMM, www.wmo.ch/index-sp.html
 IMAGEN 44.- Interior del Observatorio Meteorológico Nacional, *foto enviada por e-mail*
 IMAGEN 45.- Fachada principal del Observatorio Meteorológico de Morelia Mich., *Visita de campo física*
 IMAGEN 46.- Actual observatorio meteorológico de la ciudad de Morelia Mich., *Visita de campo física*
 IMAGEN 47.- Cuarto de aparatos de sombra, *Visita de campo física*
 IMAGEN 48.- Jardín Meteorológico, *Visita de campo física*
 IMAGEN 49.- Jardín Meteorológico, *Visita de campo física*
 IMAGEN 50.- Antena en Jardín Meteorológico, *Visita de campo física*
 IMAGEN 51.- Javier Senosiaín
 IMAGEN 52.- Oscar Niemeyer
 IMAGEN 53.- Frank Loyd Wright
 IMAGEN 54.- “*Debemos ser paralelos a la naturaleza*”, *Realización propia*
 IMAGEN 55.- Muestra punto de estudio, *Realización propia*
 IMAGEN 56.- Origen de concepto, *Realización propia*
 IMAGEN 57.- Muestra proceso de evolución del concepto, *Realización propia*
 IMAGEN 58.- Muestra desplazamiento del concepto, *Realización propia*
 IMAGEN 59.- Propagación de información meteorológica, *Realización propia*
 IMAGEN 60.- Constitución de elipses, *Realización propia*



BIBLIOGRAFÍA

GANOT A., *Tratado elemental de física*, Madrid, Ed. Baillo Bailiere é hijos.

UNIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL., *Instrumental meteorológico y métodos de observación*, México.

ANTARAMIAN H. Eduardo. Y Elizabeth Muzquiz Iribe., *Sistema de información climática de Michoacán*, Michoacán, U.M.S.N.H.

GUALLART, Don Eugenio., *Tratado elemental de física experimental y aplicada – Nociones de Meteorología – Meteorología y Climatología*, Madrid, Ed. Baillo-Bailliere é hijos editores.

SALVAT, Manuel., *Enciclopedia Salvat para todos (Vol. 9)*, España, Ed. Monitor.

EL MUNDO DEL ESTUDIANTE., *Nueva enciclopedia temática*, México, Ed. Richards.

SÁNCHEZ, Julian., *Instrumentos meteorológicos, ministerio de transportes, turismo y comunicaciones*, Madrid, Instituto Nacional de Meteorología.



