

HIDALGO

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

MEMORIA SOBRE LA MATERIA
INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
(1711)

ALFREDO RIVAS LOPEZ

Para el
Colega
Luis G. Hidalgo
y Domingo

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

MEMORIA SOBRE LA MATERIA
INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
(1711)

ALFREDO RIVAS LOPEZ

ALFREDO RIVAS LOPEZ

MEMORIA SOBRE LA MATERIA
INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
(1711)

Memoria presentada ante la ILUSTRE
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
para ascender de la categoría de
INSTRUCTOR a la de ASISTENTE en
el escalafón Universitario.

Caracas, Abril de 1.977

I N D I C E

Pag.

.....	
INDICE.....	III
INDICE DE ANEXOS.....	IV
INDICE DE GRAFICOS.....	IV
I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES DE LA MATERIA.....	2
III. ESTADO ACTUAL DE LA MATERIA.....	5
IV. SISTEMA Y METODO DE ENSEÑANZA DE LA MATERIA.....	6
V. EVALUACION DEL CURSO.....	10
VI. RENDIMIENTO.....	11
VII. FUTURO DE LA MATERIA.....	12
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	13
IX. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	41

INDICE DE ANEXOS

	Pag.
ANEXO N° 1.....	15
ANEXO N° 2.....	16
ANEXO N° 3.....	17
ANEXO N° 4.....	18
ANEXO N° 5.....	19
ANEXO N° 6.....	21
ANEXO N° 7.....	27
ANEXO N° 8.....	30
ANEXO N° 9.....	35

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N° 1.....	37
GRAFICO N° 2.....	38
GRAFICO N° 3.....	39
GRAFICO N° 4.....	40

I.

INTRODUCCION

El desarrollo del presente trabajo tiene por finalidad dar cumplimiento al Capítulo II, Sección Tercera, artículo 41 del "Reglamento de Ingreso en el Personal Docente y de Investigación y de Ubicación y Ascenso en el Escalafón Universitario".

Constituye la memoria escrita que presento como parte de los requisitos de ascenso de la categoría de Instructor a la de Asistente, y consiste en mi opinión personal sobre la materia Instrumentos y Observaciones Meteorológicas (1711) que se dicta en el 5° período para las distintas especialidades que se ofrecen en el Departamento de Meteorología e Hidrología.

La experiencia acumulada a través de los años en que he dictado la materia me permite opinar sobre diferentes aspectos y situaciones confrontadas en los cursos dictados, sería árduo analizar cada uno de ellos, por tal razón daré en el desarrollo de la memoria solo aspectos que reflejan la situación actual, sistema, método y orientación de la materia Instrumentos y Observaciones Meteorológicas (1711).

II. ANTECEDENTES DE LA MATERIA:
INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS (1711)

En el año 1956 la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, creó la especialidad de Hidrometeorología que se dicta en el Departamento de Meteorología e Hidrología de la Escuela de Ingeniería Civil para formar personal profesional en estas ramas.

La especialidad comenzó a dictarse en el año académico 1957-58, en coincidencia con el año Geofísico Internacional, otorgándose el título de Hidrometeorologista.

En el pensum de estudios, que se dictaba por años lectivos, figuraban por separado la parte de instrumentación de la parte de observaciones en la forma siguiente:

Primer Año:

Instrumentos Meteorológicos.

El programa se cubría con dos (2) horas teóricas y dos (2) horas prácticas por semana.

Segundo Año:

Observaciones Meteorológicas.

También, el programa se cubría con dos (2) horas teóricas y dos (2) horas prácticas semanales.

En el anexo N° 1 aparecen los programas sinópticos de estas materias.

Cuando la Facultad de Ingeniería adoptó en el año académico 1960-61 el régimen de semestres y unidades, ambas materias, Instrumentos Meteorológicos y Observaciones Meteorológicas, fueron divididas en dos semestres cada una como aparecen a continuación con sus respectivos códigos, horas teóricas (T), horas prácticas (P) y unidades (U).

Primer Semestre.

Código		T	P	U
1731	Instrumentos Meteorológicos I	2	2	3

Segundo Semestre.

Código		T	P	U
1732	Instrumentos Meteorológicos II	2	2	3

Tercer Semestre.

Código		T	P	U
1741	Observaciones Meteorológicas I	2	2	3

Cuarto Semestre.

Código		T	P	U
1742	Observaciones Meteorológicas II	2	2	3

En el anexo N° 2 aparecen los programas de las materias Instrumentos Meteorológicos I e Instrumentos Meteorológicos II con sus respectivos requisitos; igualmente, en el anexo N° 3 aparecen los programas de las materias Observaciones Meteorológicas I y II con sus respectivos requisitos.

En el año lectivo 1964-65 el pensum de estudios sufrió modificaciones: la carrera del Hidrometeorologista fue ampliada a cuatro (4) años de estudios con las opciones de: Climatología, Hidrología y Agrícola; además, se creó la especialidad de Ingeniero Geofísico (opción Meteorología y opción Hidrología) con cinco (5) años de estudio, ambas carreras con el primer año común a todas las especialidades de la Facultad de Ingeniería.

Dentro de las modificaciones ocurridas en el pensum de estudios, las materias Instrumentos Meteorológicos I, Instrumentos Meteorológicos II, Observaciones Meteorológicas I y Observaciones Meteorológicas II fueron agrupadas en una sola con el Código 1735 para ser dictada en el quinto (5°) semestre con las siguientes horas teóricas (T), horas prácticas (P), horas de estudio (E), horas totales (Ht) y unidades (U).

Quinto Semestre.

Código		T	P	E	Ht	U
1735	Instrumentos y Observaciones Meteorológicas	4	3	4	11	4

El programa y requisitos de la materia aparecen en el anexo N° 4.

En el período académico 1967-1968 aparece una nueva modificación en los planes de estudio del Departamento de Meteorología e Hidrología, la especialidad de Geofísica, que otorgaba el título de Ingeniero Geofísico, pasó a designarse como Hidrometeorología y otorga el título de Ingeniero Hidrometeorologista; las opciones y los otros planes de estudios no sufren modificaciones.

La materia Instrumentos y Observaciones Meteorológicas cambia de código pasando del 1735 al código 1711 con el que se designa actualmente. En el anexo N° 5 aparece el programa y requisitos de la materia.

III. ESTADO ACTUAL DE LA MATERIA.

Objetivos de la materia.

La materia Instrumentos y Observaciones Meteorológicas (1711) tiene por objetivo capacitar al alumno en el conocimiento y manejo del instrumental meteorológico, así como en la forma de hacer correctamente todas las observaciones meteorológicas.

La forma como se dicta la materia prepara al estudiante para desempeñarse como observador en una estación climatológica de primer orden o en oficinas de evaluaciones climatológicas; para desempeñarse en estaciones mas complejas como las aerológicas, necesita cursar otras materias mas avanzadas.

Programa actual de la materia.

En el anexo N°6 se presenta el programa tal como lo recibe cada alumno al comienzo del curso.

Este programa fue elaborado de acuerdo con las exigencias de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), organismo especializado de las Naciones Unidas que rige todo lo concerniente a las investigaciones atmosféricas y a la formación de personal capacitado en meteorología, desde sus niveles más bajos hasta la formación de profesionales universitarios en la especialidad (clase I).

Para la elaboración de este programa se contó con el asesoramiento de calificados miembros de la OMM, fue estudiado y aprobado en reuniones de profesores del Departamento de Meteorología e Hidrología antes de ser aprobado por las autoridades Universitarias.

IV. SISTEMA Y METODO DE ENSEÑANZA DE LA MATERIA.

Parte teórica.

El método de enseñanza empleado en la materia Instrumentos y Observaciones Meteorológicas está fundamentalmente constituido por la clase magistral, donde el profesor lleva la iniciativa y dirige el grupo de estudiantes, de tal manera que predomina la expresión oral con la ayuda del tradicional pizarrón y tiza.

Frecuentemente el profesor se apoya para sus exposiciones en materiales educacionales, esto es, repartiendo previamente reproducciones o fotocopias referentes al punto a explicar, como podría ser el esquema del instrumento a estudiar; en otras ocasiones es oportuno presentar un esquema o dibujo en grande que se fija sobre una de las paredes o el pizarrón en condiciones que todos los alumnos puedan verlo, en base a este gráfico el profesor hace su exposición.

No soy partidario de mostrar los instrumentos en las clases teóricas por las siguientes razones:

1° Algunos son imposibles de llevar al salón de clases, como el anemocinógrafo.

2° La exposición de instrumentos en teoría motorizaría a los alumnos a agruparse alrededor del sitio donde se ha colocado el instrumento para poder observar sus detalles, lo cual se hace en prácticas, esto constituiría pérdida de tiempo.

3° Instrumentos más pequeños, como los termómetros, podrían los alumnos pasárselo y observarlo mientras el profesor explica, pero distraería su atención en puntos importantes de la clase.

Para evitar estos inconvenientes es muy útil la utilización de medios audiovisuales; es muy práctico utilizar el proyector de transparencias (OVERHEAD Projector), para lo cual es necesario que el profesor tenga previamente preparado el material, esto le ocasionará bastante trabajo la primera vez, pero luego en los cursos siguientes le facilitará enormemente su labor.

El uso de diapositivas es también muy útil al igual que las filminas. Estas dos últimas ayudas son usadas en la Materia Instrumentos y Observaciones Meteorológicas en el tema N° 11: Nubes, para poder mostrar a los estudiantes todos los géneros de nubes, puesto que no siempre es posible ha

cerlo durante las prácticas del semestre. En este caso las diapositivas pueden adquirirse ya preparadas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) según el Atlas Internacional de Nubes.

Parte Práctica.

El plan de prácticas tal como lo he organizado permite al estudiante reafirmar los conocimientos adquiridos en teoría, adiestrarse en el manejo del instrumental meteorológico y en la evaluación de los registros instrumentales.

La materia dispone de tres horas prácticas que se dictan en forma continua, pero que he distribuído aproximadamente en cuanto a tiempo en la forma siguiente:

Primera hora:

Medida y cálculo de los parámetros meteorológicos en la Estación Meteorológica Experimental U.C.V.

Segunda hora:

Estudio práctico del instrumental visto en clases teóricas durante la semana.

Tercera hora:

Evaluación y anotación de los datos obtenidos de los instrumentos registradores estudiados en teoría.

Las observaciones en la Estación Meteorológica Experimental U.C.V. se fijan de tal forma que coinciden con una de las Observaciones principales convenidas internacionalmente, la más apropiada es la correspondiente a las 08:00 HLV, con la finalidad de que los estudiantes puedan practicar realmente el cambio de las bandas de registro de los instrumentos y de que adquieran conciencia de su responsabilidad como futuros profesionales en el cumplimiento de las normas internacionales de observaciones meteorológicas.

Para la anotación de los datos obtenidos se entrega a cada estudiante una planilla elaborada para tal fin (anexo N° 8).

El estudio práctico del instrumental se realiza en la Sección de Micromecánica donde están los instrumentos destinados a fines docentes, esta Sección cuenta con un pequeño taller donde los estudiantes pueden manipular los instrumentos sin interrumpir los registros de los que se encuentran funcionando en la Estación Meteorológica Experimental.

Durante esta parte de la práctica los estudiantes pueden observar todos los mecanismos de los instrumentos, practican su calibración y aclaran con el profesor cualquier duda que aún tengan.

Para la evaluación y anotación de los datos obtenidos de los registros instrumentales, los estudiantes reciben copia de los gráficos originales, en algunos casos se les entrega los formatos de anotaciones y en otros se les explica la forma de hacerlos para que sean elaborados y entregados como parte del informe de prácticas; se explica los métodos usados en la evaluación de cada gráfica en particular, se les proporciona las constantes instrumentales cuando es necesario y los estudiantes proceden a comenzar la evaluación. Esta parte de la práctica requiere de concentración y dedicación cuidadosa, por lo que una vez entendido el procedimiento y realizado algunos de los cálculos, los estudiantes pueden retirarse para completar el trabajo en su casa, disponiendo de una semana para la entrega del informe final.

Dentro del programa de prácticas se ha realizado con buen éxito la visita a otras estaciones meteorológicas de algunos Servicios Meteorológicos que operan en el país.

Estas visitas se han efectuado en la forma siguiente:

1° Al Servicio de Meteorología y Comunicaciones de las Fuerzas Aéreas en la Base Mariscal Sucre, en Maracay, donde este Servicio cuenta con dos estaciones meteorológicas, una para tomar las observaciones de carácter oficial y la otra para la enseñanza y entrenamiento de sus observadores.

En esta oportunidad asistió todo el curso, fuimos atendidos por un grupo de personas que laboran en esa Dependencia, quienes generosamente hicieron en conjunto una exposición de las actividades que desarrollan, los servicios que prestan y planes futuros de esa Dependencia. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de observar todos los instrumentos y equipos meteorológicos en uso por las Fuerzas Aéreas, tales como el radar meteorológico, receptor de fotos de satélites, etc., además les lanzaron un globo piloto para que tuviesen una información complementaria.

2° A la estación meteorológica del Observatorio Cagigal, también asistió todo el curso en conjunto. En esta ocasión fuimos igualmente muy bien atendidos, los estudiantes recibieron explicaciones por parte del personal respecto a los diferentes instrumentos y equipos meteorológicos que usa la Comandancia de la Marina.

Por otra parte, visitaron la Sección de Climatología de este mismo Servicio, donde se llevan desde el año de 1891 estadísticas de los diferentes parámetros meteorológicos para la ciudad de Caracas.

3° Otra de las formas en que se realizaron visitas a las estaciones meteorológicas fue dividiendo a los integrantes del curso en varios grupos, asignándoles estaciones diferentes, entre otras: La Carlota, Maquetía y Cagigal, posteriormente, presentarían un informe por escrito.

4° Se dió libertad a cada estudiante para visitar individualmente la estación que deseara y presentar el informe a mitad del semestre, de tal manera que pudieran visitar estaciones del interior del país que coincidiera con el sitio de origen del estudiante o alguna localidad donde fuese a pasar vacaciones.

En el último curso dictado, quise también hacer una visita a una de las casas comerciales dedicadas a la venta de instrumentos meteorológicos para que los estudiantes apreciaran los nuevos instrumentos en el mercado, sus precios, ventajas y desventajas con respecto a los que tenemos actualmente en funcionamiento en nuestra estación meteorológica; esto no me fue posible realizarlo por falta de tiempo y a la incoherencia de los integrantes del curso.

Quiero finalmente destacar la necesidad de dividir los cursos numerosos para realizar las prácticas. Cursos de 25 alumnos como el dictado el primer semestre de 1975 no pueden ser atendidos eficientemente en un solo grupo de prácticas, en este caso, opté por hacer dos grupos de prácticas en días diferentes, lógicamente esto constituye mayor trabajo para el profesor, pero va en beneficio del estudiantado que de esta forma recibe una mejor preparación.

V. EVALUACION DEL CURSO.

Para evaluar el aprovechamiento del curso por parte del alumno se realizan dos exámenes parciales de acuerdo al programa calendario, el promedio de ambos aporta el 40% de la nota final, en general, los exámenes parciales contienen preguntas tanto teóricas como prácticas, el peso de las preguntas es diferente de acuerdo a su dificultad y a su extensión. El anexo N° 7 muestra un examen parcial.

El promedio de los informes de práctica aportan el 20% de la nota definitiva. En el anexo N° 8 aparece una práctica en la que se da la planilla para la anotación de los datos obtenidos de las mediciones y cálculos en la Estación Meteorológica Experimental y los datos correspondientes para el informe semanal, en este caso sobre precipitación con datos ficticios para presentar diferentes casos.

El examen final, que es similar a los parciales, aporta el restante 40% de la nota definitiva.

VI. RENDIMIENTO.

En el anexo N° 9 se muestra un cuadro comparativo de los cursos dictados en el período 1970-76 en el cual aparece el número de alumnos inscritos, el número de alumnos retirados, inasistentes, aprobados, el porcentaje de alumnos aprobados, el número de alumnos aplazados con su respectivo porcentaje y el profesor que dictó la materia. En los gráficos números 1, 2, y 3 del mismo anexo están representados los valores del cuadro comparativo y en el gráfico número 4 están representadas las notas promedio de los alumnos aprobados en los diferentes semestres en estudio. Puede observarse en este último gráfico que las notas más altas corresponden a cursos que se dictaron con un solo alumno, sin embargo, en cursos de varios estudiantes también aparecen promedios individuales tan buenos como en los cursos de un alumno, aunque los promedios del curso sean muy inferiores.

Al comparar los gráficos de alumnos aprobados, y aplazados, se observa fácilmente que el número de alumnos aprobados (y su porcentaje) es muy superior al número (y porcentaje) de los alumnos aplazados, de lo cual puede concluirse que el rendimiento de los alumnos en esta materia ha sido muy satisfactorio, es más, sólo en tres cursos de los nueve dictados en el período 1970-76 hubo aplazados.

Es de observar que todos los cursos fueron dictados por el mismo profesor quien presenta este trabajo, a excepción del primer semestre de 1972.

VII. FUTURO DE LA MATERIA.

Recientemente el Departamento de Meteorología e Hidrología aprobó nuevos pensa de estudios para las diferentes opciones que en él se cursan.

En estos nuevos pensa de estudios ha sido eliminada la materia Instrumentos y Observaciones Meteorológicas.

Cuando se tomó esta decisión, se tuvo la creencia de que los temas estudiados en la materia fuesen repartidos y estudiados en otras materias de los nuevos pensa.

En mi opinión personal, esto resulta sumamente difícil, por cuanto no podrán ser estudiados los diferentes temas con la profundidad requerida.

Por otra parte, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), en la referencia bibliográfica N°6, presenta el programa que debe abarcar esta materia en base al cual otras Universidades extranjeras, como la de Buenos Aires, por ejemplo, la han incluido en sus pensa de estudio.

Por estas razones considero que la materia no ha debido ser eliminada de los pensa de estudio.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1° La eliminación de la materia en los nuevos pensa de estudios lo considero inoportuna tal vez podría dictarse como una materia electiva.

2° La Estación Meteorológica Experimental UCV. debe ser provista de un actinógrafo para facilitar las prácticas de los estudiantes. Debe tenerse en cuenta, que la estación es utilizada por todos los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil al cursar la materia Hidrología 1701 la cual es obligatoria para todas las especialidades de la Escuela de Ingeniería Civil; también es aprovechada la estación por los estudiantes del Departamento de Ingeniería Sanitaria y, ocasionalmente, por estudiantes de la Facultad de Arquitectura y por alumnos de la Escuela de Geografía de la Facultad de Humanidades y Educación de la U.C.V., por todo lo cual, se le debe prestar mayor atención y dotarla de un instrumental mucho más completo.

3° Es recomendable tener muy en cuenta el análisis de la enseñanza de la parte práctica que he presentado en esta Memoria, a fin de que ningún estudiante se quede sin esos conocimientos, los cuales deben ser cubiertos en otras materias.

4° Del análisis hecho a las visitas a estaciones meteorológicas se concluye que éstas son muy provechosas, pues, el estudiante adquiere otros conocimientos que le sirven de base para otras materias, como son Aerología y Climatología, lo pone en comunicación con personas que trabajan en la especialidad y les crea conciencia de la utilidad que prestan los Servicios Meteorológicos.

5° Por lo expuesto en el punto anterior me permito recomendar que en otras materias se haga este tipo de prácticas con regularidad, pues despierta inquietudes beneficiosas en el estudiante.

6° Quiero dejar constancia de mi firme convicción en la importancia de realizar buenas prácticas que aclaren y afiancen los conocimientos del estudiante, por esta razón, no debe escatimarse esfuerzos en la adquisición de equipos meteorológicos, que si bien son costosos, como el radar meteorológico, o una estación receptora de fotos de satélites meteorológicos, contribuirían enormemente a la formación profesional y a la investigación científica.

7° Finalmente, he dictado tanto la parte teórica como la parte práctica de la materia en la forma que he considerado mas apropiada . Los resultados obtenidos en el rendimiento de los diferentes cursos comprueban esta apreciación.

ANEXO N° 1.-

Programa Sinóptico de la Materia:

Instrumentos Meteorológicos.

Instrumentología General. Instrumentos de lectura y de registro de los fenómenos meteorológicos. Psicrometría. Errores. Mantenimiento. Reducción a instrumentos y valores standard.

Programa Sinóptico de la Materia:

Observaciones Meteorológicas.

Los fenómenos meteorológicos: temperatura, humedad, viento, insolación, presión atmosférica, nubosidad, lluvia, rocío y evapotranspiración. La llave meteorológica. El mapa meteorológico. Tipos de estación. Altimetría.

ANEXO N°2.-

Código:

1731 INSTRUMENTOS METEOROLOGICOS I T P U

Requisitos: No tiene 2 2 3

Programa:

Introducción. Propiedades de los instrumentos meteorológicos. Termometría: geotermómetro y termómetro marino. Medida de la presión atmosférica: principios generales y métodos, barómetros, hipsómetros, barógrafos. Medidas de la humedad atmosférica: psicrómetro, higrómetros, su calibración. Medida de la precipitación y de la evaporación: pluviómetros, pluviógrafos, evaporímetros.

Código:

1732 INSTRUMENTOS METEOROLOGICOS II T P U

Requisitos: 1731 (Instrumentos Meteorológicos I) 2 2 3

Programa:

Medición del Viento: consideraciones generales, veletas, anemómetros y sus tipos, anemocinemógrafos. Medición de la dirección y velocidad de las nubes: nefoscopio. Registradores de horas del brillo e intensidad del sol. Períodímetros. Actinógrafos y registradores. Caseta meteorológica, altura, orientación y fijación; distribución de las estaciones meteorológicas según su instrumental.

ANEXO N° 3.-

Código:

1741	OBSERVACIONES METEOROLOGICAS I	T	P	U
		2	2	3

Requisitos: 1732 (Instrumentos Meteorológicos II)
1702 (Meteorología General II)

Programa:

La estación meteorológica y su clasificación, la estación sinóptica, horas de observación. La estación agrometeorológica, estaciones especiales, estaciones hidrológicas. Medición de la presión atmosférica; cálculos barométricos, anotación de datos. Termometría. Medida de la precipitación y evaporación.

Código:

1742	OBSERVACIONES METEOROLOGICAS II	T	P	U
		2	2	3

Requisitos: 1741 (Observaciones Meteorológicas I)

Programa:

El viento su dirección y velocidad, humedad y sus formas. Radiación solar e insolación. Las nubes: clasificación internacional, anotaciones y símbolos, nebulosidad. Códigos meteorológicos: Sinop, climat, temp, etc. Archivo de estadísticas meteorológicas, procesamiento de datos y publicaciones.

ANEXO N° 4.-

Código:

1735 INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS T P E Ht U

Requisitos: 0202 (Análisis Matemático II) 4 3 4 11 4

0301 (Física I)

Programa:

Características de los instrumentos meteorológicos. Clasificación. Formas de registro y calibración. La Observación meteorológica y sus requisitos. Medidas de la radiación solar. Actinómetros, pirheliómetros y piranógrafos. Heliofanía: instrumental y cómputos. Medición de la temperatura: termómetros normales, de máxima y mínima, aparatos registradores. Temperatura del suelo y del agua. Presión atmosférica; instrumentos usados y determinaciones. Barómetros, barógrafos, hipsómetros y altímetros. Medida de la dirección y velocidad del viento: veletas, anemómetros y anemocinógrafos. Observaciones y cómputos. Humedad atmosférica: instrumentos y medidas. Psicrómetros, higrómetros e higrógrafos. Nubosidad, clasificación internacional de las nubes. Nefoscopios. Cantidad de nubes: el techo. Hidrómetros. La precipitación: clases y medidas. Pluviómetros y pluviógrafos. Medición del rocío. La evaporación: clases e instrumentos. Visibilidad horizontal: determinación. Termómetros acústicos, ópticos, eléctricos y eólicos. Las estaciones meteorológicas y su clasificación. Instalación operación y mantenimiento de estaciones.

ANEXO N° 5.-

Código:

1711	INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS	T	P	E	Ht	U
Requisitos:	0202 (Análisis Matemático II)	4	3	4	11	4
	0312 (Física II)					

Programa:

Definición y clasificación de los Instrumentos Meteorológicos. Características. Métodos de registro. Mecanismos trasmisores e inscriptores. La observación Meteorológica. Clases, horas internacionales. La estación Meteorológica. La radiación solar. Principio y descripción de pirheliómetros, piranómetros y piranógrafos. Actinómetros. Medida de la radiación terrestre. Instrumentos para medir la heliofanía. La Temperatura. Instrumentos y mediciones. Termómetros de máxima, de mínima y normales. Termómetro patrón, termómetro de superficie. Termocuplas. Geotermómetros. Registradores de Temperatura. Nebulosidad. Clasificación Internacional de las nubes. Géneros. Especies. Variedades. Dirección y altura de nubes. El nefoscopio. La humedad atmosférica: formas de medirla. Psicrómetros, higrómetros, higrógrafos. Medición de la precipitación. Descripción, manejo y cómputos en plovímetros y pluviógrafos. La evaporación: clases y medidas. Evaporímetros de superficie líquida. Evaporímetros de suelo. Evapotranspirómetros. La presión atmosférica. Manejo, lectura y anotaciones en barómetros y barógrafos. Barómetros de cubeta y de sifón. Usos del altímetro y del hipsómetro. Medidas de la dirección y velocidad del viento: anemómetros y anemógrafos. Veletas. Diversos sistemas para registros de vientos. La visibilidad: medida y forma de observarla. Los fenómenos de tiempo. Hidrometeoros. Fotometeoros. Electrometeoros. Las observaciones sinópticas, climatológicas y agroclimatológicas. Características de las estaciones y programas de observación.

Programas de Trabajos Prácticos.

Lectura y calibración de termómetros e higrómetros. Lectura de pluviómetros, barómetros, anemómetros y evaporímetros. Cómputo de los registros

de pluviógrafos, higrógrafos, termógrafos, barógrafos, anemógrafos, heliofanógrafos, piranógrafos y evaporígrafos.

Cambio de accesorios y repuestos en los instrumentos registradores. Observaciones de nubes y estado del tiempo. Ficha de una estación meteorológica. Estimación de visibilidad y techo. Trasmisión de datos.

ANEXO N°6.-

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA	
08	FACULTAD DE INGENIERIA
01	ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
17	DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS: 1711
EN VIGENCIA DESDE: 1975
4 U

I. ALCANCE:

La presente asignatura tiene por objeto capacitar al alumno en el conocimiento y manejo del instrumental meteorológico, así como la forma de hacer todas las observaciones meteorológicas y horas en las cuales deben efectuarse según el tipo de estación que se tenga.

II. REQUISITOS:

0202 Análisis Matemático II
0312 Física II

III. TIEMPO DE DEDICACION:

4 horas teóricas
3 horas prácticas
3 horas de dedicación por parte del alumno

IV. EVALUACION DE CONOCIMIENTOS:

40% Promedio Exámenes Parciales
20% Promedio Prácticas
40% Promedio Examen Final

V. PROGRAMA SINOPTICO:

Definición y clasificación de los instrumentos meteorológicos. La estación meteorológica. Clasificación. Horas internacionales de Observación. Definición de los parámetros meteorológicos y descripción de los instrumentos para medirlos. Evaluación de gráficas y anotación de los datos.

VI. PROGRAMA:

1° Introducción: Definición, clasificación y características de los instrumentos meteorológicos.
Métodos de registro. Correcciones.
2° La Estación meteorológica: Clasificación. Horas Internacionales de observación. Obligaciones del Observador. Inspección de las estaciones. Mantenimiento del instrumental.

- 3° Temperatura: Definición. Termómetros: normal, de máxima y de mínima. Geotermómetros. La Caja Lamont. Termógrafos. Evaluación de termogramas.
- 4° Humedad: Definición. Variables de humedad. El Psicrómetro. Higrómetros e Higrógrafos. Uso de la tabla psicrométrica. Evaluación de higrogramas.
- 5° Precipitación: Definición. Pluviómetros y Pluviógrafos. Totalizadores. Evaluación de pluviogramas. Precipitación horaria. Intensidad. Ajustes de pluviogramas. Rociógrafo.
- 6° Evaporación: Definición. Evaporímetros y Evaporígrafos. Evaporación a la sombra. Evaporación al sol. Cálculo de la evaporación diaria y mensual.
- 7° Insoiación: Definición. El Heliofanógrafo. Instalación y exposición. Uso de las bandas. Evaluación.
- 8° Radiación solar: Definición. Pirheliómetro (Actinómetro) y Piranómetro (Solarímetro). El Actinógrafo Robitzsch. Evaluación de actinogramas.
- 9° Presión Atmosférica: Definición. Barómetros y Barógrafos. Altimetros. Hipsómetros. Correcciones de la presión y reducción al nivel del mar.
10. Viento: Definición. Dirección, velocidad y recorrido. La escala Beaufort. Manga de viento. Veleta. Anemómetros y Anemógrafos. Evaluación de anemogramas.
11. Nubes: Definición. Clasificación internacional de las nubes. Pisos, Géneros, especies y variedades. Dirección y altura. El Nefoscopio.
12. La visibilidad: Definición. Fenómenos especiales en relación con la visibilidad.
13. La Estación Automática: Definición. Clasificación. Partes esenciales. Codificación, transmisión y registro de los datos.
14. Red de Estaciones: Definición y Normas de la OMM.
- VII. PROGRAMA CALENDARIO: Ver anexo.

VIII. TEXTOS RECOMENDADOS:

BASICOS:

1. Gol, A. W. "Instrumentos Meteorológicos".

Biblioteca del Departamento . Cota: MET. 101

Biblioteca de Ingeniería Cota: 551 - V 458

(además disponible en la Biblioteca Central y en la Biblioteca Nacional).

2. Gol, A.W. "La Observación Meteorológica"
Biblioteca del Departamento. Cota MET. 17
Biblioteca Ingeniería Cota 551.5 - V 458
(además disponible en la Biblioteca Central y la Biblioteca Nacional).

CONSULTA:

(Todos a disposición en la Biblioteca del Departamento).

3. WMO. "Guide to Meteorological Instrument and Observing Practices"
Cota: WMO. N° 8 TP. 3
4. MOP. "Manual para Observadores de Estaciones Hidrometeorológicas".
Cota: Met. 259.
5. UCV. "Estaciones Meteorológicas Automáticas". Cota WMO. N°136.TP,62
6. UCV. "Redes Hidrometeorológicas". Cota: MET. HID. 15
7. Apuntes del Profesor.
8. SMC. "Atlas Internacional de Nubes". Cota: MET. 11
9. SMC. "Tablas Psicrométricas". Cota: MET. 10

PROGRAMA DE LA MATERIA: INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES CODIGO N°1711
METEOROLOGICAS

QUE SE DICTA EN EL DEPARTAMENTO DE: METEOROLOGIA E HIDROLOGIA EN EL PERIODO
DO 5° CON 4 HORAS DE TEORIA Y 3 HORAS DE PRACTICA.

Clase N° *	Fecha **	TEMA	Material de Estudio (Bibliografía)	Capítulos y Pags.***
1		Tema N° 1	3 7	Cap. 1 Pag. 1,6,1,18
2		Tema N° 2	3 7-4	Cap. 1 Pag. 1.1-1.6
3		Tema N° 3	1	Pag. 32 - 57 117 - 121
4		Tema N° 3	2 - 7	Pag. 57 - 63
5		Tema N° 4	1	Pag. 58 - 71 122 - 124
6		Tema N° 4	2 - 7 - 9	Pag. 64 - 70
7		Tema N° 5	1	Pag. 72 - 75 125 - 136
8		Tema N° 5	2 - 7	Pag. 89 - 96
9		Ajustes		
10		Primer Examen Parcial		
11		Tema N° 6	1	Pag. 76 - 85 138 -139
12		Tema N° 6	2 - 7	Pag. 97 -108
13		Tema N° 7	1 2 - 7	Pag. 140-143 85-86
14		Tema N° 8	1	Pag. 146-159
15		Tema N° 8	2 - 7	Pag. 87 - 88
16		Tema N° 9	1	Pag. 6 - 31 114 -116
17		Tema N° 9	2	Pag. 24 - 53
18		Tema N° 9	7 - 9	
19		Tema N° 10	1	Pag. 86 - 97 161 -168

PROGRAMA DE LA MATERIA: INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES CODIGO N° 1711
 QUE SE DICTA EN EL DEPARTAMENTO DE: METEOROLOGIA E HIDROLOGIA EN EL PERIODO 5° CON 4 HORAS DE TEORIA Y 3 HORAS DE PRACTICA.

Clase N° *	Fecha **	TEMA	Material de Estudio (Bibliografía)	Capítulos y Pags. ***
20		Tema N° 10	2	Pag. 71-81
21		Tema N° 10	7	
22		Ajustes		
23		Segundo Examen Parcial		
24		Tema N° 11	1	Pag. 98
25		Tema N° 11	2 - 8	Pag. 135 - 163
26		Tema N° 12	2	Pag. 118 - 133
27		Tema N° 13	5	Pag. 1 - 35
28		Tema N° 14	6	Pag. 1 - 23
29		Repaso General		
30		Repaso General		

* Cada clase son dos horas seguidas, las prácticas se realizan en la Estación Meteorológica y el Taller de Micromecánica.

** Las fechas quedan sujetas al horario establecido por la Dirección de Coordinación.

*** Se refieren a los Textos Básicos.

ANEXO N° 7.-

2° Examen Parcial - Instrumentos y Observaciones - Arrastre

Caracas, 08-01-76

Prof. Alfredo Rivas López

Nombre: _____

1) Defina:

- a - Radiación Solar
- b - Presión Atmosférica
- c - Escala Beaufort
- d - Anemocinómetro

2 ptos. (1/2 pto. c/u.)

2) Diga cuál de los tres tipos de bandas del Heliofanógrafo se usa en el día de hoy.

2 ptos.

3) Calcule la evaporación en los días siguientes, explicando cualquier anomalía que encuentre:

<u>Día</u>		<u>Lect. (1)</u>		<u>Lect. (2)</u>		<u>Lluvia</u>
31	-		-	100,0	-	
1	-	97,6	-		-	<u>2 ptos.</u>
2	-	101,2	-	95,8	-	6,3
3	-	110,0	-	95,0	-	18,6

4) Calcule la tensión de vapor de agua, humedad relativa y temperatura del punto de rocío del aire CORREGIDAS a partir de los datos siguientes:

Termómetro seco = 25,6° C

Termómetro húmedo = 19,1° C

Presión atmosférica corregida 918,3 mb.

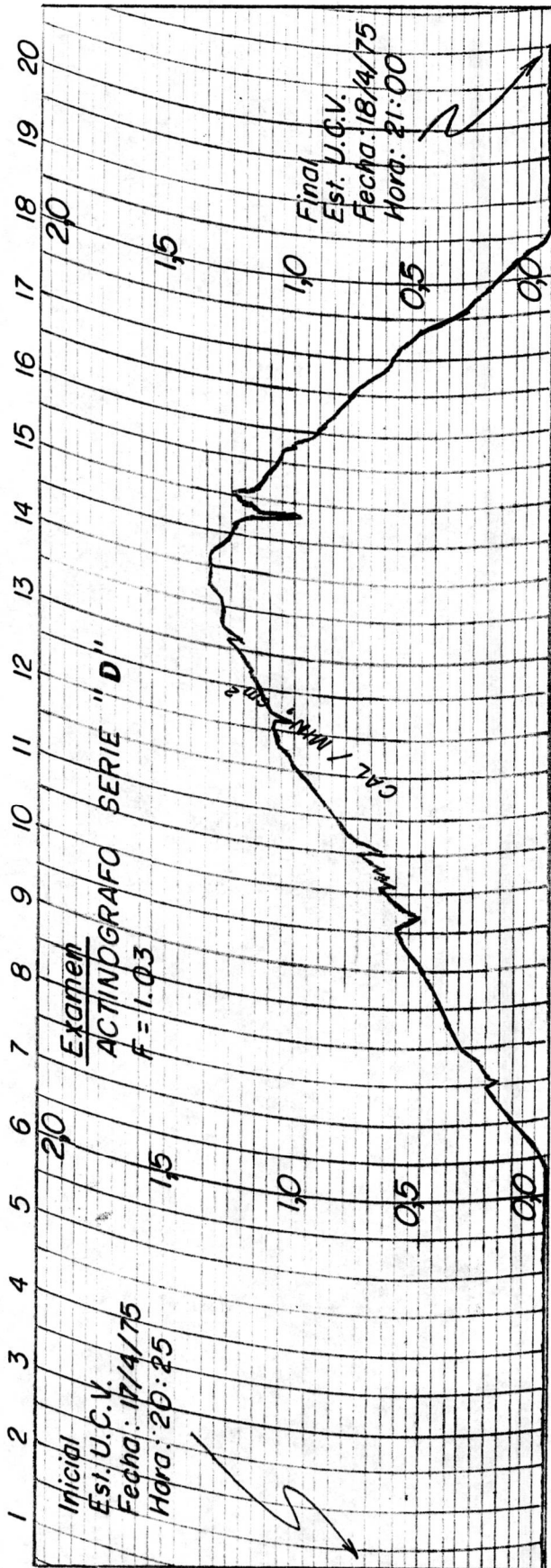
4 ptos.

5) Describa, explique el funcionamiento y utilidad del "HIPSOMETRO"

5 ptos.

6) Evalúe la gráfica adjunta. Disponga los datos en un cuadro apropiado.

5 ptos.



ANEXO N°8.-

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPTO. METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

PRACTICAS DE INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

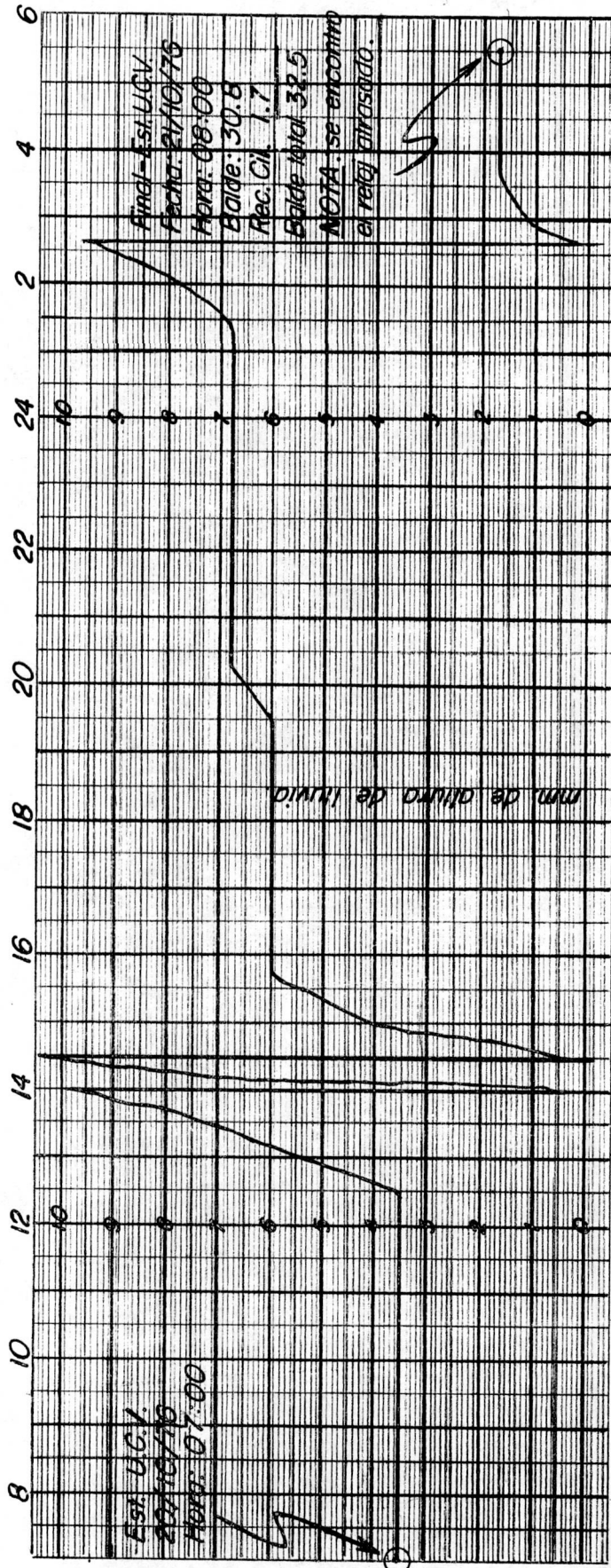
Prof. Alfredo Rivas López

NOMBRE: _____ FECHA: _____ HORA: _____ T.M.G.

Estación Experimental Universidad Central de Venezuela _____

TEMPERATURA (° C)	TERMOGRAFO _____	MAX. _____	MIN. _____
HUMEDAD	T. Seco _____ °C T. Húmedo _____ °C	Higrógrafo _____ %	HR. _____ % Tensión _____ mmHg.
PRECIPITACION (mm)	PC. _____ mm.	Pluviógrafo Balancín _____ mm	Pluviógrafo Sifón _____ mm
EVAPORACION (Lectura)	AL SOL (TINA) _____ mm	A LA SOMBRA _____ mm	T. Max. _____ °C T. Min. _____ °C Anemómetro _____ km.
GEOTERMOMETROS	5 cm _____ °C 10 cm _____ °C	15 cm _____ °C 20 cm _____ °C	25 cm _____ °C 50 cm _____ °C 75 cm _____ °C 100 cm _____ °C
VIENTO	Dirección _____	Velocidad _____ m/ seg.	Recorrido _____ (24 h.)
NUBOSIDAD	Altas _____ _____/8	Medias _____ _____/8	Bajas _____ _____/8 Total _____/8
PRESION	Barómetro _____ mmHg= _____ mbs	Barógrafo _____ mbs	
INSOLACION (día anterior)	_____ Horas		
RADIACION (día anterior).	_____ Cal/cm. ² min.		
VISIBILIDAD			
OBSERVACIONES:	_____		

FIRMA: _____



RESUMEN MENSUAL DEL PLUVIOGRAFO

ESTADO: _____ MES: _____ 1.9

Evaluated por: _____ fecha: _____ Revisado por: _____ fecha: _____

PRm2

Indicativo	Código	Año	Mes

DIA	hora	fc	Luvia	Englob	PC	5m	10m	15m	30m	1h	2h	3h	6h	9h	12h	24h	PR	COMENTARIOS	SERIAL	
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				

Maximas intensidades
Fecha:

Observaciones:

Indicativo	Código	Año	Mes

DIA	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SRL	DIA	H	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	SRL						
1	12														1	24																			
2	12														2	24																			
3	12														3	24																			
4	12														4	24																			
5	12														5	24																			
6	12														6	24																			
7	12														7	24																			
8	12														8	24																			
9	12														9	24																			
10	12														10	24																			
11	12														11	24																			
12	12														12	24																			
13	12														13	24																			
14	12														14	24																			
15	12														15	24																			
16	12														16	24																			
17	12														17	24																			
18	12														18	24																			
19	12														19	24																			
20	12														20	24																			
21	12														21	24																			
22	12														22	24																			
23	12														23	24																			
24	12														24	24																			
25	12														25	24																			
26	12														26	24																			
27	12														27	24																			
28	12														28	24																			
29	12														29	24																			
30	12														30	24																			
31	12														31	24																			

Observaciones :

ANEXO N° 9.-

INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES METEOROLOGICAS — CUADRO COMPARATIVO — PERIODO: 1.970 - 76										
AÑO	Semestre	Numero de Inscritos	Retirados	Inasistente	Numero de Aprobados	% de Aprobados	Numero de Aplazados	% de Aplazados	PROFESOR	
1.970	1º	1	0	0	1	100	0	0	Alfredo Rivas López	
	Intensivo (Verano)	1	0	0	1	100	0	0	Alfredo Rivas López	
	2º									
1.971	1º									
	2º									
1.972	1º	2	0	0	2	100	0	0	Félix Reyes	
	2º									
1.973	1º	5	0	2	3	100	0	0	Alfredo Rivas López	
	2º	5	0	0	3	60	2	40	Alfredo Rivas López	
1.974	1º	12	1	0	11	100	0	0	Alfredo Rivas López	
	2º									
1.975	1º	25	0	2	21	84.3	2	8.7	Alfredo Rivas López	
	2º arrastre	2	0	0	2	100	0	0	Alfredo Rivas López	
1.976	1º									
	2º	7	0	1	3	50	3	50	Alfredo Rivas López	

GRAFICO N° 1
 Histograma que muestra el número de alumnos inscritos en la materia Instrumentos y Observaciones
 meteorológicas.
 PERIODO : 1.970 - 76

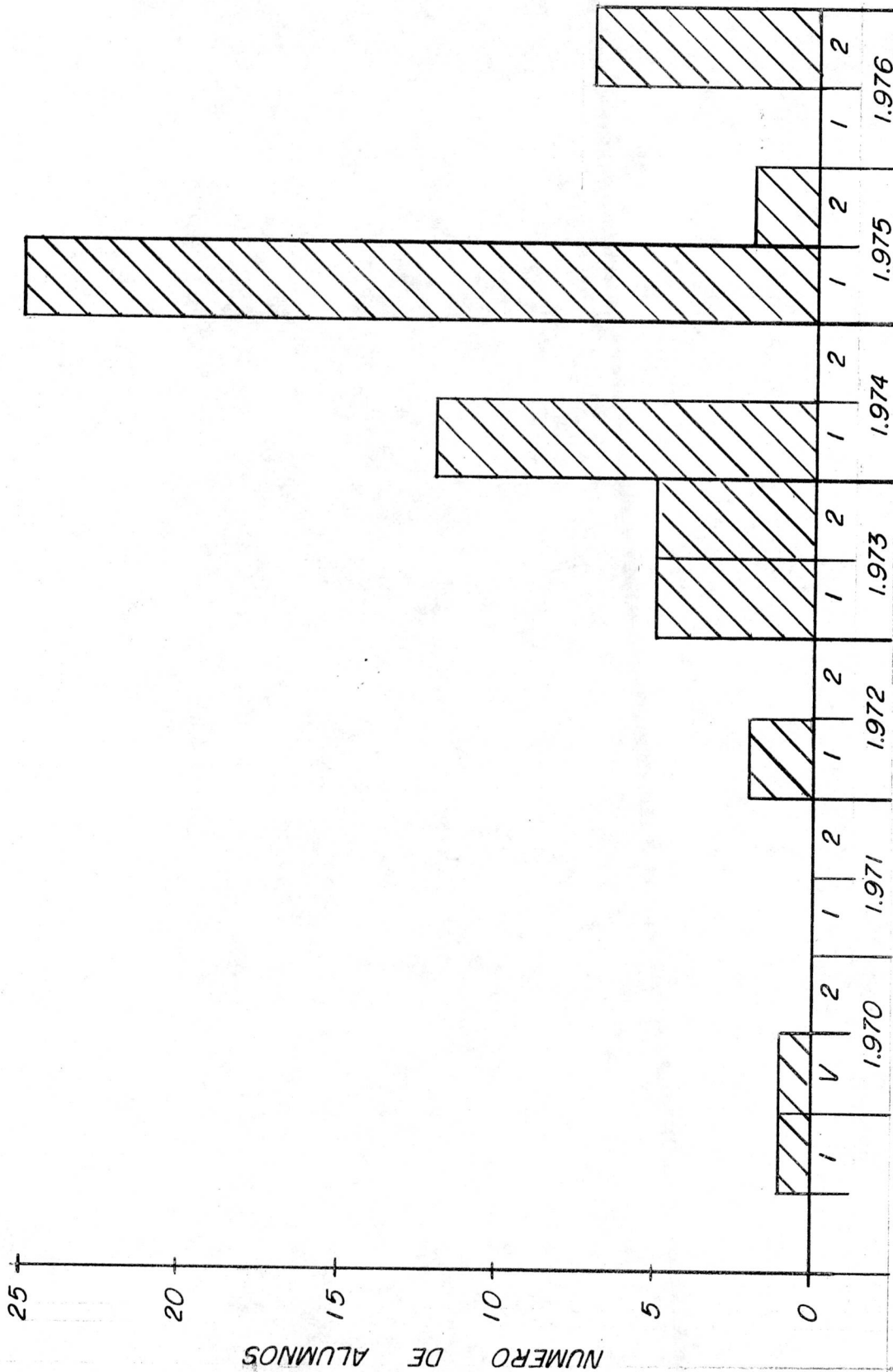


GRAFICO N° 2
 Histograma que muestra el número de alumnos aprobados en la materia Instrumentos y Observaciones meteorológicas.
 PERIODO: 1.970 - 76

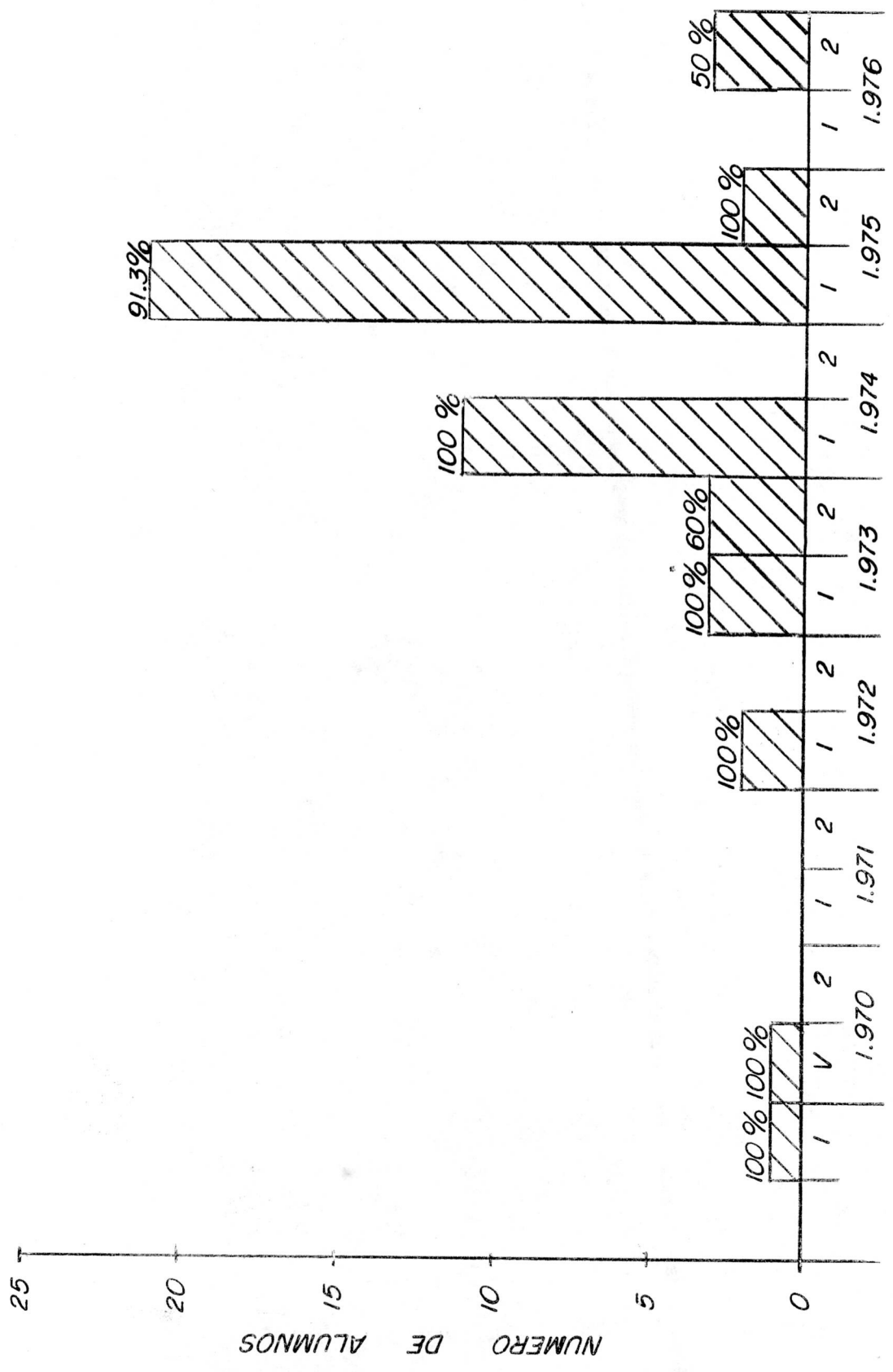
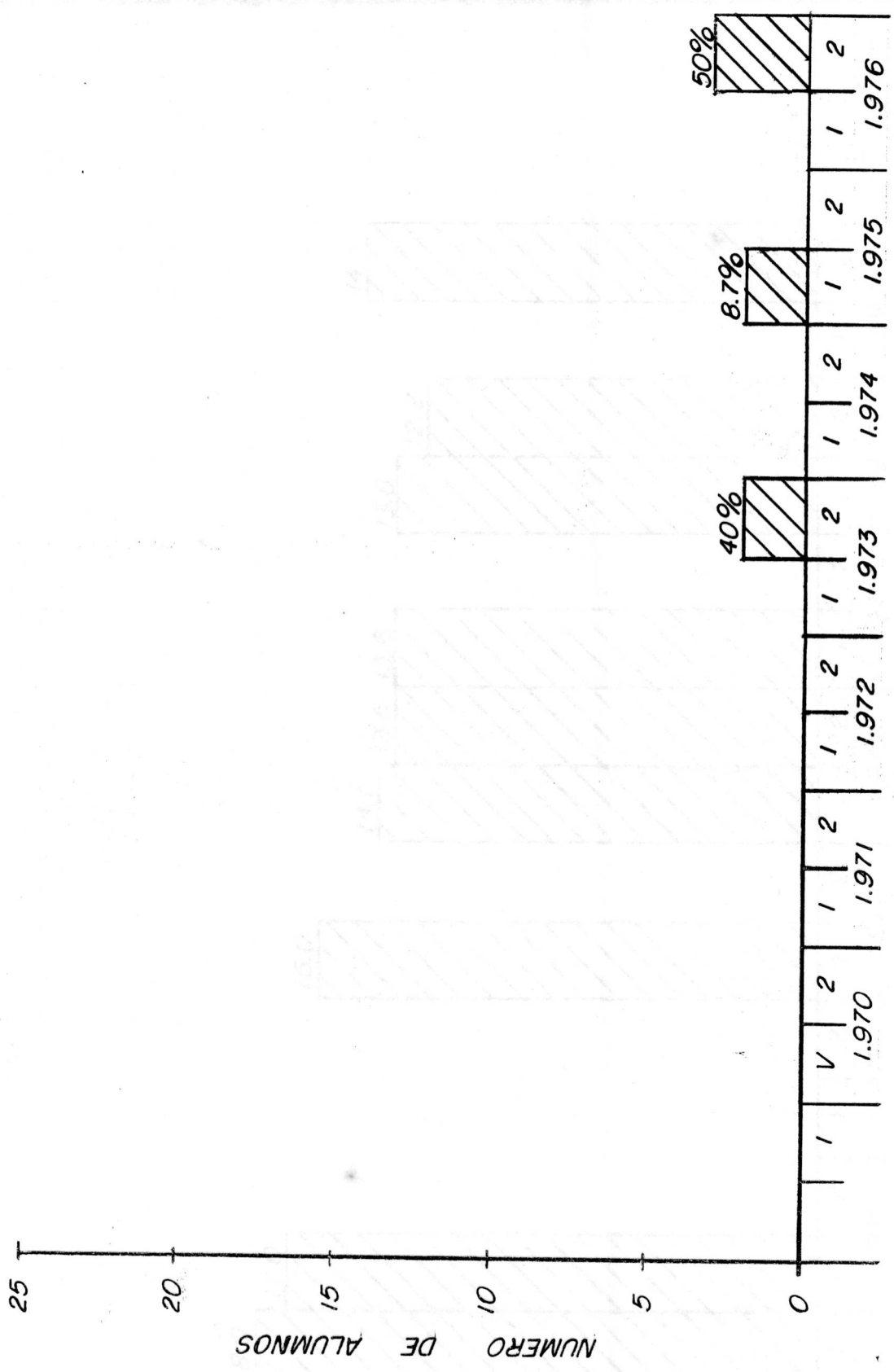


GRAFICO N° 3
 Histograma que muestra el número de alumnos aplazados en la materia Instrumentos y Observaciones meteorológicas.
 PERIODO : 1.970 - 76



GRAFI
 Prome
 meteol
 PERI

NUMERO DE ALUMNOS

25
20
15
10
5
0

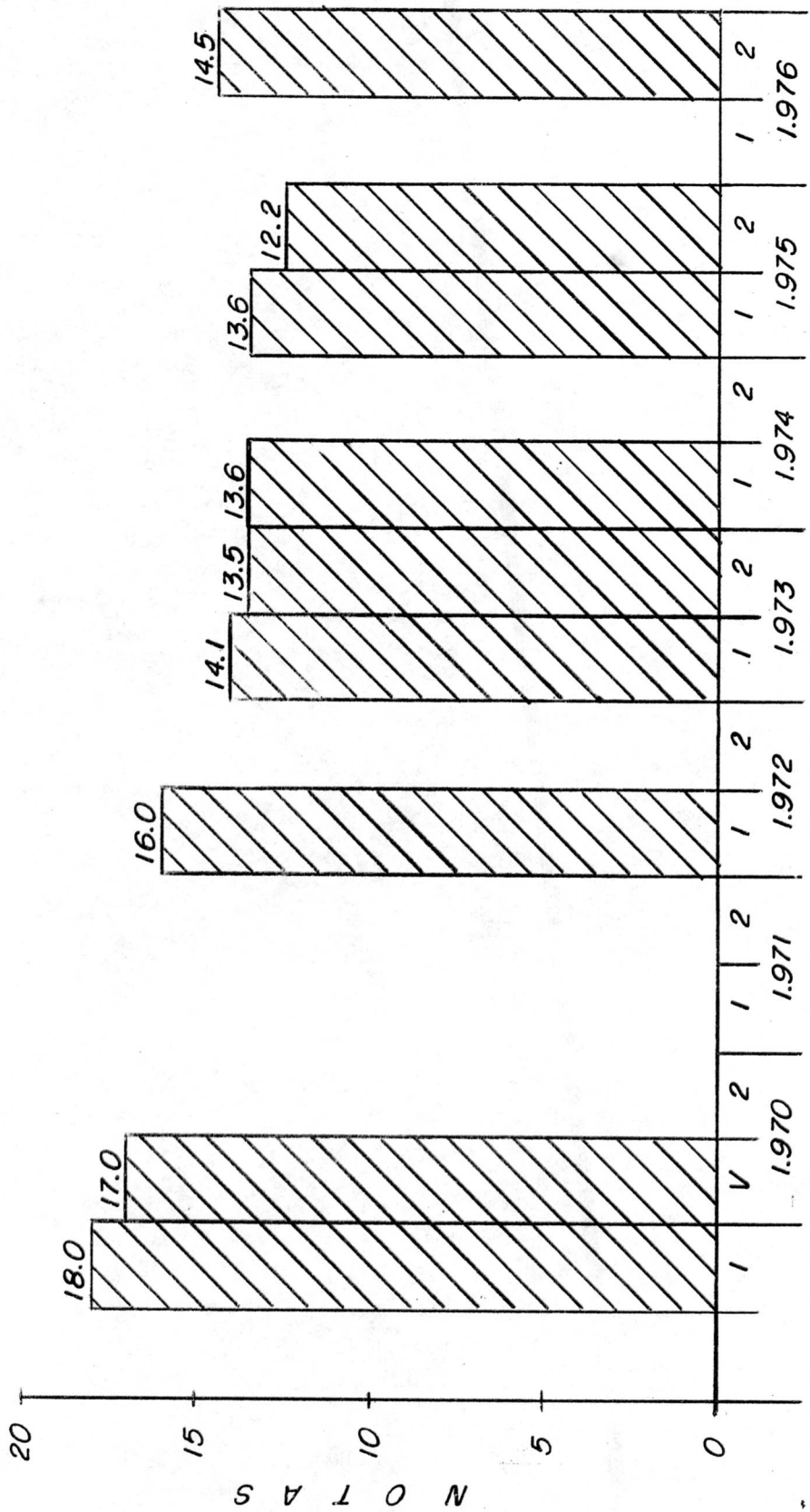
1 2 1 2 1 2 1 2

1.970 1.971 1.972 1.973 1.974 1.975 1.976

40% 8.7% 50%

N O T A S

GRAFICO N° 4
Promedio de notas de los alumnos aprobados en la materia Instrumentos y Observaciones meteorológicas.
PERIODO : 1.970 - 76



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

- 1) U.C.V. - Catálogo de Cursos - Caracas, 1.967
- 2) U.C.V. - Facultad de Ingeniería - Prospecto de Estudios
1962 - 1963
1963 - 1964
1964 - 1965
1967 - 1968
1973
1975
- 3) U.C.V. - Planes de Estudios y Programas Sinópticos de la Escuela de Ingeniería, Año Escolar 1957-1958.
(Boletín de la Facultad de Ingeniería, Año 1957 N° 3)
- 4) U.C.V. Facultad de Ingeniería - Penum de Estudios
Depto. Meteorología e Hidrología - Año Académico 1959-60 Miniografiado.
- 5) " " " " : Archivo de Notas
- 6) World Meteorological Organization - "Guidelines for the Education and Training of Meteorological Personnel".