INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-30

DIRECCIÓN DE POSGRADO

INSTRUCTIVO para el correcto llenado del formato SIP-30,
Registro o Actualización de Unidades de Aprendizaje (UAP)

El formato SIP-30 es un formulario PDF interactivo, el cual puede ser completado en forma electrónica con un lector de archivos PDF (Adobe Reader 9 o superior). Para facilitar la identificación de los campos del formulario, haga clic en el botón Resaltar campos existentes, en la barra de mensajes del documento. Si lo prefiere, puede imprimir el formato y completarlo a máquina de escribir o a mano.

El nombre de los campos y las áreas designadas para requisitar la información son autoexplicativos; sin embargo se tienen instrucciones específicas para campos de interés especial:

<table>
<tr><th>CAMPO</th><th>INSTRUCCIONES</th></tr>
<tr><td>1.5 Número de semanas por semestre del programa</td><td>Es el número de semanas lectivas efectivas al semestre, indicadas en el acuerdo de creación del programa académico o en alguna actualización posterior del programa. En caso de haber tenido una actualización en este sentido, la misma deberá haber sido presentada y avalada en reunión del Colegio de Profesores de la Unidad Académica, además de haber sido aprobada por la SIP. El rango de semanas lectivas al semestre es mínimo 15 y máximo 18.</td></tr>
<tr><td>1.7 Tipo de horas</td><td>Las unidades de aprendizaje, en cuanto a las horas asignadas, están clasificadas como: Teóricas, Prácticas y Teórico-prácticas. Estas denominaciones son excluyentes, es decir, las unidades de aprendizaje solo pueden ser de un solo tipo, no pueden tener horas combinadas.</td></tr>
<tr><td>1.8 Número de horas - semana</td><td>Es el número de horas asignadas para ser impartida la Unidad de Aprendizaje a la semana.</td></tr>
<tr><td>1.8 Total de horas al semestre</td><td>Es el número de horas totales a impartir de la Unidad de Aprendizaje al semestre. Se calcula multiplicando el campo 1.5 (Número de semanas) por el campo 1.8 (Número de horas-semana)</td></tr>
<tr><td>1.9 Créditos (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017)

Este campo se calcula automáticamente cuando el formato se requisita electrónicamente</td><td>FÓRMULA DE CÁLCULO

<table>
<tr><th>Tipo de Curso</th><th>Criterio</th><th>Créditos</th></tr>
<tr><td>Teórico</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr>
<tr><td>Teórico-práctico</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr>
<tr><td>Práctico</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr>
<tr><td>Seminario</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr>
<tr><td>Estancia especial de aprendizaje</td><td>16 hrs. = 1 crédito</td><td>(horas totales / 16)</td></tr>
</table>
No deben asignarse fracciones, los créditos deben redondearse.</td></tr>
<tr><td>3.2 Temario</td><td>Debe organizarse por temas y subtemas, indicando la dedicación de horas en la segunda columna. La suma de horas debe coincidir con las horas indicadas en el campo (1.6) y deberá indicarse al final del desglose del temario.</td></tr>
</table>

El formato SIP-30 deberá estar firmado por el Director o Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Unidad Académica. La ausencia de dicha firma invalida la solicitud.

Para Mayor información Consultar las siguientes páginas WEB:

http://www.ipn.mx/normatividad/Paginas/reglamentos.aspx
http://www.ipn.mx/CCS/Gacetas/Paginas/inicio.aspx

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-30

DIRECCIÓN DE POSGRADO

FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE (UAP)
- NUEVAS O ACTUALIZACIÓN -

Tipo de solicitud

Nueva UAP ○ Actualización ◉

UNIDAD ACADÉMICA: CIIDIR- UNIDAD DURANGO

I. DATOS DEL PROGRAMA Y DE LA UAP

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: DR. GERARDO PÉREZ SANTIAGO

1.3 NOMBRE DE LA UAP: MÉTODOS FISICOQUÍMICOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

1.4 CLAVE: (Para ser llenado por la SIP)

1.5 NÚMERO DE SEMANAS POR SEMESTRE DEL PROGRAMA: 15

1.6 TIPO DE UAP: OBLIGATORIA ○ OPTATIVA ◉

1.7 TIPO DE HORAS: TEORÍA ○ PRÁCTICA ○ TEORICO - PRÁCTICA ◉ SEMINARIO ○ ESTANCIA ESPECIAL DE APRENDIZAJE ○

1.8 NÚMERO DE HORAS - SEMANA: 4.0 TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE: 60.0

1.9 CRÉDITOS (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017): 4

1.10 FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA UAP: 26 (DD) 1 (MM) 2018 (AAAA)

1.11 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA: FECHA: (DD) (MM) (AAAA)

II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO A CARGO DEL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP

2.1 COORD. DEL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP:

DR. JOSÉ BERNARDO PROAL NÁJERA	CLAVE:	13225-EF-18

2.2 PROFESORES PARTICIPANTES EN EL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP: (MÁXIMO 4)

	CLAVE:	
	CLAVE:	
	CLAVE:	
	CLAVE:	

III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA UAP

3.1 OBJETIVO GENERAL:

CONOCER Y EMPLEAR TÉCNICAS Y MÉTODOS FISICOQUÍMICOS CLÁSICOS DE TRATAMIENTO DE AGUA NATURAL (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA), RESIDUAL (INDUSTRIAL, MUNICIPAL, DESECHOS HOSPITALARIOS, ETC.), ASÍ COMO ESTUDIAR Y APLICAR MODERNOS MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS ALTERNATIVOS, QUE HAN SURGIDO DE MANERA RECIENTE.

CONOCER LOS PRINCIPIOS FISICOQUÍMICOS DE FUNCIONAMIENTO Y USOS DE EQUIPOS MODERNOS PARA EL ANÁLISIS INSTRUMENTAL APLICADO EN LOS DISTINTOS PROCESOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS.

3.2 COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO A LAS QUE CONTRIBUYE:

EL ALUMNO EGRESADO DE ESTA UNIDAD DE APRENDIZAJE SERÁ CAPAZ DE ELEGIR UN MÉTODO, TÉCNICA O UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS ADECUADO AL TIPO DE AGUA NATURAL O RESIDUAL QUE REQUIERA DE TRATAMIENTO.

EL ALUMNO EGRESADO DE ESTA UNIDAD DE APRENDIZAJE TENDRÁ LA HABILIDAD SUFICIENTE DE DESARROLLAR UN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS, CONFORME A SU ORIGEN Y CONDICIONES DE DESCARGA, CONFORME A LAS CARACTERÍSTICAS QUE ÉSTAS PRESENTAN Y CON FUNDAMENTO EN LA NORMATIVIDAD VIGENTE.

EL ALUMNO EGRESADO DE ESTA UNIDAD DE APRENDIZAJE PODRÁ DESARROLLAR CON UN ALTO NIVEL DE EXPERTISSE UN PLANTEAMIENTO ADECUADO DE LOS MÉTODOS TERCIARIOS Y TÉCNICAS FISICOQUÍMICAS MÁS ADECUADAS AL TIPO DE AGUA A TRATAR Y OBSERVANDO SU DESCARGA, TENIENDO SIEMPRE EN CUENTA EL RESPETO Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

3.3 TEMARIO:

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS
TEMA: I. TRATAMIENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DE AGUAS	8
I.1 GENERACIÓN Y TIPOS DE AGUAS NATURALES Y RESIDUALES	1
I.2 PROBLEMÁTICA DEL TRATAMIENTO DE AGUAS	1
I.3 CARACTERIZACIÓN E IMPORTANCIA: AMBIENTAL Y SANITARIA, FISICOQUÍMICA Y BIOLÓGICA	2
I.4 TRATAMIENTOS PRIMARIOS: A) CRIBADO B) DESARENADO C) SEDIMENTACIÓN D) FLOTACIÓN	2
I.5 TIPOS DE TRATAMIENTOS SECUNDARIOS:	2
A) EN FUNCIÓN DE LA PRESENCIA DE OXÍGENO B) ZANJAS DE OXIDACIÓN	
C) BIOFILTROS CONVENCIONALES Y D) LODOS ACTIVADOS Y LAGUNAS DE OXIDACIÓN	
TEMA II. TRATAMIENTOS TERCIARIOS (FENÓMENOS DE SUPERFICIE)	20
II.1 FENÓMENOS DE SUPERFICIE	
II.1.1 ADORCIÓN SOBRE SÓLIDOS: A) ECUACIÓN DE ISOTERMAS DE HENRY, LANGMUIR Y BET	10
B) ECUACIÓN DE FRENKEL Y SUPERFICIES ESPECÍFICAS DE LOS SÓLIDOS	
C) ECUACIÓN DE FREUNDLICH. ADSORCIÓN DE LÍQUIDOS SOBRE SÓLIDOS	
D) ADSORCIÓN SOBRE CARBÓN ACTIVADO, ALÚMINA, ÓXIDO FÉRRICO Y ZEOLITAS.	
E) MÉTODO DE SEPARACIÓN POR CROMATOGRAFÍA DE GASES Y HPLC	
II.1.2 ADSORCIÓN SOBRE LÍQUIDOS: A) TENSIÓN SUPERFICIAL Y ECUACIÓN DE GIBBS	6
II.2 PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS SOLUCIONES	4
II.2.1 PRESIÓN OSMÓTICA Y ÓSMOSIS INVERSA	
III. TRATAMIENTOS TERCIARIOS (SISTEMAS HETEROGÉNEOS)	32
III.1 PROPIEDADES CINÉTICO – MOLECULARES DE SISTEMAS DISPERSOS	6
A) MOVIMIENTO BROWNIANO Y ECUACIÓN DE EINSTEIN B) MOVIMIENTO DE DIFUSIÓN Y ECUACIÓN DE FICK	
III.2 PROPIEDADES ÓPTICAS DE SISTEMAS DISPERSOS	6
A) ECUACIÓN DE DISPERSIÓN DE LA LUZ DE TYNDALL	
B) ECUACIÓN DE BUGER- LAMBERT Y BEER DE ABSORCIÓN DE LA LUZ	
C) ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA Y TEORÍA DE GUSTAV MIE	
III.3 PROPIEDADES ELÉCTRICAS SISTEMAS DISPERSOS	6
A) TEORÍA DE LA DOBLE CAPA ELÉCTRICA, ECUACIÓN DE BOLTZMANN -POISSON	
B) Z- POTENCIOMETRÍA, ELECTROFORESIS Y POTENCIAL ZETA	

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS
III.4 PROPIEDADES MECÁNICAS Y DE ESTRUCTURA	8
A) COAGULACIÓN B) FLOCULACIÓN C) AÑEJAMIENTO	
D) PRECIPITACIÓN Y USOS DEL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO	
E) AGLOMERACIÓN ESFÉRICA Y USO DE AGENTES TENSOACTIVOS	
F) USO DE BIOSURFACTANTES EN LA REMOCIÓN DE ARSÉNICO Y METALES EN AGUA	
III.5 MÉTODOS DE OXIDACIÓN AVANZADA	6
III.5.1 OZONACIÓN Y MÉTODOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA	
III.5.2 FOTOCATÁLISIS SOLAR Y DEGRADACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN AGUA	
III.5.3 FOTOCATÁLISIS POR EMISIÓN ULTRAVIOLETA	
III.5.4 RADIACIÓN ULTRAVIOLETA Y MÉTODOS DE DESINFECCIÓN DEL AGUA	

3.4 REFERENCIAS DOCUMENTALES:

1. ECKENFELDER, W.W. (1990). INDUSTRIAL WATER POLLUTION CONTROL. EDITADO POR Mc GRAW HILL.

2. RAMALHO, R.S. (1991). TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. EDITORIAL REVERTÉ BARCELONA, ESPAÑA

3. FRESENIUS, W. and Col. (1989). WASTEWATER TECHNOLOGY. TREATMENT & ANALYSIS

OF WASTEWATER. EDITADO POR SPRINGER VERLAG –BERLIN- HEIDELBERG

4. FRESENIUS, W. and Col. (1988). WATER ANALYSIS. A PRACTICAL GUIDE TO PHYSICOCHEMICAL WATER EXAMINATION AND QUALITY ASSURANCE. EDITADO POR SPRINGER VERLAG, BERLIN.

5. ADAMSON, A.W. (2000). PHYSICAL CHEMISTRY OF SURFACES. JOHN WILEY & SONS INC. NY.

6. ARTÍCULOS ESPECIALIZADOS SOBRE LOS TEMAS RELACIONADOS (2000 – 2017).

3.5 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR:

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN: EXPOSICIÓN DE TEMAS, REVISIÓN Y DISCUSIÓN DE ARTÍCULOS, PRESENTACIÓN DE TRABAJOS SELECCIONADOS. PRESENTACIÓN DE SEMINARIOS, TAREAS SOBRE LOS TEMAS VISTOS, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

CALIFICACIÓN MÍNIMA APROBATORIA DE 8.0

PROCEDIMIENTOS DE EXPOSICIÓN: EXPOSICIÓN TEÓRICA DIRECTA, DISCUSIÓN DE ARTÍCULOS ESPECIALIZADOS, USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, EXPOSICIÓN DE AVANCES Y NOVEDADES CIENTÍFICAS EN LOS TEMAS SELECTOS.