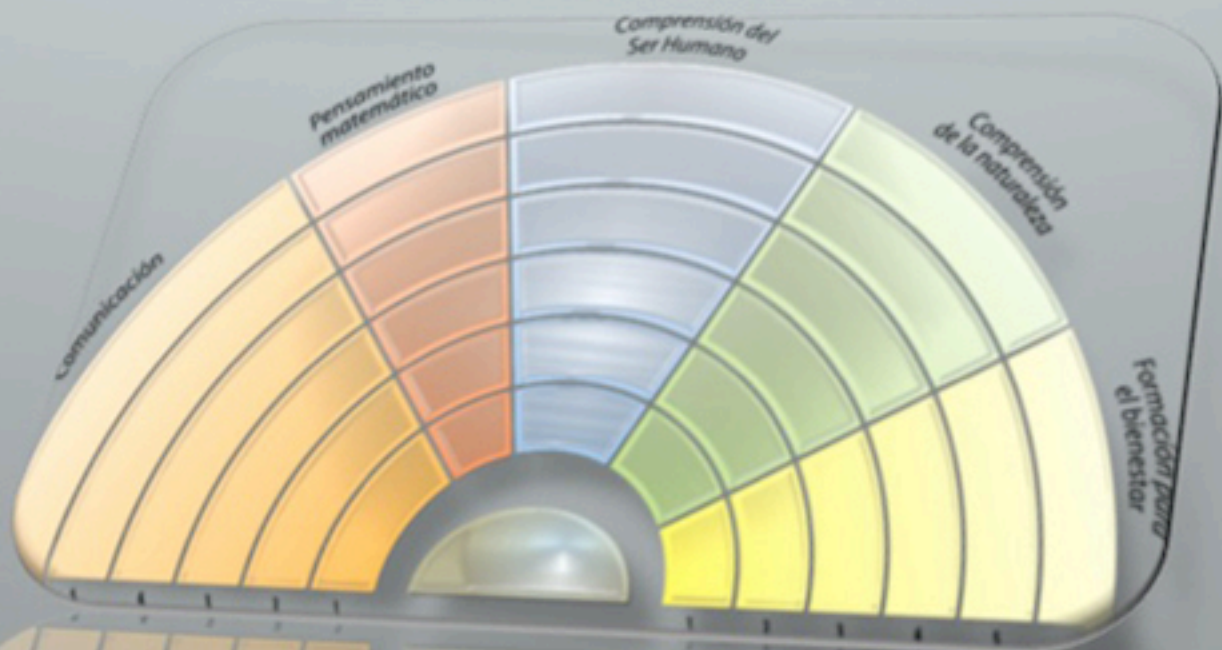




UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

SISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

## BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS



TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE  
ESPECIALIZANTE (TAE) DE:  
APLICACIÓN DE LA METROLOGÍA EN LA  
CIENCIA Y SOCIEDAD

PROGRAMA DE LA UNIDAD DE  
APRENDIZAJE DE:  
IMPACTO DE LA METROLOGÍA EN LA  
CIENCIA, LA SOCIEDAD Y LA ECONOMÍA



**BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS**  
**Trayectoria de Aprendizaje Especializante**  
**Programa de Unidad de Aprendizaje**

**Impacto de la metrología en la ciencia, la sociedad y la economía**

**Nombre de la TAE: Aplicación de la metrología en la ciencia y sociedad**

**I.- Identificación del curso**

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Impacto de la metrología en la ciencia, la sociedad y la economía
-------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

Ciclo
Sexto

Fecha de elaboración
Marzo de 2011

Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Valor de créditos
	20	37	57	5

Tipo de curso	Curso Taller
Conocimientos previos	Algebra elemental, ecuaciones de primero y segundo grado, notación científica, probabilidad y estadística, sistemas de unidades, cinemática, dinámica, energía térmica.

Área de formación
-------------------

Especializante
----------------

**II.- Presentación**

En el presente programa se integran los elementos de los acuerdos secretariales números 444 Art. 8 y 9 y 486 que conforman el Sistema Nacional del Bachillerato (SNB) con el propósito de establecer la correspondencia entre el Bachillerato General por Competencias y el Marco Curricular Común (MCC).

Esta unidad de aprendizaje, tiene correspondencia con el campo disciplinar de las ciencias experimentales del Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato; así como con el Bachillerato General por Competencias de la Universidad de Guadalajara, en el eje curricular de Comprensión de la Naturaleza.

Actualmente, con la dinamización del comercio a nivel mundial, la metrología adquiere mayor importancia y se hace más énfasis en la relación que existe entre ella y la calidad, entre las mediciones y el control de la calidad. La Metrología es el núcleo central básico que permite el ordenamiento de estas funciones y su operación coherente las ordena con el objetivo final de mejorar y garantizar la



calidad de productos y servicios.

En esta unidad de aprendizaje se estudian temas que permiten al estudiante conocer e identificar la importancia del “Impacto que tiene la metrología en la ciencia, sociedad y la economía”, donde se abordaran los temas relacionados con la Importancia de la metrología en el aseguramiento de la calidad, la metrología legal, industrial, científica y por ultimo aprenderá a diseñar controles metrológicos en proceso productivos.

**III.- Competencia genérica**

Comprensión de la Naturaleza

**IV.- Objetivo General**

Al término de la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de valorar el impacto que tiene la Metrología en el aseguramiento de la calidad, tanto en la ciencia, la sociedad y la economía, para definir los criterios a aplicar en el mejoramiento de procesos productivos.

**V.- Competencias de la TAE**

Interpretalos beneficios que tiene el uso de la metrología legal, industrial y científica, para mejorar la calidad de los procesos productivos mediante el diseño de controles metrológicos.

**VI.- Competencia disciplinar extendida del Marco Curricular Común Acuerdo 486**

1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.
2. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.
3. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.

**VII.- Atributos de la competencia**

**Conocimientos (saberes teóricos y procedimentales)**

- Importancia de la metrología en el aseguramiento de la calidad,
- La metrología legal, industrial, científica
- Diseño de controles metrológicos en proceso productivos.

**Habilidades (saberes prácticos)**

- Representación espacial



Manejo de aparatos especializados para la medición  
Manejo organizacional de la información  
Resuelve ecuaciones matemáticas  
Análisis y percepción de fenómenos naturales  
Diseño de controles metrológicos

**Actitudes (Disposición)**

Disposición para el trabajo autónomo y colaborativo  
Reconoce otros puntos de vista  
Creativo y originalidad en sus trabajos  
Comprometido socialmente

**Valores (Saberes formativos)**

Responsable  
Reflexivo  
Analítico  
Crítico  
Honesto  
Tolerante  
Respetuoso  
Consciente

**VIII.- Desglose de módulos**

- 1.- Importancia de la Metrología en el aseguramiento de la calidad 20 hrs
  - Metrología y Calidad
- 2.- Leyes Federales sobre Metrología y Normalización 17hrs
  - Metrología Legal, Industrial y Científica
  - Normalización
- 3.-Diseño de controles metrológicos en procesos productivos 20 horas

**IX.- Metodología de trabajo**

En esta unidad de aprendizaje "Impacto de la metrología en la ciencia, en la sociedad y en la economía", se plantea como curso taller, en donde favorecerá el desarrollo de capacidades y destrezas, a través de estrategias de aprendizaje realizando productos parciales que serán evidencias de sus competencias adquiridas. El programa consta de 3 módulos distribuidos en los siguientes tópicos: Importancia de la metrología en el aseguramiento de la calidad, leyes federales sobre metrología y normalización y diseño de controles metrológicos en procesos productivos.

El alumno desarrollará técnicas didácticas como la investigación documental, exposición de las investigaciones realizadas, mostrar el uso correcto de los diferentes instrumentos de medición, prácticas de laboratorio, ejercicios de internalización, se organizarán sesiones grupales de discusión para abordar diferentes tópicos sobre la aplicación de la metrología. Se realizarán visitas guiadas a industrias así como un proyecto final donde demuestre la competencia de la unidad de aprendizaje.

Para acreditar la unidad de aprendizaje, se tomará en cuenta la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa; y se llevará a cabo de manera continua. Tanto el profesor como el alumno, darán cuenta del



logro de las competencias a través de la valoración de los productos solicitados los cuales están determinados por criterios y rúbricas

### X. Procesos Académicos Internos

El trabajo interdisciplinario, se lleva a cabo a través de las reuniones de las academias y departamentos y la realización de cuando menos tres sesiones: al inicio del ciclo, durante y al final de del ciclo; sus funciones se orientan a la planeación, realización o seguimiento y evaluación de actividades, relativas a:

- Los programas de estudio de las unidades de aprendizaje que le son propias.
- Los criterios de desempeño de las competencias específicas y los niveles de logro.
- Las estrategias pedagógicas, los materiales didácticos y los materiales de apoyo.
- Los momentos, medios e instrumentos para la evaluación del aprendizaje.
- Las acciones para mejorar el aprovechamiento académico, la eficiencia terminal, y la formación integral del estudiante, a través de la tutoría grupal.
- Los requerimientos para la actualización docente.
- La divulgación de los resultados y productos de su trabajo.

### XI.- Perfil académico del docente y su función

Perfil docente BGC <sup>1</sup>	Perfil docente MCC <sup>2</sup>
<p><b>I. Competencias técnico pedagógicas</b></p> <p>Se relacionan con su quehacer docente, abarcan varios procesos: planeación didáctica, diseño y evaluación de estrategias y actividades de aprendizaje, gestión de la información, uso de tecnologías de la información y la comunicación, orientados al desarrollo de competencias.</p> <p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifica procesos de enseñanza y de aprendizaje para desarrollar competencias en los campos disciplinares de este nivel de</li> </ul>	<p>Las competencias y sus principales atributos que han de definir el Perfil del Docente del SNB, son las que se establecen a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.</li> <li>2. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.</li> <li>3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.</li> <li>4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de</li> </ol>

<sup>1</sup>Sistema de Educación Media Superior. (2008). *Bachillerato General por Competencias del SEMS de la U. de G. Documento base*, págs. 99-100.

<sup>2</sup>Secretaría de Educación Pública. (2008). ACUERDO número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación. *Diario oficial*, Cap. II págs. 2-4.



<p>estudios.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseña estrategias de aprendizaje y evaluación, orientadas al desarrollo de competencias con enfoque constructivista-cognoscitivista.</li><li>• Desarrolla criterios e indicadores de evaluación para competencias, por campo disciplinar.</li><li>• Gestiona información para actualizar los recursos informativos de sus UA y, con ello, enriquecer el desarrollo de las actividades, para lograr aprendizajes significativos y actualizados.</li><li>• Utiliza las TIC para diversificar y fortalecer las estrategias de aprendizaje por competencias.</li><li>• Desarrolla estrategias de comunicación, para propiciar el trabajo colaborativo en los procesos de aprendizaje.</li></ul> <p>El docente que trabaja en educación media superior, además de las competencias antes señaladas, debe caracterizarse por su sentido de responsabilidad, ética y respeto hacia los adolescentes. Conoce la etapa de desarrollo del bachiller, y aplica las estrategias idóneas para fortalecer sus aprendizajes e integración.</p> <p><b>II. Experiencia en un campo disciplinar afín a la unidad de aprendizaje</b></p> <p><b>Impacto de la metrología en la ciencia, la sociedad y la economía</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Experiencia académica: en la implementación de estrategias de evaluación que propicien el desarrollo de las competencias necesarias para la comprensión de la Física y Metrología.</li><li>2. Formación profesional: en disciplinas afines a la unidad de aprendizaje, preferentemente: Física, e Ingenierías.</li><li>3.-Posee un amplio manejo de las principales teorías Físicas, así como la formación científica requerida para identificar problemas en los diferentes campos de la Física y participar en</li></ol>	<p>aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>5. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo.</li><li>6. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.</li><li>7. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.</li><li>8. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.</li></ol>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





<p>sus soluciones, principalmente en los procesos de Metrología. 4.- Conocimiento del idioma Ingles 5.-Conocimiento del uso, control y calibración de instrumentos y dispositivos de medición.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## XII.-Función del docente

<p>En este modelo, los actores se piensan como sujetos de aprendizaje; se confiere un papel activo a los docentes y a los alumnos, no sólo respecto de su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también en la elaboración de contenidos, objetivos y estilos de aprendizaje. Por tal motivo, la actividad docente debe tender hacia una integración transdisciplinar en la que los conceptos, referencias teóricas, procedimientos, estrategias didácticas, materiales y demás aspectos que intervienen en el proceso, se organizan en función de unidades más inclusivas, con estructuras conceptuales y metodológicas compartidas por varias disciplinas.</p> <p>Su función docente se sintetiza de la siguiente manera: el estudiante es el principal actor; ello implica un cambio de roles, el docente es un facilitador del aprendizaje, sistematiza su práctica y la expone, lo que provoca que los estudiantes asuman un papel más activo y se responsabilicen de su proceso de aprendizaje<sup>3</sup>.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## XII.- Evaluación del aprendizaje

<p><b>a) Evaluación diagnóstica</b> Tiene como propósitos evaluar saberes previos y con la posibilidad acreditar las competencias específicas de la unidad de aprendizaje.</p>	<p><b>Instrumentos</b> Examen o prueba objetiva, cuestionarios, lluvia de ideas sobre las temáticas que se desarrollaran en la unidad de aprendizaje de “Aplicación de la metrología”</p>
<p><b>b) Evaluación formativa</b> Se realiza durante todo el proceso de aprendizaje y posibilita que el docente diseñe estrategias didácticas pertinentes que apoyar al estudiante en su proceso de evaluación.  Se presenta a través de evidencias que deben cumplir con ciertos criterios, los cuales pueden ser indicados los niveles de logros a través de rúbricas, listas de cotejo, de observación, entre otras.</p>	<p><b>Instrumentos</b> Portafolio de evidencias (Reportes de las Investigaciones documentales, exposición de clase del modulo 1, 2 y 3 entrega de Ejercicios de internalización y reportes de prácticas de laboratorio de los tres módulos y Producto Integrador obligatorio)  Examen Módulo 1 y 2</p>

<sup>3</sup>Sistema de Educación Media Superior. (2008). *Bachillerato General por Competencias del SEMS de la U. de G. Documento base*, págs. 78-79.



<p>Productos de aprendizaje por Modulo:</p> <p>Módulo 1.- Importancia de la metrología en el aseguramiento de la calidad en el gobierno, industria y sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Investigación documental (Metrología y calidad de productos y servicios del gobierno federal, de la industria y de la sociedad).</li><li>✓ Exposición de clase puede ser con el uso de las TIC's del tema asignado por el profesor.</li><li>✓ Ejercicios de internalización:cálculos metrológicos de servicios y productos del gobierno federal y de la industria</li><li>✓ Realización de un reporte de las prácticas sobre cálculos metrológicos de servicios y productos en industrias y/o laboratorio.</li></ul>	<p>Reporte de la Investigación documental.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Hoja de presentación</li><li>2. Organización de la información</li><li>3. Referencias bibliográficas</li><li>4. Limpieza en el trabajo</li><li>5. Entrega en tiempo y forma</li></ol> <p>Exposición de clase.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Manejo adecuado de la información</li><li>2. Calidad de la presentación sobre la información e imágenes.</li><li>3. Claridad y precisión al transmitir las ideas</li><li>4. Exposición en tiempo y forma</li></ol> <p>Ejercicios de internalización:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Definición completa de las magnitudes físicas metrológicas a evaluar en el análisis solicitado por el maestro.</li><li>2. Procedimiento y desarrollo completo.</li><li>3. Limpieza y claridad en los ejercicios</li><li>4. Conclusiones y recomendaciones del análisis realizado.</li></ol> <p>Reporte:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Realización correcta de los experimentos</li><li>2. Procedimiento, desarrollo y calculo completo.</li><li>3. Limpieza y claridad en el reporte</li></ol>
<p>Módulo 2.- Leyes federales sobre metrología y normalización</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Investigación documental (leyes federales sobre metrología legal, industrial, científica y normalización).</li><li>✓ Examen</li></ul>	<p>Reporte de la Investigación documental.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Hoja de presentación</li><li>2. Organización de la información</li><li>3. Referencias bibliográficas</li><li>4. Limpieza en el trabajo</li><li>5. Entrega en tiempo y forma</li></ol> <p>Examen escrito teórico practico del Módulo 1 y 2</p>





<p>Módulo 3.- Diseño de controles metrológicos en procesos productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Investigación documental sobre diseños de controles metrológicos en industrias</li> <li>✓ Ejercicios de internalización sobrediseños metrológicos industriales</li> <li>✓ Realización de un reporte de las prácticas sobrediseños metrológicos industriales.</li></ul>	<p>Reporte de la Investigación documental.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Hoja de presentación</li><li>2. Organización y manejo de la información</li><li>3. Referencias bibliográficas</li><li>4. Limpieza en el trabajo</li><li>5. Entrega en tiempo y forma</li></ol> <p>Ejercicios de internalización:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Diseño correcto con todos los parámetros metrológicos del ejemplo propuesto por el profesor</li><li>2. Procedimiento y desarrollo completo.</li><li>3. Limpieza y claridad en los ejercicios</li><li>4.- conclusiones y recomendaciones</li></ol> <p>Reporte:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Realización correcta de los experimentos</li><li>2. Procedimiento, desarrollo y calculo completo.</li><li>3. Limpieza y claridad en el reporte</li></ol>
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Examen</li> <li>✓ Producto integrador sobre los módulos 1, 2 y 3</li></ul>	<p>Examen escrito teórico practico del Módulo 3</p> <p>Opciones para realizar el producto:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Realización de un proyecto de evaluación de metrología y calidad de una empresa o industria pequeña, evaluando sus aspectos metrológicos legales y proponiendo un diseño de control metrológico apropiado.</li> <li>2. Visita a una industria donde se les permita revisar la metrología utilizada y proponer un control metrológico más adecuado, realizando su reporte con los criterios establecidos por el profesor.</li> <li>3. La elaboración de un control metrológico para una industria donde aplique los conocimientos y habilidades adquiridos</li></ol>



en el curso-taller.

### c) Evaluación sumaria

Portafolio.- Reportes de las Investigaciones documentales, exposición de clase del modulo 1, 2 y 3 entrega de Ejercicios de internalización y reportes de prácticas de laboratorio de los tres módulos y Producto Integrador obligatorio 50 puntos  
Exámenes parciales 40 puntos  
Autoevaluación y coevaluación 10 puntos

### XIII.- Acreditación

Las requeridas por la normatividad “REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA”:

**Artículo 5.** “El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.”

**Artículo 20.** “Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.”

**Artículo 27.** “Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.”

### XIV.- Bibliografía

#### A) Básica

González Carlos, Zeleny Ramón, 2005, *Metrología*, México: McGraw-Hill.



González Carlos, Zeleny Ramón, 2005, *Metrología Dimensional*, México: McGraw-Hill.  
Galicía Sánchez, García Lira y Herrera Martínez, 2003, *Metrología Geométrica Dimensional*, Mexico: AGT Editores, S.A.  
Marban Rocío , Pallacer Julio, 2002, *Metrología para No Metrologos, 2° Edición*, México: Sistema Interamericano de Metrología, Normalización, Acreditación y Calidad, SIM,  
Pennella C. Robert, 2002, *Metrología, Manual de implementación: normalización y control de calidad* México: Limusa  
Fernández García José, 2009, *Metrología: practica de la medida en la industria*, España: AENOR  
Mitutoyo, 2006, *Metrología y Normalización*, México: Mitutoyo  
Tippens E. Paul, 2011, *Física conceptos y aplicaciones*, México: McGraw-Hill.  
Hewitt Paul G., 2007, *Física Conceptual*, México: Pearson

**Elaborado por:**

Nombre	Escuela
Víctor Justo Hernández Ochoa	Preparatoria N° 5
Jorge Ulises KastenMonges	Preparatoria N° 5
José Coronado Torres	Preparatoria Regional de Atotonilco

**Asesoría pedagógica**

Nombre:	Dependencia
Mtra. Patricia Esmeralda Huizar Ulloa	Dirección de Educación Propedéutica

**Revisado por:**

Nombre	Dependencia
Mtra. María de Jesús Haro del Real	Dirección de Educación Propedéutica

