

1. Toma de muestra

INTRODUCCIÓN

Este módulo, de 114 horas pedagógicas, se encuentra orientado para que los y las estudiantes puedan desarrollar las competencias necesarias en el muestreo y clasificación de sustancias en las distintas etapas del proceso.

Durante el transcurso del módulo se espera que cada estudiante organice y coordine las actividades del laboratorio y el plan de muestro necesario, realizando análisis preliminares sobre las sustancias estudiadas, ya sea materias primas, productos intermedios o terminados, siguiendo las normas de seguridad del laboratorio y los protocolos establecidos para resguardar la integridad de la muestra.

El módulo tiene la finalidad de que el o la estudiante desarrolle las habilidades necesarias para que pueda asegurar la identidad e integridad de los materiales y muestras que se manejan en el laboratorio durante el tiempo que están bajo su control, es decir desde la recepción de las sustancias hasta la notificación de los datos, según las normativas vigentes.

Se sugiere que las metodologías empleadas sean basadas en estudios de casos, textos guías, resolución de problemas y experiencias prácticas de laboratorio. Además, es necesario que los y las estudiantes puedan observar presentaciones relacionadas con los temas tratados y visitas a terreno en laboratorios de control de calidad y servicios para que puedan observar *in situ* esta etapa del proceso.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · TOMA DE MUESTRA		114 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 1 Tomar muestras para análisis químico de materias primas, productos intermedios o finales, de acuerdo a protocolos establecidos y resguardando la integridad y representatividad de la muestra, las normas de seguridad, utilizando equipos auxiliares y materiales apropiados.</p> <p>OA 2 Clasificar y rotular muestras e insumos para análisis de laboratorio, resguardando la integridad del material, facilitando su identificación y trazabilidad, de acuerdo con protocolos y procedimientos de trabajo, estándares de calidad de acuerdo a normativas nacionales e internacionales y normas de seguridad.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. Muestrea sustancias líquidas y sólidas, de acuerdo a procedimientos establecidos, con los equipos e instrumentos apropiados para cada caso.</p>	<p>1.1 Calcula la cantidad necesaria de muestra, según la magnitud del ensayo a realizar y de acuerdo a los manuales de procedimientos dados por las normas de gestión de la empresa.</p>	A	B C
	<p>1.2 Registra fecha de muestreo e información necesaria, para asegurar la trazabilidad de la sustancia.</p>	C	
	<p>1.3 Homogeniza la muestra para facilitar su posterior análisis y la aplicación de procedimientos estandarizados, de manera prolija.</p>	B C	

1.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. Prepara las muestras de análisis con los materiales de laboratorio adecuados, vigilando el estado de estos para su posterior uso y utilizando las normas de seguridad necesarias.</p>	<p>2.1 Clasifica los materiales necesarios para tomar una muestra según su origen, considerando los protocolos de análisis de laboratorio de calidad.</p>	<p>A C K</p>
	<p>2.2 Separa la cantidad de muestra necesaria, resguardando su representatividad, y almacenando en el envase adecuado. y compartiendo su experiencia con otros.</p>	<p>C I</p>
	<p>2.3 Registra los datos de la muestra en ficha de control, siguiendo las instrucciones previamente establecidas en el procedimiento del análisis respectivo del laboratorio de calidad.</p>	<p>B H</p>
	<p>2.4 Observa las cualidades organolépticas de una muestra, registrando aspectos relevantes (color, olor, aspecto, etc.).</p>	<p>C</p>
	<p>2.5 Rotula en los productos las fechas y observaciones de validez para el posterior uso o consumo, siguiendo las normas de etiquetado de sustancias.</p>	<p>C K</p>
<p>3. Controla las muestras provenientes del proceso productivo, resguardando su trazabilidad de acuerdo a procedimientos establecidos y según la normativa vigente (Normas ISO).</p>	<p>3.1 Mide las principales constantes (densidad, viscosidad, punto de fusión, etc.) como método de identificación de los componentes de la muestra, considerando los estándares de calidad establecidos en los protocolos de análisis.</p>	<p>B K</p>
	<p>3.2 Relaciona las propiedades de las muestras con las estructura de la materia, de acuerdo a procedimientos de trabajo y cumpliendo con los plazos establecidos previamente.</p>	<p>C</p>
	<p>3.3 Registra los resultados obtenidos de varias lecturas rigurosas de cada ensayo y realiza los cálculos cuando corresponda, buscando soluciones cuando se presentan inconvenientes.</p>	<p>C H</p>
	<p>3.4 Almacena las muestras rotuladas aplicando rigurosamente las normas vigentes en la actualidad, establecidas en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS).</p>	<p>I K</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
4.	Organiza materiales e insumos de laboratorio, de acuerdo a protocolos estandarizados y resguardando la integridad del material.	4.1 Envasa insumos químicos en contenedores adecuados, de acuerdo a la naturaleza de la sustancia, procurando el cumplimiento de las normas de seguridad.	C	D	K
		4.2 Rotula los envases de insumos, con precisión y siguiendo las normas de almacenamiento vigentes (GHS).	I	K	
		4.3 Ordena y dispone envases de distinto tipo, de acuerdo a una clasificación estandarizada de productos e insumos, siguiendo normas de orden y limpieza.	I	K	

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Toma de muestra
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Análisis organoléptico de una muestra
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	9 a 12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Prepara las muestras de análisis con los materiales de laboratorio adecuados, vigilando el estado de estos para su posterior uso, utilizando las normas de seguridad necesarias.</p>	<p>2.1 Clasifica los materiales necesarios para tomar una muestra según su origen, considerando los protocolos de análisis de laboratorio de calidad.</p> <p>2.2 Separa la cantidad de muestra necesaria, resguardando su representatividad, y almacenando en el envase adecuado.</p> <p>2.3 Registra los datos de la muestra en ficha de control, siguiendo las instrucciones previamente establecidas en el procedimiento del análisis respectivo del laboratorio de calidad.</p> <p>2.4 Observa las cualidades organolépticas de una muestra, registrando aspectos relevantes (color, olor, aspecto, etc.).</p> <p>2.5 Rotula en los productos las fechas y observaciones de validez para el posterior uso o consumo, siguiendo las normas de etiquetado de sustancias.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Prepara una guía de apoyo teórico para señalar la importancia del muestreo en el campo de los laboratorios de análisis y control de calidad.
- › Posteriormente expone sobre los contenidos que se deben manejar al momento de determinar el tamaño necesario de una muestra, explicando conceptos de muestras aleatorias y no probabilísticas, variables que determinan el tamaño de la muestra, como calcular el tamaño de la muestra, margen de error, varianza, entre otros.
- › Explica ejemplos resueltos para la toma de muestra en distintas situaciones.

Recursos:

- › Equipos multimedia.
- › Guías teóricas.
- › Apuntes estadísticos.
- › Calculadora y material de escritorio.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Entrega las instrucciones de la actividad práctica, sobre análisis organoléptico en muestras de aguas, provenientes de diversos orígenes.› Mediante una presentación y/o vídeo, puede exponer sobre el campo de aplicación del análisis organoléptico, tanto en el área de análisis de aguas, como el rubro de alimentos, licores, vinos, etc.› Entrega las sugerencias para el muestreo de agua en distintos lugares y la manera correcta de almacenarla para su posterior análisis.› Supervisa la realización de la actividad.› Vigila que cada estudiante cumpla con los implementos de seguridad personal. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Observa las características de distintas muestras a través de las cualidades organolépticas, como una técnica que permite medir a través de percepciones sensoriales ciertos aspectos de una muestra.› Toma muestras de agua que provengan de distintos orígenes, las rotula según procedimientos establecidos: nombre de la muestra, fecha de muestreo, lugar de muestreo, temperatura, entre otros.› Homogeniza las muestras de trabajos vertiendo cierto volumen en recipiente (rotulados con el nombre de la muestra).› Observa sus características de: color, turbidez, olor, aspecto, partículas suspendidas, etc.› Completa su registro datos y observaciones relevantes en tabla entregada previamente.› Realiza las comparaciones de las distintas muestras analizadas con patrones de referencia. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none">› Guía de apoyo teórico.› Manuales de procedimiento.› Envases para almacenar las muestras.› Material de laboratorio.› Etiquetas para el rotulado de la muestra.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Orienta sobre resultados obtenidos en la actividad durante la presentación de los aspectos relevantes de sus estudiantes. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Exponen sobre los aspectos relevantes observados durante la toma de muestra.

1.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Toma de muestra
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Punto de fusión en distintas muestras problemáticas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	9 a 12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Controla las muestras provenientes del proceso productivo, resguardando su trazabilidad de acuerdo a procedimientos establecidos y según la normativa vigente (Normas ISO).</p>	<p>1.1 Mide las principales constantes (densidad, viscosidad, punto de fusión, etc.) como método de identificación de los componentes de la muestra, considerando los estándares de calidad establecidos en los protocolos de análisis.</p> <p>1.2 Relaciona las propiedades de las muestras con la estructura de la materia, de acuerdo a procedimientos de trabajo y cumpliendo con los plazos establecidos previamente.</p> <p>1.3 Registra los resultados obtenidos de varias lecturas rigurosas de cada ensayo y realiza los cálculos cuando corresponda, buscando soluciones cuando se presentan inconvenientes.</p> <p>1.4 Almacena las muestras rotuladas aplicando rigurosamente las normas vigentes en la actualidad, establecidas en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	<p>Texto guía</p> <p>Práctica de laboratorio</p>

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Elabora guía teórica que aborda técnica de punto de fusión como método que permite el reconocimiento en una muestra.
- › Expone sobre la correcta técnica de muestreo y preparación de la sustancia que será analizada.
- › A través de preguntas aleatorias, puede verificar el aprendizaje de las y los estudiantes sobre la técnica de análisis y su relación con la pureza de las sustancias.
- › Entrega sitios de internet para que estudiantes se puedan familiarizar sobre el procedimiento de laboratorio.
- › Construye pauta de observación e informe técnico.
- › Organiza grupos de trabajo, se sugiere un máximo de tres integrantes.

Recursos:

- › Recursos multimedia.
- › Guía de apoyo.
- › Bibliografía relacionada.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

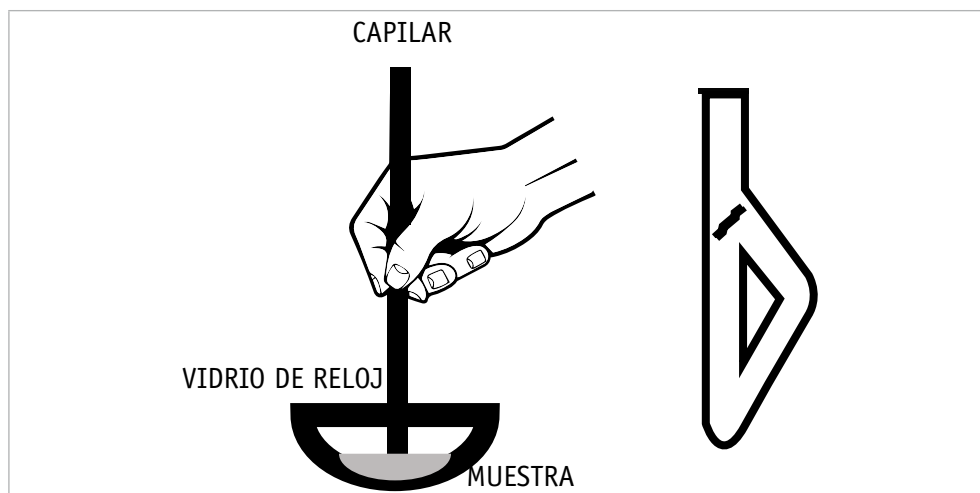
EJECUCIÓN

Docente:

- › Distribuye en los mesones de trabajo y entrega los materiales y muestras necesarias.
- › Supervisa el cumplimiento de las normas de seguridad y el uso de los elementos de protección personal.
- › Retroalimenta sobre técnicas que permiten determinar las propiedades intrínsecas de una sustancia.

Estudiantes:

- › Leen guía procedimental y toma las medidas de seguridad necesarias para efectuar la experiencia práctica.
- › Cada grupo utilizara una muestra, que se debe encontrar seca y pulverizada (con mortero), que posteriormente se agregará en tres tubos capilares con un extremo cerrado.
- › Para cerrar el extremo del capilar, tomará unas pinzas con el capilar y lo pondrá a la llama del mechero hasta fundir el extremo, dejarlo sobre la mesa para que se enfríe.
- › Agregar la muestra a cada capilar cerrado, unirlo al bulbo del termómetro e introducirlo en el tubo de Thiele, que debe contener aceite.



- › Unir el tubo de Thiele al soporte universal.
- › Comenzar a calentar con cierta rapidez el mechero hasta que la temperatura alcance unos 10° por debajo del punto de fusión de la sustancia, posteriormente subir 1° cada 30 o 60 segundos.
- › Observar la temperatura como el aspecto de la sustancia y registrar la temperatura en que comienza y termina la fusión.
- › Repetir tres veces el procedimiento, para comparar los resultados (deben ser concordantes).
- › Investigar en la bibliografía disponible sobre los puntos de fusión de ciertas sustancias y comparar los resultados del procedimiento con estos antecedentes.
- › Identificar la sustancia con los datos prácticos obtenidos v/s los datos teóricos investigados.
- › Elaborar informe técnico, según formato entregado previamente.

1.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	Recursos: <ul style="list-style-type: none">› Material de uso común en el laboratorio: Tubo de Thiele, capilares, soporte universal, pinzas metálicas, vidrio de reloj, termómetros, etc.› Reactivos y muestras para análisis: alcanfor, ácido esteárico, parafina sólida, aceite, etc.› Libros técnicos.› Manual del ingeniero químico John Perry.› Elementos de protección personal.› Insumos de escritorio.› Recursos multimedia.
CIERRE	Docente: <ul style="list-style-type: none">› Orienta a sus estudiantes sobre los valores obtenidos y su posible identificación y complementa con la aplicación de esta técnica en los laboratorios de control de calidad.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Toma de muestra	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>2. Prepara las muestras de análisis con los materiales de laboratorio adecuados, vigilando el estado de estos para su posterior uso y utilizando las normas de seguridad necesarias.</p>	<p>2.3 Registra los datos de la muestra en ficha de control, siguiendo las instrucciones previamente establecidas en el procedimiento del análisis respectivo del laboratorio de calidad.</p> <p>2.4 Observa las cualidades organolépticas de una muestra, registrando aspectos relevantes (color, olor, aspecto, etc.).</p> <p>2.5 Rotula en los productos las fechas y observaciones de validez para el posterior uso o consumo, siguiendo las normas de etiquetado de sustancias.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p>C Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p>H Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones, ideas.</p> <p>K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

1.

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad mixta (práctica y teórica):</p> <p>Estudiantes toman una muestra de agua de un determinado origen y realizan un análisis organoléptico preliminar, mientras que se evalúa mediante una lista de cotejo y una escala de apreciación.</p>	<p>Lista de cotejo que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">› Elaboración de ficha de control.› Llenado de ficha de control.› Rotulado del envase.› Cantidad de muestra.› Normas de seguridad, entre otros. <p>Escala de apreciación que incorpore:</p> <ul style="list-style-type: none">› Orden y limpieza del lugar de trabajo.› Uso de los elementos de protección personal.› Comunicación escrita.› Responsabilidad.› Resolución de problemas.› Organización y desarrollo del trabajo, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

Vivanco, M. (2005). *Muestreo estadístico. Diseño y aplicaciones*. Santiago de Chile: Universitaria.

Vilar, J. B. (2005). *Control de estadística de los procesos (SPC)*. Madrid: Fundación Confemetal.

Sitios web recomendados

<http://www.slideshare.net/yolichavez/muestreo-para-analisis-quimico2>

http://www.qcintegra.com/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=35&lang=es

<http://web.cortland.edu/matresearch/acceptacion.pdf>

<http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>

<http://www.chospab.es/calidad/archivos/Metodos/Muestreo.pdf>

<http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Documentos/Trabajo%20Practico1.pdf>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).