



ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA COLEGIO DE MATEMÁTICAS



SECUENCIA DIDÁCTICA: PROBLEMA DE LA BASURA E INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. APLICACIÓN DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

a. Asignatura:	Matemáticas IV
b. Autor:	Dr. José Manuel Becerra Espinosa
c. Número y nombre de la unidad:	Unidad 3. Ecuaciones de primer y segundo grado para modelar condiciones específicas en una función.
d. Nombre de la actividad:	Problema de la basura e inundaciones en la Ciudad de México. Aplicación de ecuaciones de segundo grado.
e. Tema y problema / situación que aborda	Ecuaciones de segundo grado.
f. Objetivo:	Desarrollar habilidades de razonamiento lógico, abstracción, generalización y comunicación matemática al representar un fenómeno real que se modele mediante una ecuación de segundo grado con una incógnita que satisface condiciones específicas.
g. Contenido(s) que se aborda(n):	CONCEPTUALES: 1. Ecuaciones cuadráticas: a) Completas e incompletas. b) Discriminante. c) Resolución por factorización o fórmula general.
	PROCEDIMENTALES: 1. Análisis de la aplicación de las propiedades de la igualdad. 2. Modelación de situaciones mediante funciones que permitan plantear y resolver ecuaciones de segundo grado, bajo condiciones específicas, e interpretar los resultados. 3. Explicación de la solución de ecuaciones cuadráticas con una variable cuyo conjunto solución esté formado por números reales. 4. Uso de herramientas tecnológicas para la visualización y/o solución de las ecuaciones mediante tablas, gráficas y otros recursos.
	ACTITUDINALES: 1. Valoración del modelo planteado contra la situación problemática representada. 2. Discusión respetuosa sobre su resultado en el contexto del problema o modelo.

	3. Intervención de manera crítica en el análisis de soluciones y resultados. 4. Trabajo colaborativo para el desarrollo de modelos y proyectos.
h. Vinculación con otras disciplinas	Física y Geografía.
i. Duración (número de sesiones de 50 minutos)	2 sesiones.
j. Conocimientos previos:	<ul style="list-style-type: none"> Reglas básicas para transcribir al lenguaje algebraico. Factorizar polinomios. Técnicas de construcción de ecuaciones equivalentes.
k. Productos o evidencias generadas por los alumnos, durante el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución del problema planteado. Discusión de los resultados obtenidos.
l. Sugerencias de evaluación:	LISTA DE COTEJO / RÚBRICA: <ul style="list-style-type: none"> Trabajo individual. Trabajo colaborativo. Argumentación de ideas y resultados. Comunicación matemática. Respeto mutuo en la actividad grupal. Solución y entrega del trabajo. PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> Resolver los ejercicios propuestos.
m. Información de apoyo para el estudiante (materiales y recursos propuestos para resolver la tarea)	Ver el video "Ecuaciones cuadráticas. Pura, mixta, completa" de YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=9Lc3r-ciugY
n. Información de apoyo para el profesor (materiales y recursos propuestos para enriquecer la actividad):	Un mapa de la ciudad de México, cuaderno, lápiz y calculadora.
o. Modelo instruccional aplicado:	Jonassen (ambiente de aprendizaje constructivista)

I. ACTIVIDADES DE APERTURA

INTRODUCCIÓN

Autoridades de la Ciudad de México calculan que entre 30 y 50 por ciento de las inundaciones y encharcamientos registrados en la capital durante la temporada de lluvias son causados por la acumulación de basura en la vía pública.

Una correcta gestión del agua de lluvia permite su reúso en actividades no potables, evitando que sature los drenajes y que contamine las reservas de agua. A su vez, puede ayudar a controlar los escurrimientos, a limpiar el agua de lluvia separando sedimentos y filtrando sus contaminantes y permite almacenar el agua.

Un tanque de almacenamiento, también conocido como *cárcamo*, es una infraestructura de alcantarillado consistente en un depósito dedicado a capturar y retener el agua de lluvia transportada hasta él por los colectores, sobre todo cuando hay precipitaciones muy intensas, para disminuir la posibilidad de inundaciones en los casos en que la capacidad de escurrido del agua es menor que el volumen de lluvia.



Tiene además la función de evitar que las primeras aguas de lluvia, que son las más contaminadas (porque aunque la lluvia esté muy limpia, produce un lavado del asfalto), se viertan directamente a sistemas naturales acuáticos como por ejemplo, ríos, cuando realizan un proceso de depuración de aguas residuales, para que una vez descontaminada, el agua pueda ser vertida a corrientes o masas de agua para su aprovechamiento posterior.

a) Observar el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=Zg7rf621PeM>

Contestar las siguientes preguntas:

a. ¿Por qué crees que se inundan las calles de la ciudad de México?

b. ¿Consideras que el drenaje actual es suficiente para captar toda el agua que llueve que cae en la ciudad?

c. ¿Cuáles son los mayores impactos que tienen las inundaciones a los habitantes de la capital?

SITUACIÓN DETONANTE

En el cruce de las avenidas Eje 3 Oriente y Viaducto, existen dos conductos iguales que desahogan el agua de lluvia a un cárcamo. Debido a la acumulación de basura, uno de ellos tarda dos horas más que el otro en desfogar el depósito creado para acumular el agua. Abriendo los dos juntos se llena en 1 hora y 20 minutos. Se desea saber el tiempo que tardará en llenarlo cada uno por separado e interpretar el resultado.



II. ACTIVIDADES DE DESARROLLO

MODELADO

En equipos de tres personas, se debe plantear y modelar el problema de la siguiente forma:

El tiempo que tarda en llenarse el cárcamo con el primer conducto es x .

El tiempo que tarda en llenarse el cárcamo con el segundo conducto es $x - 2$.

El número de horas que el primero llena el cárcamo es: _____

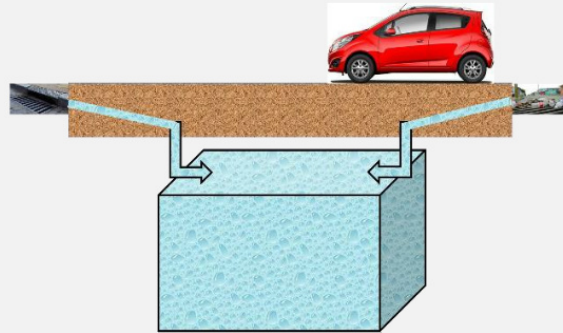
El número de horas que el segundo llena el cárcamo es: _____

Una hora y veinte minutos expresada en horas es:

_____ horas

El planteamiento es:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-2} = \frac{1}{\frac{4}{3}}$$



Multiplicando la ecuación por _____ se tiene:

$$\frac{4}{3}(x-2) + \text{_____} = x \text{_____}$$

Multiplicando por ____:

$$4(x-2) + \text{_____} = 3x \text{_____}$$

Que equivale a:

$$4x - 8 + 4x = \text{_____}$$

Simplificando se obtiene:

$$\text{_____}x^2 - \text{_____}x + \text{_____} = 0$$

SOLUCIÓN

Resolviendo la ecuación por la fórmula general se tiene:

$$a = \text{_____}, b = \text{_____}, c = \text{_____}$$

$$x = \frac{-\text{_____} \pm \sqrt{(-\text{_____})^2 - 4(\text{_____})(\text{_____})}}{2(\text{_____})} = \frac{\text{_____} \pm \sqrt{\text{_____} - \text{_____}}}{\text{_____}}$$

$$x = \frac{\quad \pm \sqrt{\quad}}{\quad} = \frac{\quad \pm \quad}{\quad}$$

$$x_1 = \frac{\quad + \quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

$$x_2 = \frac{\quad + \quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El tiempo de llenado usando un sólo conducto es de _____ horas y el tiempo de llenado usando ambos es de _____ - 2 = 2 horas.

Nótese como _____ no es una solución, porque el tiempo empleado por el segundo conducto sería negativo.

III. ACTIVIDADES DE CIERRE

La falta de cultura de la ciudadanía en disposición final de los residuos sólidos sigue siendo un problema para el alcantarillado. Esta carencia ocasiona que se sature la red causando inundaciones. La diferencia entre el uso de un conducto limpio y otro con basura ocasiona que el tiempo de desfogue se duplique poniendo a la población en riesgo de inundación.

Es necesario que la comunidad tome conciencia ciudadana sobre los residuos sólidos que deben ser sacados en las horas y días establecidos sin arrojarlas a la calle.

Es indispensable no tirar basura a calles y coladeras, porque gran parte de los problemas de inundaciones son ocasionados por esta nociva práctica de muchos habitantes de la ciudad.

a) ¿Qué pasaría si el conducto limpio también se llenara de basura?

b) Menciona y justifica dos propuestas de solución al problema de las inundaciones en las calles de la Ciudad de México.

EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO	CUMPLE		OBSERVACIONES
RUBRO	SI	NO	
1. Entregué mis actividades en tiempo y forma			
2. Trabajé de manera colaborativa			
3. Contribuí a la resolución del problema planteado			
4. Expuse en plenaria la resolución del problema			
5. Interpreté de manera adecuada los resultados			
6. Mostré una buena actitud al realizar las actividades			
7. Seguí las instrucciones y procedimientos de manera reflexiva			
8. Aporté mis puntos de vista y consideré los de otras personas			
9. Dominé los conceptos y procedimientos matemáticos			
10. Utilicé las TIC para buscar y presentar la información			