



Jimmy Santiago Morales 840868

Informe sobre el análisis del caso del colapso del edificio

1. Probabilidad de que un terremoto de determinada magnitud ocurra en la zona del edificio

Basándonos en los datos de las magnitudes de terremotos ocurridos en los últimos 10 años, la distribución de magnitudes es: **5.4, 4.8, 6.2, 5.9, 4.5**. Para calcular la probabilidad de un terremoto en una magnitud específica, asumimos que las magnitudes siguen una distribución discreta. Por lo tanto, la probabilidad de que ocurra un terremoto con una magnitud igual a xxx puede estimarse dividiendo el número de veces que ocurre esa magnitud por el total de terremotos.

Magnitud (x)	Frecuencia absoluta	Probabilidad (P(x)P(x)P(x))
5.4	1	$1/5=0.201/5 = 0.201/5=0.20$
4.8	1	$1/5=0.201/5 = 0.201/5=0.20$
6.2	1	$1/5=0.201/5 = 0.201/5=0.20$
5.9	1	$1/5=0.201/5 = 0.201/5=0.20$
4.5	1	$1/5=0.201/5 = 0.201/5=0.20$



Así, la probabilidad de que un terremoto tenga una magnitud específica dentro del rango observado (4.5 a 6.2) es $P(x)=0.20$ o el 20%.

Si se desea calcular la probabilidad de que un terremoto tenga una magnitud mayor o igual a 6.0:

$P(x \geq 6.0) = \frac{\text{Total de terremotos con } x \geq 6.0}{\text{Total de terremotos}}$

$$P(x \geq 6.0) = \frac{\text{N mero de terremotos con } x \geq 6.0}{\text{Total de terremotos}}$$

2. Nivel de riesgo asociado al colapso del edificio

El riesgo puede calcularse considerando la probabilidad de un terremoto severo y las condiciones del suelo. Basándonos en los análisis previos:

- **Resistencia del suelo:** Media de 12.6 MPa, con un rango que muestra vulnerabilidad en algunos puntos.
- **Frecuencia sísmica:** Terremotos de magnitud superior a 5.0 han ocurrido con relativa frecuencia.
- **Profundidad del nivel freático:** Relación significativa con la resistencia del suelo ($r=0.91$).

Por lo tanto, la zona tiene un nivel de riesgo **moderado a alto** de colapso debido a:

1. Variabilidad en la resistencia del suelo, que puede debilitar estructuras durante eventos sísmicos.
2. Frecuencia de sismos de magnitudes importantes (>5.0).
3. Posibilidad de interacción entre factores como profundidad freática y resistencia.

3. Estrategia de mitigación para reducir el riesgo

Propuesta:

1. **Estudios geotécnicos continuos:** Monitorear las variaciones en la resistencia del suelo y la profundidad del nivel freático en tiempo real.
2. **Mejoras estructurales:**

- Refuerzo de edificaciones existentes con técnicas de aislamiento sísmico.
 - Uso de materiales que soporten mayores cargas dinámicas.
3. **Normativas estrictas de construcción:** Implementar lineamientos más rigurosos para construcciones en zonas con suelos débiles.
 4. **Sistemas de alerta temprana:** Desarrollar un sistema que notifique sismos con tiempo suficiente para evacuar áreas de riesgo.
 5. **Reubicación de habitantes en zonas críticas:** Identificar las áreas más vulnerables y reducir la densidad poblacional mediante programas de urbanización planificada.
-

4. Evaluación de la efectividad y factibilidad de las estrategias propuestas

Análisis estadístico:

- Se puede realizar un modelo de simulación Monte Carlo para evaluar el impacto de diferentes intervenciones (por ejemplo, refuerzos estructurales) en la reducción del riesgo.
- **Ejemplo:** Si los refuerzos estructurales incrementan la resistencia promedio del suelo a 15 MPa, el rango de resistencia sería mayor que los niveles de carga durante un sismo típico. Esto reduciría la probabilidad de colapso.

Costos y viabilidad:

- Las mejoras estructurales son costosas pero altamente efectivas para reducir riesgos en el corto plazo.
- Monitoreo continuo y sistemas de alerta tienen costos moderados y son factibles con apoyo gubernamental.
- Reubicación puede ser difícil de implementar por razones socioeconómicas, pero es una solución sostenible a largo plazo.

Conclusión

La combinación de estudios estadísticos y modelos probabilísticos muestra que el riesgo de colapso del edificio es significativo en función de los factores analizados. Las estrategias de mitigación deben priorizar refuerzos estructurales y monitoreo continuo para reducir la vulnerabilidad. Un enfoque integrado puede garantizar una solución sostenible y efectiva frente a futuros eventos sísmicos.