



Universidad de  
**los Andes**



**FACULTAD  
DE INGENIERÍA  
Y CIENCIAS  
APLICADAS**

---

# Entrega 1, Proyecto 0

## Metodos Computacionales en OOCC, IOC 4201

---

**Profesor:**  
Patricio Moreno

**Ayudante:**  
Maximiliano Biasi

**Alumno:**  
Lukas Wolff Casanova

14 de septiembre de 2024

# Índice

<b>I</b>	<b>Entrega 0</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>1</b>
2.1.	Dibujos . . . . .	1
2.2.	Presion de Poros . . . . .	1
2.3.	Presion Ataguia . . . . .	2
2.3.1.	Presiones Totales . . . . .	2
2.3.2.	Mapa de Presion . . . . .	3
2.3.3.	Presiones Netas . . . . .	3
2.3.4.	Centroide de la distribucion de Presiones . . . . .	3
2.4.	Maximo Gradiente Hidraulico . . . . .	4
2.5.	Falla por Licuefaccion . . . . .	4
2.6.	Factor de Seguridad . . . . .	4

## Índice de figuras

1.	Caso 1 Base . . . . .	1
2.	Caso 2 Base . . . . .	1
3.	Caso 3 Base . . . . .	1
4.	Caso 1 Presiones Ataguaia . . . . .	2
5.	Caso 2 Presiones Ataguaia . . . . .	2
6.	Caso 3 Presiones Ataguaia . . . . .	2
7.	Caso 1 Presiones de Poros . . . . .	3
8.	Caso 2 Presiones de Poros . . . . .	3
9.	Caso 3 Presiones de Poros . . . . .	3
10.	Caso 1 Presiones Ataguaia Neta . . . . .	3
11.	Caso 2 Presiones Ataguaia Neta . . . . .	3
12.	Caso 3 Presiones Ataguaia Neta . . . . .	3
13.	Caso 1 Centroide Presiones . . . . .	4
14.	Caso 2 Centroide Presiones . . . . .	4
15.	Caso 3 Centroide Presiones . . . . .	4

# Entrega 0

[Ver repositorio en GitHub.](#)

## 1. Introducción

## 2. Desarrollo

### 2.1. Dibujos

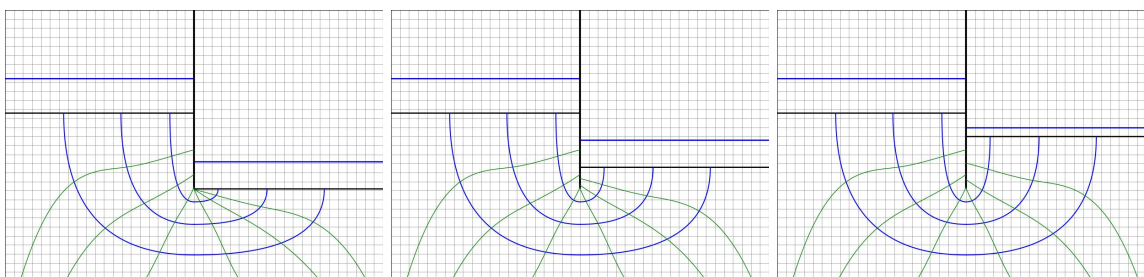


Figura 1: Caso 1 Base

Figura 2: Caso 2 Base

Figura 3: Caso 3 Base

Los dibujos en tamaño A4 como fue solicitado, y con un espaciado de 5mm (en escala correspondiente a 1 metro), se encunetran en el siguiente link: [Dibujos A4](#).

### 2.2. Presion de Poros

Definir que es la presion de poros!!!!

## 2.3. Presion Ataguaia

### 2.3.1. Presiones Totales

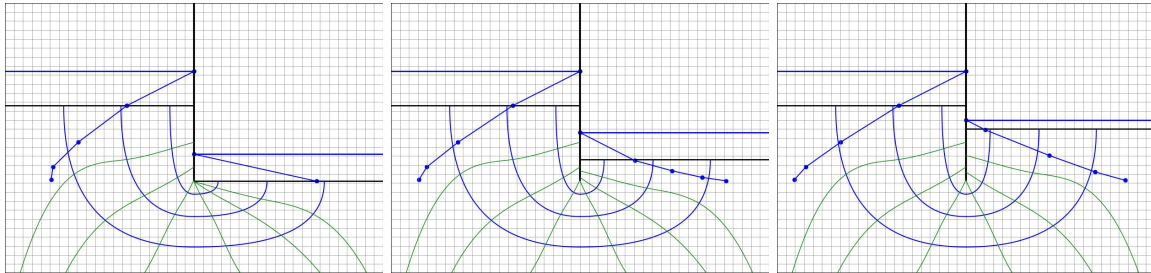


Figura 4: Caso 1 Presiones Ata- Figura 5: Caso 2 Presiones Ata- Figura 6: Caso 3 Presiones Ata-  
guia guia guia

Donde las presiones en los distintos puntos solicitados son:

Caso	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0	37.28	71.14	79.33	79.35	68.13	63.59	0
2	0	37.28	59.70	78.65	89.44	81.17	27.47	0
3	0	37.28	50.01	56.37	95.33	88.45	7.85	0

Cuadro 1: Presiones en Ataguaia en [KPa]

Para calcular esta presiones, se primero se calcularon las presiones en los distintos puntos conocidos de las líneas piezométricas:

```

1  #Primero Calulo el delta H, el cual debe ser en metros
2  Delta_H = (C1+B1) - (C2+B2)
3
4  #Luego calculo Z, el cual es la altura para el grafico obtenido
5  #a partir de una lista de coordenadas, por lo tanto,
6  #conviero las coordenadas a metros.
7  z = ((coor[clave][1]-altura_rel)*200)/1000
8
9  #Calculo Zg
10 Zg = z
11
12 #Luego calculo ni, el numero de linea equipotencial
13 ni = int(clave.split('_')[1])
14
15 #en base a esto, es posible obtener delta_hi
16 Delta_Hi = (C1+B1)-((Delta_H*ni)/Nd)
17
18 #Calculo hp
19 hp = Delta_Hi-Zg
20
21 #Y finalmente U en [KPa]
22 u = (hp*gamma_agua)/1000
23
    
```

## Métodos Computacionales en Obras Civiles

24 `#Este proceso es aplicado en todos los puntos conocidos`

Posteriormente, aplico una regresión lineal a la curva obtenida y así calculo las presiones en los distintos puntos solicitados.

```

1  from scipy.interpolate import interp1d
2
3  interpolacion = interp1d(x_known, y_known, kind='linear')
```

En base a todas las presiones de poros conocidas, fue posible aplicar un mapa de calor:

### 2.3.2. Mapa de Presion

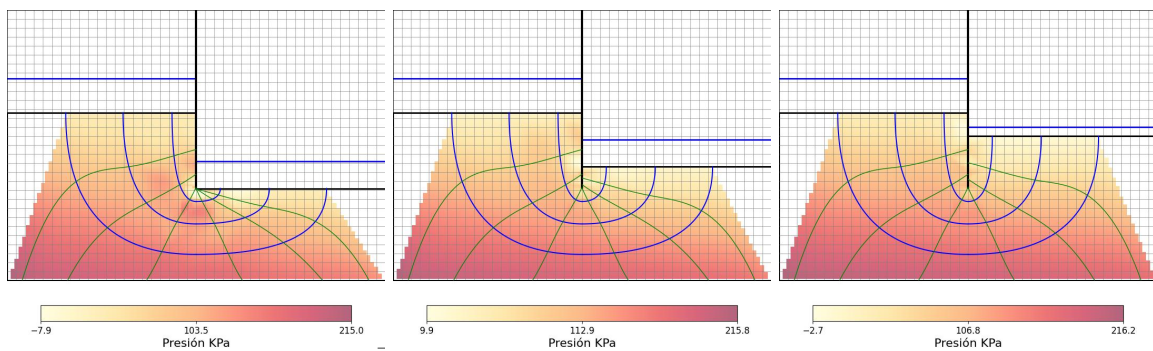


Figura 7: Caso 1 Presiones de Poros

Figura 8: Caso 2 Presiones de Poros

Figura 9: Caso 3 Presiones de Poros

### 2.3.3. Presiones Netas

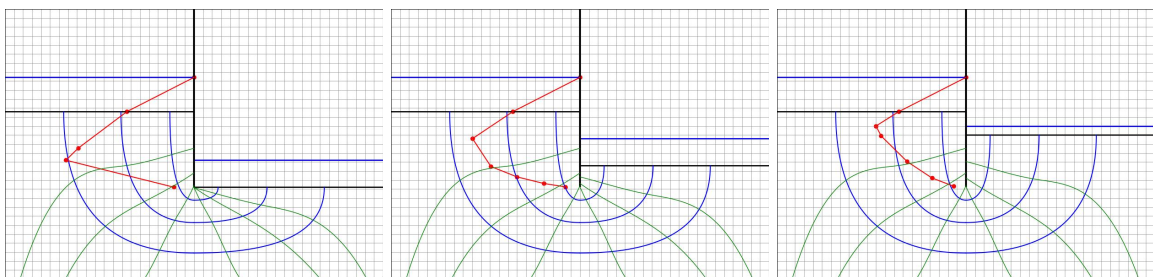


Figura 10: Caso 1 Presiones Atagüa Neta

Figura 11: Caso 2 Presiones Atagüa Neta

Figura 12: Caso 3 Presiones Atagüa Neta

De lo cual es posible conocer el equilibrio estático de la atagüa:

### 2.3.4. Centroide de la distribución de Presiones

La siguiente función en python permite conocer el centroide de una función:

```
1 import numpy as np
2 from scipy.integrate import simpson
3
4 # Calcular el area bajo la curva usando integracion numerica (Simpson)
5 area = simpson(y, x)
6
7 # Centroide en x
8 x_bar = simpson(x * y, x) / area
```

De lo cual se obtiene lo siguiente:

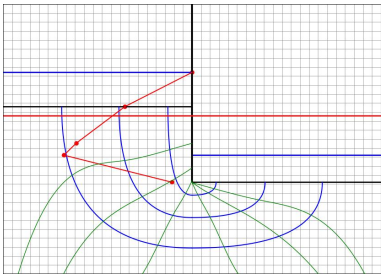


Figura 13: Caso 1 Centroide Pre-  
siones

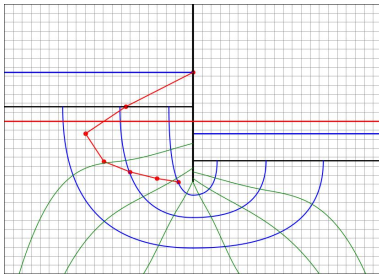


Figura 14: Caso 2 Centroide Pre-  
siones

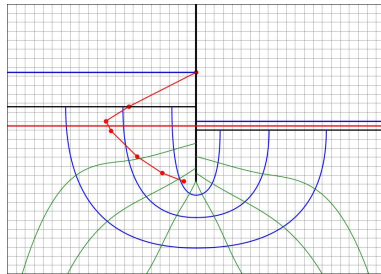


Figura 15: Caso 3 Centroide Pre-  
siones

2.4. Maximo Gradiente Hidraulico

Se calculo el maximo gradiente hidraulico como:

```
1 max_g = Delta_H/((C1-C2) + 2*D)
2 #es decir, el minimo recorrido posible entre los dos puntos
3 #Donde delta_H ya fue definido anteriormente
```

De lo cual se obtuvo:

Caso	Maximo Gradiente Hidraulico
1	1.095
2	0.629
3	0.380

Cuadro 2: Maximo Gradiente Hidraulico

2.5. Falla por Licuefaccion

Definir que es la Licuefaccion

2.6. Factor de Seguridad

hola