

INGENIARITZA ZIBILEKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***HIRIKO HONDAKIN-UREN ARAZTEGIAREN
DISEINUA ETA DIMENTSIONAKETA NEILAN,
BURGOS***

6.ERANSKINA- LUR-MUGIMENDUAK.

Ikaslea: Alba Gallo Anda

Zuzendaria: Maite de Blas Martín

Ikasturtea: 2019-2020

Data: Bilbon, 2020ko otsaila.

AURKIBIDEA

TAULEN AURKIBIDEA.....	2
IRUDIEN AURKIBIDEA.....	2
1.SARRERA.....	3
2. AURRETIKO BALDINTZAK.....	4
3. KONTSIDERAZIO OROKORRAK.....	5
4. KOLEKTOREAREN LUBAKIAREN PERFILEN NEURKETAK.....	6
5. ZELAIGUNEAREN NEURKETAK.....	8
6. EMAITZAK.....	9
6.1. EMAITZEN LABURPENA.....	10

TAULEN AURKIBIDEA

1. Taula: Paso koefizienteak.	4
2. Taula: Lubakiaren materialen azalerak.	6
3. Taula: Lubakiaren materialen bolumenak.	7
4. Taula:Lur-mugimenduen laburpena.....	10

IRUDIEN AURKIBIDEA.

1. Irudia: Dagoen lurzoruaren geologia.....	4
---	---

1.SARRERA

Eranskin honek nahiz eta proiektuaren lehendabiziko helburuetariko bat ez izan, Neila udalerrian proiektatu den araztegia aurrera eramateko egin beharreko lur-mugimenduen azalerak eta bolumenak aztertzea du helburua.

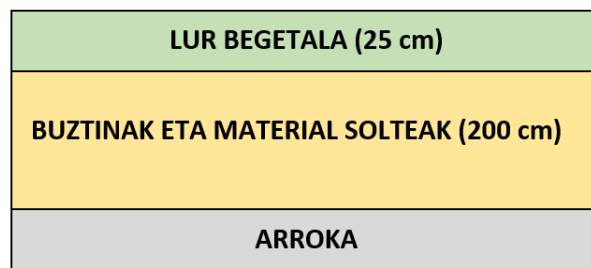
Honen ondorioz, mailegutik ekarri edo zaborteaira eraman beharko den lur bolumena jakin ahal izango da.

2. AURRETIKO BALDINTZAK.

Herriaren ikasketa geotekniko zehatza lortu ez denez, lur-mugimenduen kalkulu hurbilduak burutu ahal izateko lurzorua onorengo ezaugarriak ezarri dira :

- Gainazaleko lehenengo 20 cm-ak lur begetala izango dira, kenduko eta metatuko direnak, geroago ezponden birlandatzean berrerabiltzeko.
- Lur begetalaren azpiko 200 cm-ak , lubetetan edo lubakiaren betegarri aukeratu moduan erabil daitekeen buztinak eta material solteak (lurzorua) dira.
- Gainazalaren 220 cm-tik aurrera, arroka aurkitzen da, proiektuan erabiltzeko egokia dena.

1.Irudiaren bidez dagoen lurzorua geologia azaltzen da:



1. Irudia: Dagoen lurzorua geologia. Iturria: Proiektuaren egileak eginda.

Bestalde, hondeatutako materialetan erabili beharko diren paso koefizienteak ondorengo tauan biltzen dira:

PASO KOEFIZIENTEAK.		
Hondeatutako materiala	Lubetetarako trinkotze koefizientea	Hondakin gordailuaren trinkotze koefizientea
Lur begetala	1,00	1,00
Lubetetan edo lubakiaren betegarri bezala erabiliko diren materialak.	0,90	1,07
Arroka	1,12	1,33

1. Taula: Paso koefizienteak.

Paso koefizienteek material batek jasotzen dituen bolumen aldaketei erreferentzia egiten diete, esate baterako, lurzorua hondeatu eta gero berriz erabiltzen bada, jasango duen trinkotzea dela eta, hondakin gordailuan okupatuko lukeen bolumena baino espazio gutxiago hartuko du.

3. KONTSIDERAZIO OROKORRAK.

Lur-mugimendua, erliebea aldatzeko egiten diren operazio multzoa bezala defini daiteke. Lur-mugimenduak bi elementu nagusiz osatuta daude; lur erauzketak eta lubetak.

Ondoren, eranskin honetan erabiliko diren hitz teknikoak azaltzen dira:

➤ Kolektorearen lubakiarekin zerikusia dutenak:

- **Erauzketa begetala:** Lurzoruaren lehenengo geruza da, geroago birlandapenetan erabiliko dena.
- **Lurzoru egokiaren erauzketa:** Lurzoru egoki honek lubakiaren betegarri moduan edo zelaigunearen lubetetarako erabilgarria izango da.
- **Arroka:** Material ez erabilgarri moduan sailkatuko da.
- **Betegarri begetala:** Lubakiaren gainazalaren birlandapenerako erabiliko da.
- **Lurzoru egokiaren betegarria:** Lubakiaren zati bat betetzeko erabiliko den materiala da, honek hondeaketatik etor daiteke eta nahiko ez izatekotan mailegu batetik.
- **Hartzintzar edo legar betegarria:** Lubakiaren zati bat betetzeko erabiliko den materiala, lursailaren geologia dela eta material honek mailegu batetik ekarriko da.
- **Trinkotutako material pikortsuaren betegarria:** Lubakiaren zati bat betetzeko erabiliko den materiala, lursailaren geologia dela eta material honek mailegu batetik ekarriko da.

➤ Araztegiaren zelaigunearekin erlazioa dutenak:

- **Lubeta:** Lurrak, aldatzen ari den planoaren azpitik daudenean, lurra gehitu behar da nahi den kota lortzeko. Gomendatzen da lubetak eraikitzeke malda egokia 2(V):3(H) izatea.
Lubetetan erabiliko den lurra hondeatzetik edo mailegu batetik ekarriko den lurzoru egokia izango da. Obra behin bukatuta hauek birlandatuko dira.
- **Lur erauzketa:** Aldatzen ari den planoaren gainetik dauden lurren mugimendua. Hondeatzen den lurra lubetetarako erabiliko da edo zabortegietara eramango da.

➤ Lur-mugimenduekin zerikusia duten hitz orokorrak:

- **Zabortegia:** Lubetetarako edo betegarri moduan erabiliko ez den materiala zabortegietara eramango da. Soberan dagoelako edo kalitate baxukoa delako.
- **Mailegua:** Trazatua osatzeko materiala behar denean hau maileguetatik ekarriko da. Ikuspuntu ekonomikotik garrantzitsua da mailegua ahalik eta gertuen egotea.

4. KOLEKTOREAREN LUBAKIAREN PERFILEN NEURKETAK.

Jarraian, hoditeriaren lubakiaren zeharkako perfiletan dauden eta kokatuko diren betegarri materialen azalaren eta bolumenen neurketak biltzen dituzten taulak azalduko dira.

Horretarako hoditeriaren lubakiaren azalerak eta bolumenak 20 m-ko tarteetan kalkulatu egin dira.

Bestalde aurretik adierazitako paso koefizienteak aplikatu egin dira.

AZALERAK (m ²)							
P.K.	ERAUZKETAK			BETEGARRIAK			
	BEGETALA	LURZORU EGOKIA	ARROKA	BEGETALA	LURZORU EGOKIA	HARTXINTXAR EDO LEGARRA	TRINKOTUTAKO MAT.PIKORTSUA
0	0,43	0,72	0,00	0,46	0,06	0,47	0,08
20	0,46	0,95	0,00	0,46	0,19	0,53	0,08
40	0,47	0,88	0,00	0,46	0,04	0,53	0,08
60	0,46	1,85	0,00	0,46	1,08	0,53	0,08
80	0,43	2,59	0,07	0,46	1,98	0,53	0,08
100	0,43	2,03	0,00	0,46	1,36	0,53	0,08
120	0,48	1,39	0,00	0,46	0,31	0,53	0,08
140	0,44	1,37	0,00	0,46	0,727	0,53	0,08
160	0,43	2,03	0,00	0,46	1,36	0,53	0,08
180	0,40	1,07	0,00	0,46	1,36	0,53	0,08
200	0,34	1,29	0,00	0,52	0,47	0,53	0,08
220	0,45	0,71	0,00	0,46	0,08	0,51	0,08
240	0,45	0,80	0,00	0,46	0,19	0,53	0,08
260	0,39	1,28	0,00	0,46	0,85	0,53	0,08
280	0,46	1,09	0,00	0,46	0,39	0,53	0,08
300	0,46	0,76	0,00	0,46	0,06	0,53	0,08
320	0,43	0,88	0,00	0,46	0,27	0,53	0,08
323,26	0,46	1,57	0,00	0,46	0,89	0,53	0,08

2. Taula: Lubakiaren materialen azalerak.

BOLUMENAK (m ³)										
P.K.	ERAUZKETAK					BETEGARRIAK				
	BEGETALA	LURZORU EGOKIA	LURZORU METATUA	LURZORU METATUA*0,9	ARROKA	BEGETALA	LURZORU EGOKIA	LURZORU METATUA	HARTXINTXAR EDO LEGARRA	MATERIAL PIKORTSUA
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	8,91	16,72	16,72	15,05	0,00	9,20	2,53	2,53	10,00	1,60
40	9,33	18,32	35,04	31,54	0,00	9,20	2,33	5,86	10,60	1,60
60	9,35	27,36	36,40	32,76	0,00	9,20	11,21	17,07	10,60	1,60
80	8,91	44,42	106,82	96,14	0,71	9,20	30,62	47,69	10,60	1,60
100	8,62	46,21	153,03	137,73	0,73	9,20	33,40	81,09	10,60	1,60
120	9,12	34,21	187,24	168,52	0,00	9,20	16,75	97,84	10,60	1,60
140	9,23	27,63	214,87	193,38	0,00	9,20	10,33	108,17	10,60	1,60
160	8,69	34,00	248,87	223,98	0,00	9,20	20,79	128,96	10,60	1,60
180	8,32	31,00	279,87	251,88	0,00	9,20	27,22	156,18	10,60	1,60
200	7,41	23,62	303,49	273,14	0,00	9,20	18,34	174,52	10,60	1,60
220	7,92	20,00	323,49	291,11	0,00	9,80	5,30	179,82	10,40	1,60
240	9,02	16,06	339,55	305,59	0,00	9,20	2,51	182,33	10,40	1,60
260	8,44	21,75	361,30	325,17	0,00	9,20	10,60	192,93	10,22	1,60
280	8,50	23,72	385,02	346,52	0,00	9,20	12,39	205,32	10,61	1,60
300	9,21	18,54	403,56	363,20	0,00	9,20	4,52	209,84	10,60	1,60
320	8,92	16,45	420,01	378,01	0,00	9,20	3,33	213,17	10,60	1,60
323,26	8,90	24,5	444,51	400,06	0,00	9,20	11,59	224,76	10,60	1,60
GUZTI.	148,80	444,51	400,06	1,44	157,00	224,76	178,83	27,20		

3. Taula: Lubakiaren materialen bolumenak.

5. ZELAIGUNEAREN NEURKETAK.

Araztegia, 14 m x 29 m (406 m²) neurriak dituen eta 1151,5 m-tako kotan kokatzen den zelaigune batean kokatuko da, hau posible izateko 476,891 m² okupatzen dituzten lur-mugimenduak egin behar dira.

Lur-mugimendu horiek, 524,77 m³ lubeta eta 6,12 m³ lur erauzketa osatzen dituzte. Lur-mugimenduekin hasi baino lehen gainazalaren lehenengo 20 cm-ak hondeatu eta pilatuko dira geroago lubeten birlanaketa egin ahal izateko, bertatik 95,38 m³ lur begetal lortzen dira.

Lur erauzketatik ateratzen den materiala lubetetan jartzerakoan trinkotuko denez, bolumen txikitze bat jasango du. Bolumen txikitze horrek paso koefiziente baten bidez hurengo moduan adieraziko da:

$$6,12 \text{ m}^3 \times 0,90 = 5,51 \text{ m}^3$$

6. EMAITZAK.

Atal honetan lehen azaldutako lur-mugimenduen konpentsazioa egingo da. Naiz eta normalean konpentsazio ekintzak masa-diagramen bidez egin, proiektu honetan ez da metodo hori erabiliko, konpentsazioak zuzenean aztertu eta azalduko dira.

- **Lur begetala:**

Lur begetalari dagokionez, kolektorearen lubakiaren hondeaketa egitean $148,80 \text{ m}^3$ lur begetal lortzen dira eta zelaigunetik $95,38 \text{ m}^3$, guztira $244,18 \text{ m}^3$ direnak.

Lubakia eta zelaiguneren lubeten birlandaketarako $171,18 \text{ m}^3$ ($157,00 \text{ m}^3 + 14,18 \text{ m}^3$) lur begetal beharrezkoak izango dira, beraz $73,00 \text{ m}^3$ lur begetal soberan egongo dira, zeinek mailegu edo zabortegi batera eramango dira.

- **Lurzoru egokia:**

Lubakiaren hondeaketatik ateratzen den lurzoruaren zati batek berriz ere lubakiaren betegarri moduan erabiliko da.

Erauzten diren $444,51 \text{ m}^3$ -ak berriz ere erabiltzerakoan jasango duten trinkotzea dela eta $400,06 \text{ m}^3$ izango dira eta hauetatik $224,76 \text{ m}^3$ lubakiaren betegarri moduan erabiliko dira.

Hau da, lubakiaren lur-mugimenduetatik $175,30 \text{ m}^3$ lurzoru egoki soberan egongo dira.

Proiektu honetan lurzoru egokia ez da bakarrik lubakiaren betegarri moduan erabiliko, honek ere araztegiaren zelaigunea egiteko beharrezkoak diren lubetak gauzatzeko erabiliko da.

5.atalean azaldu den bezala $524,77 \text{ m}^3$ lur beharrezkoak izango dira lubetak gauzatzeko, beraz lubakiaren hondeaketatik soberan egon diren $175,30 \text{ m}^3$ -ak eta zelaigunearen lur-mugimenduetatik erauzten diren $5,51 \text{ m}^3$ -ak erabiliko dira hauek gauzatzeko.

Laburbilduz, $343,96 \text{ m}^3$ lur faltan izango dira proiektua aurrera eramateko. Trinkotzea dela eta, obratik hurbilen dagoen mailegu batetik $382,17 \text{ m}^3$ ekarriko dira.

- **Arroka :**

Lubakiaren hondeaketa egiterakoan proiektuan erabilgarriak izango ez diren $1,44 \text{ m}^3$ arroka hondeatzen dira. Arroka m^3 hauek hondakin gordailu batean $1,915 \text{ m}^3$ -ko bolumena hartuko dute.

- **Hartxintzar edo legarra eta Material pikortsua:**

Lubakiaren betegarrirako beharrezkoak diren bi material hauek, ez dira hondeatze lanetatik aterako, hauek beraien osotasunean mailegu batetik ekarri behar izango dira.

Hartxintzara behin trinkotu denean $178,83 \text{ m}^3$ hartzen ditu, trinkotzea dela eta, mailegu batetik $198,7 \text{ m}^3$ ekarri behar izango dira.

Material pikortsuarekin gauza bera gertatzen da, trinkotutako $27,20 \text{ m}^3$ lortzeko mailegu batetik $30,22 \text{ m}^3$ ekarri behar dira.

6.1. EMAITZEN LABURPENA.

4.taularen bidez 6.atalean azaldutako lur-mugimenduen laburpena adierazten da.

MATERIALA	ZABORTEGI EDO MAILEGU BATERA ERAMANGO DEN BOLUMENA (m ³)	MAILEGU BATETIK EKARRI BEHARREKO BOLUMENA(m ³)
Lur begetala	73,00	
Lurzoru egokia		382,17
Arroka	1,92	
Hartxintzar edo legarra		198,70
Material pikortsua		30,22

4. Taula: Lur-mugimenduen laburpena.