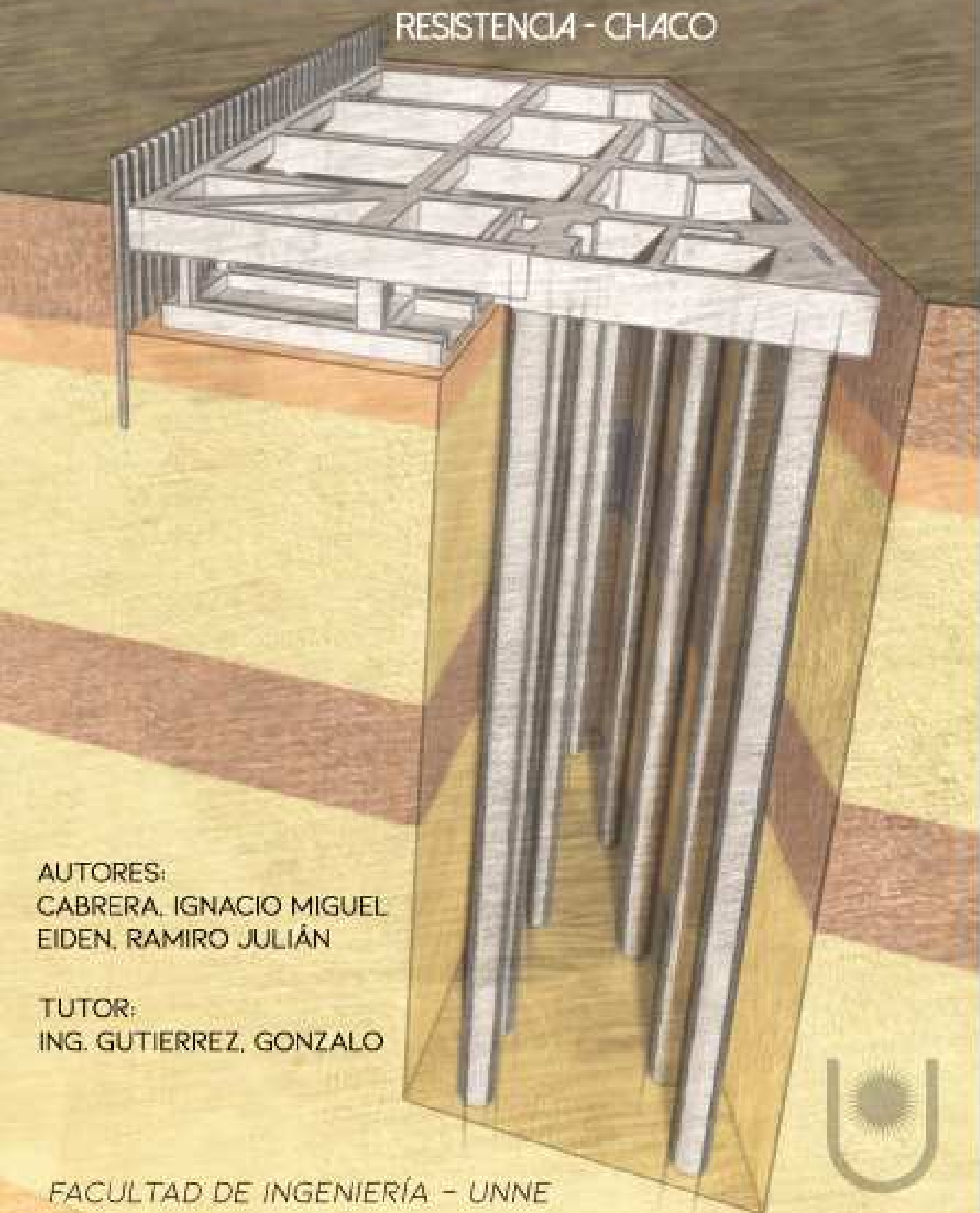


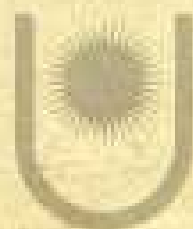
ESTUDIO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS A LOS SISTEMAS PROFUNDOS DE FUNDACION RESISTENCIA - CHACO



AUTORES:
CABRERA, IGNACIO MIGUEL
EIDEN, RAMIRO JULIÁN

TUTOR:
ING. GUTIERREZ, GONZALO

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE





INDICE

RESUMEN	3
1. CAPITULO I – SUELOS EN EL AREA DE ESTUDIO – ANALISIS MACRO DE INTERACCION SUELO-ESTRUCTURA.....	4
1.1. INTRODUCCIÓN	4
1.2. GEOTECNIA	4
1.2.1. Estudios de Suelos – Presentación de Casos	4
1.2.2. Análisis de la Información	6
1.2.3. Edificio A – Pasaje Wilde	7
1.2.4. Edificio B – San Benito	11
1.2.5. Edificio C – Torre del Sol	15
1.2.6. Edificio D – Torre U.O.M.	19
1.2.7. Análisis de Grupo	23
1.3. ESTRUCTURAS	28
1.3.1. Edificio A – Pasaje Wilde	28
1.3.2. Edificio B – San Benito	28
1.3.3. Edificio C – Torre del Sol	28
1.3.4. Edificio D – Torre U.O.M.	28
1.4. ANÁLISIS DE FUNDACIÓN SUPERFICIAL	29
1.5. CONCLUSIÓN	30
2. CAPITULO II - SELECCION Y ANALISIS DE UN CASO DE ESTUDIO.....	31
2.1. INTRODUCCIÓN	31
2.2. DESCRIPCIÓN DEL CASO – PASAJE WILDE	31
2.3. PILOTES PERFORADOS Y HORMIGONADOS EN SITIO	32
2.4. ANÁLISIS DEL SISTEMA RECOMENDADO.....	35
2.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA	41
3. CAPITULO III – ESTUDIO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS A LOS SISTEMAS PROFUNDOS DE FUNDACION	42
3.1. SOLUCIÓN 1 – ABATIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO	42
3.1.1. Tipos de sistemas de abatimiento.....	42
3.1.2. Bombeos asistidos por vacío.....	43
3.2. SOLUCIÓN 2 - CONSOLIDACIÓN MEDIANTE INYECCIONES.....	46
3.2.1. Métodos de inyección	47
3.2.2. Inyecciones de Compactación	47
3.2.3. Proyecto de inyecciones-procedimientos.....	48
3.2.4. Consideraciones de proyecto	49
3.2.5. Consideraciones de Calidad	49
4. CAPITULO IV – DESARROLLO DE LA SOLUCION ALTERNATIVA N°1.....	51
4.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	51
4.2. ANÁLISIS GEOMECÁNICO	52
4.2.1. Tensión promedio de la cimentación sobre el suelo	52
4.2.2. Capacidad de carga admisible.	52
4.2.3. Análisis de manto cohesivo en estratos inferiores	56
4.2.4. Observaciones.....	60
4.3. ANÁLISIS DE CONTENCIÓN DE LA EXCAVACIÓN.....	61
4.4. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	63
4.4.1. Generalidades	63
4.4.2. Metodología y planes de trabajo	63
4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO	65
5. CAPITULO V – DESARROLLO DE LA SOLUCION ALTERNATIVA N°2.....	66



5.1.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	66
5.2.	ANÁLISIS GEOMECÁNICO	67
5.2.1.	<i>Tensión promedio de la cimentación sobre el suelo</i>	67
5.2.2.	<i>Capacidad de carga admisible.</i>	67
5.2.3.	<i>Análisis de asentamientos</i>	70
5.2.4.	<i>Análisis en estratos inferiores (granulares y cohesivos profundos)</i>	70
5.2.5.	<i>Observaciones</i>	70
5.3.	MEMORIA DESCRIPTIVA	71
5.3.1.	<i>Generalidades</i>	71
5.3.2.	<i>Metodología y planes de trabajo</i>	71
5.4.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	73
6.	CAPITULO 6 – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
6.1.	INTRODUCCIÓN	74
6.2.	ANÁLISIS GEOMECÁNICO Y ESTRUCTURAL	74
6.3.	ANÁLISIS ECONÓMICO	75
6.4.	CONCLUSIÓN FINAL Y RECOMENDACIONES	76
	ANEXOS	77
	BIBLIOGRAFIA	78



RESUMEN

En la ciudad de Resistencia, Provincia del Chaco, los edificios de cinco, seis, o más niveles, con módulos estructurales estándar (4 a 5 metros), o edificios de menor altura con módulos amplios, requieren en general soluciones de fundación profunda o indirecta (pilotes), debido a la baja consistencia/compacidad de los suelos en estratos superiores, presencia de agua (napa) a poca profundidad y posibilidad de ocurrencia de fenómenos de deformación diferida en el tiempo.

Actualmente no se implementan soluciones alternativas, las que sin dudas deberán considerar los problemas y dificultades indicadas.

Por debajo de los estratos cohesivos es factible encontrar valores de capacidad de carga compatibles con las estructuras indicadas, aunque se requiere abatimiento global del nivel de napa y probablemente adecuación de la configuración estructural de la subestructura. También puede resultar factible fundar en los estratos cohesivos de baja consistencia superiores, si se implementa un proceso de consolidación mediante inyecciones controladas.

Motiva este trabajo de investigación la posibilidad de verificar la aptitud de estas alternativas de fundación y en tal caso valorar su competencia económica frente a las soluciones tradicionales.

El capítulo primero se destina a evaluar cuatro casos, dos de ellos construidos y los restantes en etapa de anteproyecto. Se analizan los estudios de suelo generando tablas sintéticas a efectos de organizar y resaltar la información necesaria para el contraste entre ellos y las características de las estructuras de fundación proyectadas para cada situación. Además, se evalúa a nivel macro la resistencia del suelo y los asentamientos para uno de los casos con el fin de exponer la problemática anteriormente mencionada.

En el capítulo segundo se selecciona uno de los casos, el cual será objeto de investigación, evaluación y aplicación de este documento. Se describe el sistema de fundación recomendado y una posible alternativa dentro del marco de las cimentaciones profundas. Por último, se realiza el análisis económico de ambas.

En el capítulo tercero se presentan de manera teórica las posibles soluciones alternativas a los sistemas profundos de fundación. Discretizando, en su gran variedad, a las consideradas aplicables para el caso en cuestión. Se exponen las metodologías, sus procesos constructivos, mecanismos involucrados, cálculos requeridos, consideraciones de proyecto y consideraciones de control de calidad.

En el capítulo cuarto se plantea la primer solución alternativa. La misma consiste en una fundación semi-directa mediante platea de cimentación recedida respecto del perímetro, fundada inmediatamente debajo de los estratos cohesivos superiores. Debido a la presencia del nivel freático por encima de la cota de fundación, es necesario abatir el mismo. Se realizan evaluaciones geomecánicas para verificar la factibilidad técnica de la solución, se detallan los procesos constructivos y se realiza la evaluación económica.

En el capítulo quinto se plantea la segunda solución alternativa. La misma consiste en una fundación directa mediante platea de cimentación recedida respecto del perímetro, fundada sobre los estratos cohesivos. Se realizan evaluaciones geomecánicas para verificar la factibilidad técnica de la solución, y se ratifica la necesidad de una consolidación inducida mediante inyecciones controladas en dichos estratos. Se detallan los procesos constructivos y se realiza la evaluación económica.

En el capítulo sexto se comparan las soluciones originalmente recomendadas y las soluciones alternativas propuestas en esta investigación. Se contrastan los análisis geomecánicos, evaluaciones económicas y se establecen conclusiones y recomendaciones.

1. CAPITULO I – SUELOS EN EL AREA DE ESTUDIO – ANALISIS MACRO DE INTERACCION SUELO- ESTRUCTURA

1.1. Introducción

Se analizan estudios de suelos efectuados en diferentes sectores de la ciudad de Resistencia con el objetivo de presentar a nivel preliminar condiciones geomecánicas típicas, condiciones que, vinculadas a edificios con altura superior a cinco, seis, o más niveles, con módulos estructurales estándar (4 a 5 metros), o edificios de menor altura con módulos amplios, conllevan a la implementación de soluciones de fundación profundas.

1.2. Geotecnia

1.2.1. Estudios de Suelos – Presentación de Casos

A los efectos de caracterizar la problemática se analiza la información geotécnica y estructural básica de 4 proyectos, la información ha sido proporcionada por la empresa Gutiérrez & Asociados y se ordenan según el siguiente detalle:

- Edificio A – “Pasaje Wilde”
- Edificio B – “San Benito”
- Edificio C – “Torre del Sol”
- Edificio D – “Torre U.O.M.”

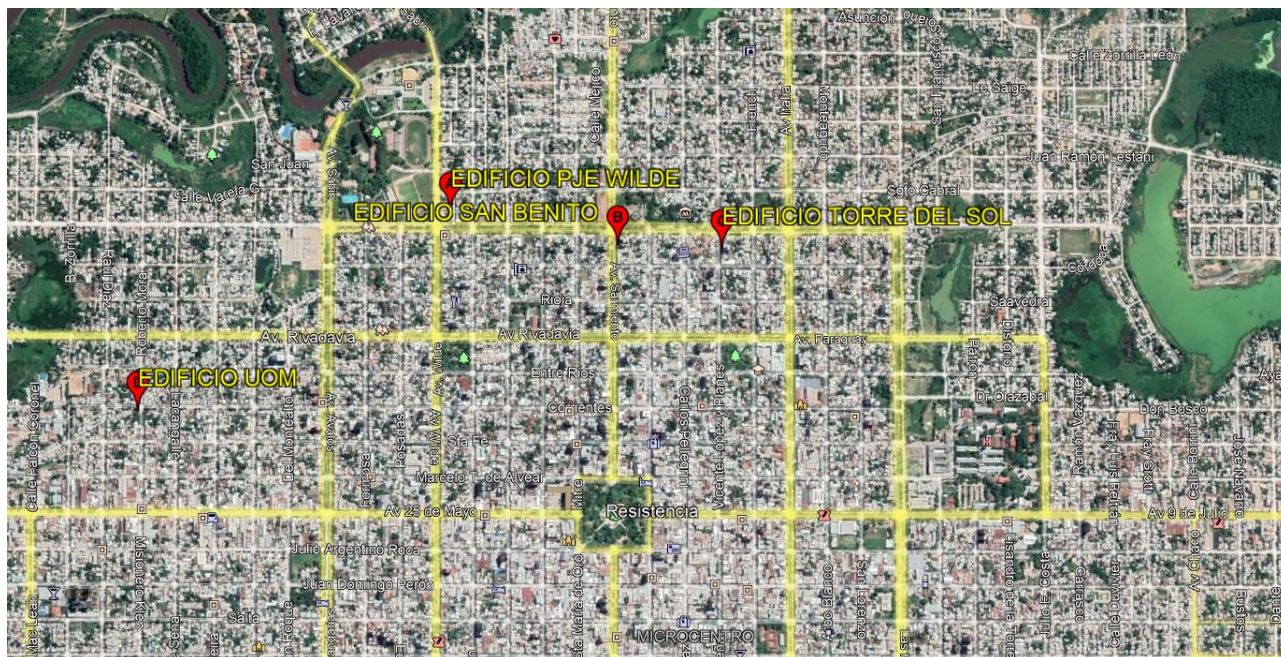


Figura 1.1 – Mapa de ubicación de los estudios realizados.



Edificio A – Pasaje Wilde

Comitente – Arq. Alfredo Rearte

Ubicación – Pasaje Wilde N° 650, Resistencia – Provincia del Chaco

Año del estudio – 2018

NO construido.

Con el fin de caracterizar geomecánicamente al suelo componente del terreno en el cual se emplazará la obra, se ejecutaron 3 (tres) sondeos de 25 (veinticinco) metros de profundidad. En los mismos se realizaron extracciones de muestras, para su identificación y la ejecución de ensayos triaxiales, ensayos de penetración estándar (SPT) según normas IRAM N° 10517/70 a partir de los 0,50 metros de profundidad en, en forma continua en los estratos superiores y luego secuenciales cada 1,00 a 1,50 metros, descripción macroscópica en campo de los estratos y determinación del nivel freático (por observación directa de corte de napa y estabilizado a las 24 horas).

Edificio B – San Benito

Comitente – Novelli S.A.C.I.F.I.C.A

Ubicación – Av. Sarmiento N° 762, Resistencia – Provincia del Chaco

Año del estudio – 2009

Construcción finalizada en el año 2012.

Con el fin de caracterizar geomecánicamente al suelo componente del terreno en el cual se emplazará la obra, se ejecutaron 3 (tres) sondeos de 25 (veinticinco) metros de profundidad. En los mismos se realizaron extracciones de muestras, para su identificación y la ejecución de ensayos triaxiales, ensayos de penetración estándar (SPT) según normas IRAM N° 10517/70 a partir de los 0,50 metros de profundidad, en forma continua en los estratos superiores y luego secuenciales cada 1,00 a 1,50 metros, descripción macroscópica en campo de los estratos y determinación del nivel freático (por observación directa de corte de napa y estabilizado a las 24 horas).

Edificio C – Torre del Sol

Comitente – Arq. Teresa Portal

Ubicación – Calle López y Planes N° 752– Provincia del Chaco

Año del estudio – 2012

Construcción finalizada en el año 2015.

Con el fin de caracterizar geomecánicamente al suelo componente del terreno en el cual se emplazará la obra, se ejecutaron 3 (tres) sondeos de 28 (veintiocho) y 29 (veintinueve) metros de profundidad. En los mismos se realizaron extracciones de muestras, para su identificación y la ejecución de ensayos triaxiales, ensayos de penetración estándar (SPT) según normas IRAM N° 10517/70 a partir de los 0,50 metros de profundidad, en forma continua en los estratos superiores y luego secuenciales cada 1,00 a 1,50 metros, descripción macroscópica en campo de los estratos y determinación del nivel freático (por observación directa de corte de napa y estabilizado a las 24 horas).

Edificio D – UOM

Comitente – Arq. Teresa Portal

Ubicación – Calle Roberto Mora esq. Corrientes – Provincia del Chaco

Año del estudio - 2013

NO construido.

Con el fin de caracterizar geomecánicamente al suelo componente del terreno en el cual se emplazará la obra, se ejecutaron 5 (cinco) sondeos de 30 (treinta) metros de profundidad. En los mismos se realizaron extracciones de muestras, para su identificación y la ejecución de ensayos triaxiales, ensayos de penetración estándar (SPT) según normas IRAM N° 10517/70 a partir de los 0,50 metros de profundidad, en forma continua en los estratos superiores y luego secuenciales cada 1,00 a 1,50 metros, descripción macroscópica en campo de los estratos y determinación del nivel freático (por observación directa de corte de napa y estabilizado a las 24 horas).



1.2.2. Análisis de la Información

Se procede a la tabulación de los datos de interés de los sondeos realizados para exponer a estos de manera sintética. Se trabaja, individualmente, sobre los emplazamientos y sondeos ejecutados, donde se realizan diferentes clasificaciones mediante tablas genéricas.

TABLAS 1.1. – Estratificación.

Se definen profundidades normalizadas en correspondencia con el Ensayo de Penetración Estándar y se calculan los espesores de estrato. Se vuelcan los tipos de suelos, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.).

Con el objeto de obtener una visión clara de los tipos de suelo presentes y los umbrales en los que prevalecen, se establece una escala de colores según el siguiente detalle:

ESCALA DE COLORES	
CL / CH	Arcillas limosas y arcillas de plasticidad variable
ML / CL - ML	Mezclas de arcilla y limo de baja plasticidad
SC	Arenas arcillosas de baja plasticidad
SM / SP / SP - SM	Arenas con finos no plásticos

Además, se incorporan las alturas de nivel freático relevadas.

TABLAS 1.2. – Características Físicas.

Organizados los estratos en función del S.U.C.S., bajo la idea de establecer rangos en los que se trabajarán posteriormente, se presentan valores mínimos y máximos de las características físicas de mayor interés. Siendo estas: Limite Líquido, Limite Plástico, Índice de Plasticidad y Pasa #200.

TABLAS 1.3. – Características Geomecánicas.

Se transcriben los resultados obtenidos de los ensayos dinámicos de campo, Ensayo de Penetración Estándar (SPT – IRAM N° 10517/70), N° de golpes, valor promedio y crítico. También los parámetros del Ensayo Triaxial (IRAM 10529). Cu (Cohesión en condiciones no drenadas), ϕ (Angulo de fricción interna), E (Módulo de elasticidad), mv (Módulo de compresibilidad). Por último, densidad relativa y presión efectiva.

TABLAS 1.4. – Características Químicas de Suelo

Aquí se ingresan los resultados obtenidos de los ensayos químicos de suelo.

TABLAS 1.5. – Características Químicas del Agua

Aquí se ingresan los resultados obtenidos de los ensayos químicos del agua.



1.2.3. Edificio A – Pasaje Wilde

Tabla 1.1.A. - Estratificación

Prof. [m]	H estrato [m]	S.U.C.S.					Nivel Freático	
							Corte	Estabilizado
		P1	P2	P3	P4	P5	Prof [m]	Prof [m]
0.5	0.60	CL	CH	CL			1.70	0.50
1.1	0.60	CL	CL	CH				
1.7	0.80	SM	CL	CL				
2.5	1.00	CL - ML	CL-ML	CL-ML				
3.5	1.00	SM	SP-SM	SM				
4.5	1.00	SC - SM	SM	SM				
5.5	1.00	SP -SM	SM	SM				
6.5	1.00	SM	SP - SM	SC - SM				
7.5	1.00	SM	SP - SM	SM				
8.5	1.00	SP-SM	SP - SM	SM				
9.5	1.00	CL	CL	SM				
10.5	1.00	CL	CL	CL - ML				
11.5	1.00	CL	SC - SM	CL - ML				
12.5	1.00	CL - ML	SC - SM	CL - ML				
13.5	1.00	SP -SM	CL	SM				
14.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
15.5	1.00	SM	SP - SM	SP - SM				
16.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
17.5	1.00	SP - SM	SM	SP - SM				
18.5	1.00	SP - SM	SM	SP - SM				
19.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
20.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
21.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
22.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
23.5	1.00		SP - SM	SP - SM				
24.5	1.00							
25.5	1.00							
26.5	1.00							
27.5	1.00							
28.5	1.00							
29.5	1.00							
30.5	1.00							



Tabla 1.2.A. – Características Físicas

S.U.C.S	LL		LP		IP		Pasa #200	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
CL	24.51 %	49.60 %	16.89 %	22.97 %	7.60 %	26.60 %	73.60 %	97.30 %
CH	50.06 %	51.86 %	23.09 %	23.33 %	27.00 %	28.50 %	94.40 %	96.50 %
CL - ML	20.70 %	23.52 %	16.30 %	16.64 %	4.40 %	7.00 %	50.40 %	78.40 %
ML	-	-	-	-	-	-	-	-
SP	-	-	-	-	-	-	-	-
SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	12.40 %	43.10 %
SP - SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	7.50 %	10.40 %



Tabla 1.3.A. – Características Geomecánicas

Prof.	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR									ENSAYO TRIAXIAL (U.U)					
	P1	P2	P3	P4	P5	Prom	Crítico	Dens	Efectiva	Sondeo	Prof.	Cu	φ	E	mv
								[Kg/m³]	[Kg/m²]		[m]	[Kg/cm²]		[Kg/cm²]	[cm²/kg]
[m]															
0.5	7	4	5			5	4	1900	950	P1	1.10	0.660	0	24.42	0.028
1.1	9	10	7			9	7	1900	1490	P2	0.50	0.431	0	20.01	0.034
1.7	7	10	10			9	7	1900	2030		1.70	0.202	0	12.00	0.058
2.5	11	10	10			10	10	1900	2750	P3	1.10	0.508	0	28.04	0.025
3.5	13	14	12			13	12	1900	3650						
4.5	12	13	18			14	12	1900	4550						
5.5	24	21	11			19	11	1900	5450						
6.5	19	22	2			14	2	1900	6350						
7.5	18	13	10			14	10	1900	7250						
8.5	16	12	11			13	11	1900	8150						
9.5	3	4	12			6	3	1900	9050						
10.5	4	4	6			5	4	1900	9950						
11.5	4	7	6			6	4	1900	10850						
12.5	5	12	8			8	5	1900	11750						
13.5	30	13	14			19	13	1900	12650						
14.5	28	22	28			26	22	1900	13550						
15.5	25	27	31			28	25	1900	14450						
16.5	38	45	34			39	34	1900	15350						
17.5	45	45	44			45	44	1900	16250						
18.5	45	45	45			45	45	1900	17150						
19.5	45	45	45			45	45	1900	18050						
20.5	45	45	45			45	45	1900	18950						
21.5	45	41	45			44	45	1900	19850						
22.5	45	45	45			45	45	1900	20750						
23.5		45	45			45	45	1900	21650						
24.5															
25.5															
26.5															
27.5															
28.5															
29.5															
30.5															



Tabla 1.4.A. – Características Químicas del Suelo

Pozo	Prof.	pH Rel. STD	Sales Solubles Totales	Sulfatos en ión SO ₄	Cloruros en ión Cl	Bauman Gully en ml NaOH 0,1 N en 100grs. Suelo. Acidez de intecambio
	[m]	1:2,5	[grs./100 grs.]	[grs./100 grs.]	[grs./100 grs.]	
P1	0.50	7.12	0.070	No se detecta	0.012	3.30
P2	7.50	7.15	0.065	No se detecta	0.010	2.20
P3	14.50	7.22	No se detecta	No se detecta	No se detecta	2.10
P4						
P5						

Tabla 1.5.A. - Características Químicas del Agua

Pozo	Prof.	pH Rel. STD	Sales Solubles Totales	Sulfatos en ión SO ₄	Cloruros en ión Cl	Magnesio en Mg	Amonio en NH ₄ ⁺	Heyer disolución cal por ataque CO ₂ (en CO ₂ =)
	[m]	1:2,5	[grs./litro]	[grs./litro]	[grs./litro]	[mg/litro]	[mg/litro]	[mg/litro]
P1		7.90	0.630	0.155	0.280	25.00	5.00	15.00
P2								
P3								
P4								
P5								



1.2.4. Edificio B – San Benito

Tabla 1.1.B. - Estratificación

Prof. [m]	H estrato [m]	S.U.C.S.					Nivel Freático	
							Corte	Estabilizado
		P1	P2	P3	P4	P5	Prof [m]	Prof [m]
0.50	0.60	CL - ML	CL	CL			2.50	3.20
1.10	0.60	SM	CL - ML	CL - ML				
1.70	0.80	SM	CL - ML	CL - ML				
2.50	1.00	ML	CL	CL				
3.50	1.00	CL	CL - ML	CL				
4.50	1.00	CL	CL	CL				
5.50	1.00	SM	SM	SM				
6.50	1.00	SM	SM	SM				
7.50	1.00	SM	SM	SM				
8.50	1.00	SM	SP	SM				
9.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SM				
10.50	1.00	SM	SP - SM	SM				
11.50	1.00	SM	SP	SP				
12.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
13.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
14.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
15.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
16.50	1.00	SM	SP	SP - SM				
17.50	1.00	SP - SM	SP	SP - SM				
18.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP				
19.50	1.00	SP	SP - SM	SP - SM				
20.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
21.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
22.50	1.00	SP	SP - SM	SP - SM				
23.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
24.50	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
25.50	1.00							
26.50	1.00							
27.50	1.00							
28.50	1.00							
29.50	1.00							
30.50	1.00							



Tabla 1.2.B. – Características Físicas

S.U.C.S	LL		LP		IP		Pasa #200	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
CL	23.54 %	44.53 %	16.20 %	22.78 %	7.30 %	21.80 %	59.70 %	99.70 %
CH	-	-	-	-	-	-	-	-
CL - ML	20.72 %	23.19 %	15.99 %	16.85 %	4.50 %	6.30 %	62.30 %	95.80 %
ML	19.74 %	19.74 %	15.99 %	15.99 %	3.80 %	3.80 %	52.20 %	52.20 %
SP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	4.00 %	4.80 %
SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	12.70 %	44.00 %
SP - SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	5.10 %	9.90 %



Tabla 1.3.B. – Características Físicas

Prof.	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR									ENSAYO TRIAXIAL (U.U)					
	P1	P2	P3	P4	P5	Prom	Crítico	Dens	Efectiva	Sondeo	Prof.	Cu	φ	E	mv
								[Kg/m³]	[Kg/m²]		[m]	[Kg/cm²]		[Kg/cm²]	[cm²/kg]
[m]															
0.50	3	6	5			5	3	1900	950	P1	0.50	0.255	0	21.98	0.031
1.10	3	7	7			6	3	1900	2090	P2	0.50	0.200	0	21.89	0.032
1.70	4	8	6			6	4	1900	3230		1.10	0.196	0	15.89	0.043
2.50	6	3	2			4	2	1900	4750	P3	0.50	0.335	0	28.68	0.024
3.50	3	5	7			5	3	1900	6650		1.70	0.184	0	20.34	0.034
4.50	7	3	4			5	3	1900	7550						
5.50	8	6	9			8	6	1900	8450						
6.50	17	7	14			13	7	1900	9350						
7.50	16	16	15			16	15	1900	10250						
8.50	17	10	14			14	10	1900	11150						
9.50	22	11	16			16	11	1900	12050						
10.50	17	13	16			15	13	1900	12950						
11.50	42	28	26			32	26	1900	13850						
12.50	45	32	28			35	28	1900	14750						
13.50	29	43	34			35	29	1900	15650						
14.50	45	45	33			41	33	1900	16550						
15.50	45	45	45			45	45	1900	17450						
16.50	45	45	45			45	45	1900	18350						
17.50	45	45	45			45	45	1900	19250						
18.50	45	45	45			45	45	1900	20150						
19.50	34	45	45			41	34	1900	21050						
20.50	45	45	45			45	45	1900	21950						
21.50	45	45	45			45	45	1900	22850						
22.50	45	45	45			45	45	1900	23750						
23.50	45	45	45			45	45	1900	24650						
24.50	45	45	45			45	45	1900	25550						
25.50															
26.50															
27.50															
28.50															
29.50															
30.50															



Tabla 1.4.B. – Características Químicas del Suelos

Pozo	Prof.	pH Rel. STD	Sales Solubles Totales	Sulfatos en ión SO ₄	Cloruros en ión Cl	Agresividad al H° de Cemento Portland Según INTI
	[m]	1:2,5	[grs./100 grs.]	[grs./100 grs.]	[grs./100 grs.]	
P1	1.10	7.96	0.035	No se detecta	No se detecta	No Agresivo
P2	20.50	7.95	0.030	No se detecta	No se detecta	No Agresivo
P3	12.50	7.65	No se detecta	No se detecta	No se detecta	No Agresivo
P4						
P5						

NOTA: No se realizó estudio de características químicas del agua.



1.2.5. Edificio C – Torre del Sol

Tabla 1.1.C. - Estratificación

Prof. [m]	H estrato [m]	S.U.C.S.					Nivel Freático	
							Corte	Estabilizado
		P1	P2	P3	P4	P5	Prof [m]	Prof [m]
0.5	0.6	CL - ML	CL	CL			1.70	1.70
1.1	0.6	CL - ML	CL - ML	CL				
1.7	0.8	CL	CL - ML	CL				
2.5	1.00	SM	CL - ML	CL - ML				
3.5	1.00	CL - ML	CL	CL - ML				
4.5	1.00	CL	CL	CL				
5.5	1.00	SM	SM	CH				
6.5	1.00	SM	SM	CL				
7.5	1.00	SP - SM	CL - ML	SM				
8.5	1.00	SM	CL	SM				
9.5	1.00	SM	SM	SM				
10.5	1.00	SM	SM	SM				
11.5	1.00	SM	SP - SM	SM				
12.5	1.00	SM	SP - SM	SM				
13.5	1.00	SM	SM	SP - SM				
14.5	1.00	SM	SM	SP - SM				
15.5	1.00	SM	SM	SP - SM				
16.5	1.00	SP - SM	SM	SP - SM				
17.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP				
18.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
19.5	1.00	SP - SM	SP	SP - SM				
20.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
21.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
22.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
23.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
24.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
25.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
26.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
27.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM				
28.5	1.00	SP - SM						
29.5	1.00							
30.5	1.00							



Tabla 1.2.C. – Características Físicas

S.U.C.S	LL		LP		IP		Pasa #200	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
CL	25.03 %	47.95 %	17.06 %	22.91 %	7.60 %	25.00 %	80.20 %	98.60 %
CH	50.64 %	50.64 %	23.33 %	23.33 %	27.30 %	27.30 %	98.80 %	98.80 %
CL - ML	23.25 %	23.85 %	16.23 %	17.40 %	5.20 %	70.00 %	71.00 %	96.20 %
ML	-	-	-	-	-	-	-	-
SP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	4.20 %	4.30 %
SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	12.40 %	37.90 %
SP - SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	5.60 %	11.90 %



Tabla 1.3.C. – Características Geomecánicas

Prof.	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR									ENSAYO TRIAXIAL (U.U)					
	P1	P2	P3	P4	P5	Prom	Crítico	Dens	Efectiva	Sondeo	Prof	Cu	φ	E	mv
[m]								[Kg/m³]	[Kg/m²]		[m]	[Kg/cm²]			[Kg/cm²]
0.5	4	4	4			4	4	1900	950	P1	0.50	0.534	0	27.39	0.025
1.1	10	3	6			6	3	1900	2090		2.50	0.151	0	10.30	0.065
1.7	6	8	10			8	6	1900	3230	P2	1.10	0.218	0	18.03	0.039
2.5	4	7	9			7	4	1900	3950		2.50	0.133	0	9.27	0.073
3.5	4	5	4			4	4	1900	4850	P3	1.70	0.959	0	35.20	0.019
4.5	6	6	4			5	4	1900	5750		3.50	0.284	0	20.30	0.034
5.5	9	9	2			7	2	1900	6650						
6.5	5	18	3			9	3	1900	7550						
7.5	8	3	7			6	3	1900	8450						
8.5	10	6	12			9	6	1900	9350						
9.5	15	5	7			9	5	1900	10250						
10.5	23	16	11			17	11	1900	11150						
11.5	34	17	13			21	13	1900	12050						
12.5	25	33	18			25	18	1900	12950						
13.5	24	36	22			27	22	1900	13850						
14.5	44	40	45			43	40	1900	14750						
15.5	41	19	39			33	19	1900	15650						
16.5	45	45	40			43	40	1900	16550						
17.5	45	45	45			45	45	1900	17450						
18.5	16	45	40			34	16	1900	18350						
19.5	30	26	45			34	26	1900	19250						
20.5	44	45	45			45	44	1900	20150						
21.5	45	45	45			45	45	1900	21050						
22.5	45	45	50			47	45	1900	21950						
23.5	-	45	45			45	45	1900	22850						
24.5	45	45	45			45	45	1900	23750						
25.5	R	50	45			48	45	1900	24650						
26.5	-	R	45			45	45	1900	25550						
27.5	R	R	R			-	-								
28.5	R					-	-								
29.5															
30.5															

*R – (RECHAZO)



Tabla 1.4.C. – Características Químicas del Suelo

Pozo	Prof.	pH Rel. STD	Sales Solubles Totales	Sulfatos en ión SO ₄	Cloruros en ión Cl	Agresividad al H° de Cemento Portland Según INTI
	[m]	1:2,5	[grs./100 grs.]	[grs./100 grs.]	[grs./100 grs.]	
P1	16.5	6.6	0.011	No se detecta.	No se detecta	No agresivo.
P2						
P3	7.5	6.65	0.013	No se detecta.	No se detecta	No agresivo.
P4						
P5						

Tabla 1.5.C. - Características Químicas del Agua

Pozo	Prof.	pH Rel. STD	Sales Solubles Totales	Sulfatos en ión SO ₄	Cloruros en ión Cl	Magnesio en Mg	Amonio en NH ₄ ⁺	Heyer disolución cal por ataque CO ₂ (en CO ₂ =)
	[m]	1:2,5	[grs./litro]	[grs./litro]	[grs./litro]	[mg/litro]	[mg/litro]	[mg/litro]
P1								
P2		6.9	0.600	0.012	0.250	No se detecta.	No se detecta.	No se detecta.
P3								
P4								
P5								



1.2.6. Edificio D – Torre U.O.M.

Tabla 1.1.D. - Estratificación

Prof. [m]	H estrato [m]	S.U.C.S.					Nivel Freático	
							Corte	Estabilizado
		P1	P2	P3	P4	P5	Prof [m]	Prof [m]
0.5	0.60	CL	CL - ML	CL	CL	CL	2.50	1.40
1.1	0.60	CL	SM	CL - ML	CL	CL - ML		
1.7	0.80	CL	SM	CL	CL	SP - SM		
2.5	1.00	CL	CL	CL	CL	CL - ML		
3.5	1.00	CL	CL	CL	CL	CL - ML		
4.5	1.00	CL	CL	CL	SM	CL		
5.5	1.00	SM	CL	SM	ML	CL		
6.5	1.00	SM	CL	SM	SM	SM		
7.5	1.00	SM	CL	SM	SM	SM		
8.5	1.00	CL - ML	SP - SM	SM	SM	SM		
9.5	1.00	CL - ML	CL - ML	CL	SM	CL		
10.5	1.00	SM	CL	SP - SM	SM	SP - SM		
11.5	1.00	SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM		
12.5	1.00	SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM		
13.5	1.00	SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM		
14.5	1.00	SM	SP - SM	SM	SP - SM	SP - SM		
15.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
16.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
17.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
18.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM		
19.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM		
20.5	1.00	SP	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
21.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
22.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
23.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
24.5	1.00	SM	SP - SM	SP - SM	SM	SP - SM		
25.5	1.00	CL	SM	CL	SP - SM	SP - SM		
26.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM	SP - SM		
27.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
28.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
29.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM		
30.5	1.00							



Tabla 1.2.D. – Características Físicas

S.U.C.S	LL		LP		IP		Pasa #200	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
CL	24.16 %	49.96 %	15.92 %	23.18 %	3.90 %	26.80 %	62.60 %	98.60 %
CH	-	-	-	-	-	-	-	-
CL - ML	21.54 %	24.49 %	16.10 %	17.61 %	5.40 %	6.90 %	56.40 %	90.80 %
ML	NP	NP	NP	NP	NP	NP	51.60 %	51.60 %
SP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	4.60 %	4.90 %
SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	12.70 %	45.20 %
SP - SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	5.10 %	11.50 %



Tabla 1.3.D. – Características Geomecánicas

Prof. [m]	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR									ENSAYO TRIAXIAL (U.U)					
	P1	P2	P3	P4	P5	Prom	Crítico	Dens	Efectiva	Sondeo	Prof.	Cu	φ	E	mv
								[Kg/m ³]	[Kg/m ²]		[m]	[Kg/cm ²]		[Kg/cm ²]	[cm ² /kg]
0.5	6	10	6	2	2	5	2	1900	950	P1	1.10	0.243	0	16.34	0.042
1.1	4	11	7	5	4	6	4	1900	2090	P2	1.47	0.175	0	13.44	0.051
1.7	4	9	6	3	5	5	3	1900	3230		3.50	0.495	0	30.3	0.023
2.5	4	3	6	5	2	4	2	1900	3950	P3	0.50	1.219	0	46.06	0.015
3.5	7	5	7	5	6	6	5	1900	4850		1.10	1.526	0	63.58	0.011
4.5	4	5	4	6	5	5	4	1900	5750		2.50	0.233	0	18.34	0.038
5.5	4	2	2	2	3	3	2	1900	6650	P4	1.70	0.175	0	13.70	0.05
6.5	5	2	5	8	3	5	2	1900	7550	P5	0.50	0.447	0	25.96	0.027
7.5	8	2	5	9	5	6	2	1900	8450		2.50	0.154	0	12.55	0.056
8.5	2	20	4	19	8	11	2	1900	9350						
9.5	2	2	2	12	4	4	2	1900	10250						
10.5	9	3	36	12	6	13	3	1900	11150						
11.5	26	31	37	26	15	27	15	1900	12050						
12.5	24	29	28	25	27	27	24	1900	12950						
13.5	45	20	22	5	31	25	5	1900	13850						
14.5	26	36	45	24	30	32	24	1900	14750						
15.5	37	30	31	15	32	29	15	1900	15650						
16.5	37	30	34	17	35	31	17	1900	16550						
17.5	35	45	32	27	37	35	27	1900	17450						
18.5	41	45	45	24	33	38	24	1900	18350						
19.5	40	45	45	39	33	40	33	1900	19250						
20.5	45	45	45	42	36	43	36	1900	20150						
21.5	40	45	18	22	29	31	18	1900	21050						
22.5	45	45	39	30	29	38	29	1900	21950						
23.5	45	45	37	37	35	40	35	1900	22850						
24.5	45	45	36	44	42	42	36	1900	23750						
25.5	17	33	39	44	45	36	17	1900	24650						
26.5	45	45	43	45	45	45	43	1900	25550						
27.5	45	45	45	R	45	45	45	1900	26450						
28.5	45	45	45	45	45	45	45	1900	27350						
29.5	45	45	45	45	45	45	45	1900	28250						
30.5															

*R – (RECHAZO)



Tabla 1.4.D. – Características Químicas del Suelo

Pozo	Prof.	pH Rel. STD	Sales Solubles Totales	Sulfatos en ión SO ₄	Cloruros en ión Cl	Agresividad al H° de Cemento Portland Según INTI
	[m]	1:2,5	[grs./100 grs.]	[grs./100 grs.]	[grs./100 grs.]	
P1						
P2	17.50	7.89	0.000	No se detecta	No se detecta	No Agresivo
P3	7.50	8.16	0.000	No se detecta	No se detecta	No Agresivo
P4	1.10	7.49	0.000	No se detecta	No se detecta	No Agresivo
P5						

Tabla 1.5.D. - Características Químicas del Agua

Pozo	Prof.	pH Rel. STD	Sales Solubles Totales	Sulfatos en ión SO ₄	Cloruros en ión Cl	Magnesio en Mg	Amonio en NH ₄ ⁺	Heyer disolución cal por ataque CO ₂ (en CO ₂ =)
	[m]	1:2,5	[grs./litro]	[grs./litro]	[grs./litro]	[mg/litro]	[mg/litro]	[mg/litro]
P1	-	6.97	0.800	0.012	0.300	-	-	No Agresivo
P2								
P3								
P4								
P5								



1.2.7. Análisis de Grupo

Perfil Estratigráfico

Tabla 1.1. - Perfil Estratigráfico

Prof. [m]	H estrato	A			B			C			D				
		P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P4	P5
0.5	0.60	CL	CH	CL	CL - ML	CL	CL	CL - ML	CL	CL	CL	CL - ML	CL	CL	CL
1.1	0.60	CL	CL	CH	SM	CL - ML	CL - ML	CL - ML	CL - ML	CL	CL	SM	CL - ML	CL	CL - ML
1.7	0.80	SM	CL	CL	SM	CL - ML	CL - ML	CL	CL - ML	CL	CL	SM	CL	CL	SP - SM
2.5	1.00	CL - ML	CL - ML	CL - ML	ML	CL	CL	SM	CL - ML	CL - ML	CL	CL	CL	CL	CL - ML
3.5	1.00	SM	SP - SM	SM	CL	CL - ML	CL	CL - ML	CL	CL - ML	CL	CL	CL	CL	CL - ML
4.5	1.00	SC - SM	SM	SM	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	SM	CL
5.5	1.00	SP - SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	CH	SM	CL	SM	ML	CL
6.5	1.00	SM	SP - SM	SC - SM	SM	SM	SM	SM	SM	CL	SM	CL	SM	SM	SM
7.5	1.00	SM	SP - SM	SM	SM	SM	SM	SP - SM	CL - ML	SM	SM	CL	SM	SM	SM
8.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SM	SM	SP	SM	SM	CL	SM	CL - ML	SP - SM	SM	SM	SM
9.5	1.00	CL	CL	SM	SP - SM	SP - SM	SM	SM	SM	SM	CL - ML	CL - ML	CL	SM	CL
10.5	1.00	CL	CL	CL - ML	SM	SP - SM	SM	SM	SM	SM	SM	CL	SP - SM	SM	SP - SM
11.5	1.00	CL	SC - SM	CL - ML	SM	SP	SP	SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM
12.5	1.00	CL - ML	SC - SM	CL - ML	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM
13.5	1.00	SP - SM	CL	SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM	SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM
14.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM	SM	SP - SM	SM	SP - SM	SP - SM
15.5	1.00	SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM	SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
16.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM	SP	SP - SM	SP - SM	SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
17.5	1.00	SP - SM	SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
18.5	1.00	SP - SM	SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM
19.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM
20.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM
21.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
22.5	1.00	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
23.5	1.00		SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
24.5	1.00				SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM	SP - SM	SP - SM	SM	SP - SM
25.5	1.00							SP - SM	SP - SM	SP - SM	CL	SM	CL	SP - SM	SP - SM
26.5	1.00							SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SM	SP - SM
27.5	1.00							SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
28.5	1.00							SP - SM			SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
29.5	1.00										SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM
30.5	1.00														

En esta tabla se aprecia el perfil estratigráfico de todos los edificios en estudio y expone de manera gráfica, gracias a la escala establecida, los umbrales en los que predominan los diferentes tipos de suelo. Puede notarse que los suelos cohesivos se ubican en su mayoría en los primeros 4,50 metros de profundidad y luego, a mayor profundidad, la predominancia de suelos granulares. Este parámetro es de gran importancia a la hora de analizar la aplicación de las alternativas de fundación que se verán más adelante.

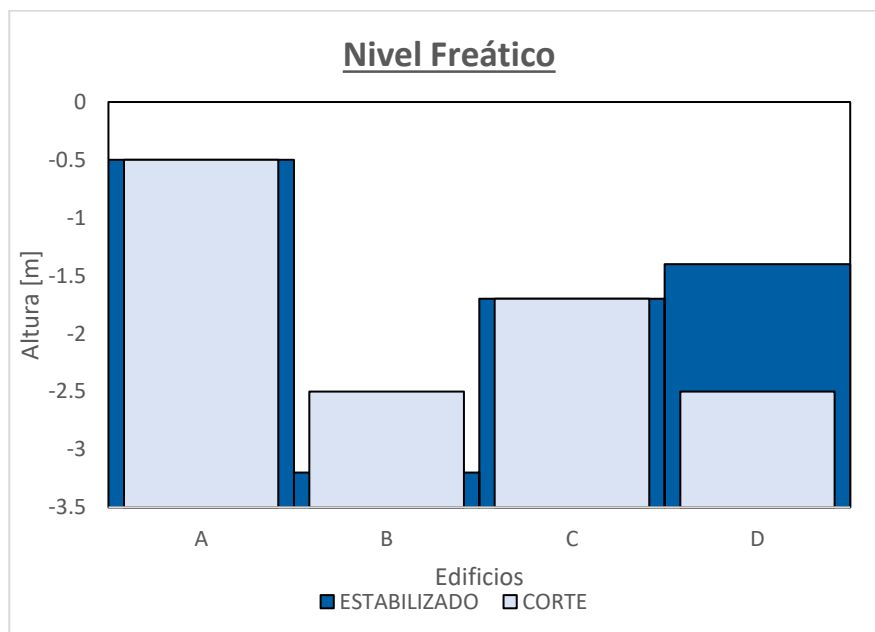
Nivel Freático

Tabla 1.1.1. - Nivel Freático.

Edificio	Nivel Freático				Precipitación	
	Fecha	Corte	Fecha	Estabilizado	Diarios*	Mensual**
		Prof [m]		Prof [m]	[mm]	[mm]
A	2/3/2018	0.50	5/3/2018	0.50	3	15
B	13/7/2009	2.50	16/7/2009	3.20	29	43
C	6/11/2012	1.70	8/11/2012	1.70	7	169
D	7/2/2013	2.50	13/2/2013	1.40	37	183

* Altura precipitada acumulada de 5 días antecedentes

** Altura precipitada acumulada de 30 días antecedentes

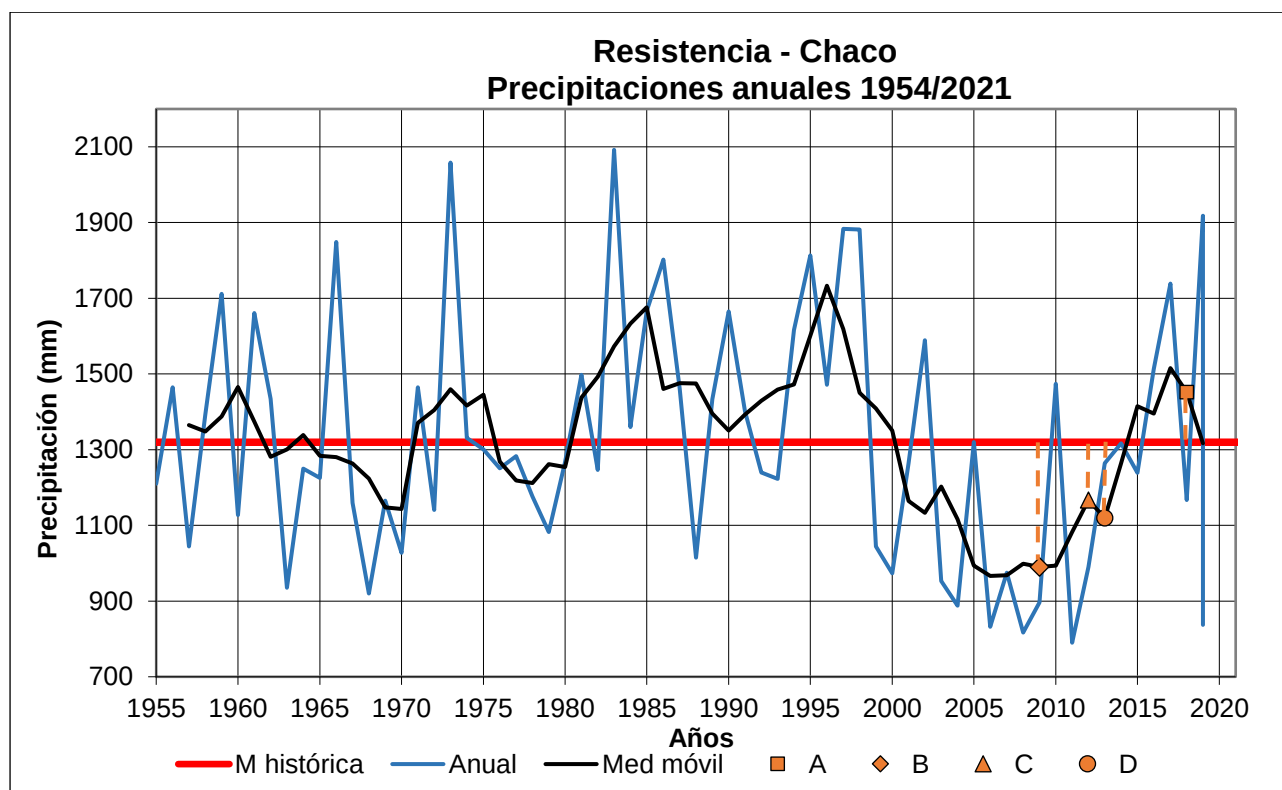


Se puede notar cierta variación de las profundidades entre los diferentes emplazamientos. Se debe tener en cuenta la influencia de las precipitaciones antecedentes.

Analizando la serie de máximos anuales que se grafica a continuación, se puede comentar que, el Edificio A se encuentra en un dominio con eventos antecedentes por encima de la media reflejando este un nivel freático poco profundo (el menor de los cuatro) pero también debe considerarse la cercanía al Río Negro, siendo influyente en el nivel. En cambio, el Edificio B, se encuentra ubicado en un amplio período de sequía y, además se destaca que se ubica en uno de los principales parteaguas de la ciudad.

Por último, tanto el Edificio C y D, reflejan valores similares de profundidad distanciados los estudios 3 meses entre sí y en la gráfica se nota como las precipitaciones son más cercanas a los valores medios.

A pesar de la considerable variación de alturas de precipitación entre los casos de estudio, puede observarse que los valores del nivel freático no son tan fluctuantes y dichas variaciones tienen poca relevancia desde el punto de vista geomecánico.



Respecto de los períodos anuales analizados, debe tenerse en cuenta que, para períodos secos, el proyectista debe saber que se encuentra en la mejor condición, al contrario de períodos húmedos en los que se encontrará en la peor condición en cuanto a proximidad del nivel freático.

Resulta impreciso establecer una profundidad normal con la cual trabajar, por lo que cada proyecto amerita un análisis particular de niveles freáticos. Además, deben tenerse en cuenta otros factores como, topografía, impermeabilización circundante, cercanía a cursos fluviales, etc.



Características Físicas

Tabla 1.2 – Características Físicas.

S.U.C.S	LL		LP		IP		Pasa #200	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
CL	23.54 %	49.96 %	15.92 %	23.18 %	3.90 %	26.80 %	59.70 %	99.70 %
CH	50.06 %	51.86 %	23.09 %	23.33 %	27.00 %	28.50 %	94.40 %	98.80 %
CL - ML	20.70 %	24.49 %	15.99 %	17.61 %	4.40 %	70.00 %	50.40 %	96.20 %
ML	19.74 %	19.74 %	15.99 %	15.99 %	3.80 %	3.80 %	51.60 %	52.20 %
SP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	4.00 %	4.90 %
SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	12.40 %	45.20 %
SP - SM	NP	NP	NP	NP	NP	NP	5.10 %	11.90 %

Esta tabla sintetiza los parámetros físicos límites según el tipo de suelo de los diferentes estudios realizados para cada proyecto. Es de gran utilidad para evaluación de la aplicabilidad de las distintas alternativas de fundación a estudiar.



Características Geomecánicas de Grupo

Tabla 1.3. – Características Geomecánicas

Prof.	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR		Prof.	ENSAYO TRIAXIAL			
	Crítico			Cu		mv	
				[kg/cm²]		[cm²/kg]	
[m]	Mín.	Máx.	[m]	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
0.5	2	4	0.50	0.200	1.219	0.015	0.034
1.1	3	7	1.10	0.196	1.526	0.011	0.043
1.7	3	7	1.47	0.175	0.175	0.051	0.051
2.5	2	10	1.70	0.175	0.959	0.019	0.058
3.5	3	12	2.50	0.133	0.233	0.038	0.073
4.5	3	12	3.50	0.284	0.495	0.023	0.034
5.5	2	11					
6.5	2	7					
7.5	2	15					
8.5	2	11					
9.5	2	11					
10.5	3	13					
11.5	4	26					
12.5	5	28					
13.5	5	29					
14.5	22	40					
15.5	15	45					
16.5	17	45					
17.5	27	45					
18.5	16	45					
19.5	26	45					
20.5	36	45					
21.5	18	45					
22.5	29	45					
23.5	35	45					
24.5	36	45					
25.5	17	45					
26.5	43	45					
27.5	45	45					
28.5	45	45					
29.5	45	45					
30.5	-	-					

Características Químicas del Suelo

Se concluye que el suelo presente en los sondeos realizados es NO AGRESIVO al hormigón de cemento portland.

Características Químicas del Agua

Se concluye que el agua presente en los sondeos realizados es NO AGRESIVA al hormigón de cemento portland.



1.3. Estructuras

1.3.1. Edificio A – Pasaje Wilde

El proyecto cuenta con planta baja estructural y seis niveles. Respecto a su estructura se la diseñó de tipo independiente y en módulos de 4,10 m x 3,40 m, con cargas máximas estimadas en 140 toneladas por columna.

El informe geotécnico recomendó fundar a la profundidad de 20,00 metros con un sistema de fundación del tipo de **pilotes perforados** y hormigonados en sitio con recirculación de lodo bentonítico y celda de precarga.

1.3.2. Edificio B – San Benito

El proyecto cuenta con semi subsuelo, planta baja y diez niveles. En cuanto a la estructura se la diseñó en módulos de 3,70 m x 6,70 m y 3,00 m x 6,00 m, con cargas máximas estimadas en 370 toneladas por columna.

El informe geotécnico recomendó fundar a la profundidad de 15,50 metros a través de un sistema de **pilotes perforados** y hormigonados en sitio con recirculación de lodo bentonítico y celda de precarga.

1.3.3. Edificio C – Torre del Sol

La estructura cuenta con planta baja y catorce niveles. Los módulos planteados fueron de 5,25 m x 5,50 m y 5,25 m x 4,75 m, con cargas máximas estimadas en 540 toneladas por columna

El informe geotécnico sugirió un sistema de fundación del tipo **pilotes perforados** y hormigonados en sitio con recirculación de lodo bentonítico y celda de precarga.

1.3.4. Edificio D – Torre U.O.M.

El diseño del edificio cuenta con planta baja y dieciséis niveles. Los módulos se plantearon de 7,25 m x 5,85 m, con cargas en columnas centrales del orden de las 900 toneladas.

El informe geotécnico propuso implantar las fundaciones a los 20,50 metros de profundidad mediante un sistema de fundación del tipo de **pilotes perforados** y hormigonados en sitio con recirculación de lodo bentonítico y celda de precarga.

Sintetizando lo expresado anteriormente:

Tabla 1.6 - Resumen Geotecnia y Estructura

EDIFICIO			N° DE PLANTAS	MODULOS [m²]	N MÁX kN	Estudios Geotécnicos		Sistema de Fundación	Prof- de Fundación [m]
Caso	Nombre	Ubicación				N° de Sondeos	Prof. de Sondeos		
A	Pje Wilde	Pje.Wilde 850	7	13.94	1400.00	3	25.00	Pilote Perforado	20.00
B	San Benito	Av. Sarmiento N° 762	12	24.79	3700.00	3	25.00	Pilote Perforado	15.15
C	Torre del Sol	Lopez y Planes N° 752	15	28.88	5400.00	3	28.00	Pilote Perforado	21.50
D	UOM	Roberto Mora y Corrientes	17	42.41	9000.00	5	30.00	Pilote Perforado	20.50

Puede notarse que los edificios en análisis recurren a un mismo sistema de fundación debido a factores como altura, amplitud de módulos estructurales, solicitaciones normales en columnas y la interacción de los mismos con el suelo presente.



1.4. Análisis de Fundación Superficial

En este punto se efectúa un análisis geomecánico y estructural de un sistema de fundación directo para uno de los casos de estudio, al efecto de validar la recomendación de fundación indirecta establecida en los estudios de suelos.

Se adopta el Edificio A – Pasaje Wilde, constituido por 7 plantas, módulo de $13,94 \text{ m}^2$ y cargas máximas estimadas en 1400 kN . Se analiza la alternativa de fundar mediante bases aisladas dentro del estrato cohesivo. Para ello, se adopta como cota de fundación $-1,50$ metros.

Capacidad de carga a la cota de fundación

$$Df = -1,50 \text{ m}$$

$$Cu = 0,40 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Resistencia al corte no drenada)}$$

$$mv = 0,04 \text{ cm}^2/\text{kg} \text{ (Constante de compresibilidad)}$$

Utilizando la fórmula de Capacidad de carga de Terzaghi en suelos cohesivos ($\phi = 0$)

$$q_{neta} = c \times Nc$$

Factores de capacidad de carga de Terzaghi (s/Kumbhojkar) $\rightarrow Nc = 5,70$.

$$q_{neta} = 0,40 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 5,70 = 2,28 \text{ kg/cm}^2$$

Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{neta}}{FS} = \frac{2,28 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{3} = 0,76 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Con este valor calculamos el área necesaria para la base

$$A_{nec} = \frac{C_{\text{máx}} (s/\text{mayorar})}{q_{adm}} = \frac{140000 \text{ kg}}{0,76 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}} = 184210,5 \text{ cm}^2 = 18,42 \text{ m}^2 \gg 13,94 \text{ m}^2$$

Como puede notarse el área necesaria de cimentación por columna es mayor que el área tributaria.

Si calculamos el valor de la tensión admisible necesaria para un 100% de cobertura, obtenemos

$$q_{adm} = \frac{C_{\text{máx}} (s/\text{mayorar})}{A} = \frac{140000 \text{ kg}}{13,94 \text{ m}^2} = 10043,00 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \gg 7600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$
$$1,00 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \gg 0,76 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

A efectos de exponer el análisis de asentamientos, se considera que el estrato a la profundidad de fundación posee la resistencia necesaria. Utilizando la ecuación expuesta en “Introducción a Ingeniería de Fundaciones - Simons y Menzies”.



$$\delta = mv \times H \times \Delta P$$

$$\delta = 0,04 \frac{cm^2}{kg} \times 200 \text{ cm} \times 1,00 \frac{kg}{cm^2}$$

$$8,00 \text{ cm} > 6,50 \text{ cm}$$

MALAS CONDICIONES

COMENTARIO: Según diferentes autores los valores de asentamientos admisibles pueden variar, se considera que el valor establecido por Skempton y Mc Donald (1965), $S = 6,50 \text{ cm}$ es aceptable. Aun así, el valor de δ obtenido, además de superar al admisible, surge de una mera hipótesis de resistencia admisible no existente.

1.5. Conclusión

Este capítulo expone y sintetiza el perfil geotécnico presente en los sondeos realizados, la secuencia estratigráfica, características físicas, geomecánicas y químicas, y como afecta y/o condiciona proyectos en la Ciudad de Resistencia, Chaco.

Además, se presentan cuatro edificios, variables en su composición estructural tanto en planta como en altura, resultando así también variación de cargas por columna a nivel de fundación. Sin embargo, a pesar de lo mencionado, todos tienen en común al mismo sistema de cimentación (**pilotes perforados**). Las profundidades de fundación son similares a pesar de las diferencias entre los esfuerzos actuantes, esto se debe a que como se observa en la [Tabla 1.1](#), en los estratos superiores predominan los suelos cohesivos que, resultan incapaces de soportar las tensiones que las estructuras transmiten.

Según lo expuesto en el [Art. 1.4](#), la propuesta de fundaciones superficiales para el edificio de menores dimensiones y en consecuencia menores cargas, no es posible de ejecutar, debido a que la resistencia admisible del suelo se encuentra por debajo de la necesaria. De hecho, en el caso de que cumpla con dicho requerimiento, el estudio de los asentamientos revela que, para una altura de estrato consolidable poco relevante (mínimo de los cuatro casos), el desplazamiento que se produce está por encima de los valores admisibles.

A medida que aumenta la profundidad empiezan a aparecer suelos granulares con mayores resistencias y crecientes en profundidad, pero con el inconveniente de que estos se encuentran sumergidos bajo el nivel freático, resultando complejo y poco viable la excavación directa sin riesgos de inundación del área de trabajo e inestabilidad. Quedando así también anulada la alternativa de realizar fundaciones superficiales en arenas a baja profundidad, sin incorporar medidas de control y contención (p. ej. Abatimiento del nivel freático).

Es de gran importancia destacar que bajo ninguna circunstancia se intenta tipificar, normalizar o estandarizar el perfil estratigráfico ni las propiedades intrínsecas de los suelos. Lo expuesto pretende denotar una **problemática existente en la zona** y es el motivo central de esta investigación, en donde se estudian soluciones para los inconvenientes mencionados en párrafos anteriores y se analiza si las mismas pueden alcanzar condición de alternativa al sistema profundo tradicional, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

NOTA: En el Anexo B se adjunta informe de estudios de suelos del Edificio A, que será seleccionado finalmente como caso de estudio.

- B.1. – Estudio de suelos - Edificio A.

2. CAPITULO II - SELECCION Y ANALISIS DE UN CASO DE ESTUDIO

2.1. Introducción

Se selecciona un edificio de los estudiados en el Capítulo I y a partir del análisis de la documentación disponible se valora técnica y económicamente el sistema de fundación proyectado (profunda mediante pilotes perforados y hormigonados en sitio).

2.2. Descripción del Caso – Pasaje Wilde

Se analiza el edificio de referencia debido a que el mismo aún no se encuentra construido y mediante la investigación de la posibilidad de aplicar soluciones alternativas de fundación, se puede, en caso de resultados satisfactorios, modificar el proyecto y generar un impacto económico positivo.

Este cuenta con un diseño estructural no regular, conformado por planta baja y seis niveles, en donde los esfuerzos normales por columna rondan las 140.

A partir de los ensayos de penetración estándar se determinan consistencias blandas y medias en los estratos cohesivos. Las arenas superiores se encuentran con compacidades medias, hasta los - 9,50 m. Aparece luego un manto cohesivo hasta los -13,50 m de profundidad, que deberá ser tenido cuidadosamente en cuenta en las evaluaciones técnicas. Por debajo progresan en profundidad arenas medias a densas, con algunas intercalaciones de menor compacidad.

Atendiendo a las características estructurales y geomecánicas expresadas en el punto anterior, fue recomendado fundar mediante un sistema de pilotes excavados de 0,60 m y 0,80 m de diámetro, cotas de fundación de -20,00 m, rigidizados mediante cabezales y una grilla ortogonal de vigas de equilibrio. Dicho sistema requiere un volumen de hormigón de aproximadamente 195 m³ y 10900 kg de Acero ADN 420. Conforme se indica en la Tabla 2.2. y Tabla 2.3.



Figura 2.1 – Emplazamiento del Proyecto



2.3. Pilotes Perforados y Hormigonados en Sitio

Se denominan pilotes perforados y hormigonados en sitio a aquellos cuyo método constructivo consiste en una excavación o perforación en el terreno que, una vez terminada, se coloca la armadura y se rellena su interior con hormigón. En función del sistema de ejecución y las características del terreno, los pilotes in situ se pueden clasificar principalmente en:

- Pilote perforado en seco sin entubación.
- Pilote perforado con entubación recuperable.
- Pilote perforado con entubación perdida.
- Pilote perforado sin entubación y lodos tixotrópicos. (Recomendado por los estudios geotécnicos)

La elección del tipo de pilote a ejecutar está condicionada por las características del terreno, los esfuerzos transmitidos por la estructura, descritos en el CAPITULO I. También debe considerarse el espacio de trabajo para el acceso de equipos y construcciones circundantes.

- Pilotes perforados sin entubación, excavados con lodos o polímeros. (Recomendado por los estudios geotécnicos)

En este tipo de pilote la excavación se realiza considerando las propiedades tixotrópicas de lodos o polímeros, utilizando barrenas cortas, cucharas o buckets para la retirada de suelo y aportando lodos de una manera continua.

Los **lodos (bentonita) o polímeros** tienen la particularidad de que producen suspensiones más densas que el agua y estabilizan las paredes de la perforación debido a la sobrepresión producida. Además, en terrenos granulares la suspensión penetra a través de las partículas dejando depositada una delgada película que es impermeable y sobre la que el resto de la mezcla ejerce su presión estabilizadora.

En cuanto al nivel de versatilidad, estos lodos tienen distintos rangos de aplicación. Mientras que los lodos de bentonita se pueden aplicar a un amplio rango de terrenos por su capacidad de generar viscosidad, tixotropía y membrana impermeable, los polímeros solo actúan por su viscosidad y el efecto de la carga hidrostática de la columna o volumen de lodo dentro de la excavación del pilote, lo que hace que su capacidad de colmatación del terreno sea muy limitada y su uso se restrinja sólo a terrenos cohesivos y de permeabilidad reducida.

El proceso constructivo es similar a los entubados salvo que para mantener estables las paredes de la perforación se van aportando lodos de manera continua conforme se realiza la excavación del pilote. Una vez efectuada la excavación se procede a la introducción de la armadura y posteriormente al hormigonado, a través de una tubería central, y la retirada del lodo bentonítico por diferencia de densidad. En esta operación es muy importante controlar la calidad del lodo. Los diámetros de pilote recomendables van desde 500 mm en adelante, ya que diámetros más pequeños con lodos son difíciles de ejecutar, por la succión que se produce al extraer las herramientas cargadas con los detritus, dicha succión desmorona al terreno.

Un rendimiento medio para pilotes de 600 a 800 mm, sin problemas para movimiento de maquinaria podría rondar los 60 a 80 m/día.

Uno de los mayores inconvenientes que plantea este método es que no es posible usarlo en terrenos muy permeables, donde el lodo se pierde a través del terreno. Por otro lado, este tipo de pilotaje implica la instalación de una central de lodos (conocidas comúnmente como "piletones"), lo que conlleva una necesidad de espacio extra, a veces no disponible, y la eliminación de los mismos con el traslado a vertederos.

VER ANEXO A

- B.8. – Proceso constructivo de pilotaje.

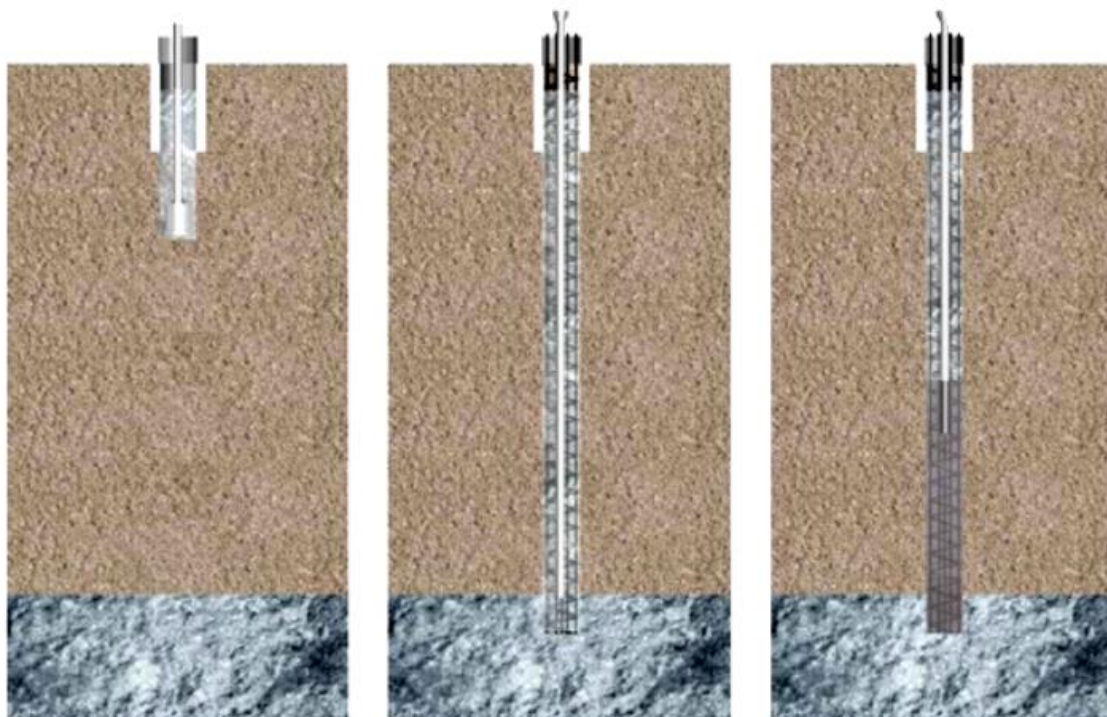


Figura 2.2 - Pilote perforado con lodos o polímeros.

Frente a la problemática que presentan los lodos, surge como posible alternativa la tipología de pilote perforado en seco sin entubación, que dadas las características del perfil geomecánico deberán ajustarse al método de hélice continua.

- Pilotes con hélice continua

Consisten en introducir una barrena hueca por rotación en el terreno de igual longitud que el pilote. Durante la penetración no se extrae el terreno. Una vez introducida la barrena en toda la longitud, se extrae introduciendo el hormigón por un tubo ubicado en el interior. Una vez hormigonado, se coloca la armadura manualmente.

En consultas con empresas de pilotaje, estas expresan que los estratos de la ciudad de Resistencia son poco aptos para la aplicación de esta alternativa. En caso de considerarse, recomiendan perforación de prueba a escala real antes del inicio de los trabajos.

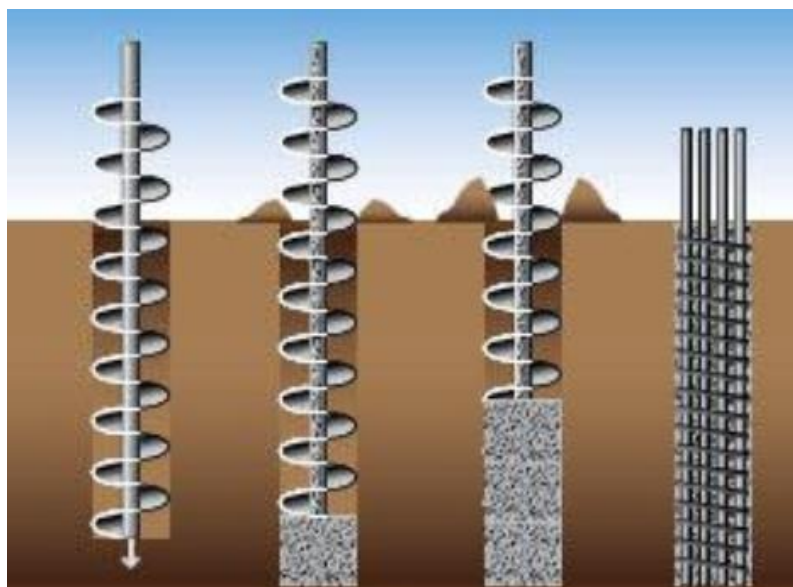


Figura 2.3 - Pilote perforado con hélice continua.

Tabla 2.1. - Resumen en función del sistema de ejecución y características del terreno

Tipo de pilotaje	Condiciones geotécnicas	Diámetros frecuentes	Rendimientos
Con lodo bentonítico o polímeros	Suelos inestables con capa estable a profundidad considerable. Nivel freático: presente o ausente.	650 - 3000 mm	60 a 80 m/día
Con hélice continua	Suelos inestables con capa estable a profundidad considerable. Nivel freático: presente o ausente. Especialista: Sugiere prueba a escala real	350-800 mm	100 a 120 m/ día

2.4. Análisis del Sistema Recomendado.

A los efectos de exponer la magnitud del sistema de fundación frente a la totalidad del edificio, se puede notar en la siguiente figura que la cota de fundación se encuentra a -20,00 m y la cota de cubierta de tanques es de +21,15 m, ambas respecto del terreno natural $\pm 0,00$ m.

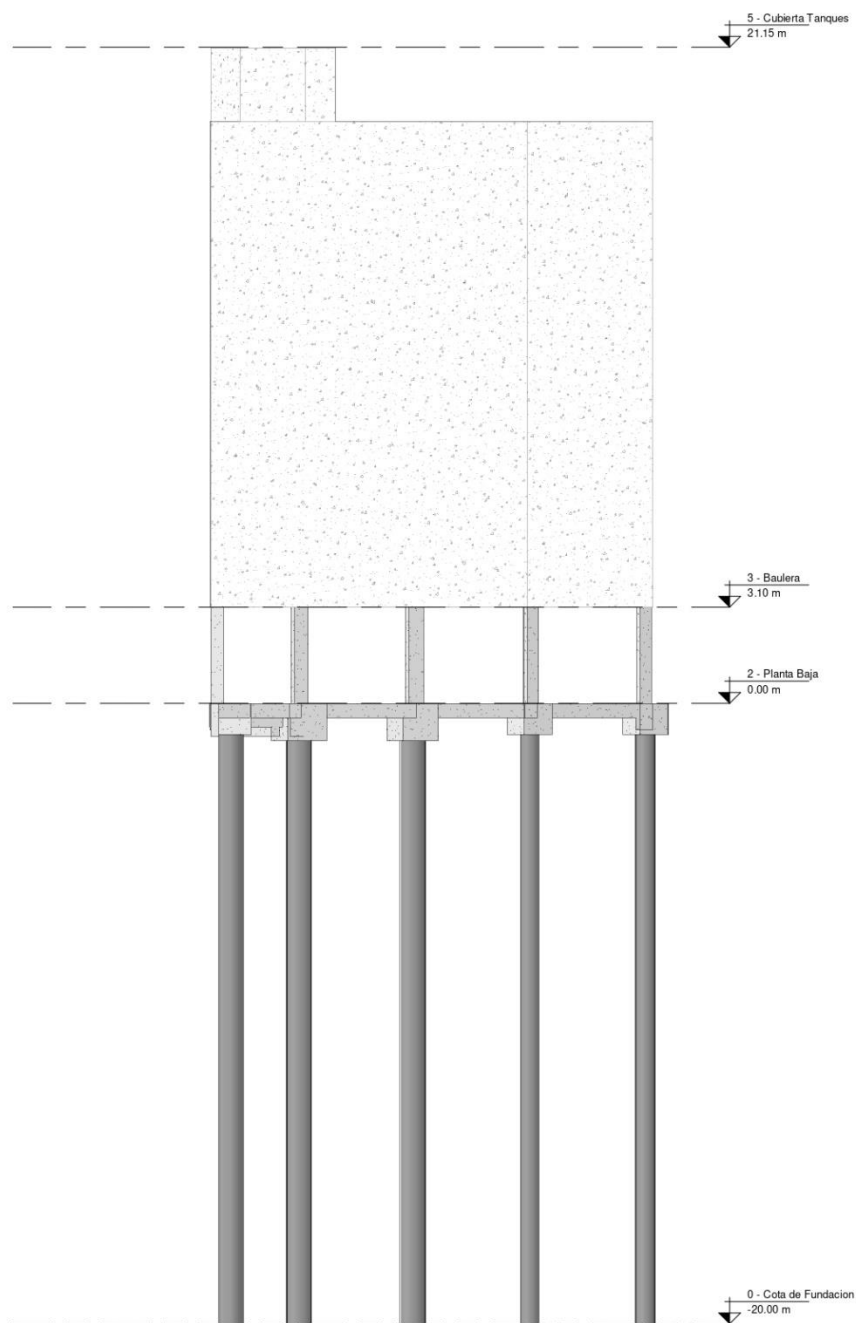


Figura 2.4. – Vista Lateral



Se realiza el cómputo métrico del sistema proyectado mediante el modelado de la estructura de fundación con la ayuda del Software Revit, extrayéndose de él tablas de planificación que se presentan a continuación.

NOTA: no se anexa documentación técnica estructural del proyecto.

Tabla 2.2 - Cómputo métrico de Hormigón

Descripción	Designación	Material	Volumen	
			[m³]	
Losa Estructural de P.B.	L17 - h=15	Hormigón H-30	0.35	13.24
Losa Estructural de P.B.	L16 - h=15	Hormigón H-30	0.37	
Losa Estructural de P.B.	L15 - h=15	Hormigón H-30	1.73	
Losa Estructural de P.B.	L14 - h=15	Hormigón H-30	1.80	
Losa Estructural de P.B.	L13 - h=15	Hormigón H-30	1.78	
Losa Estructural de P.B.	L8 - h=15	Hormigón H-30	1.46	
Losa Estructural de P.B.	L9 - h=15	Hormigón H-30	1.23	
Losa Estructural de P.B.	L6 - h=15	Hormigón H-30	0.82	
Losa Estructural de P.B.	L10 - h=15	Hormigón H-30	1.18	
Losa Estructural de P.B.	L12 - h=15	Hormigón H-30	0.48	
Losa Estructural de P.B.	L11 - h=15	Hormigón H-30	0.11	
Losa Estructural de P.B.	L7 - h=15	Hormigón H-30	0.48	
Losa Estructural de P.B.	L3 - h=15	Hormigón H-30	1.38	
Losa Estructural de P.B.	L4 - h=15	Hormigón H-30	0.05	
Losa Estructural de P.B.	L1 - h=15	Hormigón H-30	0.02	
Losa Estructural de P.B.	L2 - h=15	Hormigón H-30	0.00	
Vigas Estructurales	V 132 - 45 X 85	Hormigón H-30	2.19	
Vigas Estructurales	V 133 - 25 X 105	Hormigón H-30	1.02	
Vigas Estructurales	V 131 - 40 X 45	Hormigón H-30	1.60	
Vigas Estructurales	V 112/113 - 55 X 85	Hormigón H-30	1.23	
Vigas Estructurales	V 125/126 - 55 X 75	Hormigón H-30	0.42	
Vigas Estructurales	V 114 - 55 X 85	Hormigón H-30	0.90	
Vigas Estructurales	V 122 - 40 X 45	Hormigón H-30	0.47	
Vigas Estructurales	V 123 - 40 X 45	Hormigón H-30	0.53	
Vigas Estructurales	V 124 - 40 X 45	Hormigón H-30	0.54	
Vigas Estructurales	V 129/130 - 55 X 75	Hormigón H-30	0.33	
Vigas Estructurales	V 115/116 - 55 X 105	Hormigón H-30	2.21	
Vigas Estructurales	V 136 - 25 X 105	Hormigón H-30	0.60	
Vigas Estructurales	V 138/139/140 - 55 X 75	Hormigón H-30	0.40	
Vigas Estructurales	V 137 - 25 X 105	Hormigón H-30	0.38	
Vigas Estructurales	V 107/108 - 55 X 85	Hormigón H-30	1.23	
Vigas Estructurales	V 109 - 55 X 85	Hormigón H-30	1.02	
Vigas Estructurales	V 110/111 - 55 X 95	Hormigón H-30	0.63	
Vigas Estructurales	V 127 - 40 X 45	Hormigón H-30	0.56	
Vigas Estructurales	V 128 - 40 X 45	Hormigón H-30	0.49	



Vigas Estructurales	V 103/104 - 50 X 85	Hormigón H-30	1.20	
Vigas Estructurales	V 105 - 50 X 85	Hormigón H-30	1.25	
Vigas Estructurales	V 134/135 - 55 X 75	Hormigón H-30	1.09	
Vigas Estructurales	V 117/118 - 55 X 85	Hormigón H-30	1.17	
Vigas Estructurales	V 119/120 - 55 X 85	Hormigón H-30	1.08	
Vigas Estructurales	V 101 - 40 X 45	Hormigón H-30	0.55	
Vigas Estructurales	V 101 - 40 X 45	Hormigón H-30	0.56	
Vigas Estructurales	V 101 - 40 X 45	Hormigón H-30	0.47	
Vigas Estructurales	V 102 - 35 X 45	Hormigón H-30	0.27	
Vigas Estructurales	V 121 - 20 X 45	Hormigón H-30	0.19	
Vigas Estructurales	V 141 - 25 X 105	Hormigón H-30	0.40	24.98
Cabezal de H°A°	C1 - 130 x 180 x 100	Hormigón H-30	2.34	
Cabezal de H°A°	C2 - 120 x 150 x 100	Hormigón H-30	1.80	
Cabezal de H°A°	C3 - 120 x 150 x 100	Hormigón H-30	1.80	
Cabezal de H°A°	C4 - 100 x 130 x 100	Hormigón H-30	1.30	
Cabezal de H°A°	C5 - 80 x 130 x 100	Hormigón H-30	1.04	
Cabezal de H°A°	C6 - 130 x 120 x 100	Hormigón H-30	1.56	
Cabezal de H°A°	C7 - 80 x 80 x 100	Hormigón H-30	0.64	
Cabezal de H°A°	C8 - 80 x 80 x 100	Hormigón H-30	0.64	
Cabezal de H°A°	C9 - 80 x 80 x 100	Hormigón H-30	0.64	
Cabezal de H°A°	C10 - 145 x 145 x 100	Hormigón H-30	2.10	
Cabezal de H°A°	C11 - 130 x 120 x 100	Hormigón H-30	1.56	
Cabezal de H°A°	C12 - 130 x 130 x 120	Hormigón H-30	2.03	
Cabezal de H°A°	C13 - 80 x 80 x 110	Hormigón H-30	0.70	
Cabezal de H°A°	C14 - 100 x 130 x 100	Hormigón H-30	1.30	
Cabezal de H°A°	C15 - 100 x 130 x 100	Hormigón H-30	1.30	
Cabezal de H°A°	C16 - 120 x 150 x 120	Hormigón H-30	2.16	
Cabezal de H°A°	C17 - 135 x 150 x 120	Hormigón H-30	2.43	
Cabezal de H°A°	C18 - 130 x 115 x 100	Hormigón H-30	1.50	26.84
Pilotes Excavados de H°A°	P1 - d = 60	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P2 - d = 80	Hormigón H-30	9.85	
Pilotes Excavados de H°A°	P3 - d = 80	Hormigón H-30	9.85	
Pilotes Excavados de H°A°	P4 - d = 60	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P5 - d = 60	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P6 - d = 80	Hormigón H-30	9.85	
Pilotes Excavados de H°A°	P7 - d = 60	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P8 - d = 60	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P9 - d = 60	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P10 - d = 60	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P11 - d = 80	Hormigón H-30	9.85	
Pilotes Excavados de H°A°	P12 - d = 60	Hormigón H-30	5.46	
Pilotes Excavados de H°A°	P13 - d = 60	Hormigón H-30	5.49	



Pilotes Excavados de H°A°	P14 - d = 60	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P15 - d = 80	Hormigón H-30	5.52	
Pilotes Excavados de H°A°	P16 - d = 80	Hormigón H-30	9.85	
Pilotes Excavados de H°A°	P17 - d = 80	Hormigón H-30	9.85	
Pilotes Excavados de H°A°	P18 - d = 80	Hormigón H-30	9.85	129.58

Tabla 2.3 - Computo métrico de Barras de Acero

Material	Diametro	Longitud	Cant de Barras x 12 m	Peso
	[mm]	[m]		[kg]
ADN 420	$\varphi = 6$	2006.70	167	444.89
ADN 420	$\varphi = 8$	5526.90	461	2185.14
ADN 420	$\varphi = 10$	342.00	29	214.72
ADN 420	$\varphi = 12$	1240.00	103	1097.57
ADN 420	$\varphi = 16$	3785.00	315	5972.4
ADN 420	$\varphi = 20$	167.00	14	414.96
ADN 420	$\varphi = 25$	146.00	12	554.4
				10884.08

Los volúmenes tanto de excavación especial como excavación común expresados más adelante en el análisis de precios, son deducidos de las tablas anteriores, teniéndose en cuenta los anchos necesarios para la colocación de encofrados, los distintos procesos constructivos, etc.

En las siguientes figuras se exponen las Vistas 3D del sistema modelado, a partir del cual se extraen los volúmenes de hormigón presentados en la Tabla 2.2. y la cantidad de acero necesaria en la Tabla 2.3.

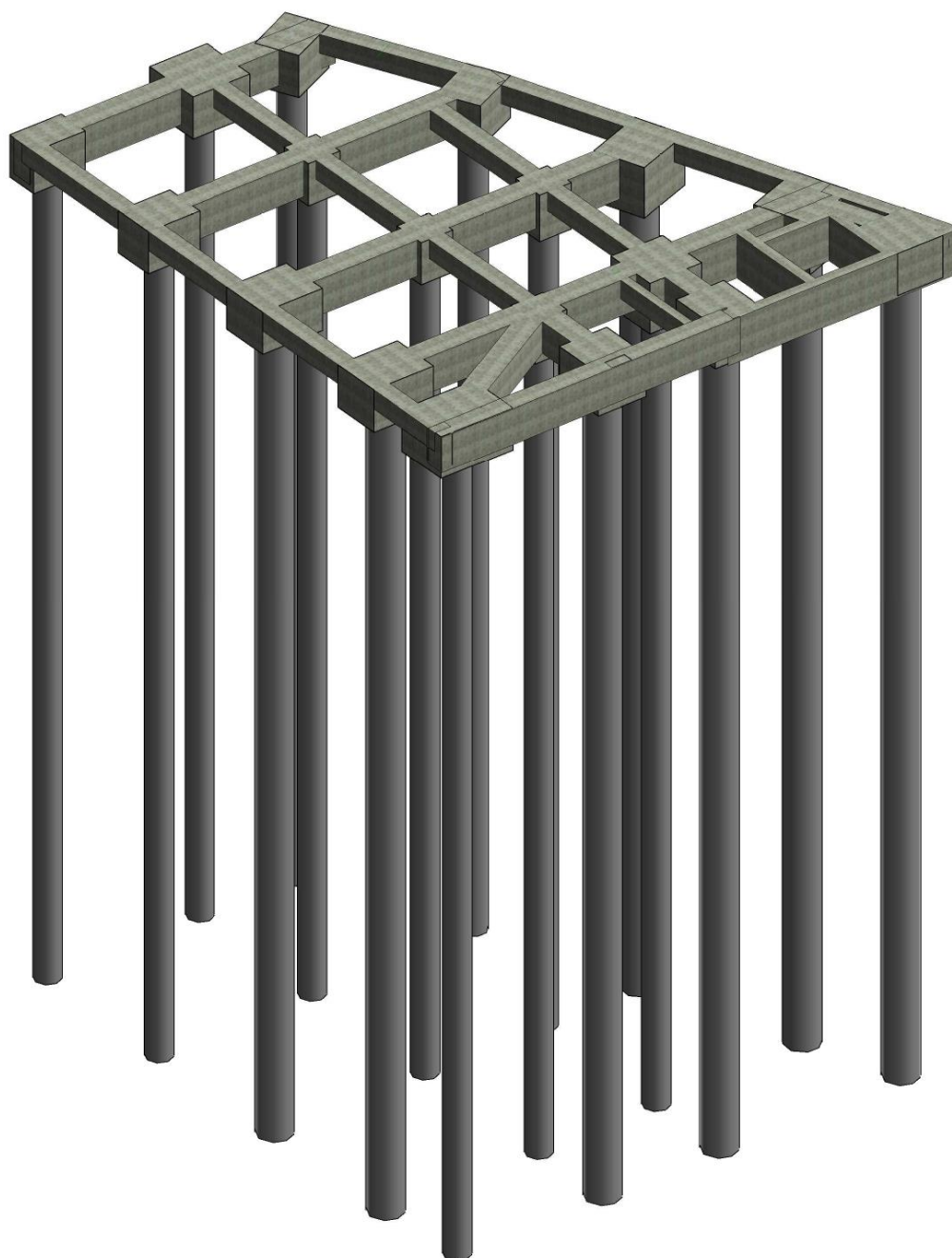
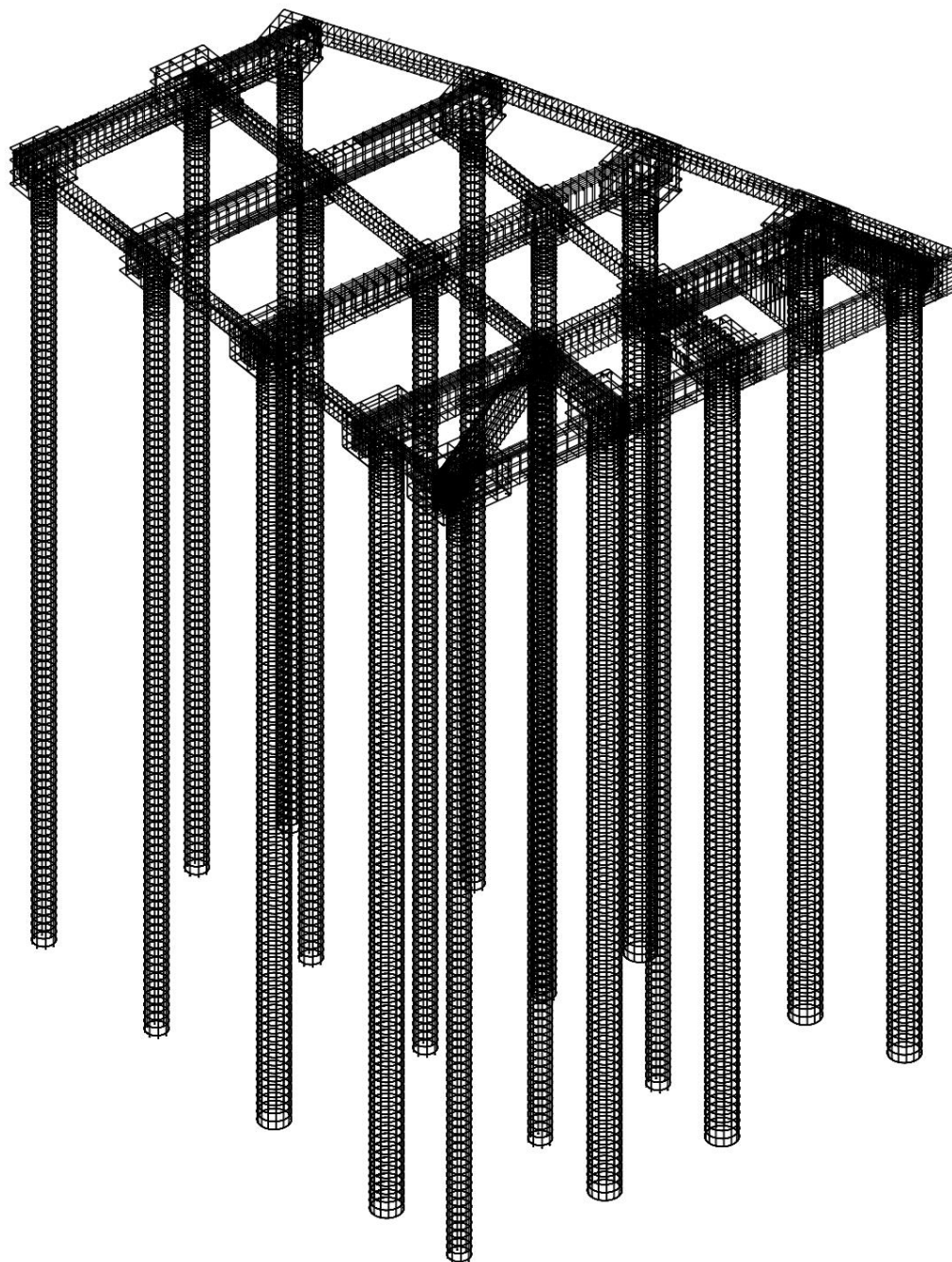


Figura 2.5. – Vista 3D de Hormigón del sistema de fundación recomendado.
NO SE GRAFICAN LOSAS PARA MEJOR INTERPRETACION



*Figura 2.6. – Vista 3D de Acero del sistema de fundación recomendado
NO SE GRAFICA ARMADO DE LOSAS PARA MEJOR INTERPRETACION*



2.5. Evaluación Económica

Esta investigación se enfoca en comparar únicamente el sistema de fundación recomendado con las posibles alternativas a desarrollar, es por ello que para la evaluación no se tendrán en cuenta rubros ni ítems ajenos a los intereses mencionados.

Se adjuntan en el ANEXO A.

- A.1. Evaluación económica - Pilote excavado con circulación de lodo bentonítico.
- A.2. Evaluación económica - Pilote excavado mediante hélice continua.

NOTA: Conforme documentación técnica de proyecto se considera el ítem “Losa estructural de planta baja” debido a que este tipo de obra produce un deterioro en los estratos superficiales y es preciso que dichos paños sean estructurales y apoyen en las vigas de encadenado.



3. CAPITULO III – ESTUDIO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS A LOS SISTEMAS PROFUNDOS DE FUNDACION

A partir del análisis de antecedentes, revisión bibliográfica y consultas con firmas especializadas, se estudia la posibilidad de sumar alternativas de fundación directa o semidirecta. Se propone investigar en primer término la posibilidad de fundar por debajo de los estratos cohesivos superiores en forma asistida por abatimiento global del nivel de napa, y en segundo término la posibilidad de fundar en estratos cohesivos superiores previa consolidación inducida.

3.1. Solución 1 – Abatimiento del Nivel Freático

Cuando se quiere construir bajo el nivel freático, es necesario desecar el subsuelo antes de realizar la excavación para permitir que los trabajos se efectúen en condiciones relativamente secas. La ausencia de agua (sin llegar a un estado completamente seco) en la excavación estabiliza el fondo y los taludes, reduce las cargas laterales en los taludes, hace que el material de excavación sea más ligero y fácil de manejar y evita un fondo movedizo y lodoso, muy inconveniente para las actividades posteriores.

Para conservar una excavación libre de agua, en casi todos los tipos de suelos, el nivel freático se debe mantener a una profundidad, por lo menos de 60 cm o, preferentemente, a 150 cm por debajo del fondo de la excavación.

Siempre es necesario un análisis simplificado para definir “a priori” qué equipos serían necesarios y la viabilidad de la operación. Mediante la aplicación de ensayos de campo y formulas empíricas establecidas para acuíferos, se obtienen los parámetros necesarios como, el radio de influencia de la depresión a realizar, el coeficiente de permeabilidad, el coeficiente de almacenamiento, la transmisibilidad, el caudal, etc.

3.1.1. Tipos de sistemas de abatimiento

Los métodos utilizados en el control del nivel de agua subterránea, han evolucionado durante las últimas décadas y, aunque los conceptos básicos permanecen, la mejora se ha obtenido a partir de un menor costo de los materiales, bombeos más eficientes y sistemas de montaje de mayor efectividad.

Existen varios sistemas de control potencial hidráulico y pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- **Sistemas de bombeos abiertos superficiales.** Estos sistemas recogen el agua cuyo flujo es permitido hacia la excavación, y en la mayoría de las ocasiones, por medio de zanjas, se conduce a puntos de recogida. En su interior será colocada una bomba de achique encargada de elevar el agua hasta el punto de vertido. Este tipo de punto de captación es conocido como sumidero.
- **Sistemas de predrenaje.** Estos sistemas provocan el descenso de potencial hidráulico hasta una cota que permita la ejecución de la excavación bajo condiciones practicables y en condiciones de estabilidad y seguridad, tanto para la obra como para las estructuras vecinas. Para ello deberá ser diseñado e implementado un sistema de bombeo, generalmente basado en una red de pozos profundos, bombeos asistidos por vacío u otros métodos. Estos métodos pretenden que la excavación se realice en seco.
- **Sistemas de exclusión.** Son sistemas que evitan la llegada de agua subterránea a la obra o túnel mediante su desplazamiento por presurización.

Esta investigación se centra en el estudio del sistema de predrenaje, particularmente el asistido por vacío.

3.1.2. Bombeos asistidos por vacío

Este sistema presenta una gran versatilidad, debido a que puede aplicarse en la mayoría de los suelos, con caudales que oscilan desde pocos a varios cientos de litros por minuto. Su mejor rendimiento lo ofrece en suelos de matriz arenosa homogénea, con ausencia de limos y comportamiento no plástico.

El término comercial con el que se hace referencia a los grupos de bombeo que combinan un módulo o cuerpo de bombeo de agua y un módulo de bombeo de aire destinado a provocar depresión en el circuito, es equipo de bombeo **well-point**.

Un sistema de bombeo well-point se encuentra integrado por un conjunto de filtros hincados en el suelo (filtros wellpoint), generalmente cercando el perímetro de la excavación a realizar, unidos a un colector general mediante mangueras flexibles. Este colector general, a su vez se encuentra conectado a la aspiración de una bomba de eje horizontal, la cual evacuará las aguas bombeadas a desagües apropiados.

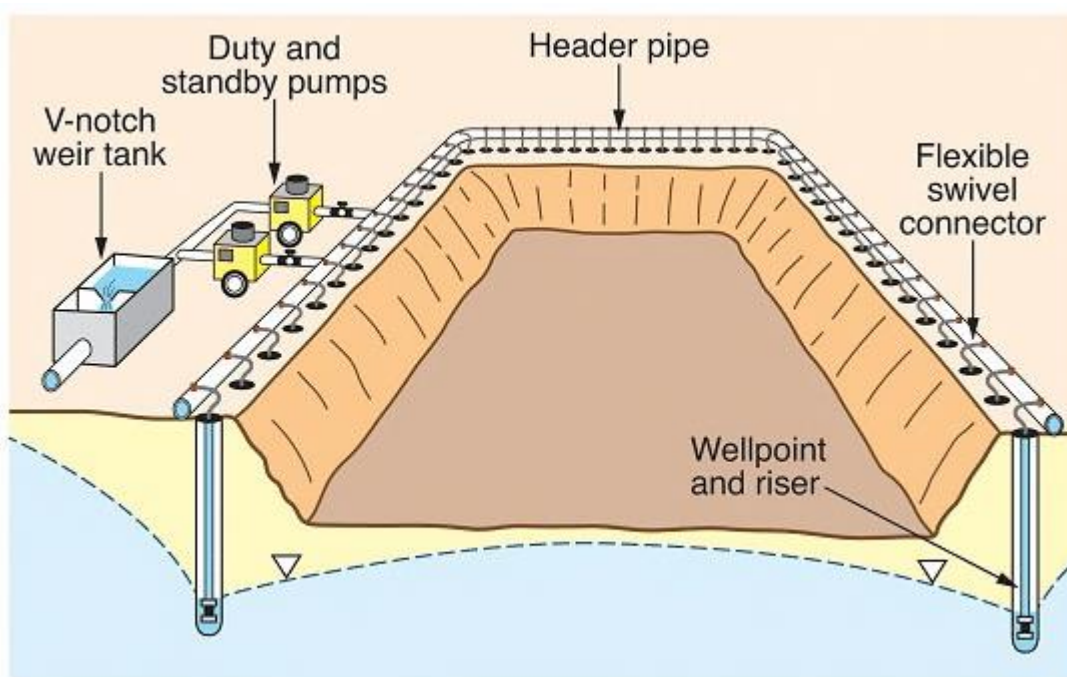


Figura 3.1. - Esquema de sistema de bombeo well point

Los filtros, habitualmente serán hincados en el terreno, de forma manual, mediante inyección de agua a presión.

Cuando el terreno presente un elevado contenido en gravas y por tanto su conductividad hidráulica sea elevada, será necesario incrementar significativamente el valor del caudal de inyección para lograr la colocación del filtro e incluso, en ocasiones utilizar otros medios auxiliares, como por ejemplo el hincado de los filtros por golpeo. Por otra parte, si nos encontramos en suelos estratificados, en terrenos con finos bien graduados, arcillas o en general suelos de menor conductividad hidráulica, previo a la colocación del filtro, deberá ser ejecutado un taladro de mayor diámetro, siendo los habituales 150 mm (6"), 250 mm (10") y 300 (12"). Estos taladros serán ejecutados mediante una asta de perforación helicoidal, accionado por un motor hidráulico, generalmente operado por una máquina giratoria.

Dado que el filtro no suele ser de diámetro superior a 50 mm (2"), el espacio anular resultante, deberá ser colmado de arenas gruesas, que mejoren la conductividad hidráulica del terreno original y en su caso, conecten la posible estratificación. Los filtros podrán ser unidos al colector general con elementos rígidos, pero el uso de mangueras flexibles ofrecerá mayor versatilidad al montaje.

El conjunto de filtro wellpoint se encuentra integrado, en sentido descendente, por una unión manguera-tubo, el tubo ciego o prolongación hasta el filtro, de longitud variable entre dos y seis metros, un manguito de unión tubo-filtro, el propio filtro que varía entre 0,50 y 1,00 m y por último, en su extremo inferior, una válvula anti-retorno alojada en el interior de la punta de hinca, que permite el paso del fluido de inyección en su colocación y cierra el circuito, debido al vacío generado por la bomba.

En cuanto al número de filtros wellpoint y su espaciado, dependerá de la permeabilidad y del tiempo efectivo disponible para alcanzar el descenso de nivel a la cota objetivo. Se incluye seguidamente un nomograma característico que puede servir para determinar la distancia o espaciado entre filtros, a partir de un tipo de suelo y descenso objetivo conocido.

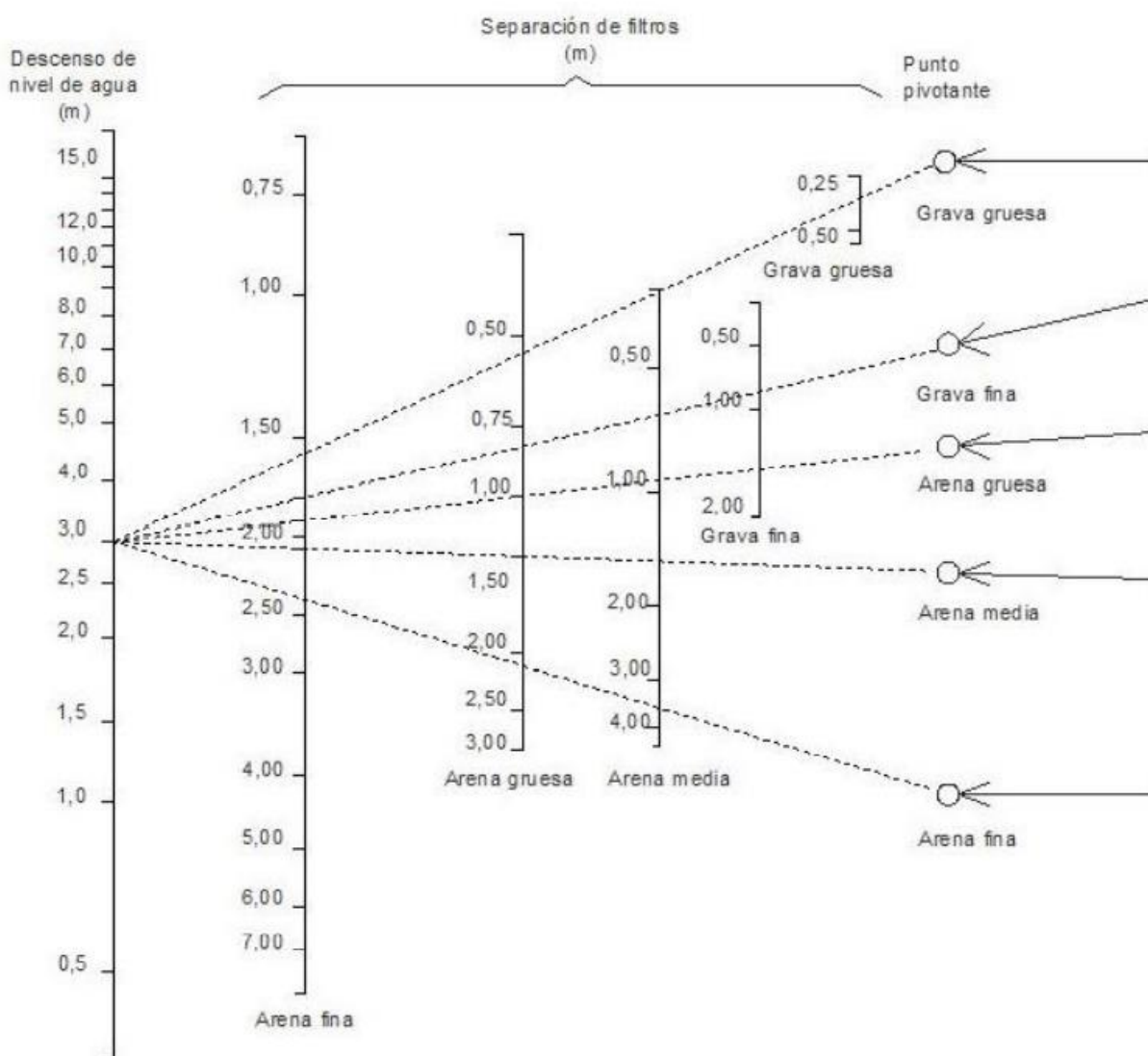


Figura 3.2. - CIRIA R113 (1986) - Control of groundwater for temporary works



Los filtros deberán hallarse hincados a una cota variable de entre dos y seis metros por debajo del nivel freático, en función de la eficiencia esperada a partir de la conductividad hidráulica del suelo en cuestión. El colector general debiera ser instalado a cota de nivel freático, generalmente en el lecho de una zanja, previamente excavada hasta dicha cota.

Los colectores de aspiración estándares son de longitud variable entre uno y seis metros, con tomas de unión practicable para filtro cada metro. En cuanto al equipo de bombeo de wellpoint, es en esencia, una bomba auto-aspirante de eje horizontal, a la que se le ha dotado en su aspiración, de un depósito o cuerpo de mayor volumen, destinado a separador de aire y agua, y de un depresor que, de forma permanente o cíclica en función de la necesidad, tiene la misión de generar vacío en el circuito de aspiración del sistema.

Salvo que los filtros wellpoint hayan sido instalados muy profundos, es posible que algunos de ellos aporten en su aspiración un exceso de aire al sistema, una vez se haya producido el descenso del nivel freático. La variabilidad del suelo provocará que esta entrada de aire al sistema, no se distribuya de forma homogénea a través de todos y cada uno de los filtros. En consecuencia, con solo uno o dos filtros que aporten un exceso de aire al sistema, no será posible alcanzar el vacío necesario para elevar el agua desde el suelo hasta el equipo de bombeo y por tanto la instalación no será efectiva.

Con la intención de evitar este efecto, se puede instalar de forma intercalada, entre la coronación del filtro y previo a la conexión al colector general de aspiración, una válvula de regulación que balancee el paso de agua-aire e incluso anular la acción de algún filtro en concreto. El proceso en sí es complejo y requiere de experiencia, ya que es iterativo, pues la acción sobre cualquiera de los filtros, repercutirá sobre el modo de funcionamiento del resto.

3.2. Solución 2 - Consolidación mediante inyecciones

Las inyecciones de suelos en la actualidad comprenden un procedimiento de construcción muy utilizado por los ingenieros como una forma de mejorar las propiedades geotécnicas de los terrenos. Estas consisten en la introducción a través de perforaciones productos capaces de mejorar las características del medio modificando el estado tensional del suelo y por lo tanto su resistencia y permeabilidad.

Existen diversos tipos de morteros de inyección como conglomerantes hidráulicos, materiales arcillosos, arenas, fillers y diferentes gamas de productos químicos, los cuales pueden ser inyectados por diferentes técnicas dependiendo del objetivo buscado y de las propiedades del suelo.

El tratamiento mediante inyecciones depende de las características del medio a tratar, así como de las características del producto de inyección y de cómo estos son introducidos en el medio. Como su distribución en el medio no se conoce con exactitud, es necesario realizar ensayos de control que permitan conocer las nuevas características geotécnicas del suelo tratado.

Las inyecciones tienen por objeto fundamental mejorar las características mecánicas del medio, mejorando la resistencia al corte por el aumento de la cohesión, disminución de la deformabilidad, incremento de la resistencia, así como la disminución de la permeabilidad. Estas pueden ser aplicadas en el tratamiento de las cimentaciones de presas, en el refuerzo de cimentaciones de edificios, recalces de edificios, así como en la construcción de túneles.

Por lo tanto, para realizar una inyección en suelos se debe tener en cuenta, como parámetros, la granulometría, porosidad, permeabilidad y las condiciones del agua subterránea, especialmente su composición química por si puede afectar al producto de inyección y la velocidad de circulación, los cuales servirán para definir las características del fluido a inyectar, así como el método de inyección utilizado. También, se debe considerar la composición de la lechada a inyectar y de la relación con las dimensiones de los granos del medio a inyectar.

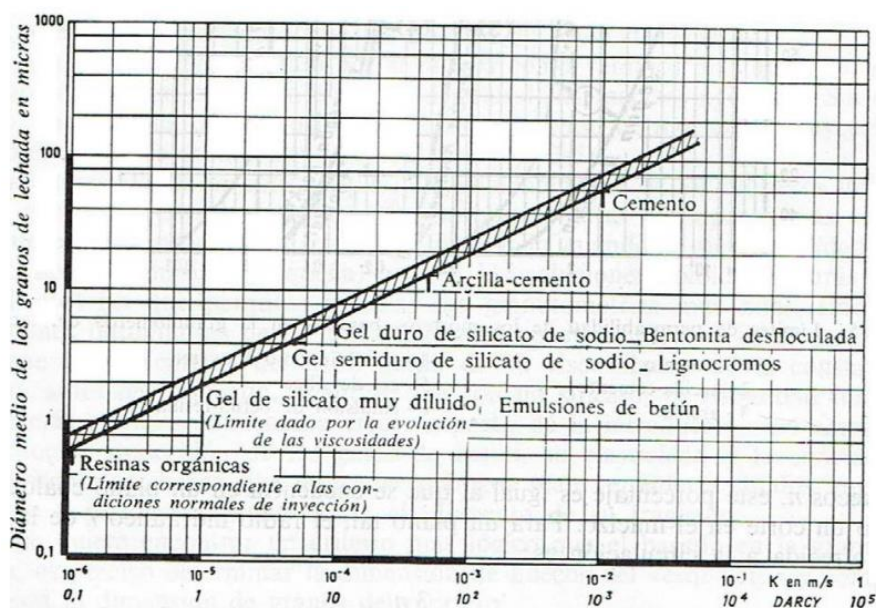


Figura N°3.3. - Límites de permeabilidad de los morteros basados en la permeabilidad del medio.

Al tratarse de una inyección en el subsuelo, operación a “ciegas”, se desconoce por donde fluye la mezcla, pues no se conoce realmente la red de fracturación por el cual se desplaza el fluido, por lo que existe una incertidumbre de la correcta operación, por lo que normalmente después de las inyecciones se extraen testigos para su evaluación y comprobación de resultados.

3.2.1. Métodos de inyección

Involucran la inyección a presión de un líquido (lechada) o suspensión en los vacíos del suelo o en los contactos entre suelo y rocas existentes. El fluido de inyección es variable, pudiendo ser exclusivamente químico (resinas y mezclas).

Según los objetivos del tratamiento, podemos establecer la siguiente clasificación:

- Inyecciones de Consolidación.
- Inyecciones de Compactación.
- Inyecciones de impermeabilización.
- Inyecciones de Impregnación y Colmatación.
- Inyecciones de Compensación de Asientos.
- Inyecciones de Contacto.

Se desarrolla a continuación, la metodología que se considera apta para la aplicación en el caso de estudio.

3.2.2. Inyecciones de Compactación

Consiste en forzar un mortero de cemento y arena de consistencia espesa en el fondo de un taladro vertical como se observa en la figura 3.4 obligando al terreno a desplazarse y reducir su volumen. La consistencia de la mezcla debe tener un slump de 0 a 2" para que pueda ser desplazado el suelo. El componente de la lechada de compactación puede ser una arena limosa de 10 a 30 % que pasa el tamiz #200, cemento, fluidificadores, acelerador y agua.

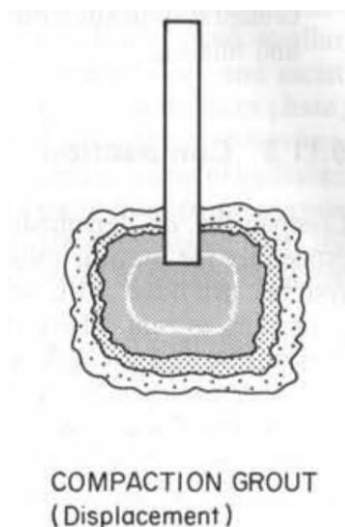


Figura N° 3.4. – Esquema de inyección de compactación.

El fundamento de esta técnica reside en la densificación del suelo al introducir en él una masa viscosa a presión media. En ningún momento se pretende que el producto inyectado penetre entre los poros del terreno o lo fracture. Solo se busca su compactación para conseguir el aumento de su resistencia mecánica y disminuir su deformabilidad. Las fases de ejecución de este tipo de inyección se resumen en la figura 3.5.

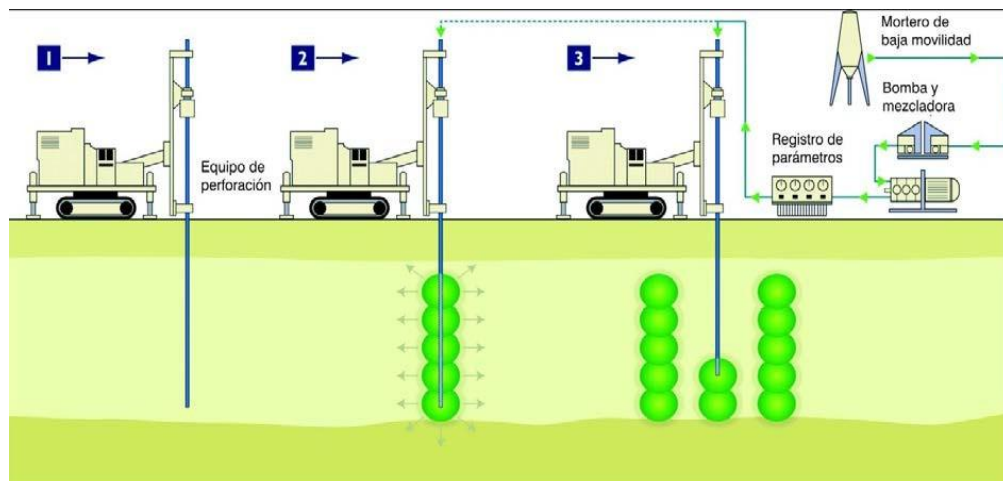


Figura N° 3.5. – Fases de inyección de compactación

3.2.3. Proyecto de inyecciones-procedimientos

Generalidades

La necesidad de inyecciones se determina en las etapas preliminares del proyecto en base a los requerimientos de la obra y las condiciones geológicas del sitio

- Consideraciones geológicas: el diseño del programa de inyecciones se basa en el conocimiento del subsuelo obtenido en la etapa exploratoria y en las etapas previas de ejecución de las obras, y se cierra definitivamente durante el avance de los trabajos.
- Objetivo del programa: ¿se tratará de tratamientos definitivos o temporarios?, ¿se buscará inyectar lo máximo posible o tendrá una función complementaria de otras soluciones? Todas estas preguntas son las que se hacen previamente al diseño del programa de inyecciones y las respuestas son las que definen las técnicas, equipos, costos y tiempos involucrados en los trabajos.

Tipos de tratamiento

- Inyecciones de área: consiste en inyecciones en una zona utilizando perforaciones con un esquema de grilla. Se realizan para incrementar la capacidad de soporte del suelo, o disminuir las filtraciones por debajo de una zona de roca fuertemente deteriorada o con fuerte estratificación horizontal. En el primer caso el incremento de resistencia del suelo conduce a un ahorro en los trabajos de excavaciones y relleno de hormigón que será comparado contra el costo de las inyecciones.
- Inyecciones para relleno de cavidades: se trata del tipo de inyecciones más particular, las cavidades rellenas con arcilla serán difícilmente inyectables, mientras que se inyectarán adecuadamente las que tengan aire o agua. Las mezclas serán muy variable y usualmente se requiere el agregado de arena. Previamente al inicio de las tareas serán necesarias cuidadosas exploraciones. Algunas veces es necesaria una inyección intermitente, es decir la inyección en etapas esperando que en la anterior la lechada haya fraguado y lavado el pozo y el equipo entre ellas.
- Inyecciones en suelos: en los suelos se pueden realizar inyecciones buscando reducir o controlar el movimiento de agua en su interior, incrementar la capacidad de carga, reducir asentamientos, y proveerle al suelo capacidad de resistir erosiones provocadas por agua o lluvia.

Las inyecciones en arcillas o limos finos pueden solo desplazar las partículas penetrando en planos de debilidad formándose lentes o bulbos de lechada. Generalmente se usan lechadas de cemento.

En las inyecciones en arenas finas, la escasa permeabilidad del suelo permite la inyección de una lechada química de baja viscosidad que puede escurrir y rellenar vacíos.

En las inyecciones en arenas gruesas y gravas, pueden usarse lechadas químicas de alta viscosidad o de cemento muy fluidas.

Hay gráficos orientativos de los límites de inyectabilidad para distintos materiales granulares y distintas lechadas y otros en el cual se considera la ley de impenetrabilidad de acuerdo a los tamaños de los sólidos suspendidos de la lechada y del material granular a inyectar.

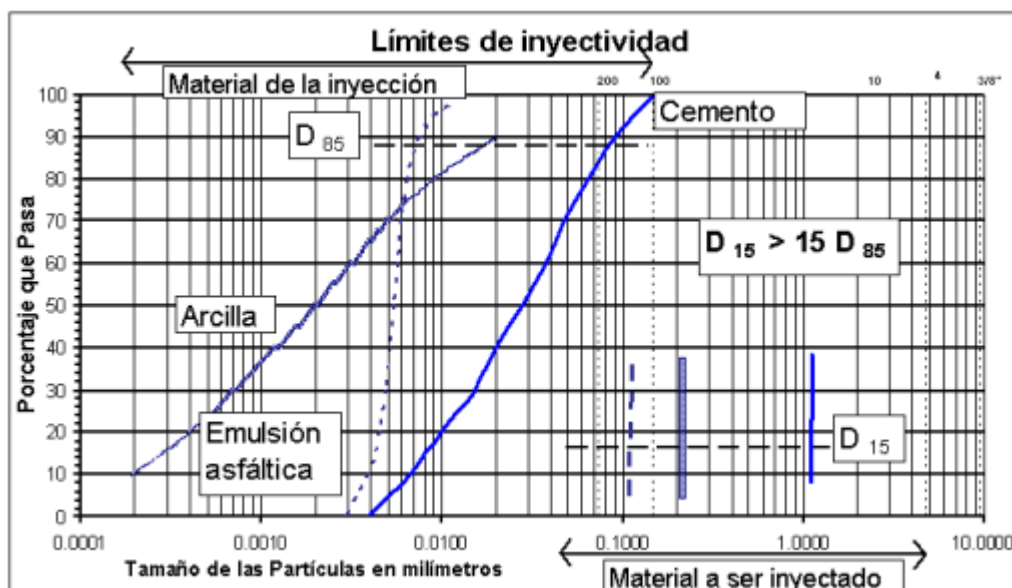


Figura N° 3.6. - Límites de inyectabilidad.

3.2.4. Consideraciones de proyecto

El diseño del programa de inyecciones consistirá en:

- Hacer un análisis de los estudios exploratorios previas para determinar la extensión, métodos y parámetros para la seguridad y eficiencia de las inyecciones dentro de las fundaciones que conducirán a optimizar la orientación de las perforaciones, profundidad y espaciamiento.
- Determinar en qué etapa de la obra se ejecutarán las inyecciones compatibilizándolas con otras tareas que están condicionadas por ellas o que interfieren.
- Preparar planos y especificaciones que definan los trabajos a ejecutarse.
- Estimar longitudes de inyección de perforación y volúmenes de lechada y consumos de cemento requeridos.

Pueden encontrarse condiciones geológicas imprevistas que modifiquen el programa original, por ello debe realizarse un seguimiento del programa durante toda la ejecución de los trabajos.

3.2.5. Consideraciones de Calidad

El carácter de las inyecciones hace muy compleja la evaluación de la calidad del trabajo final terminado, por lo tanto, se deben especificar con sumo cuidado y detalle, las características de ejecución e inspección del tratamiento. Solo pueden evaluarse los resultados con determinaciones indirectas y puntuales como extracción de testigos para evaluar la penetración de la lechada.

Por un lado, es fundamental la participación en el diseño, ejecución e inspección de los trabajos de personal idóneo y con experiencia en este tipo de áreas.

Por el otro deben llevarse registros diarios de los trabajos para ser usados tanto en el seguimiento técnico de los trabajos como en el contractual y comercial. A su vez, las inyecciones son trabajos particularmente conflictivos en los



cuales las cantidades tanto de perforaciones como de cemento inyectado no son inamovibles desde un comienzo y varían a lo largo de toda la obra por lo que el registro de las actividades realizadas y las cantidades involucradas es indispensable.

Ensayos de control de inyecciones

Cuando se realiza una inyección de suelo se fija claramente los objetivos del mejoramiento del terreno los cuales deben ser controlados antes, durante y después de terminado la ejecución de las inyecciones a través de diversos ensayos, ya sea de campo o de laboratorio.

Para las técnicas de inyección realizados con cemento, el control de calidad se centra en la calidad de los materiales que se utilizan, así como en el proceso de mezcla o bombeo. Así, previo a la inyección, se prueba la viscosidad y densidad de la lechada de cemento. El proceso de instalación de los equipos también es supervisado cuidadosamente. Los parámetros clave como el caudal, la presión y el volumen total inyectado son cuidadosamente monitoreados automáticamente.

Las pruebas posteriores a la construcción son de gran valor. Estos controles son de gran importancia ya que debemos asegurar al cliente el producto que solicitó.

Las características resistentes y el módulo elástico de muestras se suelen determinar con ensayos de compresión simple. Si existen fisuras en las muestras es preferible realizar ensayo triaxial. El módulo de compresión de las muestras se determina con ensayos edométricos.

Algunos ensayos pueden ser correlacionados para conocer el resto de las nuevas propiedades del suelo. Asimismo, la comprobación de la resistencia mecánica de los suelos inyectados, se puede hacer realizando ensayos dinámicos, como el SPT. También existen otros ensayos como la de tomografía eléctrica que sirve para determinar la distribución real de la resistividad del subsuelo y respuesta a ondas superficiales. Todos deberían realizarse antes y después del tratamiento del terreno a fin de obtener parámetros comparativos.

A través de las muestras de laboratorio del suelo mezclado existe la posibilidad de estudiar qué cantidad, tipo o combinación de ligante contienen las muestras obtenidas después de ejecutada la inyección.

Características físicas y mecánicas de los medios inyectados

Una inyección de suelo, solo puede ser satisfactoria si, después del fraguado del mortero, se logra el objetivo programado. Es decir, una consolidación de suelo debe mejorar la resistencia mecánica y la permeabilidad. Las propiedades de suelo estabilizado dependen del tipo de mortero utilizado y las propiedades de un suelo inyectado no pueden ser predecidas con fiabilidad en base a las propiedades del suelo natural, por lo que es necesario realizar ensayos de laboratorio y de campo del suelo estabilizado para conocer las propiedades del suelo.

Los ensayos se realizan sobre muestras obtenidas a través de sondeos a diferentes profundidades, los cuales deben ser elegidos con anterioridad. Los ensayos a realizar deberán tener como objetivos de analizar su resistencia a compresión, conocer la cantidad de ligante, mediante diversos ensayos.

4. CAPITULO IV – DESARROLLO DE LA SOLUCION ALTERNATIVA N°1

En este apartado se realiza la verificación geomecánica y estructural de la alternativa de fundación semi-directa inmediatamente por debajo de los cohesivos superiores.

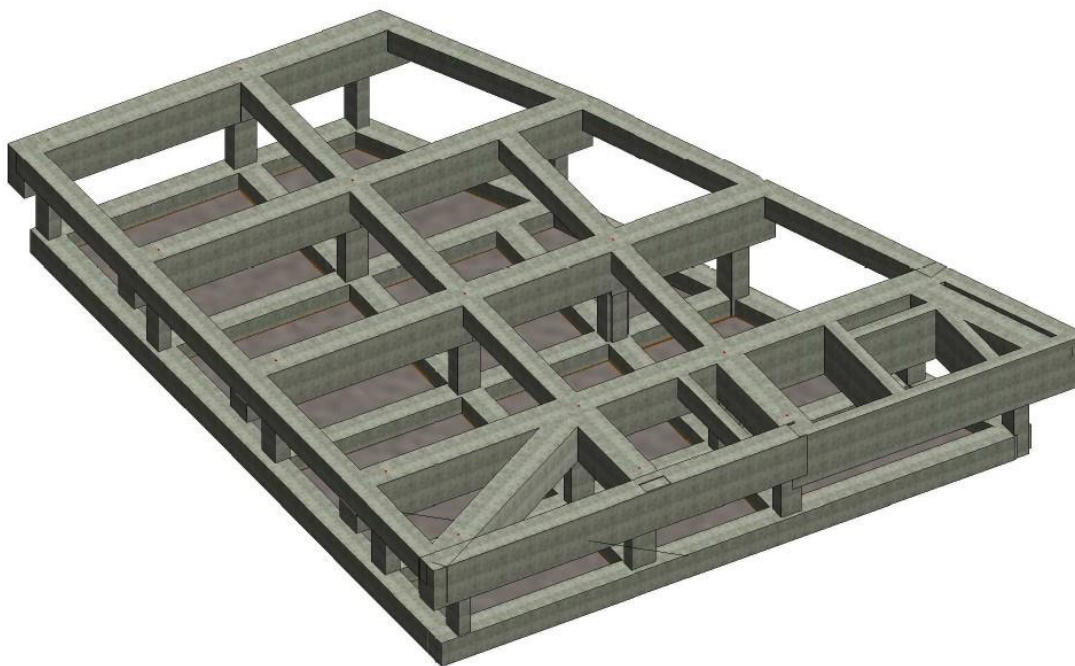


Figura N° 4.1. - Sistema de fundación semi-directo inmediatamente por debajo de los cohesivos superiores.

4.1. Análisis estructural.

En este apartado se realiza el dimensionamiento de una platea de fundación recedida respecto del perímetro con el fin de permitir los trabajos de depresión. Se considera como condición para el análisis, mantener inalteradas estructuralmente las vigas de planta baja del proyecto original, resultando así un espacio disponible de recesión de 0,50 m.

Mediante software de cálculo, se trabaja sobre el proyecto original. Suplantando el sistema de fundación de pilotes y cabezales por una platea de fundación en cota -2,50 m, nervada y columnas que conectan a la misma con el nivel de planta baja.

Debido a la irregularidad de las cargas que llegan a la fundación, se varían espesores de losa, secciones de viga y coeficiente de balasto en el rango de los valores normales del suelo en estudio, para lograr una distribución uniforme de tensiones transmitidas al terreno.

De esta, se extraen memorias de cálculo con volúmenes de hormigón, cuantías de acero y planos de interés.

Se adjuntan en el ANEXO B.

- B.2. – Memorias de cálculo de Alternativa N°1.
- B.3. – PLANO 01 – Platea de fundación Alternativa N°1.
- B.4. – PLANO 02 – Distribución de tensiones Alternativa N°1.



4.2. Análisis geomecánico

Se plantea una fundación semi - directa, losa nervada, de sección en planta trapezoidal. El área de la cimentación es de 127,00 m² por lo que se fija el valor medido de L = 13,70 m y se calcula el valor de B para obtener un área rectangular equivalente.

4.2.1. Tensión promedio de la cimentación sobre el suelo

Se miden las áreas que abarcan las tensiones resultantes de los isovalores arrojados por el software de cálculo (ver ANEXO B – PLANO 02) y se realiza un promedio ponderado para obtener la tensión de referencia.

$$\begin{array}{ll}\sigma_1 = 0,83 \frac{kg}{cm^2} & A_1 = 28,00\% \\ \sigma_2 = 1,06 \frac{kg}{cm^2} & A_2 = 38,00\% \\ \sigma_3 = 1,52 \frac{kg}{cm^2} & A_3 = 12,00\% \\ \sigma_4 = 2,44 \frac{kg}{cm^2} & A_4 = 22,00\%\end{array}$$

$$\sigma_{prom} = \frac{\sigma_1 \times A_1 + \sigma_2 \times A_2 + \sigma_3 \times A_3 + \sigma_4 \times A_4}{100\%}$$

$$\sigma_{prom} = 1,35 \frac{kg}{cm^2}$$

4.2.2. Capacidad de carga admisible.

Capacidad de carga a la cota de fundación en estrato limo-arcilloso.

Se considera al estrato de CL-ML (cota -2,50 m) como cohesivo, se utiliza entonces la resistencia no drenada Cu. Para la determinación del mismo, Stroud, M.A. and Butler, F.G. (1975) plantean la siguiente relación entre NSPT y Cu.

$$Cu = f_i \times NSPT$$

$$\text{Siendo } 0,044 \frac{kg}{cm^2} \leq f_i \leq 0,050 \frac{kg}{cm^2}$$

Estos valores de “fi” propuestos por Stroud y Butler, se encuentran desactualizados. Los valores promedio de NSPT en la actualidad resultan un 20% más bajos debido a cambios en la manera de ejecución y en el mecanismo. Investigadores, en la ECSMGE 2019, mediante el análisis de nuevos sondeos y en contraste con lo estudiado por los mencionados autores, han actualizado este parámetro. Incluso, la base de datos locales del Prof. Ing. Gonzalo Gutiérrez, coinciden en que el valor adecuado para dicho parámetro es de 0,06 kg/cm².

Los sondeos reflejaron valores de NSPT de 10 10 11 respectivamente para cada sondeo, con un valor crítico de 10 resulta:

$$Cu = 0,06 \frac{kg}{cm^2} \times 10 = 0,60 \frac{kg}{cm^2}$$



$C_u = 0,6 \text{ kg/cm}^2$ (Resistencia al corte no drenada)

$D_f = 2,50 \text{ m}$

$B = 9,27 \text{ m}$

$L = 13,70 \text{ m}$

$\phi = 0^\circ$

a. Utilizando la fórmula de Capacidad de carga de Terzaghi en suelos cohesivos ($\phi = 0$)

$$q_{neta} = c \times N_c$$

$$\frac{D}{B} = 0,27$$

$$\frac{B}{L} = 0,68$$

} Del gráfico de Skempton $\rightarrow N_c = 6,3$

$$q_{neta} = 0,6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 6,3 = 3,78 \text{ kg/cm}^2$$

Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{neta}}{FS} = \frac{3,78 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{3} = 1,26 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

La diferencia entre la admisible y la transmitida es del orden del 5% por lo que se considera

$$\sigma_{prom} \approx q_{nadm}$$

BUENAS CONDICIONES

b. Aplicando la formula general establecida por J. Brinch Hansen para suelos cohesivos

$$q_{neta} = c N_c \times d_c \times S_c$$

Siendo

$$N_c = 5,14$$

Se consideran los factores

- Factor de Profundidad – (d_c)

$$\frac{D}{B} = 0,27 \quad \text{Según ábaco} \rightarrow d_c = 1,0945$$

- Factor de Forma – (S_c)

$$\frac{B}{L} = 0,68 \quad \text{Según ábaco} \rightarrow S_c = 1,1360$$



Queda entonces

$$q_{neta} = 0,60 \frac{kg}{cm^2} \times 5,14 \times 1,0945 \times 1,1360 = 3,83 \frac{kg}{cm^2}$$

Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{neta}}{FS} = \frac{3,83 \frac{kg}{cm^2}}{3} = 1,28 \frac{kg}{cm^2}$$

La diferencia entre la admisible y la transmitida es del orden del 5% por lo que se considera

$$\sigma_{prom} \approx q_{nadm}$$

BUENAS CONDICIONES

Capacidad de carga a la cota de fundación en estrato granular.

Se calcula la capacidad de carga del estrato inferior al anterior, siendo este granular, merece otro análisis que se efectúa según las consideraciones de Peck-Hanson-Thornburn que relacionan valores de NSPT con asentamientos admisibles. Las características de la estructura de cimentación permanecen constantes, a una cota de fundación de -3,50 m.

$$\gamma = 1900 \text{ kg/m}^3$$

$$D_w = 0,50 \text{ m (prof. de N.F.)}$$

$$D_f = 3,50 \text{ m}$$

$$B = 9,27 \text{ m}$$

$$L = 13,70 \text{ m}$$

Los valores de NSPT indican condición de arenas de compacidad relativa media. Estos valores de N, en suelos no cohesivos, se ven influenciados por el confinamiento producido por la presión de sobrecarga a la profundidad ensayada y debe aplicarse un factor de corrección C_N . El método establece que los valores de N a ajustar serán los que estén a nivel de fundación y los correspondientes a una profundidad igual al ancho B debajo del mismo. Se realiza el ajuste hasta -8,50 m debido a que por debajo se encuentra un manto cohesivo.

$$C_N = 0,77 \log_{10} x \frac{200}{p}$$

Presión efectiva $- p > 2,50 \frac{tn}{m^2}$ **ES APLICABLE LA ECUACIÓN ANTERIOR.**



Tabla 4.1. - Corrección de NSPT s/P-H-T

Prof.	NSPT	Presión Efectiva	C _N	NSPT _{CORR}
[m]		[Kg/m ²]		
3.5	13	3650	1.34	17
4.5	14	4550	1.27	18
5.5	19	5450	1.20	23
6.5	14	6350	1.15	16
7.5	14	7250	1.11	16
8.5	13	8150	1.07	14
PROM.				17

De acuerdo con la ecuación establecida por P-H-T en “Ingeniería de Cimentaciones”, la relación entre la presión neta admisible y NSPT es:

$$q_{nadm} = 2,15 \frac{tn}{m^2} \times NSPT$$

Reemplazando valores

$$q_{nadm} = 2,15 \times 17 = 36,55 \frac{tn}{m^2} = 3,66 \text{ kg/cm}^2$$

Durante la construcción el agua presente en el sitio se encontrará alejada de la cota de fundación debida al abatimiento inducido, pero una vez finalizada la estructura y realizado el relleno, se retira el sistema de bombeo y la misma volverá a su posición original (-0,50 m s/sondeos). En este caso, los autores expresan que debe aplicarse un factor de corrección que se desarrolla a continuación.

$$C_w = 0,5 + 0,5 \times \frac{D_w}{D_f + B}$$

$$C_w = 0,5 + 0,5 \times \frac{0,50}{3,50 + 10} = 0,52$$

Por lo tanto q_{nadm} resulta

$$q_{nadm} = 3,66 \frac{kg}{cm^2} \times 0,52 = 1,90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{prom} < q_{nadm}$$

BUENAS CONDICIONES

Habiendo analizado estratos contiguos es posible la aplicación del concepto de BICAPA GEOTÉCNICA.

$$z = 1,00 \text{ m}$$

$$B = 9,27 \text{ m}$$

$$\sigma_1 = 1,27 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = 1,90 \text{ kg/cm}^2$$

Aplicando el CASO $\sigma_1 < \sigma_2$ y siendo $z < 0,7 B$, resulta



$$q_{BGnadm} = \sigma_2 - \frac{(\sigma_2 - \sigma_1) \times z}{0,7 B}$$

$$q_{BGnadm} = 1,90 \text{ kg/cm}^2 - \frac{(1,90 \text{ kg/cm}^2 - 1,27 \text{ kg/cm}^2) \times 1,00 \text{ m}}{0,7 \times 9,27 \text{ m}}$$

$$q_{BGnadm} = 1,80 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{prom} < q_{BGnadm}$$

BUENAS CONDICIONES

4.2.3. Análisis de manto cohesivo en estratos inferiores

Análisis de disipación de tensiones

Como puede verse en la Tabla 1.1., aparecen suelos cohesivos a una cota de -9,50 m. Es preciso realizar un análisis de las tensiones que llegarán a esta profundidad, evaluar las cargas admisibles de dicho estrato y los asentamientos por consolidación.

$$\sigma_{prom} = 1,35 \text{ kg/cm}^2$$

$$L = 13,70 \text{ m}$$

$$B = 9,27 \text{ m}$$

$$Df = 2,50 \text{ m}$$

$$z = 8,00 \text{ m}$$

Se basa el análisis en el método de FADUM (1948), este se enfoca en un punto de la cimentación ubicado en una de las esquinas de la misma. Es necesario entonces, ya que se analiza la tensión promedio, ubicar este punto en el centro de la estructura y para ello, se la divide en cuatro cuadrantes iguales.

Siendo

$$Z = 7,00 \text{ m} \quad \text{Distancia al estrato analizado}$$

$$m = \frac{\frac{B}{2}}{z} = \frac{\frac{9,27 \text{ m}}{2}}{7,00 \text{ m}} = 0,66$$

$$n = \frac{\frac{L}{2}}{z} = \frac{\frac{13,70 \text{ m}}{2}}{7,00 \text{ m}} = 0,98$$

Del Abaco de FADUM $I = 0,131$ Coef. de Disipación

$$\Delta\sigma = \sigma_{prom} \times I$$

$$\Delta\sigma = 1,35 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 0,131 \times 4 = 0,71 \text{ kg/cm}^2$$

Además, debe considerarse la disipación del área solicitante a medida que aumenta la profundidad. Para ello se considera una disipación a 60° respecto de la horizontal, obteniéndose mediante trigonometría las dimensiones en el estrato a analizar. Resultando entonces:

$$\text{Siendo } \alpha = 30^\circ \text{ y } z = 7,00$$



$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{X}{z} \\ X &= \operatorname{tg} \alpha \times z \end{aligned}$$

Sumando X a ambos lados de cada dimensión, queda:

$$\begin{aligned} L' &= 21,78 \text{ m} \\ B' &= 17,35 \text{ m} \end{aligned}$$

Carga admisible en estratos inferiores

$$\begin{aligned} \Delta \sigma &= 0,71 \text{ kg/cm}^2 \\ L' &= 21,78 \text{ m} \\ B' &= 17,35 \text{ m} \\ Df' &= 9,50 \text{ m} \end{aligned}$$

Al igual que en [4.1.2](#), se trabaja con el número de golpes medio resultante de los sondeos mediante el ensayo de penetración estándar y la relación de Stroud actualizada.

Puede verse en Tabla 1.3.A que los valores de número de golpes del manto son un tanto dispersos, se adopta entonces un valor de NSPT = 5.

Según Stroud

$$Cu = 0,06 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 5 = 0,30 \text{ kg/cm}^2$$

a. Utilizando la fórmula de Capacidad de carga de Terzaghi en suelos cohesivos ($\phi = 0$)

$$q_{neta} = c \times Nc$$

Se necesita Nc

$$\left. \begin{aligned} \frac{D}{B} &= 0,55 \\ \frac{B}{L} &= 0,80 \end{aligned} \right\}$$

Del gráfico de Skempton $\rightarrow Nc = 6,85$

$$q_{neta} = 0,30 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 6,85 = 2,06 \text{ kg/cm}^2$$

Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{ult}}{FS} = \frac{2,06 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{3} = 0,69 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$\sigma_{prom} \approx q_{nadm}$
BUENAS CONDICIONES



b. Aplicando la formula general establecida por J. Brinch Hansen para suelos cohesivos.

$$q_{neta} = c N_c \times d_c \times S_c$$

Siendo

$$N_c = 5,14$$

Se consideran los factores

- Factor de Profundidad – (dc)

$$\frac{D}{B} = 0,55 \quad \text{Según ábaco} \rightarrow \quad d_c = 1,1925$$

- Factor de Forma – (Sc)

$$\frac{B}{L} = 0,81 \quad \text{Según ábaco} \rightarrow \quad S_c = 1,1600$$

Queda entonces

$$q_{neta} = 0,30 \frac{kg}{cm^2} \times 5,14 \times 1,1925 \times 1,1600 = 2,13 \frac{kg}{cm^2}$$

Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{neta}}{FS} = \frac{2,13 \frac{kg}{cm^2}}{3} = 0,71 \frac{kg}{cm^2}$$

$$\sigma_{prom} = q_{nadm}$$

BUENAS CONDICIONES

Análisis de asentamiento por consolidación

Al estimar el asentamiento por consolidación debajo de una cimentación, se requiere determinar el incremento promedio del esfuerzo vertical en el manto consolidable. Para ello se utiliza el método de Fadum aplicado a la mitad del manto.

Siendo

$$Z = 9,00 \text{ m} \quad \text{Distancia al estrato analizado}$$

$$m = \frac{\frac{B}{2}}{z} = \frac{\frac{9,27 \text{ m}}{2}}{9,00 \text{ m}} = 0,52$$

$$n = \frac{\frac{L}{2}}{z} = \frac{\frac{13,70 \text{ m}}{2}}{9,00 \text{ m}} = 0,76$$

Del Abaco de FADUM

$$I = 0,114$$

Coef. de Disipación

$$\Delta\sigma = \sigma_{prom} \times I$$



$$\Delta\sigma = 1,35 \frac{kg}{cm^2} \times 0,114 \times 4 = 0,62 \frac{kg}{cm^2}$$

Como no se dispone del *índice de compresibilidad (mv)*, obtenido del ensayo triaxial, la determinación del asentamiento se realiza mediante la expresión de Braja M. Das para arcillas pre-consolidadas.

$$S_{C(P)} = \frac{Cs Hc}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'_{prom}}{\sigma'_0}$$

Para su aplicación es necesario determinar algunos de los parámetros involucrados, de los estudios de suelos se extraen los datos pertinentes.

Tabla 4.2. - Datos p/asentamiento

Prof.	LL	W
[m]	[%]	[%]
9.5	32.03	33.7
10.5	25.82	27.7
11.5	27.50	32.90
12.5	23.52	31.5
Promedio	27.22	31.45

Cs – Índice de expansión

e₀ – Relacion de vacíos inicial del estrato de arcilla

Hc – Espesor del estrato de arcilla

σ'₀ – Presión efectiva promedio en arcilla antes de la cimentación

Δσ'_{prom} – Incremento promedio en la presión efectiva en arcilla causado por la cimentación

$$Cs = 0,0463 \times \left(\frac{LL}{100\%} \right) \times G$$

$$Cs = 0,0463 \times \left(\frac{27,22\%}{100\%} \right) \times 2,60 = 0,033$$

$$e_0 = \frac{G \times W}{Sr}$$

$$e_0 = \frac{2,60 \frac{gr}{cm^3} \times 31,45\%}{100\%} = 0,8177$$

$$Hc = 4,00 \text{ m}$$

$$\sigma'_0 = 1,085 \frac{kg}{cm^2}$$

$$\Delta\sigma'_{prom} = 0,62 \frac{kg}{cm^2}$$

$$S_{C(P)} = \frac{0,033 \times 4,00 \text{ m}}{1 + 0,8177} \log \frac{1,085 \frac{kg}{cm^2} + 0,62 \frac{kg}{cm^2}}{1,085 \frac{kg}{cm^2}}$$



$$S_{C(P)} = 0,014 \text{ m} = 1,40 \text{ cm} < 6,50 \text{ cm}$$

$$S < S_{adm}$$

BUENAS CONDICIONES

4.2.4. Observaciones

Luego de lo analizado, se observa que la resistencia admisible del estrato de fundación es apta para soportar la cimentación superficial planteada y que esta no afectará a los estratos ubicados a mayores profundidades. En conclusión, en términos técnicos, su aplicación es factible.

4.3. Análisis de contención de la excavación

Teniendo en cuenta que la excavación a ejecutar para llevar a cabo esta alternativa tiene una profundidad considerable, se debe analizar la inestabilidad del terreno y evaluar la posible implementación de contenciones para asegurar la misma. Para ello se tienen en cuenta las presiones debidas al empuje de suelos y la sobrecarga transmitida por fundaciones vecinas.

Se estima que las fundaciones vecinas se encontrarán a una profundidad de $-1,00$ m, valor normal para fundaciones superficiales, y considerando que las tensiones admisibles en dicho nivel están el orden de los $0,60 \text{ kg/cm}^2$ se supone a la carga solicitante igual a la tensión admisible. Esta se proyecta al plano de la contención considerando una disipación de 60° respecto de la horizontal como se indica en la fig. 4.2.

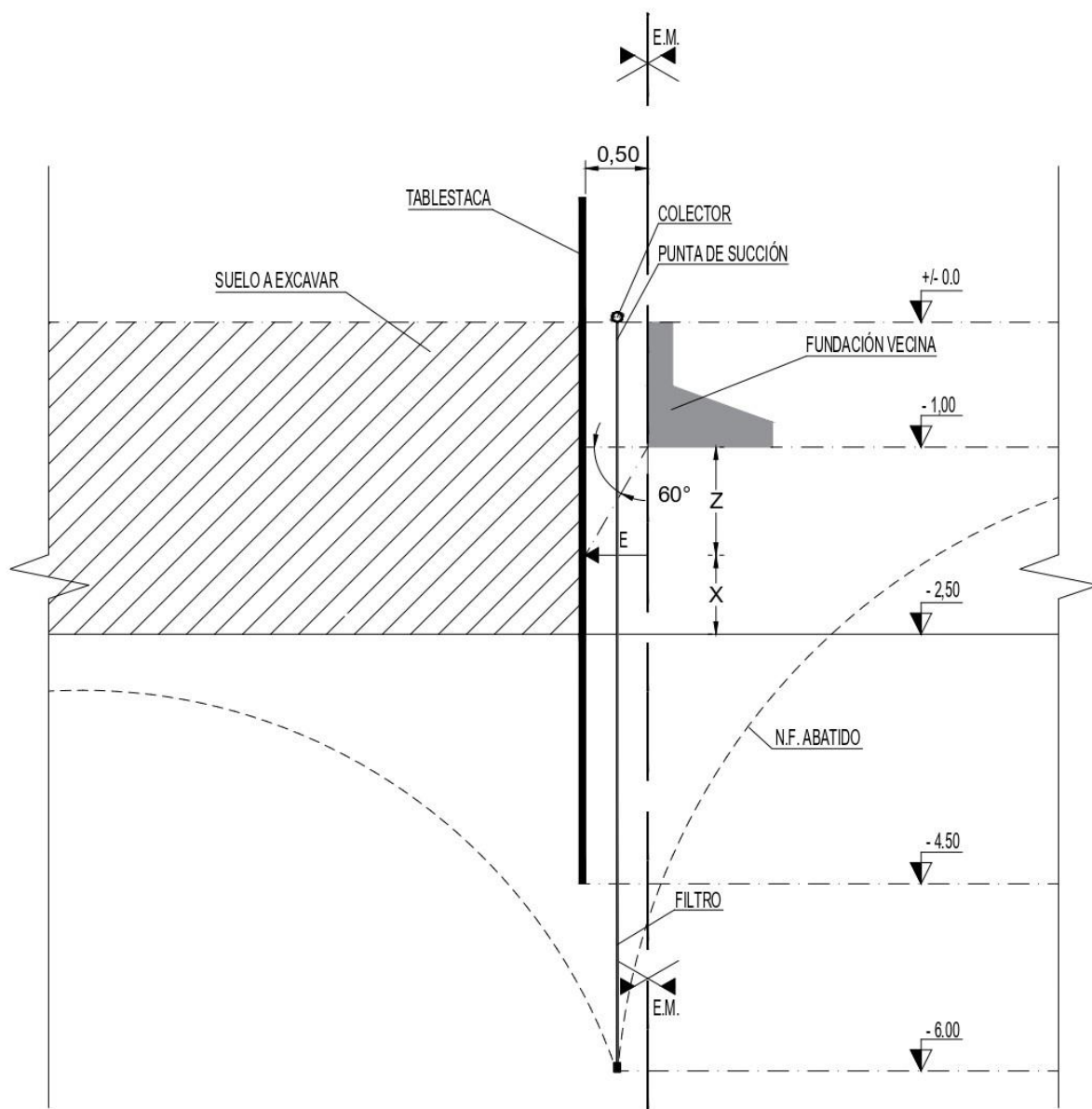


Figura N° 4.2 - Esquema de tablestacado.



Se realiza el cálculo de la influencia de la carga ejercida por la fundación vecina.

$$Z = \operatorname{tg} 60^{\circ} \times 0,50 \text{ m} = 0,90 \text{ m}$$

Z = punto de aplicación de la carga respecto de la cota de fundación vecina

Si consideramos que la tablestaca estará empotrada a los - 2,50 m.

$$X = 2,50 \text{ m} - 1,90 \text{ m} = 0,60 \text{ m}$$

X = distancia al inicio empotramiento de la tablestaca

Ya que el punto de aplicación de la carga de la fundación contigua se sitúa próximo al punto de inicio empotramiento de la tablestaca se considera que su efecto sobre ella es reducido. Además, el cálculo de presiones transmitidas por el suelo (post depresión) refleja la no necesidad del sistema de contención. De todas maneras, se adopta un tablestacado tradicional a efectos de brindar seguridad ante cualquier anomalía que pueda presentarse, resultando una zona de trabajo de 17,50 m en el sentido paralelo a los ejes linderos y una recesión del sistema de 0,50 m respecto de los mismos.



4.4. Memoria Descriptiva

4.4.1. Generalidades

Para la realización de la obra se tendrá en cuenta la calidad y la eficiencia requerida tomando como base la “buena práctica de la construcción” o “reglas del arte de construir” que residen en la experiencia de los técnicos. Para adaptarse a los nuevos requerimientos, el contratista debe tener la capacidad de innovación necesaria para estar al tanto de los desarrollos de la tecnología, para saber aplicarla en los procesos de construcción. Para esta obra se aplicará la tecnología de vanguardia en la ejecución, e independientemente del tipo de trabajo, incorporará sistemáticamente la tecnología más adecuada en cada momento. Tanto a las referidas a la organización, dirección y control de las obras como a procedimientos constructivos.

4.4.2. Metodología y planes de trabajo

La obra, será dirigida por un Director o Jefe de Obra y tendrá a su cargo un Conductor o Capataz General encargado de los frentes de trabajo, como así también se contará con la colaboración de un topógrafo y un Sereno especialista en el sistema Well-Point, que desarrollarán las tareas de autocontrol de la obra. Es sumamente importante destacar que, para este tipo de trabajo, los involucrados, deberán contar con experiencia específica relevante. Conociendo los posibles riesgos que puedan presentarse y como actuar frente a ellos.

Una vez verificada la planialtimetría de la obra, con el replanteo de las losas, vigas y columnas, se dará comienzo a los trabajos. Iniciarán con la colocación del tablestacado, paralelo a las líneas medianeras. Luego, mediante el método Well-Point se abatirá el nivel freático a -1,50 m de la cota de fundación (-2,50 m), para ello se dispondrá un perímetro de puntas de succión exterior, adyacente a las tablestacas, separadas a 1,00 m de distancia entre sí y posiblemente una línea en la zona media separada de manera equidistante a las anteriores mencionadas. Este sistema se encontrará en funcionamiento las 24 horas hasta concluir los trabajos por debajo de la cota $\pm 0,00$ m. Una vez realizada la depresión, se comenzará la excavación del sitio para posteriormente realizar la construcción de la platea de fundación de hormigón armado, sus vigas rigidizadoras y las columnas para conectar este sistema al nivel de planta baja. Finalizados dichos trabajos, se procederá al relleno y compactación de la excavación. Finalmente, se retira el sistema de succión y las contenciones laterales y posterior relleno con RDC (Relleno de densidad controlada) del espacio remanente en el retiro del tablestacado.

Por último, se realiza el relleno y compactación en capas de 0,20 m con suelo de calidad controlada hasta el nivel de planta baja según proyecto. Ya en cota $\pm 0,00$ m se ejecutará la estructura de vigas prevista.

En todo momento se tendrá en cuenta el señalamiento transitorio de obra y toda medida necesaria para asegurar el servicio de seguridad en la obra, se tomarán todas las medidas de mitigación del impacto ambiental durante la ejecución de la obra y las medidas de medio ambiente de trabajo y servicios de seguridad.

Se hace notar, que la síntesis de la metodología así descripta, será pasible de modificaciones dependiendo principalmente de las condiciones de trabajo en el momento de la ejecución de la obra y todo otro factor que pudiera alterar el desarrollo normal de la misma. Lo descripto corresponde a condiciones normales de trabajo. Por lo tanto, si al efectuar los trabajos encomendados se presentan condiciones que incidan en modificar la utilización del equipamiento previsto y/o alterar los tiempos de ejecución, la empresa deberá resolver las soluciones a adoptar, para evaluar las modificaciones necesarias a introducir, a fin de garantizar que la obra se ejecute con la óptima calidad de los trabajos requerida.

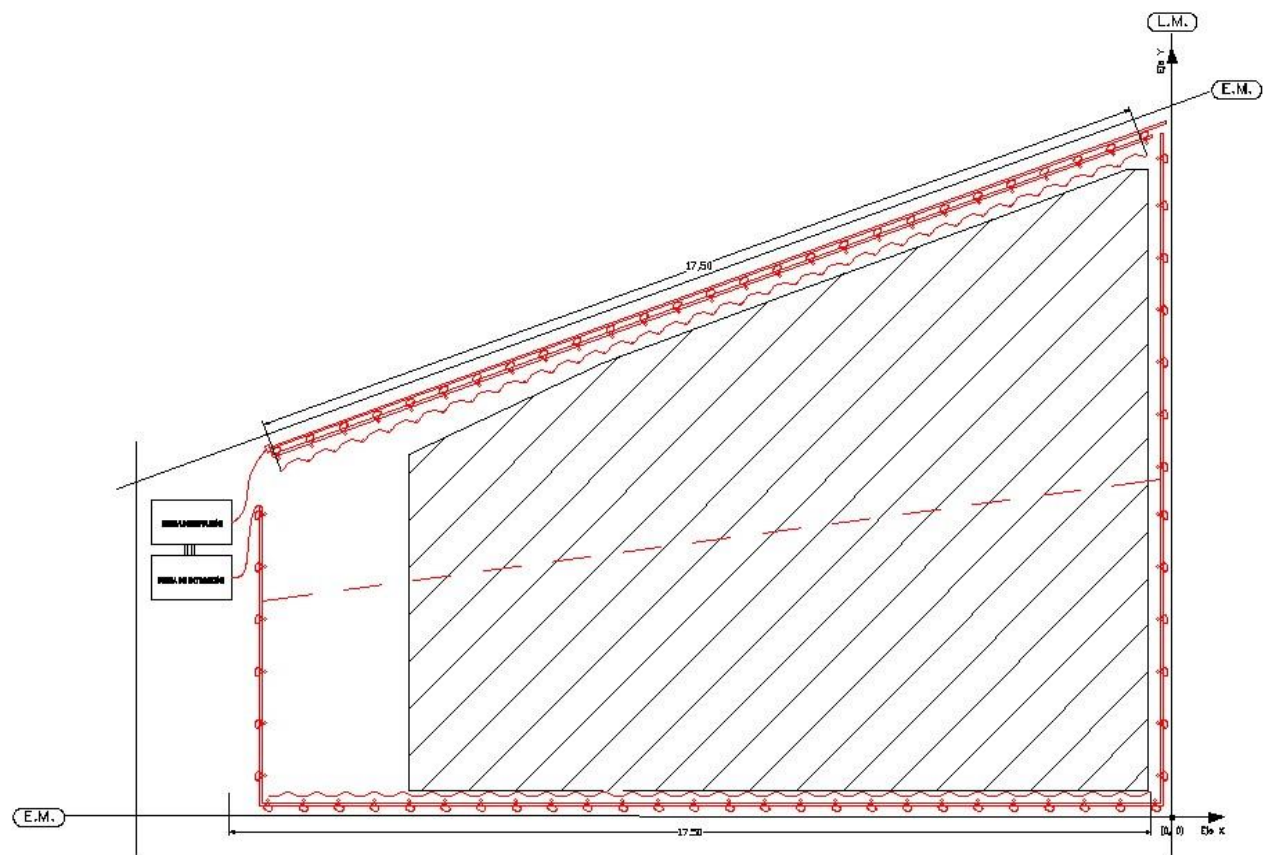


Figura N° 4.3. - Esquema de proceso constructivo.

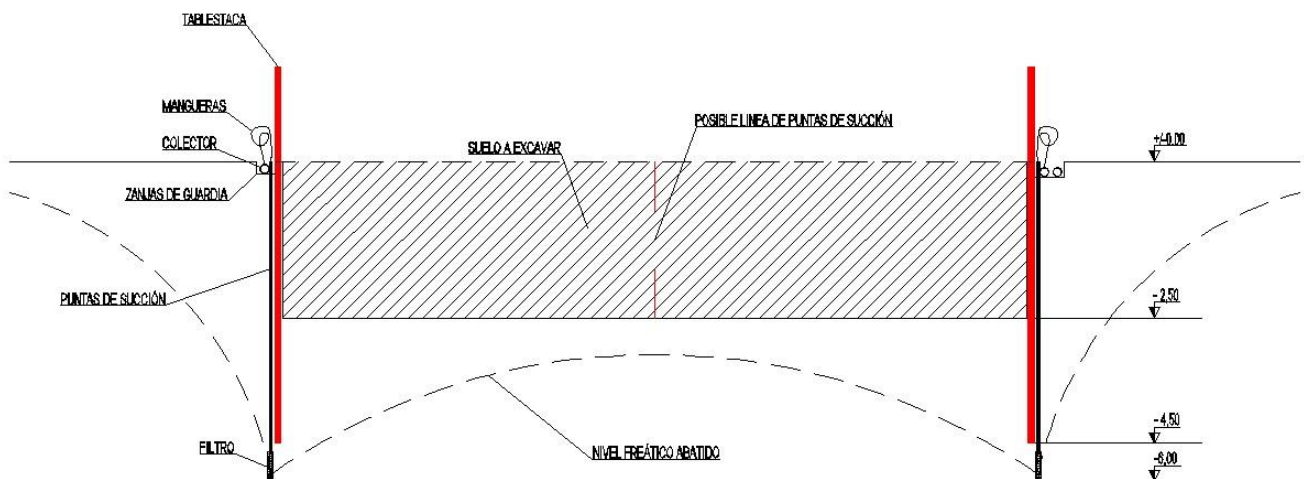


Figura N° 4.4. - Esquema transversal de proceso constructivo.



4.5. Análisis Económico

Los análisis de precios de

- A.3. – Platea de fundación bajo estratos cohesivos con depresión de nivel freático.

Se adjuntan en el ANEXO A.

NOTA: El ítem “Losa estructural de planta baja” no se tiene en cuenta en este análisis debido a que el relleno posterior a la construcción de la cimentación superficial será un suelo de calidad controlada.

5. CAPITULO V – DESARROLLO DE LA SOLUCION ALTERNATIVA N°2

En este apartado se realiza la verificación geomecánica y estructural de la alternativa de fundación directa en estratos cohesivos.

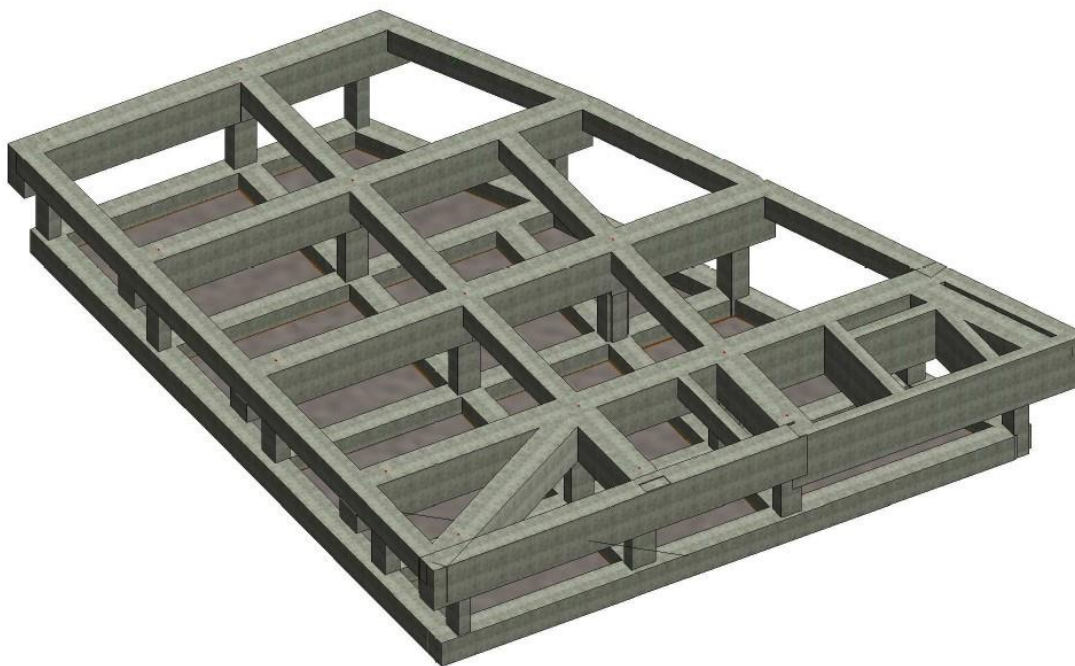


Figura N° 5.1 - Sistema de fundación directa en suelos cohesivos

5.1. Análisis estructural.

En este apartado se realiza el dimensionamiento de una platea de fundación recedida respecto del perímetro. Se considera como condición para el análisis, mantener inalteradas estructuralmente las vigas de planta baja del proyecto original, resultando así un espacio disponible de recesión de 0,50 m.

Mediante software de cálculo, se trabaja sobre el proyecto original. Suplantando el sistema de fundación de pilotes y cabezales por una platea de fundación en cota -1,50 m, nervada y columnas que conectan a la misma con el nivel de planta baja.

Debido a la irregularidad de las cargas que llegan a la fundación, se varían espesores de losa, secciones de viga y coeficiente de balasto en el rango de los valores normales del suelo en estudio, para lograr una distribución uniforme de tensiones transmitidas al terreno.

De esta, se extraen memorias de cálculo con volúmenes de hormigón, cuantías de acero y planos de interés.

Se adjuntan en el ANEXO B.

- B.5. – Memorias de cálculo de Alternativa N°2.
- B.6. – PLANO 03 – Platea de fundación Alternativa N°2.
- B.7. – PLANO 04 – Distribución de tensiones Alternativa N°2.



5.2. Análisis geomecánico

Si bien en el Capítulo I se realizó el análisis de esta situación, en esta instancia, se conocen las dimensiones y tensiones reales de la fundación proyectada y es preciso evaluar nuevamente el caso.

Se plantea una fundación directa, losa nervada, de sección en planta trapezoidal. El área de la cimentación es de 127,00 m² por lo que se fija el valor medido de L = 13,70 m y se calcula el valor de B para obtener un área rectangular equivalente.

5.2.1. Tensión promedio de la cimentación sobre el suelo

Se miden las áreas que abarcan las tensiones resultantes de los isovalores arrojados por el software de cálculo (ver ANEXO B – PLANO 04) y se realiza un promedio ponderado para obtener la tensión de referencia.

$$\begin{array}{ll} \sigma_1 = 0,76 \frac{kg}{cm^2} & A1 = 30,00\% \\ \sigma_2 = 1,01 \frac{kg}{cm^2} & A2 = 33,00\% \\ \sigma_3 = 1,51 \frac{kg}{cm^2} & A3 = 15,00\% \\ \sigma_4 = 2,65 \frac{kg}{cm^2} & A4 = 22,00\% \end{array}$$

$$\sigma_{prom} = \frac{\sigma_1 \times A1 + \sigma_2 \times A2 + \sigma_3 \times A3 + \sigma_4 \times A4}{100\%}$$

$$\sigma_{prom} = 1,37 \text{ kg/cm}^2$$

5.2.2. Capacidad de carga admisible.

Se realiza el análisis para dos situaciones, fundando a -0,50 m y -1,50 m, valores normales de fundaciones directas.

Capacidad de carga a la cota de fundación en estrato cohesivo a profundidad (– 0,50 m).

$C_u = 0,3 \text{ kg/cm}^2$ (Resistencia al corte no drenada relacionando ensayos triaxiales y Stroud)

$D_f = 0,50 \text{ m}$

$B = 9,27 \text{ m}$

$L = 13,70 \text{ m}$

$\phi = 0^\circ$

c. Utilizando la fórmula de Capacidad de carga de Terzaghi en suelos cohesivos ($\phi = 0$)

$$q_{neta} = c \times N_c$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{D}{B} = 0,05 \\ \frac{B}{L} = 0,68 \end{array} \right\} \text{ Del gráfico de Skempton } \rightarrow N_c = 6,3$$

$$q_{neta} = 0,3 \frac{kg}{cm^2} \times 6,3 = 1,89 \text{ kg/cm}^2$$



Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{neta}}{FS} = \frac{1,89 \frac{kg}{cm^2}}{3} = 0,63 \frac{kg}{cm^2}$$

$\sigma_{prom} > q_{nadm}$
MALAS CONDICIONES

d. Aplicando la formula general establecida por J. Brinch Hansen para suelos cohesivos

$$q_{neta} = c N_c x d_c x S_c$$

Siendo

$$N_c = 5,14$$

Se consideran los factores

- Factor de Profundidad – (dc)

$$\frac{D}{B} = 0,05 \quad \text{Según ábaco} \rightarrow d_c = 1,0175$$

- Factor de Forma – (Sc)

$$\frac{B}{L} = 0,68 \quad \text{Según ábaco} \rightarrow S_c = 1,1360$$

Queda entonces

$$q_{neta} = 0,30 \frac{kg}{cm^2} x 5,14 x 1,0175 x 1,1360 = 1,78 \frac{kg}{cm^2}$$

Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{neta}}{FS} = \frac{1,78 \frac{kg}{cm^2}}{3} = 0,59 \frac{kg}{cm^2}$$

$\sigma_{prom} > q_{nadm}$
MALAS CONDICIONES



Capacidad de carga a la cota de fundación en estrato cohesivo a profundidad (– 1,50 m).

$C_u = 0,4 \text{ kg/cm}^2$ (Resistencia al corte no drenada relacionando ensayos triaxiales y Stroud)

$D_f = 1,50 \text{ m}$

$B = 9,27 \text{ m}$

$L = 13,70 \text{ m}$

$\phi = 0^\circ$

c. Utilizando la fórmula de Capacidad de carga de Terzaghi en suelos cohesivos ($\phi = 0$)

$$q_{neta} = c \times N_c$$

Se necesita N_c

$$\frac{D}{B} = 0,16$$

$$\frac{B}{L} = 0,68$$

} Del gráfico de Skempton $\rightarrow N_c = 6,3$

$$q_{neta} = 0,4 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 6,3 = 2,52 \text{ kg/cm}^2$$

Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{ult}}{FS} = \frac{2,52 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{3} = 0,84 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

d. Aplicando la formula general establecida por J. Brinch Hansen para suelos cohesivos

$$q_{neta} = c N_c \times d_c \times S_c$$

Siendo

$$N_c = 5,14$$

Se consideran los factores

- Factor de Profundidad – (d_c)

$$\frac{D}{B} = 0,05 \quad \text{Según ábaco} \rightarrow d_c = 1,0560$$

- Factor de Forma – (S_c)

$$\frac{B}{L} = 0,68 \quad \text{Según ábaco} \rightarrow S_c = 1,1360$$

Queda entonces

$$q_{neta} = 0,40 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times 5,14 \times 1,0560 \times 1,1360 = 2,47 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$



Tomando un factor de seguridad $\rightarrow FS = 3$

$$q_{nadm} = \frac{q_{neta}}{FS} = \frac{2,47 \frac{kg}{cm^2}}{3} = 0,82 \frac{kg}{cm^2}$$

$\sigma_{prom} > q_{nadm}$
MALAS CONDICIONES

5.2.3. Análisis de asentamientos

Al igual que en el Capítulo I, a efectos de exponer el análisis de asentamientos, consideramos que el estrato a la profundidad de -1,50 m posee la resistencia necesaria. Pero, en este caso, se tiene en cuenta la presión real ejercida.

$$Df = -1,50 \text{ m}$$

$$Cu = 0,40 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Resistencia al corte no drenada)}$$

$$mv = 0,04 \text{ cm}^2/\text{kg} \text{ (Constante de compresibilidad)}$$

$$\Delta P = 1,37 \text{ kg/cm}^2$$

Utilizando la ecuación expuesta en “Introducción a Ingeniería de Fundaciones - Simons y Menzies”.

$$\delta = mv \times H \times \Delta P$$

$$\delta = 0,04 \frac{\text{cm}^2}{\text{kg}} \times 200 \text{ cm} \times 1,37 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$
$$10,96 \text{ cm} > 6,50 \text{ cm}$$

$S > S_{adm}$
MALAS CONDICIONES

5.2.4. Análisis en estratos inferiores (granulares y cohesivos profundos)

Habiendo sido verificada la resistencia y los asentamientos para una tensión transmitida similar a la determinada en este caso y una cota de fundación más profunda, este ítem resulta en **BUENAS CONDICIONES**

5.2.5. Observaciones

Luego de lo analizado, se ratifica que las resistencias admisibles de los suelos cohesivos superiores no son aptas para soportar la cimentación superficial. Es necesario entonces la intervención de los estratos para poder ejecutar esta alternativa.



5.3. Memoria Descriptiva

5.3.1. Generalidades

Para la realización de la obra se tendrá en cuenta la calidad y la eficiencia requerida tomando como base la “buena práctica de la construcción” o “reglas del arte de construir” que residen en la experiencia de los técnicos. Para adaptarse a los nuevos requerimientos, el contratista debe tener la capacidad de innovación necesaria para estar al tanto de los desarrollos de la tecnología, para saber aplicarla en los procesos de construcción. Para esta obra se aplicará la tecnología de vanguardia en la ejecución, e independientemente del tipo de trabajo, incorporará sistemáticamente la tecnología más adecuada en cada momento. Tanto a las referidas a la organización, dirección y control de las obras como a procedimientos constructivos.

5.3.2. Metodología y planes de trabajo

La obra, será dirigida por un Director o Jefe de Obra y tendrá a su cargo un Conductor o Capataz General encargado de los frentes de trabajo, como así también se contará con la colaboración de un topógrafo y un especialista en estudio de suelos, que desarrollarán las tareas de autocontrol de la obra. Es importante destacar que la empresa encargada de realizar el proceso de consolidación, deberá contar con experiencia demostrable en el área.

Una vez verificada la planialtimetría de la obra, con el replanteo de las losas, vigas, columnas y la grilla de inyecciones a llevar a cabo sobre el terreno, se da comienzo a los trabajos de consolidación.

La grilla mencionada estará compuesta por 155 puntos de inyección separadas entre sí de manera de generar un área de incidencia por elemento intervenido de 1,00 m².

Se realizarán las perforaciones por desplazamiento de 100 mm desde el nivel de terreno $\pm 0,00$ hasta los -5,50 m. La altura real a intervenir es de 4,00 m por debajo del nivel de fundación -1,50 m, utilizando estos por encima de la misma como estrato de sacrificio, que funciona como “tapón” a la hora de inyectar. Se harán en seco sin agregado de agua ni lodo bentonítico con utilización de cañería recuperable de 73 mm.

Luego se inicia el proceso de inyección de mortero de cemento de resistencia características de 170 kg/cm² a una presión controlada de 2 kg/cm².

Las inyecciones a implementar serán del tipo ascendentes desde el fondo de la perforación hasta la boca de la misma. El mortero a implementar será de lechada de cemento cuya dosificación es 1,5:1 (150 kg de cemento en 100 litros de agua). La dosificación podrá variar en función de la relación volumen inyectado/presión de inyección. Si el volumen inyectado es menor a 40 lts, se “alivianará” la relación agua-cemento (se agregará más agua) de manera de lograr mayor penetración. Si la presión de inyección disminuye de 2 kg/cm² se “engrosará” la relación agua-cemento (se agrega más cemento) de manera de aumentar el valor final de inyección.

Por último, se realizará el descenso de una varilla de 10 mm de diámetro por el interior de la cañería. Esta varilla quedará perdida dentro de la inyección y su función es vincular la longitud inyectada.

Durante la ejecución se llevará un registro de número de golpes durante cada una de las perforaciones, a fin de constatar la consistencia del suelo a lo largo del perfil y destacar anomalías. Se verificarán los volúmenes y presiones de inyección de cada uno de los elementos y se los asentará en un parte diario para poder establecer parámetros claros respecto a lo estimado.

El mejoramiento de las capacidades mecánicas se produce por la acción de dos factores.

- Compresión lateral producto del sistema de perforación, el volumen de suelo perforado no se extrae, sino que se compacta a lo largo del fuste.
- Compresión e infiltración, lograda a través de las inyecciones cementíceas.

Finalizado el proceso de inyección se deben verificar si los resultados logrados satisfacen a los esperados. Para ello se deberán extraer muestras a distintas profundidades dentro del rango inyectado y ser ensayadas en laboratorios, obteniendo las nuevas características geomecánicas. En caso de no obtener los resultados esperados se puede densificar la grilla.

Luego, se excava hasta la cota de fundación, se bajan las armaduras, se verifica el replanteo y se procede al hormigonado.

Por último, se realiza el relleno y compactación en capas de 0,20 m con suelo de calidad controlada hasta el nivel de planta baja según proyecto. Ya en cota $\pm 0,00$ m se ejecutará la estructura de vigas prevista.

En todo momento se tendrá en cuenta el señalamiento transitorio de obra y toda medida necesaria para asegurar el servicio de seguridad en la obra, se tomarán todas las medidas de mitigación del impacto ambiental durante la ejecución de la obra y las medidas de medio ambiente de trabajo y servicios de seguridad.

Se hace notar, que la síntesis de la metodología así descrita, será pasible de modificaciones dependiendo principalmente de las condiciones de trabajo en el momento de la ejecución de la obra y todo otro factor que pudiera alterar el desarrollo normal de la misma. Lo descripto corresponde a condiciones normales de trabajo. Por lo tanto, si al efectuar los trabajos encomendados se presentan condiciones que incidan en modificar la utilización del equipamiento previsto y/o alterar los tiempos de ejecución, la empresa deberá resolver las soluciones a adoptar, para evaluar las modificaciones necesarias a introducir, a fin de garantizar que la obra se ejecute con la óptima calidad de los trabajos requerida.

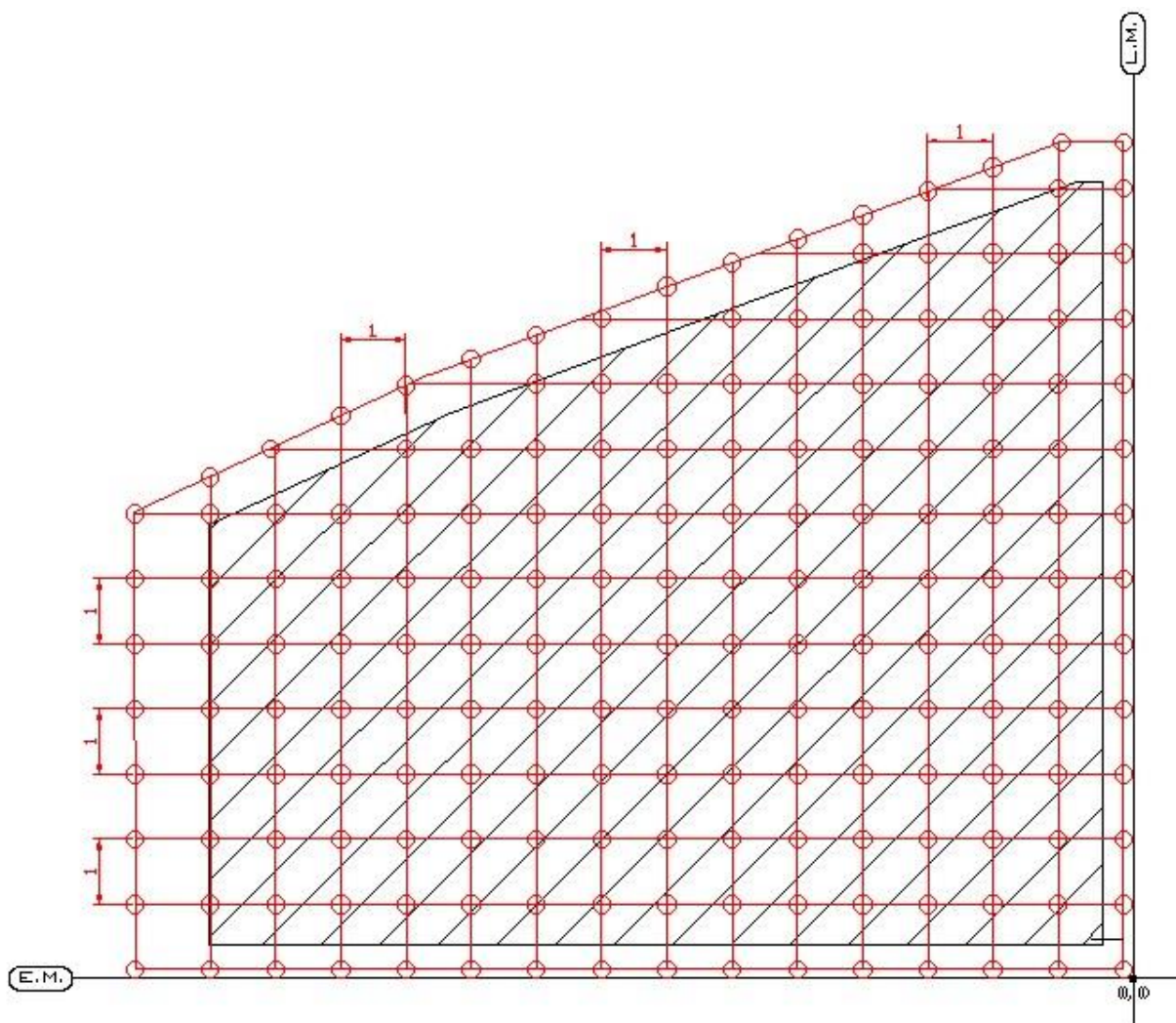


Figura N° 5.2 – Esquema Grilla de inyecciones.



5.4. Evaluación Económica

Los análisis de precios de

- A.4. Evaluación económica - Platea de fundación sobre estratos cohesivos con previa consolidación inducida.

Se adjuntan en el ANEXO A.

NOTA: El ítem “Losa estructural de planta baja” no se tiene en cuenta en este análisis debido a que el relleno posterior a la construcción de la cimentación superficial será un suelo de calidad controlada.



6. CAPITULO 6 – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Introducción

Los análisis efectuados confirman la problemática existente en la ciudad de Resistencia, Provincia del Chaco. La capacidad de carga y propiedades de deformación de los suelos cohesivos superiores resultan incompatibles con las cargas transmitidas habitualmente en edificios de 5, 6, o más niveles con módulos estructurales estándar (4/5 metros) o edificios de menor altura con módulos amplios.

Esta situación ha llevado a que en general se implementen para estas estructuras sistemas de fundación profundos (pilotes), solución que define una muy elevada incidencia en el costo de las obras, especialmente en aquellas de mediana y baja altura.

Se han analizado dos alternativas de fundación directa y semi directa, las cuales requieren de medidas complementarias de intervención para su implementación. La primer alternativa, en la que se propone fundar inmediatamente por debajo de los suelos cohesivos en forma asistida con abatimiento del nivel de napa y pantallas de contención perimetral. En segundo término, se propone fundar directamente en los cohesivos superiores, previa consolidación de los mismos mediante inyecciones de compactación.

6.2. Análisis geomecánico y estructural

Se realizó en primera instancia el dimensionamiento de las plateas de fundación para cada una de las posibles soluciones alternativas, variando los coeficientes de balasto del suelo y adaptando sus dimensiones hasta lograr homogeneización de la distribución de tensiones.

A continuación, se presentan las tensiones transmitidas en ambos casos

Tabla 6.1 - Tensión transmitida por la estructura

SUELO	σ_{media} kg/cm ²	σ_{min} kg/cm ²	σ_{max} kg/cm ²	K. BALASTO kg/cm ³
ALT. N°1	1.35	0.59	2.93	2.50
ALT. N°2	1.37	0.50	3.03	5.00

En la tabla 6.2 se resumen las tensiones admisibles para los diferentes estratos de interés.

Tabla 6.2 - Resumen de tensiones admisibles

					F. GRAL	TERZAGUI	CONSOLIDADO
SUCS	φ	Df	B	L	qadm	qadm	qadm
		[m]	[m]	[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
CL	0	0.50	9.27	13.70	0.59	0.63	2.00
CL	0	1.50	9.27	13.70	0.82	0.84	2.00
ML-CL	0	2.50	9.27	13.70	1.28	1.26	2.00
SM	31	3.50	9.27	13.70	1.90*		1.90
CL	0	9.50	17.35	21.78	0.71	0.69	0.71 a 0.69

*Resistencia obtenida mediante el metodo de P-H-T



En cuanto a la alternativa N°1 – fundación semi-directa por debajo de los cohesivos, con cota de fundación a -2,50 metros, puede surgir el interrogante referido la consolidación del manto de 1,00 m de espesor de arcilla y limo de baja plasticidad. Dicha lente sufrirá consolidación inducida, producto de la depresión del nivel freático, descartando posibilidades de fenómenos de asentamientos diferidos. Las resistencias admisibles en todos los estratos, satisfacen a las requeridas. Inclusive un análisis de bicapa geotécnica asociando la tensión admisible de los limos arcillosos con la tensión admisible de los granulares permite absorber en buenas condiciones los picos de tensión existentes en el perímetro del sistema de fundación.

La alternativa es técnicamente admisible, combinada con un sistema de tablestacado y abatimiento del nivel freático conforme se detalló en el Capítulo IV.

Pasando a la alternativa N°2 – fundación directa sobre estratos cohesivos, con cota de fundación a -1,50 metros, se realizó el análisis para los dos umbrales normales de las cimentaciones directas (-0,50 m y -1,50 m) confirmándose la problemática antes mencionada. La mejora de los cohesivos superiores mediante inyecciones de compactación resulta técnicamente admisible, fundamentalmente por la posibilidad concreta de efectuar ensayos de control de calidad previos a la ejecución del sistema de fundación.

Del mismo modo que en la alternativa N°1 la disipación de presiones en profundidad resulta compatible con las tensiones admisibles de la secuencia estratigráfica.

6.3. Análisis Económico

Se realizaron las evaluaciones económicas de cada una de las alternativas planteadas y se presentan sus precios finales a continuación.

Tabla 6.3. - Resumen de análisis económicos

OFERTAS				
Orden	Sistema de fundacion	Precio	Diferencias con A.1.	
A.1.	Pilote excavado con circulación de lodo bentonítico.	\$ 19,068,990.63	(Solución tradicional)	
A.2.	Pilote excavado mediante hélice continua.	\$ 16,724,357.62	\$ 2,344,633.01	12.30%
A.3.	Platea de fundacion bajo estratos cohesivos con depresión de nivel freático.	\$ 15,085,486.38	\$ 3,983,504.25	20.89%
A.4.	Platea de fundación sobre estratos cohesivos con previa consolidación inducida.	\$ 14,567,203.04	\$ 4,501,787.59	23.61%

Para la implementación de la alternativa A.2. deberían implementarse pilotes de prueba que no fueron previstos en la cotización, por lo que la diferencia del 12,30% respecto de la solución tradicional se reduciría.

En la alternativa A.3. según tabla, platea de fundación por debajo de suelos cohesivos, con depresión de nivel freático y tablestacado de contención, se logra una reducción del precio en un 20,89%.

En la alternativa A.4. según tabla, platea de fundación sobre cohesivos con previa consolidación inducida, se logra una reducción del precio de la solución tradicional de un 23,61%.

Se realizaron además comparaciones en las incidencias de estas alternativas en el proyecto en general y en la estructura.



Tabla 6.4. - Incidencia del sistema de fundación

INCIDENCIA EN EL PROYECTO		
		Precios al 10/21
Area por Planta	150.00	m²
Cantidad de plantas	7	plantas
Area Total del edificio	1050.00	m²
Proyecto de Viv. Colectiva	104,792.78	\$/m²
Precio Total Estimado	\$ 110,032,419.00	
Incidencia de la fundación sobre el precio total estimado		
Orden	Sistema de fundación	%
A.1.	Pilote excavado con circulación de lodo bentonítico.	17.33%
A.2.	Pilote excavado mediante hélice continua.	15.20%
A.3.	Platea de fundación bajo estratos cohesivos con depresión de nivel freático.	13.71%
A.4.	Platea de fundación sobre estratos cohesivos con previa consolidación inducida.	13.24%
Considerando que el 30% del proyecto corresponde a estructura		30%
Precio Total Estimado	\$ 33,009,726.00	
Incidencia de la fundación sobre la estructura		
Orden	Sistema de fundación	%
A.1.	Pilote excavado con circulación de lodo bentonítico.	57.77%
A.2.	Pilote excavado mediante hélice continua.	50.66%
A.3.	Platea de fundación bajo estratos cohesivos con depresión de nivel freático.	45.70%
A.4.	Platea de fundación sobre estratos cohesivos con previa consolidación inducida.	44.13%

En cualquier caso, se observa la alta incidencia de los sistemas de fundación en las estructuras señaladas. De todos modos, los análisis arrojan una diferencia del orden de los 10 puntos porcentuales (incidencia fundación sobre estructura) entre el sistema tradicional y las alternativas estudiadas en la presente investigación.

6.4. Conclusión final y recomendaciones

Habiendo investigado de manera técnico-económica las alternativas propuestas, consultado diferentes bibliografías, publicaciones y profesionales expertos en la materia, se concluye que las propuestas **son soluciones alternativas a los sistemas profundos de fundación**, tanto técnica como económicamente. Claramente la implementación de cualquiera de ellas deberá ajustarse a un proyecto geotécnico y estructural de tipo ejecutivo basado en los lineamientos de los anteproyectos logrados en este trabajo.

Es de suma importancia la interacción de los profesionales a cargo del desarrollo de un proyecto, en este caso Arquitectos, Ingenieros Estructurales y Geotécnicos, con el fin de optimizar la distribución de las cargas transmitidas.

Por último, se menciona una tercer solución alternativa mediante sistemas de micropilotes, la cual podría desarrollarse en una futura línea de investigación.



ANEXOS

ANEXO A

- A.1. Evaluación económica - Pilote excavado con circulación de lodo bentonítico.
- A.2. Evaluación económica - Pilote excavado mediante hélice continua.
- A.3. Evaluación económica - Platea de fundación bajo estratos cohesivos con depresión de nivel freático.
- A.4. Evaluación económica - Platea de fundación sobre estratos cohesivos con previa consolidación inducida.

ANEXO B

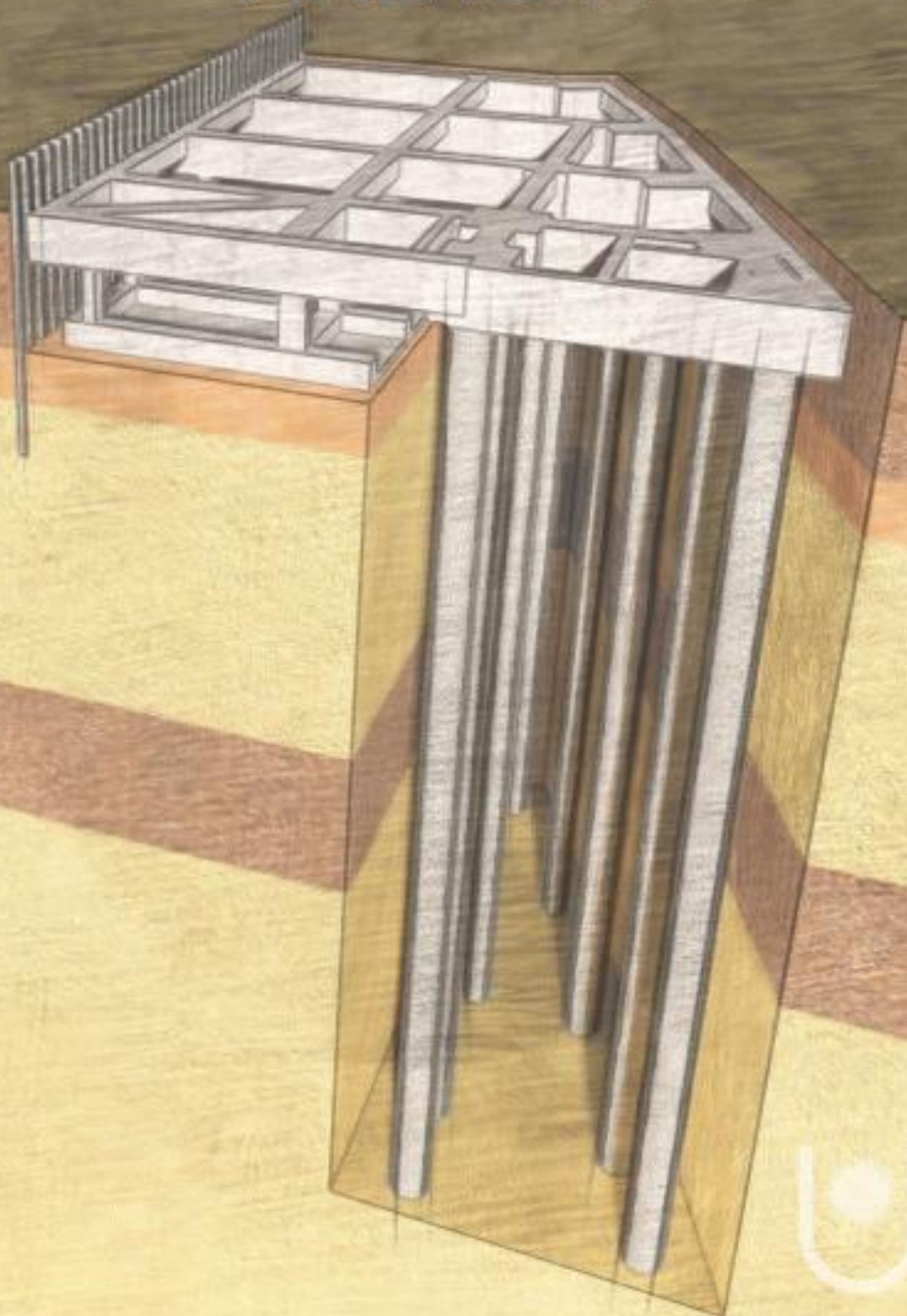
- B.1. – Estudio de suelos - Edificio A.
- B.2. – Memorias de cálculo de Alternativa N°1.
- B.3. – PLANO 01 – Platea de fundación Alternativa N°1.
- B.4. – PLANO 02 – Distribución de tensiones Alternativa N°1.
- B.5. – Memorias de cálculo de Alternativa N°2.
- B.6. – PLANO 03 – Platea de fundación Alternativa N°2.
- B.7. – PLANO 04 – Distribución de tensiones Alternativa N°2.
- B.8. – Proceso constructivo de pilotaje.



BIBLIOGRAFIA

- TERZAGHI, K., & PRECK, R. B. (1973). MECANICA DE SUELOS EN LA INGENIERIA PRACTICA (2.a ed.). EL ATENEO.
- PECK, R. B., HANSON, W. E., & THORNBURN, T. H. (1993). INGENIERIA DE CIMENTACIONES (2.a ed.). EDITORIAL LIMUSA.
- DAS, B. M. (2012). FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES (7.a ed.). CENGAGE LEARNING.
- SIMONS, N. E., & MENZIES, B. K. (1981). INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES (1.a ed.). EDITORA INTERCIÊNCIA LTDA.
- BRINCH HANSEN, J. (1961). UNA FORMULA GENERAL PARA CAPACIDAD DE CARGA (GEOTEKNISK INSTITUT ed.).
- White, F., INGRAM, P., NICHOLSON, D., STROUD, M., & BETRU, M. (2019). An update of the SPT-cu relationship proposed by M. Stroud in 1974. Proceedings of the XVII ECSMGE-2019, 1–8.
- LEONI, A. J. (s. f.). CAPITULO 5. En MICROPILOTES Y ANCLAJES INYECTADOS (pp. 9–70). Ing. Augusto José Leoni.
- BARBARAN, N. A. (2017, julio). CONTROL DEL CONTENIDO DE CEMENTO DE INYECCIONES EN SUELO. Universidad Politécnica de Madrid.
- Ing. Giordano, P. (2013). TRATAMIENTO DE FUNDACIONES - INYECCIONES.
- RAMIREZ NIÑO, C. A., PESCA GAMBA, N. A., & RAMIREZ, O. (2006). Inyecciones de consolidación con cemento en suelos finos. REVISTA FACULTAD DE INGENIERIA UPTC, 1–8.
- KAZEMIAN, S., HUAT, B. B. K., & PRASAD, A. (2010). A review of stabilization of soft soils by injection of chemical grouting. Australian Journal of Basic and Applied Sciences.
https://www.researchgate.net/publication/245587265_A_review_of_stabilization_of_soft_soils_by_injection_of_chemical_grouting
- YEPES PIQUERAS, V. (2018). DESCENSO DEL NIVEL FREATICO POR BOMBEO. UNIVERSITAT POLITECNICA DE VALENCIA, 1–3.
- FERRER GRANELL, A. J. (2010). CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA INGENIERÍA CIVIL. INTERACCIÓN ENTRE LA OBRA Y EL MEDIO HIDROGEOLÓGICO, SÍNTESIS DE MÉTODOS DE CONTROL Y APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA.

ANEXO A





A.1.

EVALUACION ECONOMICA PILOTE EXCAVADO CON CIRCULACION DE LODO BENTONITICO

PILOTE EXCAVADO CON CIRCULACION DE LODO BENTONITICO
FORMULARIO DE PROPUESTA

OBRA: **EDIFICIO PASAJE WILDE**

ITEM N°	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTES PARCIALES
				Letras	Números	
	OBRAS A EJECUTAR					
1	Pilotes de fundación					
1A	Excavación Especial	m ³	172.34	Treinta y Siete Mil Ochocientos Diecisiete Pesos 55/100	37,817.55	\$ 6,517,514.36
1B	H°A° p/pilotes exavados	m ³	129.58	Sesenta Mil Diecinueve Pesos 96/100	60,019.96	\$ 7,777,386.29
2	Cabezales					
2A	Excavación Común	m ³	26.84	Diez Mil Sesenta y Tres Pesos 93/100	10,063.93	\$ 270,115.88
2B	H°A° p/cabezales	m ³	26.84	Cincuenta y Dos Mil Setecientos Cincuenta y Tres Pesos 37/100	52,753.37	\$ 1,415,900.45
3	Vigas de planta baja					
3A	Excavación Común	m ³	24.98	Diez Mil Sesenta y Tres Pesos 93/100	10,063.93	\$ 251,396.97
3B	H°A° p/vigas de planta baja	m ³	24.98	Ochenta y Nueve Mil Setecientos Noventa y Siete Pesos 91/100	89,797.91	\$ 2,243,151.84
4	Losa estructural de Planta Baja					
4A	H°A° p/ losa de planta baja	m ³	13.24	Cuarenta y Cuatro Mil Ochocientos Veintiocho Pesos 16/100	44,828.16	\$ 593,524.84
			TOTAL			\$ 19,068,990.63

La presente oferta asciende a la suma de:

PESOS: **Diecinueve Millones Sesenta y Ocho Mil Novecientos Noventa Pesos 63/100**

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1		Pilotes de fundación	
1A	Excavación Especial	Unidad : m3	
a) Equipos y mano de obra			
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
2	Camion c/caja volcadora	284	12,435,600
1	Camion c/tanque de agua	142	6,656,700
1	Retroexcavadora - Cargadora	88	5,486,300
1	Minicargadora tipo bobcat	62	2,779,700
1	Equipos y Herramientas Menores	-	136,000
TOTAL:		576	27,494,300
1-AMORTIZACION:		136,000 \$/10.000 h x 8 h/d	= 108.80 \$/d
2-INTERESES:		136,000 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	= 23.12 \$/d
3-REP.Y REP.:		80 % de Amortización	= 87.04 \$/d
4-COMBUSTIBLES:		576 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	= 49,229.11 \$/d
5-LUBRICANTES:		30 % de Combustibles	= 14,768.73 \$/d
6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	6.0 x	6,114.38 \$/h =	36,686.28 \$/d
Oficial:	1.0 x	5,219.60 \$/h =	5,219.60 \$/d
Ayudante:	3.0 x	4,427.72 \$/h =	13,283.16 \$/d
		55,189.04 \$/d	
Vigilancia: 10% =		5,518.90 \$/d	60,707.94 \$/d
			124,924.74 \$/d
RENDIMIENTO:		11.00 m3/día	
COSTO UNIT. 1 al 6):			11,356.79 \$/m3
b) Excavación y Celdas de Precarga			
COSTO UNIT. s/Presupuesto origen comercial			11,411.33 \$/m3
c) Materiales			
Cemento Portland		s/Materiales Comerciales	16.92 \$/kg
Agregado Pétreo Intermedio		s/Materiales Comerciales	2,237.62 \$/t
Densidad:			
MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO
Cemento Portland	kg	47.52	16.92
Agregado Pétreo Intermedio	m3	0.015	2,237.62
TOTAL:			837.60 \$/m3
COSTO UNITARIO:		23,605.72 \$/m3	
Gastos Generales	16.00%	3,776.92 \$/m3	
Beneficios	10.00%	2,360.57 \$/m3	
		29,743.21 \$/m3	
Gastos Financieros	5.08%	1,510.96 \$/m3	
T.N.A. aplicada: 40,95 %		31,254.17 \$/m3	
I.V.A.:	21.00%	6,563.38 \$/m3	
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO		37,817.55 \$/m3	

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1B H°A° p/pilotes exavados		Unidad : m3	
a) Equipos y mano de obra			
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0.5	Retroexcavadora - Cargadora	44	2,743,150
1.0	Minicargadora tipo bobcat	62	2,779,700
0.2	Camión c/ carretón	12	2,370,060
1	Equipos y Herramientas Menores	-	39,000
		118	7,931,910

1-AMORTIZACION:	7,931,910 \$/10.000 h x 8 h/d	=	6,345.53 \$/d
2-INTERESES:	7,931,910 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	1,348.42 \$/d
3-REP.Y REP.:	80 % de Amortización	=	5,076.42 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	118 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	10,085.13 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	3,025.54 \$/d
6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	2.7 x 6,114.38 \$/h =	16,508.83 \$/d	
Oficial:	3.0 x 5,219.60 \$/h =	15,658.80 \$/d	
Ayudante:	10.0 x 4,427.72 \$/h =	44,277.20 \$/d	
		76,444.83 \$/d	
	Vigilancia: 10% =	7,644.48 \$/d	84,089.31 \$/d
			109,970.35 \$/d
RENDIMIENTO:	20.00 m3/día		
COSTO UNIT. 1 al 6):			5,498.52 \$/m3

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	17,076.80 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274.87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476.40 \$/kg

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1.00	17,076.80	17,076.80 \$/m3
Acero ADN 420	kg	53.70	274.87	14,760.52 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0.27	476.40	128.63 \$/m3
TOTAL:				31,965.95 \$/m3

COSTO UNITARIO:	37,464.47 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	5,994.32 \$/m3
Beneficios 10.00%	3,746.45 \$/m3
	47,205.24 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	2,398.03 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	49,603.27 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	10,416.69 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	60,019.96 \$/m3

2 Cabezales

2A Excavación Común		Unidad : m3	
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0.5	Camion c/ caja volcadora	71	3,108,900
0.5	Minicargadora tipo bobcat	31	1,389,850
1.0	Compactador manual	12	731,500
1	Equipos y Herramientas Menores	-	26,000
		114	5,256,250

1-AMORTIZACION:	5,256,250 \$/10.000 h x 8 h/d	=	4,205.00 \$/d
2-INTERESES:	5,256,250 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	893.56 \$/d
3-REP.Y REP.:	80 % de Amortización	=	3,364.00 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	114 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	9,743.26 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	2,922.98 \$/d
6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	1.0 x 6,114.38 \$/h =	6,114.38 \$/d	
Oficial:	1.0 x 5,219.60 \$/h =	5,219.60 \$/d	
Ayudante:	6.0 x 4,427.72 \$/h =	26,566.32 \$/d	
		37,900.30 \$/d	
	Vigilancia: 10% =	3,790.03 \$/d	41,690.33 \$/d
			62,819.13 \$/d
RENDIMIENTO:	10.00 m3/día		
COSTO UNIT. 1 al 6):			6,281.91 \$/m3

COSTO UNITARIO:	6,281.91 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	1,005.11 \$/m3
Beneficios 10.00%	628.19 \$/m3
	7,915.21 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	402.09 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	8,317.30 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	1,746.63 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	10,063.93 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

2B		H°A° p/cabezales		Unidad : m3	
a) Equipos y mano de obra					
CANTIDAD		POTENCIA		IMPORTE	
0.2		Retroexcavadora - Cargadora		18	1,097,260
1		Equipos y Herramientas Menores		-	5,000
				18	1,102,260
1-AMORTIZACION:		1,102,260 \$/10.000 h x 8 h/d		=	881.81 \$/d
2-INTERESES:		1,102,260 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d		=	187.38 \$/d
3-REP.Y REP.:		80 % de Amortización		=	705.45 \$/d
4-COMBUSTIBLES:		18 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d		=	1,538.41 \$/d
5-LUBRICANTES:		30 % de Combustibles		=	461.52 \$/d
6-MANO DE OBRA:					
Oficial esp.:		1.2	x	6,114.38 \$/h =	7,337.26 \$/d
Oficial:		2.0	x	5,219.60 \$/h =	10,439.20 \$/d
Ayudante:		6.0	x	4,427.72 \$/h =	26,566.32 \$/d
					44,342.78 \$/d
Vigilancia: 10% =				4,434.28 \$/d	48,777.06 \$/d
					52,551.63 \$/d
RENDIMIENTO:		5.00 m3/día			
COSTO UNIT. 1 al 6):		10,510.33 \$/m3			

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274.87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476.40 \$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1,196.72 \$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1.00	14,010.72	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	26.11	274.87	7,176.86 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	1.34	476.40	638.38 \$/m3
Madera fenólica	m2	0.50	1,196.72	592.38 \$/m3
TOTAL:				22,418.34 \$/m3

COSTO UNITARIO:	32,928.67 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	5,268.59 \$/m3
Beneficios 10.00%	3,292.87 \$/m3
	41,490.13 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	2,107.70 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	43,597.83 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	9,155.54 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	52,753.37 \$/m3

3 Vigas de planta baja

3A Excavación Común		Unidad : m3	
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0.5	Camion c/ caja volcadora	71	3,108,900
0.5	Minicargadora tipo bobcat	31	1,389,850
1.0	Compactador manual	12	731,500
1	Equipos y Herramientas Menores	-	26,000
		114	5,256,250
1-AMORTIZACION: 5,256,250 \$/10.000 h x 8 h/d = 4,205.00 \$/d			
2-INTERESES: 5,256,250 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d = 893.56 \$/d			
3-REP.Y REP.: 80 % de Amortización = 3,364.00 \$/d			
4-COMBUSTIBLES: 114 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d = 9,743.26 \$/d			
5-LUBRICANTES: 30 % de Combustibles = 2,922.98 \$/d			
6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	1.0 x	6,114.38 \$/h =	6,114.38 \$/d
Oficial:	1.0 x	5,219.60 \$/h =	5,219.60 \$/d
Ayudante:	6.0 x	4,427.72 \$/h =	26,566.32 \$/d
			37,900.30 \$/d
	Vigilancia: 10% =		3,790.03 \$/d
			41,690.33 \$/d
			62,819.13 \$/d
RENDIMIENTO:	10.00 m3/día		
COSTO UNIT. 1 al 6):			6,281.91 \$/m3

COSTO UNITARIO:	6,281.91 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	1,005.11 \$/m3
Beneficios 10.00%	628.19 \$/m3
	7,915.21 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	402.09 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	8,317.30 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	1,746.63 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	10,063.93 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

3B H°A° p/vigas de planta baja			
a) Equipos y mano de obra			
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0.2	Retroexcavadora - Cargadora	18	1,097,260
1	Equipos y Herramientas Menores	-	5,000
		18	1,102,260

1-AMORTIZACION:	1,102,260 \$/10.000 h x 8 h/d	=	881.81 \$/d
2-INTERESES:	1,102,260 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	187.38 \$/d
3-REP.Y REP.:	80 % de Amortización	=	705.45 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	18 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	1,538.41 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	461.52 \$/d

6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	1.2 x	6,114.38 \$/h =	7,337.26 \$/d
Oficial:	2.0 x	5,219.60 \$/h =	10,439.20 \$/d
Ayudante:	6.0 x	4,427.72 \$/h =	26,566.32 \$/d
			44,342.78 \$/d
	Vigilancia: 10% =		4,434.28 \$/d
			48,777.06 \$/d
			52,551.63 \$/d

RENDIMIENTO:	4.00 m3/día		
COSTO UNIT. 1 al 6):	.		13,137.91 \$/m3

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274.87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476.40 \$/kg

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1.00	14,010.72	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	102.83	274.87	28,264.88 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	1.34	476.40	638.38 \$/m3
TOTAL:				42,913.98 \$/m3

COSTO UNITARIO:	56,051.89 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	8,968.30 \$/m3
Beneficios 10.00%	5,605.19 \$/m3
	70,625.38 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	3,587.77 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	74,213.15 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	15,584.76 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	89,797.91 \$/m3

4	Losa estructural de Planta Baja	Unidad :	m3
a) Mano de obra			

Oficial esp.:	0.0 x	6,114.38 \$/h =	0.00 \$/d
Oficial:	2.0 x	5,219.60 \$/h =	10,439.20 \$/d
Ayudante:	4.0 x	4,427.72 \$/h =	17,710.88 \$/d
			28,150.08 \$/d
	Vigilancia: 10% =		2,815.01 \$/d
			30,965.09 \$/d
			30,965.09 \$/d

RENDIMIENTO:	10.00 m3/día		
COSTO UNIT.			3,096.51 \$/m3

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274.87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476.40 \$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1,196.72 \$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1.00	14,010.72	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	38.14	274.87	10,483.54 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0.15	476.40	71.46 \$/m3
Madera fenólica	m2	0.27	1,196.72	319.52 \$/m3
TOTAL:				24,885.24 \$/m3

COSTO UNITARIO:	27,981.75 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	4,477.08 \$/m3
Beneficios 10.00%	2,798.18 \$/m3
	35,257.01 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	1,791.06 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	37,048.07 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	7,780.09 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	44,828.16 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS
CALCULO DE MANO DE OBRA

JORNALAS BASICOS :			FACTOR ADICIONALES	FACTOR MEJORAS	JORNALAS CON MEJORAS SOCIALES
Oficial Especializado:	366.15 \$/h	8 h/día	1.0168	2.0529	6,114.38 \$/d
Oficial	311.99 \$/h	8 h/día	1.0168	2.0567	5,219.60 \$/d
Ayudante:	264.08 \$/h	8 h/día	1.0167	2.0614	4,427.72 \$/d

MATERIALES COMERCIALES

Hormigon Elaborado (Pilotes excavados)

Costo Origen:			=		12,776.00 \$/m3
Costo de Instalación de Bomba			=		200.00 \$/m3
Costo de Bombeo			=		160.00 \$/m3
Transporte:	0.00 Km x	0.0000 \$/tKm	=		0.00 \$/m3
Manipuleo:	0.00 d x	4,427.72 \$/d m3	=		0.00 \$/m3
					<u>13,136.00 \$/m3</u>
		Pérdida:	30%	=	<u>3,940.80 \$/m3</u>
					<u><u>17,076.80 \$/m3</u></u>

Hormigon Elaborado

Costo Origen:			=		12,776.00 \$/m3
Costo de Instalación de Bomba			=		800.00 \$/m3
Costo de Bombeo			=		160.00 \$/m3
Transporte:	0.00 Km x	0.0000 \$/tKm	=		0.00 \$/m3
Manipuleo:	0.00 d x	4,427.72 \$/d m3	=		0.00 \$/m3
					<u>13,736.00 \$/m3</u>
		Pérdida:	2%	=	<u>274.72 \$/m3</u>
					<u><u>14,010.72 \$/m3</u></u>

Acero ADN 420

Costo Origen:			=		225.00 \$/kg
Transporte:	10.00 Km x	0.0203 \$/kgKm	=		0.20 \$/kg
Manipuleo:	0.010 d x	4,427.72 \$/d kg	=		44.28 \$/kg
					<u>269.48 \$/kg</u>
		Pérdida:	2%	=	<u>5.39 \$/kg</u>
					<u><u>274.87 \$/kg</u></u>

Alambre Negro 17

Costo Origen:			=		410.75 \$/kg
Transporte:	10.00 Km x	0.0203 \$/kgKm	=		0.20 \$/kg
Manipuleo:	0.005 d x	4,427.72 \$/d kg	=		22.14 \$/kg
					<u>433.09 \$/kg</u>
		Pérdida:	10%	=	<u>43.31 \$/kg</u>
					<u><u>476.40 \$/kg</u></u>

Madera Fenólica

Costo Origen:			=		1,127.00 \$/m2
Transporte:	10.00 Km x	0.8300 \$/m2Km	=		8.30 \$/m2
Manipuleo:	0.0010 d x	4,427.72 \$/d t	=		4.43 \$/m2
					<u>1,139.73 \$/m2</u>
		Pérdida:	5%	=	<u>56.99 \$/m2</u>
					<u><u>1,196.72 \$/m2</u></u>

Cemento Portland

Costo Origen:			=		13.70 \$/kg
Transporte:	10.00 Km x	0.0203 \$/kgKm	=		0.20 \$/kg
Manipuleo:	0.0005 d x	4,427.72 \$/d t	=		2.21 \$/kg
					<u>16.11 \$/kg</u>
		Pérdida:	5%	=	<u>0.81 \$/kg</u>
					<u><u>16.92 \$/kg</u></u>

Agregado Pétreo Intermedio

Costo Origen:			=		1,928.37 \$/t
Transporte:	10.00 Km x	20.2700 \$/tKm	=		202.70 \$/t
Manipuleo:	0.00 d x	4,427.72 \$/d t	=		0.00 \$/t
					<u>2,131.07 \$/t</u>
		Pérdida:	5%	=	<u>106.55 \$/t</u>
					<u><u>2,237.62 \$/t</u></u>

EQUIPOS							
ORDEN	DESIGNACION		POTENCIA	(u\$s)	IMPORTE	F. OBRA	IMPORTE OBRA
1	Camion c/caja volcadora	Tipo M Benz 1114 c/caja 7 m3	142	85,000	8,882,500	0.70	6,217,800
2	Camion c/tanque de agua	Tipo M Benz 1114 c/tanque 10.000 l	142	91,000	9,509,500	0.70	6,656,700
3	Compactador Manual	Tipo Indhor VC 61	12	10,000	1,045,000	0.70	731,500
4	Grupo Electrogeno	Tipo CAT 3412	400	72,000	7,524,000	0.70	5,266,800
5	Retroexcavadora - Cargadora	Tipo Case	88	75,000	7,837,500	0.70	5,486,300
6	Minicargadora	Tipo Bobcat	62	38,000	3,971,000	0.70	2,779,700
7	Camión c/ carretón	Tipo Mack DM 690	240	162,000	16,929,000	0.70	11,850,300



A.2.

EVALUACION ECONOMICA PILOTE EXCAVADO MEDIANTE HELICE CONTINUA

PILOTE EXCAVADO MEDIANTE HELICE CONTINUA
FORMULARIO DE PROPUESTA

OBRA: **EDIFICIO PASAJE WILDE**

ITEM N°	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTES PARCIALES
				Letras	Números	
	OBRAS A EJECUTAR					
1	Pilotes de fundación					
1A	Excavación Especial	m ³	152.46	Treinta Mil Cincuenta y Cuatro Pesos 19/100	30,054.19	\$ 4,581,926.54
1B	H°A° p/pilotes exavados	m ³	129.58	Cincuenta y Seis Mil Ochocientos Sesenta y Tres Pesos 26/100	56,863.26	\$ 7,368,341.10
2	Cabezales					
2A	Excavación Común	m ³	26.84	Diez Mil Sesenta y Tres Pesos 93/100	10,063.93	\$ 270,115.88
2B	H°A° p/cabezales	m ³	26.84	Cincuenta y Dos Mil Setecientos Cincuenta y Tres Pesos 37/100	52,753.37	\$ 1,415,900.45
3	Vigas de planta baja					
3A	Excavación Común	m ³	24.98	Diez Mil Sesenta y Tres Pesos 93/100	10,063.93	\$ 251,396.97
3B	H°A° p/vigas de planta baja	m ³	24.98	Ochenta y Nueve Mil Setecientos Noventa y Siete Pesos 91/100	89,797.91	\$ 2,243,151.84
4	Losa estructural de Planta Baja					
4A	H°A° p/ losa de planta baja	m ³	13.24	Cuarenta y Cuatro Mil Ochocientos Veintiocho Pesos 16/100	44,828.16	\$ 593,524.84
			TOTAL			\$ 16,724,357.62

La presente oferta asciende a la suma de:

PESOS: **Dieciséis Millones Setecientos Veinticuatro Mil Trescientos Cincuenta y Siete Pesos 62/100**

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1 Pilotes de fundación

1A Excavación Especial **Unidad : m3**

CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
2	Camion c/caja volcadora	284	12,435,600
1	Camion c/tanque de agua	142	6,656,700
1	Retroexcavadora - Cargadora	88	5,486,300
1	Minicargadora tipo bobcat	62	2,779,700
1	Equipos y Herramientas Menores	-	136,000
TOTAL:		576	27,494,300

1-AMORTIZACION:	136,000 \$/10.000 h x 8 h/d	=	108.80 \$/d
2-INTERESES:	136,000 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	23.12 \$/d
3-REP. Y REP.:	80 % de Amortización	=	87.04 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	576 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	49,229.11 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	14,768.73 \$/d
6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	6.0 x 6,114.38 \$/h =	36,686.28 \$/d	
Oficial:	1.0 x 5,219.60 \$/h =	5,219.60 \$/d	
Ayudante:	3.0 x 4,427.72 \$/h =	13,283.16 \$/d	
		<u>55,189.04 \$/d</u>	
	Vigilancia: 10% =	5,518.90 \$/d	60,707.94 \$/d
			<u>124,924.74 \$/d</u>

RENDIMIENTO: 17.00 m3/día

COSTO UNIT. 1 al 6): 7,348.51 \$/m3

b) Excavación

COSTO UNIT. s/Presupuesto origen comercial 11,411.33 \$/m3

COSTO UNITARIO:	18,759.84 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	3,001.57 \$/m3
Beneficios 10.00%	1,875.98 \$/m3
	23,637.39 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	1,200.78 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	24,838.17 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	5,216.02 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	30,054.19 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1B H°A° p/pilotes exavados		Unidad : m3	
a) Equipos y mano de obra			
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0.5	Retroexcavadora - Cargadora	44	2,743,150
1.0	Minicargadora tipo bobcat	62	2,779,700
0.2	Camión c/ carretón	12	2,370,060
1	Equipos y Herramientas Menores	-	39,000
		118	7,931,910

1-AMORTIZACION:	7,931,910 \$/10.000 h x 8 h/d	=	6,345.53 \$/d
2-INTERESES:	7,931,910 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	1,348.42 \$/d
3-REP.Y REP.:	80 % de Amortización	=	5,076.42 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	118 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	10,085.13 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	3,025.54 \$/d

6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	2.7 x	6,114.38 \$/h =	16,508.83 \$/d
Oficial:	3.0 x	5,219.60 \$/h =	15,658.80 \$/d
Ayudante:	10.0 x	4,427.72 \$/h =	44,277.20 \$/d
			76,444.83 \$/d
	Vigilancia: 10% =	7,644.48 \$/d	84,089.31 \$/d
			109,970.35 \$/d

RENDIMIENTO:	20.00 m3/día	
COSTO UNIT. 1 al 6):		5,498.52 \$/m3

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	15,106.40 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274.87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476.40 \$/kg

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1.00	15,106.40	15,106.40 \$/m3
Acero ADN 420	kg	53.70	274.87	14,760.52 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0.27	476.40	128.63 \$/m3
TOTAL:				29,995.55 \$/m3

COSTO UNITARIO:	35,494.07 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	5,679.05 \$/m3
Beneficios 10.00%	3,549.41 \$/m3
	44,722.53 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	2,271.90 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	46,994.43 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	9,868.83 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	56,863.26 \$/m3

2 Cabezales

2A Excavación Común		Unidad : m3	
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0.5	Camion c/ caja volcadora	71	3,108,900
0.5	Minicargadora tipo bobcat	31	1,389,850
1.0	Compactador manual	12	731,500
1	Equipos y Herramientas Menores	-	26,000
		114	5,256,250

1-AMORTIZACION:	5,256,250 \$/10.000 h x 8 h/d	=	4,205.00 \$/d
2-INTERESES:	5,256,250 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	893.56 \$/d
3-REP.Y REP.:	80 % de Amortización	=	3,364.00 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	114 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	9,743.26 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	2,922.98 \$/d

6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	1.0 x	6,114.38 \$/h =	6,114.38 \$/d
Oficial:	1.0 x	5,219.60 \$/h =	5,219.60 \$/d
Ayudante:	6.0 x	4,427.72 \$/h =	26,566.32 \$/d
			37,900.30 \$/d
	Vigilancia: 10% =	3,790.03 \$/d	41,690.33 \$/d
			62,819.13 \$/d

RENDIMIENTO:	10.00 m3/día	
COSTO UNIT. 1 al 6):		6,281.91 \$/m3

COSTO UNITARIO:	6,281.91 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	1,005.11 \$/m3
Beneficios 10.00%	628.19 \$/m3
	7,915.21 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	402.09 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	8,317.30 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	1,746.63 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	10,063.93 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

2B		H°A° p/cabezales		Unidad : m3	
a) Equipos y mano de obra					
CANTIDAD				POTENCIA	IMPORTE
0.2		Retroexcavadora - Cargadora		18	1,097,260
1		Equipos y Herramientas Menores		-	5,000
				18	1,102,260
1-AMORTIZACION:		1,102,260	\$/10.000 h x 8 h/d	=	881.81 \$/d
2-INTERESES:		1,102,260	\$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	187.38 \$/d
3-REP.Y REP.:		80	% de Amortización	=	705.45 \$/d
4-COMBUSTIBLES:		18	HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	1,538.41 \$/d
5-LUBRICANTES:		30	% de Combustibles	=	461.52 \$/d
6-MANO DE OBRA:					
Oficial esp.:		1.2	x 6,114.38 \$/h =	7,337.26	\$/d
Oficial:		2.0	x 5,219.60 \$/h =	10,439.20	\$/d
Ayudante:		6.0	x 4,427.72 \$/h =	26,566.32	\$/d
				44,342.78	\$/d
Vigilancia: 10% =				4,434.28	\$/d
					48,777.06 \$/d
					52,551.63 \$/d
RENDIMIENTO: 5.00 m3/día					
COSTO UNIT. 1 al 6): 10,510.33 \$/m3					

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274.87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476.40 \$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1,196.72 \$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1.00	14,010.72	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	26.11	274.87	7,176.86 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	1.34	476.40	638.38 \$/m3
Madera fenólica	m2	0.50	1,196.72	592.38 \$/m3
TOTAL:				22,418.34 \$/m3

COSTO UNITARIO:	32,928.67 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	5,268.59 \$/m3
Beneficios 10.00%	3,292.87 \$/m3
	41,490.13 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	2,107.70 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	43,597.83 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	9,155.54 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	52,753.37 \$/m3

3 Vigas de planta baja

3A Excavación Común		Unidad : m3	
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0.5	Camion c/ caja volcadora	71	3,108,900
0.5	Minicargadora tipo bobcat	31	1,389,850
1.0	Compactador manual	12	731,500
1	Equipos y Herramientas Menores	-	26,000
		114	5,256,250
1-AMORTIZACION: 5,256,250 \$/10.000 h x 8 h/d = 4,205.00 \$/d			
2-INTERESES: 5,256,250 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d = 893.56 \$/d			
3-REP.Y REP.: 80 % de Amortización = 3,364.00 \$/d			
4-COMBUSTIBLES: 114 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d = 9,743.26 \$/d			
5-LUBRICANTES: 30 % de Combustibles = 2,922.98 \$/d			
6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	1.0 x	6,114.38 \$/h =	6,114.38 \$/d
Oficial:	1.0 x	5,219.60 \$/h =	5,219.60 \$/d
Ayudante:	6.0 x	4,427.72 \$/h =	26,566.32 \$/d
			37,900.30 \$/d
	Vigilancia: 10% =		3,790.03 \$/d
			41,690.33 \$/d
			62,819.13 \$/d
RENDIMIENTO:	10.00 m3/día		
COSTO UNIT. 1 al 6):			6,281.91 \$/m3

COSTO UNITARIO:	6,281.91 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	1,005.11 \$/m3
Beneficios 10.00%	628.19 \$/m3
	7,915.21 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	402.09 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	8,317.30 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	1,746.63 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	10,063.93 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

3B H°A° p/vigas de planta baja			
a) Equipos y mano de obra			
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0.2	Retroexcavadora - Cargadora	18	1,097,260
1	Equipos y Herramientas Menores	-	5,000
		18	1,102,260

1-AMORTIZACION:	1,102,260 \$/10.000 h x 8 h/d	=	881.81 \$/d
2-INTERESES:	1,102,260 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	187.38 \$/d
3-REP.Y REP.:	80 % de Amortización	=	705.45 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	18 HP x 76.310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	1,538.41 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	461.52 \$/d

6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	1.2 x	6,114.38 \$/h =	7,337.26 \$/d
Oficial:	2.0 x	5,219.60 \$/h =	10,439.20 \$/d
Ayudante:	6.0 x	4,427.72 \$/h =	26,566.32 \$/d
			44,342.78 \$/d
	Vigilancia: 10% =		4,434.28 \$/d
			48,777.06 \$/d
			52,551.63 \$/d

RENDIMIENTO:	4.00 m3/día		
COSTO UNIT. 1 al 6):	.		13,137.91 \$/m3

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274.87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476.40 \$/kg

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1.00	14,010.72	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	102.83	274.87	28,264.88 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	1.34	476.40	638.38 \$/m3
TOTAL:				42,913.98 \$/m3

COSTO UNITARIO:	56,051.89 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	8,968.30 \$/m3
Beneficios 10.00%	5,605.19 \$/m3
	70,625.38 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	3,587.77 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	74,213.15 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	15,584.76 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	89,797.91 \$/m3

4	Losa estructural de Planta Baja	Unidad :	m3
a) Mano de obra			

Oficial esp.:	0.0 x	6,114.38 \$/h =	0.00 \$/d
Oficial:	2.0 x	5,219.60 \$/h =	10,439.20 \$/d
Ayudante:	4.0 x	4,427.72 \$/h =	17,710.88 \$/d
			28,150.08 \$/d
	Vigilancia: 10% =		2,815.01 \$/d
			30,965.09 \$/d
			30,965.09 \$/d

RENDIMIENTO:	10.00 m3/día		
COSTO UNIT.			3,096.51 \$/m3

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274.87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476.40 \$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1,196.72 \$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1.00	14,010.72	14,010.72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	38.14	274.87	10,483.54 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0.15	476.40	71.46 \$/m3
Madera fenólica	m2	0.27	1,196.72	319.52 \$/m3
TOTAL:				24,885.24 \$/m3

COSTO UNITARIO:	27,981.75 \$/m3
Gastos Generales 16.00%	4,477.08 \$/m3
Beneficios 10.00%	2,798.18 \$/m3
	35,257.01 \$/m3
Gastos Financieros 5.08%	1,791.06 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	37,048.07 \$/m3
I.V.A.: 21.00%	7,780.09 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	44,828.16 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS
CALCULO DE MANO DE OBRA

JORNALAS BASICOS :			FACTOR ADICIONALES	FACTOR MEJORAS	JORNALAS CON MEJORAS SOCIALES
Oficial Especializado:	366.15 \$/h	8 h/día	1.0168	2.0529	6,114.38 \$/d
Oficial	311.99 \$/h	8 h/día	1.0168	2.0567	5,219.60 \$/d
Ayudante:	264.08 \$/h	8 h/día	1.0167	2.0614	4,427.72 \$/d

MATERIALES COMERCIALES

Hormigon Elaborado (Pilotes excavados)

Costo Origen:			=		12,776.00 \$/m3
Costo de Instalación de Bomba			=		200.00 \$/m3
Costo de Bombeo			=		160.00 \$/m3
Transporte:	0.00 Km x	0.0000 \$/tKm	=		0.00 \$/m3
Manipuleo:	0.00 d x	4,427.72 \$/d m3	=		0.00 \$/m3
					<u>13,136.00 \$/m3</u>
		Pérdida:	15%	=	<u>1,970.40 \$/m3</u>
					<u><u>15,106.40 \$/m3</u></u>

Hormigon Elaborado

Costo Origen:			=		12,776.00 \$/m3
Costo de Instalación de Bomba			=		800.00 \$/m3
Costo de Bombeo			=		160.00 \$/m3
Transporte:	0.00 Km x	0.0000 \$/tKm	=		0.00 \$/m3
Manipuleo:	0.00 d x	4,427.72 \$/d m3	=		0.00 \$/m3
					<u>13,736.00 \$/m3</u>
		Pérdida:	2%	=	<u>274.72 \$/m3</u>
					<u><u>14,010.72 \$/m3</u></u>

Acero ADN 420

Costo Origen:			=		225.00 \$/kg
Transporte:	10.00 Km x	0.0203 \$/kgKm	=		0.20 \$/kg
Manipuleo:	0.010 d x	4,427.72 \$/d kg	=		44.28 \$/kg
					<u>269.48 \$/kg</u>
		Pérdida:	2%	=	<u>5.39 \$/kg</u>
					<u><u>274.87 \$/kg</u></u>

Alambre Negro 17

Costo Origen:			=		410.75 \$/kg
Transporte:	10.00 Km x	0.0203 \$/kgKm	=		0.20 \$/kg
Manipuleo:	0.005 d x	4,427.72 \$/d kg	=		22.14 \$/kg
					<u>433.09 \$/kg</u>
		Pérdida:	10%	=	<u>43.31 \$/kg</u>
					<u><u>476.40 \$/kg</u></u>

Madera Fenólica

Costo Origen:			=		1,127.00 \$/m2
Transporte:	10.00 Km x	0.8300 \$/m2Km	=		8.30 \$/m2
Manipuleo:	0.0010 d x	4,427.72 \$/d t	=		4.43 \$/m2
					<u>1,139.73 \$/m2</u>
		Pérdida:	5%	=	<u>56.99 \$/m2</u>
					<u><u>1,196.72 \$/m2</u></u>

Cemento Portland

Costo Origen:			=		13.70 \$/kg
Transporte:	10.00 Km x	0.0203 \$/kgKm	=		0.20 \$/kg
Manipuleo:	0.0005 d x	4,427.72 \$/d t	=		2.21 \$/kg
					<u>16.11 \$/kg</u>
		Pérdida:	5%	=	<u>0.81 \$/kg</u>
					<u><u>16.92 \$/kg</u></u>

Agregado Pétreo Intermedio

Costo Origen:			=		1,928.37 \$/t
Transporte:	10.00 Km x	20.2700 \$/tKm	=		202.70 \$/t
Manipuleo:	0.00 d x	4,427.72 \$/d t	=		0.00 \$/t
					<u>2,131.07 \$/t</u>
		Pérdida:	5%	=	<u>106.55 \$/t</u>
					<u><u>2,237.62 \$/t</u></u>

EQUIPOS							
ORDEN	DESIGNACION		POTENCIA	(u\$s)	IMPORTE	F. OBRA	IMPORTE OBRA
1	Camion c/caja volcadora	Tipo M Benz 1114 c/caja 7 m3	142	85,000	8,882,500	0.70	6,217,800
2	Camion c/tanque de agua	Tipo M Benz 1114 c/tanque 10.000 l	142	91,000	9,509,500	0.70	6,656,700
3	Compactador Manual	Tipo Indhor VC 61	12	10,000	1,045,000	0.70	731,500
4	Grupo Electrogeno	Tipo CAT 3412	400	72,000	7,524,000	0.70	5,266,800
5	Retroexcavadora - Cargadora	Tipo Case	88	75,000	7,837,500	0.70	5,486,300
6	Minicargadora	Tipo Bobcat	62	38,000	3,971,000	0.70	2,779,700
7	Camión c/ carretón	Tipo Mack DM 690	240	162,000	16,929,000	0.70	11,850,300



A.3.

EVALUACION ECONOMICA PLATEA DE FUNDACION BAJO ESTRATOS COHESIVOS CON DEPRESION DE NIVEL FREATICO

PLATEA DE FUNDACION BAJO ESTRATOS COHESIVOS CON DEPRESION DE NIVEL FREATICO
FORMULARIO DE PROPUESTA

OBRA: **EDIFICIO PASAJE WILDE**

ITEM N°	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTES PARCIALES
				Letras	Números	
	OBRAS A EJECUTAR					
1	Platea de fundación					
1A	Tablestacado	Gl.	1.00	Tres Millones Veinticinco Mil Cuatrocientos Cuarenta y Dos Pesos 85/100	3,025,442.85	\$ 3,025,442.85
1B	Depresión de nivel freático	Gl.	1.00	Un Millón Cuatrocientos Sesenta y Seis Mil Novecientos Noventa y Siete Pesos 100/100	1,466,998.00	\$ 1,466,998.00
1C	Excavación	m ³	375.00	Novecientos Trece Pesos 77/100	913.77	\$ 342,663.75
1D	H°A° p/platea de fundación	m ³	35.47	Ochenta y Dos Mil Quinientos Cuarenta y Cinco Pesos 24/100	82,545.24	\$ 2,927,879.66
1E	H°A° p/vigas de fundación	m ³	27.23	Noventa Mil Ciento Setenta y Tres Pesos 79/100	90,173.79	\$ 2,455,432.30
1F	H°A° p/columnas de fundación	m ³	3.74	Trescientos Trece Mil Seiscientos Treinta y Ocho Pesos 52/100	313,638.52	\$ 1,173,008.06
2	Relleno y compactación	m ³	308.56	Novecientos Setenta y Nueve Pesos 62/100	979.62	\$ 302,271.55
3	Vigas de planta baja					
3A	Excavación común	m ³	37.70	Diez Mil Sesenta y Tres Pesos 88/100	10,063.88	\$ 379,408.28
3B	H°A° p/vigas de planta baja	m ³	37.70	Setenta y Nueve Mil Novecientos Cuatro Pesos 03/100	79,904.03	\$ 3,012,381.93
			TOTAL			\$ 15,085,486.38

La presente oferta asciende a la suma de:

PESOS: **Quince Millones Ochenta y Cinco Mil Cuatrocientos Ochenta y Seis Pesos 38/100**

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1		Platea de fundación			
1A	Tablestacado			Unidad :	Gl.
	a) Tablestacado			1.873.000,00	\$
	b) Mano de obra				
Oficial esp.:	0,0	x	6.114,38 \$/h =	0,00	\$/d
Oficial:	1,0	x	5.219,60 \$/h =	5.219,60	\$/d
Ayudante:	2,0	x	4.427,72 \$/h =	8.855,44	\$/d
				14.075,04	\$/d
			Vigilancia: 10% =	1.407,50	\$/d
				15.482,54	\$/d
				15.482,54	\$/d
RENDIMIENTO:	1,00	gl/día			
COSTO UNIT.				15.482,54	\$/Gl
COSTO UNITARIO:			1.888.482,54	\$/Gl	
Gastos Generales	16,00%		302.157,21	\$/Gl	
Beneficios	10,00%		188.848,25	\$/Gl	
			2.379.488,00	\$/Gl	
Gastos Financieros	5,08%		120.877,99	\$/Gl	
T.N.A. aplicada: 40,95 %			2.500.365,99	\$/Gl	
I.V.A.:	21,00%		525.076,86	\$/Gl	
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO			3.025.442,85	\$/Gl	
1B	Depresión de nivel freático			Unidad :	Gl.
	a) Depresion de nivel freatico			882.880,00	\$/Gl
	b) Mano de obra				
Oficial esp.:	1,0	x	6.114,38 \$/h =	6.114,38	\$/d
Oficial:	1,0	x	5.219,60 \$/h =	5.219,60	\$/d
Ayudante:	4,0	x	4.427,72 \$/h =	17.710,88	\$/d
				29.044,86	\$/d
			Vigilancia: 13% =	3.775,83	\$/d
				32.820,69	\$/d
				32.820,69	\$/d
RENDIMIENTO:	1,00	Gl/día			
COSTO UNIT.:				32.820,69	\$/Gl
COSTO UNITARIO:			915.700,69	\$/Gl	
Gastos Generales	16,00%		146.512,11	\$/Gl	
Beneficios	10,00%		91.570,07	\$/Gl	
			1.153.782,87	\$/Gl	
Gastos Financieros	5,08%		58.612,17	\$/Gl	
T.N.A. aplicada: 40,95 %			1.212.395,04	\$/Gl	
I.V.A.:	21,00%		254.602,96	\$/Gl	
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO			1.466.998,00	\$/Gl	
1C	Excavación			Unidad :	m3
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE		
2,0	Camion c/ caja volcadora	284	12.435.600		
1,0	Retroexcavadora	125	13.459.600		
1,0	Compactador manual	12	731.500		
1	Equipos y Herramientas Menores	-	133.000		
		421	26.759.700		
1-AMORTIZACION:	26.759.700 \$/10.000 h x 8 h/d		=	21.407,76	\$/d
2-INTERESES:	26.759.700 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d		=	4.549,15	\$/d
3-REP. Y REP.:	80 % de Amortización		=	17.126,21	\$/d
4-COMBUSTIBLES:	421 HP x 76,310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d		=	35.981,69	\$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles		=	10.794,51	\$/d
6-MANO DE OBRA:					
Oficial esp.:	3,0	x	6.114,38 \$/h =	18.343,14	\$/d
Oficial:	0,0	x	5.219,60 \$/h =	0,00	\$/d
Ayudante:	2,0	x	4.427,72 \$/h =	8.855,44	\$/d
				27.198,58	\$/d
			Vigilancia: 10% =	2.719,86	\$/d
				29.918,44	\$/d
				119.777,76	\$/d
RENDIMIENTO:	210,00	m3/día			
COSTO UNIT. 1 al 6):				570,37	\$/m3
COSTO UNITARIO:			570,37	\$/m3	
Gastos Generales	16,00%		91,26	\$/m3	
Beneficios	10,00%		57,04	\$/m3	
			718,67	\$/m3	
Gastos Financieros	5,08%		36,51	\$/m3	
T.N.A. aplicada: 40,95 %			755,18	\$/m3	
I.V.A.:	21,00%		158,59	\$/m3	
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO			913,77	\$/m3	

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1D	H°A° p/plata de fundación	Unidad :	m3
a) Mano de obra			
Oficial esp.:	0,0 x	6.114,38 \$/h =	0,00 \$/d
Oficial:	2,0 x	5.219,60 \$/h =	10.439,20 \$/d
Ayudante:	4,0 x	4.427,72 \$/h =	17.710,88 \$/d
			28.150,08 \$/d
	Vigilancia: 10% =		2.815,01 \$/d
			30.965,09 \$/d
RENDIMIENTO:	10,00 m3/día		30.965,09 \$/d
COSTO UNIT.			3.096,51 \$/m3

b) Materiales			
Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14.826,72	\$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274,87	\$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476,40	\$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1.196,72	\$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1,00	14.826,72	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	121,88	274,87	33.501,16 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0,06	476,40	28,58 \$/m3
Madera fenólica	m2	0,06	1.196,72	71,80 \$/m3
TOTAL:				48.428,26 \$/m3

COSTO UNITARIO:	51.524,77 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	8.243,96 \$/m3
Beneficios 10,00%	5.152,48 \$/m3
	64.921,21 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	3.298,00 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	68.219,21 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	14.326,03 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	82.545,24 \$/m3

1E	H°A° p/vigas de fundación		
a) Mano de obra			
Oficial esp.:	0,0 x	6.114,38 \$/h =	0,00 \$/d
Oficial:	2,0 x	5.219,60 \$/h =	10.439,20 \$/d
Ayudante:	4,0 x	4.427,72 \$/h =	17.710,88 \$/d
			28.150,08 \$/d
	Vigilancia: 10% =		2.815,01 \$/d
			30.965,09 \$/d
RENDIMIENTO:	11,00 m3/día		30.965,09 \$/d
COSTO UNIT.			2.815,01 \$/m3

b) Materiales			
Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14.826,72	\$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274,87	\$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476,40	\$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1.196,72	\$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1,00	14.826,72	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	132,54	274,87	36.431,27 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0,50	476,40	235,82 \$/m3
Madera Fenólica	m2	1,65	1.196,72	1.977,69 \$/m43
TOTAL:				53.471,50 \$/m3

COSTO UNITARIO:	56.286,51 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	9.005,84 \$/m3
Beneficios 10,00%	5.628,65 \$/m3
	70.921,00 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	3.602,79 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	74.523,79 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	15.650,00 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	90.173,79 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1F	H°A° p/columnas de fundación	m3
a) Mano de obra		
Oficial esp.:	0,0 x 6.114,38 \$/h =	0,00 \$/d
Oficial:	2,0 x 5.219,60 \$/h =	10.439,20 \$/d
Ayudante:	4,0 x 4.427,72 \$/h =	17.710,88 \$/d
		28.150,08 \$/d
	Vigilancia: 10% =	2.815,01 \$/d
		30.965,09 \$/d
RENDIMIENTO:	11,00 m3/día	30.965,09 \$/d
COSTO UNIT. 1 al 6):		2.815,01 \$/m3

b) Materiales		
Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274,87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476,40 \$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1.196,72 \$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1,00	14.826,72	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	573,80	274,87	157.720,41 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0,53	476,40	252,49 \$/m3
Madera fenólica	m2	16,84	1.196,72	20.158,65 \$/m3
TOTAL:				192.958,27 \$/m3

COSTO UNITARIO:	195.773,28 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	31.323,72 \$/m3
Beneficios 10,00%	19.577,33 \$/m3
	246.674,33 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	12.531,06 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	259.205,39 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	54.433,13 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	313.638,52 \$/m3

2	Relleno y compactación	m3
a) Equipos y mano de obra		
CANTIDAD	POTENCIA	IMPORTE
1,0 Retroexcavadora	125	13.459.600,00
2,0 Camion c/caja volcadora	284	12.435.600,00
2,0 Compactador Manual	24	1.463.000,00
1 Equipos y Herramientas Menores	-	136.000
	433	27.494.200,00

1-AMORTIZACION:	27.494.200 \$/10.000 h x 8 h/d	=	21.995,36 \$/d
2-INTERESES:	27.494.200 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	4.674,01 \$/d
3-REP. Y REP.:	80 % de Amortización	=	17.596,29 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	433 HP x 76,310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	37.007,30 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	11.102,19 \$/d

6-MANO DE OBRA:		
Oficial esp.:	3,0 x 6.114,38 \$/h =	18.343,14 \$/d
Oficial:	0,0 x 5.219,60 \$/h =	0,00 \$/d
Ayudante:	2,0 x 4.427,72 \$/h =	8.855,44 \$/d
		27.198,58 \$/d
	Vigilancia: 10% =	2.719,86 \$/d
		29.918,44 \$/d
RENDIMIENTO:	200,00 m3/día	122.293,59 \$/d
COSTO UNIT. 1 al 6):		611,47 \$/m3

COSTO UNITARIO:	611,47 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	97,84 \$/m3
Beneficios 10,00%	61,15 \$/m3
	770,46 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	39,14 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	809,60 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	170,02 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	979,62 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

3	Vigas de planta baja	0,00
----------	-----------------------------	-------------

3A	Excavación común	Unidad : m3
	a) Equipos y mano de obra	

CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0,5	Camion c/ caja volcadora	71	3.108.900
0,5	Minicargadora tipo bobcat	31	1.389.850
1,0	Compactador manual	12	731.500
1	Equipos y Herramientas Menores	-	26.000
		114	5.256.250

1-AMORTIZACION:	5.256.250 \$/10.000 h x 8 h/d	=	4.205,00 \$/d
2-INTERESES:	5.256.250 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	893,56 \$/d
3-REP. Y REP.:	80 % de Amortización	=	3.364,00 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	114 HP x 76,310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	9.743,26 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	2.922,98 \$/d

6-MANO DE OBRA:

Oficial esp.:	1,0	x	6.114,38 \$/h =	6.114,00 \$/d
Oficial:	1,0	x	5.219,60 \$/h =	5.220,00 \$/d
Ayudante:	6,0	x	4.427,72 \$/h =	26.566,00 \$/d
				37.900,00 \$/d
			Vigilancia: 10% =	3.790,00 \$/d
				41.690,00 \$/d
				62.818,80 \$/d

RENDIMIENTO: 10,00 m3/día

COSTO UNIT. 1 al 6): 6.281,88 \$/m3

COSTO UNITARIO:	6.281,88 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	1.005,10 \$/m3
Beneficios 10,00%	628,19 \$/m3
	7.915,17 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	402,09 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	8.317,26 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	1.746,62 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	10.063,88 \$/m3

3B	H"A° p/vigas de planta baja
-----------	------------------------------------

a) Equipos y mano de obra			
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0,2	Retroexcavadora - Cargadora	18	1.097.260
1	Equipos y Herramientas Menores	-	5.000
		18	1.102.260

1-AMORTIZACION:	1.102.260 \$/10.000 h x 8 h/d	=	881,81 \$/d
2-INTERESES:	1.102.260 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	187,38 \$/d
3-REP. Y REP.:	80 % de Amortización	=	705,45 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	18 HP x 76,310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	1.538,41 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	461,52 \$/d

6-MANO DE OBRA:

Oficial esp.:	1,2	x	6.114,38 \$/h =	7.337,00 \$/d
Oficial:	2,0	x	5.219,60 \$/h =	10.439,00 \$/d
Ayudante:	6,0	x	4.427,72 \$/h =	26.566,00 \$/d
				44.342,00 \$/d
			Vigilancia: 10% =	4.434,20 \$/d
				48.776,20 \$/d
				52.550,77 \$/d

RENDIMIENTO: 4,00 m3/día

COSTO UNIT. 1 al 6): 13.137,69 \$/m3

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274,87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476,40 \$/kg

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1,00	14.826,72	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	79,63	274,87	21.887,90 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0,05	476,40	23,82 \$/m3
TOTAL:				36.738,44 \$/m3

COSTO UNITARIO:	49.876,13 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	7.980,18 \$/m3
Beneficios 10,00%	4.987,61 \$/m3
	62.843,92 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	3.192,47 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	66.036,39 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	13.867,64 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	79.904,03 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS
CALCULO DE MANO DE OBRA

JORNALES BASICOS :			FACTOR ADICIONALES	FACTOR MEJORAS	JORNALES CON MEJORAS SOCIALES
Oficial Especializado:	366,15 \$/h	8 h/día	1,0168	2,0529	6.114,38 \$/d
Oficial	311,99 \$/h	8 h/día	1,0168	2,0567	5.219,60 \$/d
Ayudante:	264,08 \$/h	8 h/día	1,0167	2,0614	4.427,72 \$/d

MATERIALES COMERCIALES

Hormigon Elaborado

Costo Origen:			=		12.776,00 \$/m3
Costo de Instalación de Bomba			=		1.600,00 \$/m3
Costo de Bombeo			=		160,00 \$/m3
Transporte:	0,00 Km x	0,0000 \$/tKm	=		0,00 \$/m3
Manipuleo:	0,00 d x	4.427,72 \$/d m3	=		0,00 \$/m3
					14.536,00 \$/m3
		Pérdida:	2%	=	290,72 \$/m3
					14.826,72 \$/m3

Acero ADN 420

Costo Origen:			=		225,00 \$/kg
Transporte:	10,00 Km x	0,0203 \$/kgKm	=		0,20 \$/kg
Manipuleo:	0,010 d x	4.427,72 \$/d kg	=		44,28 \$/kg
					269,48 \$/kg
		Pérdida:	2%	=	5,39 \$/kg
					274,87 \$/kg

Alambre Negro 17

Costo Origen:			=		410,75 \$/kg
Transporte:	10,00 Km x	0,0203 \$/kgKm	=		0,20 \$/kg
Manipuleo:	0,005 d x	4.427,72 \$/d kg	=		22,14 \$/kg
					433,09 \$/kg
		Pérdida:	10%	=	43,31 \$/kg
					476,40 \$/kg

Madera Fenólica

Costo Origen:			=		1.127,00 \$/m2
Transporte:	10,00 Km x	0,8300 \$/m2Km	=		8,30 \$/m2
Manipuleo:	0,0010 d x	4.427,72 \$/d t	=		4,43 \$/m2
					1.139,73 \$/m2
		Pérdida:	5%	=	56,99 \$/m2
					1.196,72 \$/m2

Cemento Portland

Costo Origen:			=		13,70 \$/kg
Transporte:	10,00 Km x	0,0203 \$/kgKm	=		0,20 \$/kg
Manipuleo:	0,0005 d x	4.427,72 \$/d t	=		2,21 \$/kg
					16,11 \$/kg
		Pérdida:	5%	=	0,81 \$/kg
					16,92 \$/kg

Agregado Pétreo Intermedio

Costo Origen:			=		1.928,37 \$/t
Transporte:	10,00 Km x	20,2700 \$/tKm	=		202,70 \$/t
Manipuleo:	0,00 d x	4.427,72 \$/d t	=		0,00 \$/t
					2.131,07 \$/t
		Pérdida:	5%	=	106,55 \$/t
					2.237,62 \$/t

EQUIPOS							
ORDEN	DESIGNACION		POTENCIA	(u\$s)	IMPORTE	F. OBRA	IMPORTE OBRA
1	Camion c/caja volcadora	Tipo M Benz 1114 c/caja 7 m3	142	85.000	8.882.500	0,70	6.217.800
2	Camion c/tanque de agua	Tipo M Benz 1114 c/tanque 10.000 l	142	91.000	9.509.500	0,70	6.656.700
3	Compactador Manual	Tipo Indhor VC 61	12	10.000	1.045.000	0,70	731.500
4	Grupo Electrogeno	Tipo CAT 3412	400	72.000	7.524.000	0,70	5.266.800
5	Retroexcavadora - Cargadora	Tipo Case	88	75.000	7.837.500	0,70	5.486.300
6	Minicargadora	Tipo Bobcat	62	38.000	3.971.000	0,70	2.779.700
7	Retroexcavadora	Tipo Samsung SE 210 LC3	125	184.000	19.228.000	0,70	13.459.600



A.4.

EVALUACION ECONOMICA PLATEA DE FUNDACION SOBRE ESTRATOS COHESIVOS CON PREVIA CONSOLIDACION

PLATEA DE FUNDACIÓN CON PREVIA CONSOLIDACIÓN INDUCIDA
FORMULARIO DE PROPUESTA

OBRA: **EDIFICIO PASAJE WILDE**

ITEM N°	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTES PARCIALES
				Letras	Números	
	OBRAS A EJECUTAR					
1	Platea de fundación					
1A	Inyecciones de cemento	Gl.	1,00	Cinco Millones Doscientos Sesenta y Seis Mil Ochocientos Noventa y Cinco Pesos 42/100	5.266.895,42	\$ 5.266.895,42
1B	Excavación	m ³	225,00	Novecientos Trece Pesos 77/100	913,77	\$ 205.598,25
1C	H°A° p/platea de fundación	m ³	33,56	Ochenta Mil Ciento Ochenta y Siete Pesos 56/100	80.187,56	\$ 2.691.094,51
1E	H°A° p/vigas de fundación	m ³	30,69	Setenta y Ocho Mil Quinientos Cuarenta y Siete Pesos 17/100	78.547,17	\$ 2.410.612,56
1F	H°A° p/columnas de fundación	m ³	1,33	Cuatrocientos Catorce Mil Quinientos Noventa y Un Pesos 11/100	414.591,11	\$ 551.406,18
2	Relleno y compactación	m ³	159,42	Novecientos Setenta y Siete Pesos 85/100	977,85	\$ 155.888,85
3	Vigas de planta baja					
3A	Excavación común	m ³	37,70	Diez Mil Sesenta y Tres Pesos 88/100	10.063,88	\$ 379.408,28
3B	H°A° p/vigas de planta baja	m ³	37,70	Setenta y Siete Mil Noventa Pesos 16/100	77.090,16	\$ 2.906.298,99
			TOTAL			\$ 14.567.203,04

La presente oferta asciende a la suma de:

PESOS: **Catorce Millones Quinientos Sesenta y Siete Mil Doscientos Tres Pesos 04/100**

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1 Platea de fundación				
1A	Inyecciones de cemento			Unidad : Gl.
	a) Inyecciones de cemento			3.272.115,51 \$
Oficial esp.:	0,0	x	6.114,38 \$/h =	0,00 \$/d
Oficial:	1,0	x	5.219,60 \$/h =	5.219,60 \$/d
Ayudante:	2,0	x	4.427,72 \$/h =	8.855,44 \$/d
				14.075,04 \$/d
			Vigilancia: 10% =	1.407,50 \$/d
				15.482,54 \$/d
				3.287.598,05 \$/d
RENDIMIENTO:	1,00 gl/día			
COSTO UNIT.				3.287.598,05 \$/gl

COSTO UNITARIO:		3.287.598,05 \$/m3
Gastos Generales	16,00%	526.015,69 \$/m3
Beneficios	10,00%	328.759,81 \$/m3
		4.142.373,55 \$/m3
Gastos Financieros	5,08%	210.432,58 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %		4.352.806,13 \$/m3
I.V.A.:	21,00%	914.089,29 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO		5.266.895,42 \$/m3

1B	Excavación			Unidad : m3
	CANTIDAD	POTENCIA	IMPORTE	
	2,0	Camion c/ caja volcadora	284	12.435.600
	1,0	Retroexcavadora	125	13.459.600
	1,0	Compactador manual	12	731.500
	1	Equipos y Herramientas Menores	-	133.000
			421	26.759.700
1-AMORTIZACION:	26.759.700 \$/10.000 h x 8 h/d	=	21.407,76 \$/d	
2-INTERESES:	26.759.700 \$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	4.549,15 \$/d	
3-REP.Y REP.:	80 % de Amortización	=	17.126,21 \$/d	
4-COMBUSTIBLES:	421 HP x 76,310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	35.981,69 \$/d	
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	10.794,51 \$/d	
6-MANO DE OBRA:				
Oficial esp.:	3,0	x	6.114,38 \$/h =	18.343,14 \$/d
Oficial:	0,0	x	5.219,60 \$/h =	0,00 \$/d
Ayudante:	2,0	x	4.427,72 \$/h =	8.855,44 \$/d
				27.198,58 \$/d
			Vigilancia: 10% =	2.719,86 \$/d
				29.918,44 \$/d
				119.777,76 \$/d
RENDIMIENTO:	210,00 m3/día			
COSTO UNIT. 1 al 6):				570,37 \$/m3

COSTO UNITARIO:		570,37 \$/m3
Gastos Generales	16,00%	91,26 \$/m3
Beneficios	10,00%	57,04 \$/m3
		718,67 \$/m3
Gastos Financieros	5,08%	36,51 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %		755,18 \$/m3
I.V.A.:	21,00%	158,59 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO		913,77 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1C	H°A° p/platea de fundación				Unidad :	m3
a) Mano de obra						
Oficial esp.:	0,0	x	6.114,38 \$/h =	0,00 \$/d		
Oficial:	2,0	x	5.219,60 \$/h =	10.439,20 \$/d		
Ayudante:	4,0	x	4.427,72 \$/h =	17.710,88 \$/d		
				28.150,08 \$/d		
			Vigilancia: 10% =	2.815,01 \$/d	30.965,09 \$/d	
					30.965,09 \$/d	
RENDIMIENTO:	10,00	m3/día				
COSTO UNIT.					3.096,51 \$/m3	

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274,87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476,40 \$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1.196,72 \$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1,00	14.826,72	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	116,33	274,87	31.975,63 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0,06	476,40	28,58 \$/m3
Madera fenólica	m2	0,11	1.196,72	125,66 \$/m3
TOTAL:				46.956,59 \$/m3

COSTO UNITARIO:	50.053,10 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	8.008,50 \$/m3
Beneficios 10,00%	5.005,31 \$/m3
	63.066,91 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	3.203,80 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	66.270,71 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	13.916,85 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	80.187,56 \$/m3

1E	H°A° p/vigas de fundación				Unidad :	m3
a) Mano de obra						
Oficial esp.:	0,0	x	6.114,38 \$/h =	0,00 \$/d		
Oficial:	2,0	x	5.219,60 \$/h =	10.439,20 \$/d		
Ayudante:	4,0	x	4.427,72 \$/h =	17.710,88 \$/d		
				28.150,08 \$/d		
			Vigilancia: 10% =	2.815,01 \$/d	30.965,09 \$/d	
					30.965,09 \$/d	
RENDIMIENTO:	11,00	m3/día				
COSTO UNIT.	.				2.815,01 \$/m3	

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274,87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476,40 \$/kg
Madera Fenólica	s/Materiales Comerciales	1.196,72 \$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1,00	14.826,72	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	112,41	274,87	30.898,14 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0,07	476,40	33,35 \$/m3
Madera fenólica	m2	0,38	1.196,72	455,95 \$/m3
TOTAL:				46.214,16 \$/m3

COSTO UNITARIO:	49.029,17 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	7.844,67 \$/m3
Beneficios 10,00%	4.902,92 \$/m3
	61.776,76 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	3.138,26 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	64.915,02 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	13.632,15 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	78.547,17 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

1F	H°A° p/columnas de fundación				m3
a) Mano de obra					
Oficial esp.:	0,0	x	6.114,38 \$/h =	0,00 \$/d	
Oficial:	2,0	x	5.219,60 \$/h =	10.439,20 \$/d	
Ayudante:	4,0	x	4.427,72 \$/h =	17.710,88 \$/d	
				28.150,08 \$/d	
			Vigilancia: 10% =	2.815,01 \$/d	30.965,09 \$/d
					30.965,09 \$/d
RENDIMIENTO:	11,00	m3/día			
COSTO UNIT.	.				2.815,01 \$/m3

b) Materiales

<i>Hormigon Elaborado</i>	s/Materiales Comerciales	14.826,72 \$/m3
<i>Acero ADN 420</i>	s/Materiales Comerciales	274,87 \$/kg
<i>Alambre Negro 17</i>	s/Materiales Comerciales	476,40 \$/kg
<i>Madera Fenólica</i>	s/Materiales Comerciales	1.196,72 \$/m2

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1,00	14.826,72	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	837,59	274,87	230.228,36 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	1,50	476,40	714,60 \$/m3
Madera Fenólica	m2	8,53	1.196,72	10.203,23 \$/m3
TOTAL:				255.972,91 \$/m3

COSTO UNITARIO:	258.787,92 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	41.406,07 \$/m3
Beneficios 10,00%	25.878,79 \$/m3
	<u>326.072,78 \$/m3</u>
Gastos Financieros 5,08%	16.564,50 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	342.637,28 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	71.953,83 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	414.591,11 \$/m3

2		Relleno y compactación	Unidad :	m3
a) Equipos y mano de obra				
CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE	
1,0	Retroexcavadora	125	13.459.600	
2,0	Camion c/caja volcadora	284	12.435.600	
2,0	Compactador Manual	24	1.463.000	
		433	27.358.200	

1-AMORTIZACION:	27.358.200	\$/10.000 h x 8 h/d	=	21.886,56 \$/d
2-INTERESES:	27.358.200	\$ x 0.085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	4.650,89 \$/d
3-REP. Y REP.:	80	% de Amortización	=	17.509,25 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	433	HP x 76,310 \$/lt x 0.14 l/HP x 8 h/d	=	37.007,30 \$/d
5-LUBRICANTES:	30	% de Combustibles	=	11.102,19 \$/d
6-MANO DE OBRA:				
Oficial esp.:	3,0	x 6.114,38 \$/h =	18.343,14 \$/d	
Oficial:	0,0	x 5.219,60 \$/h =	0,00 \$/d	
Ayudante:	2,0	x 4.427,72 \$/h =	8.855,44 \$/d	
			<u>27.198,58 \$/d</u>	
		Vigilancia: 10% =	2.719,86 \$/d	29.918,44 \$/d
				<u>122.074,63 \$/d</u>

RENDIMIENTO:	200,00	m3/día		
COSTO UNIT. 1 al 6):				<u>610,37 \$/m3</u>

COSTO UNITARIO:	610,37 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	97,66 \$/m3
Beneficios 10,00%	61,04 \$/m3
	<u>769,07 \$/m3</u>
Gastos Financieros 5,08%	39,07 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	808,14 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	169,71 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	977,85 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

3 Vigas de planta baja

3A Excavación común Unidad : m3
a) Equipos y mano de obra

CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0,5	Camion c/ caja volcadora	71	3.108,900
0,5	Minicargadora tipo bobcat	31	1.389,850
1,0	Compactador manual	12	731,500
1	Equipos y Herramientas Menores	-	26,000
		114	5.256,250

1-AMORTIZACION:	5.256,250 \$/10.000 h x 8 h/d	=	4.205,00 \$/d
2-INTERESES:	5.256,250 \$ x 0,085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	893,56 \$/d
3-REP. Y REP.:	80 % de Amortización	=	3.364,00 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	114 HP x 76,310 \$/lt x 0,14 l/HP x 8 h/d	=	9.743,26 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	2.922,98 \$/d

6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	1,0 x 6.114,38 \$/h =	6.114,00 \$/d	
Oficial:	1,0 x 5.219,60 \$/h =	5.220,00 \$/d	
Ayudante:	6,0 x 4.427,72 \$/h =	26.566,00 \$/d	
		37.900,00 \$/d	
	Vigilancia: 10% =	3.790,00 \$/d	41.690,00 \$/d
			62.818,80 \$/d

RENDIMIENTO:	10,00 m3/día	
COSTO UNIT. 1 al 6):		6.281,88 \$/m3

COSTO UNITARIO:	6.281,88 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	1.005,10 \$/m3
Beneficios 10,00%	628,19 \$/m3
	7.915,17 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	402,09 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	8.317,26 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	1.746,62 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	10.063,88 \$/m3

3B H"A° p/vigas de planta baja
a) Equipos y mano de obra

CANTIDAD		POTENCIA	IMPORTE
0,2	Retroexcavadora - Cargadora	18	1.097,260
1	Equipos y Herramientas Menores	-	5,000
		18	1.102,260

1-AMORTIZACION:	1.102,260 \$/10.000 h x 8 h/d	=	881,81 \$/d
2-INTERESES:	1.102,260 \$ x 0,085/a /2 x 2.000 h x 8 h/d	=	187,38 \$/d
3-REP. Y REP.:	80 % de Amortización	=	705,45 \$/d
4-COMBUSTIBLES:	18 HP x 76,310 \$/lt x 0,14 l/HP x 8 h/d	=	1.538,41 \$/d
5-LUBRICANTES:	30 % de Combustibles	=	461,52 \$/d

6-MANO DE OBRA:			
Oficial esp.:	1,2 x 6.114,38 \$/h =	7.337,00 \$/d	
Oficial:	2,0 x 5.219,60 \$/h =	10.439,00 \$/d	
Ayudante:	6,0 x 4.427,72 \$/h =	26.566,00 \$/d	
		44.342,00 \$/d	
	Vigilancia: 10% =	4.434,20 \$/d	48.776,20 \$/d
			52.550,77 \$/d

RENDIMIENTO:	4,00 m3/día	
COSTO UNIT. 1 al 6):		13.137,69 \$/m3

b) Materiales

Hormigon Elaborado	s/Materiales Comerciales	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	s/Materiales Comerciales	274,87 \$/kg
Alambre Negro 17	s/Materiales Comerciales	476,40 \$/kg

Densidad:

MATERIALES	UN	CANTIDAD	C.UNITARIO	COSTO TOTAL
Hormigon Elaborado	m3	1,00	14.826,72	14.826,72 \$/m3
Acero ADN 420	kg	73,24	274,87	20.131,48 \$/m3
Alambre Negro 17	kg	0,05	476,40	23,82 \$/m3
TOTAL:				34.982,02 \$/m3

COSTO UNITARIO:	48.119,71 \$/m3
Gastos Generales 16,00%	7.699,15 \$/m3
Beneficios 10,00%	4.811,97 \$/m3
	60.630,83 \$/m3
Gastos Financieros 5,08%	3.080,05 \$/m3
T.N.A. aplicada: 40,95 %	63.710,88 \$/m3
I.V.A.: 21,00%	13.379,28 \$/m3
PRECIO UNITARIO Y ADOPTADO	77.090,16 \$/m3

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS
CALCULO DE MANO DE OBRA

JORNALES BASICOS :			FACTOR ADICIONALES	FACTOR MEJORAS	JORNALES CON MEJORAS SOCIALES
Oficial Especializado:	366,15 \$/h	8 h/día	1,0168	2,0529	6.114,38 \$/d
Oficial	311,99 \$/h	8 h/día	1,0168	2,0567	5.219,60 \$/d
Ayudante:	264,08 \$/h	8 h/día	1,0167	2,0614	4.427,72 \$/d

MATERIALES COMERCIALES

Hormigon Elaborado

Costo Origen:			=		12.776,00 \$/m3
Costo de Instalación de Bomba			=		1.600,00 \$/m3
Costo de Bombeo			=		160,00 \$/m3
Transporte:	0,00 Km x	0,0000 \$/tKm	=		0,00 \$/m3
Manipuleo:	0,00 d x	4.427,72 \$/d m3	=		0,00 \$/m3
					14.536,00 \$/m3
		Pérdida:	2%	=	290,72 \$/m3
					<u>14.826,72 \$/m3</u>

Acero ADN 420

Costo Origen:			=		225,00 \$/kg
Transporte:	10,00 Km x	0,0203 \$/kgKm	=		0,20 \$/kg
Manipuleo:	0,010 d x	4.427,72 \$/d kg	=		44,28 \$/kg
					269,48 \$/kg
		Pérdida:	2%	=	5,39 \$/kg
					<u>274,87 \$/kg</u>

Alambre Negro 17

Costo Origen:			=		410,75 \$/kg
Transporte:	10,00 Km x	0,0203 \$/kgKm	=		0,20 \$/kg
Manipuleo:	0,005 d x	4.427,72 \$/d kg	=		22,14 \$/kg
					433,09 \$/kg
		Pérdida:	10%	=	43,31 \$/kg
					<u>476,40 \$/kg</u>

Madera Fenólica

Costo Origen:			=		1.127,00 \$/m2
Transporte:	10,00 Km x	0,8300 \$/m2Km	=		8,30 \$/m2
Manipuleo:	0,0010 d x	4.427,72 \$/d t	=		4,43 \$/m2
					1.139,73 \$/m2
		Pérdida:	5%	=	56,99 \$/m2
					<u>1.196,72 \$/m2</u>

Cemento Portland

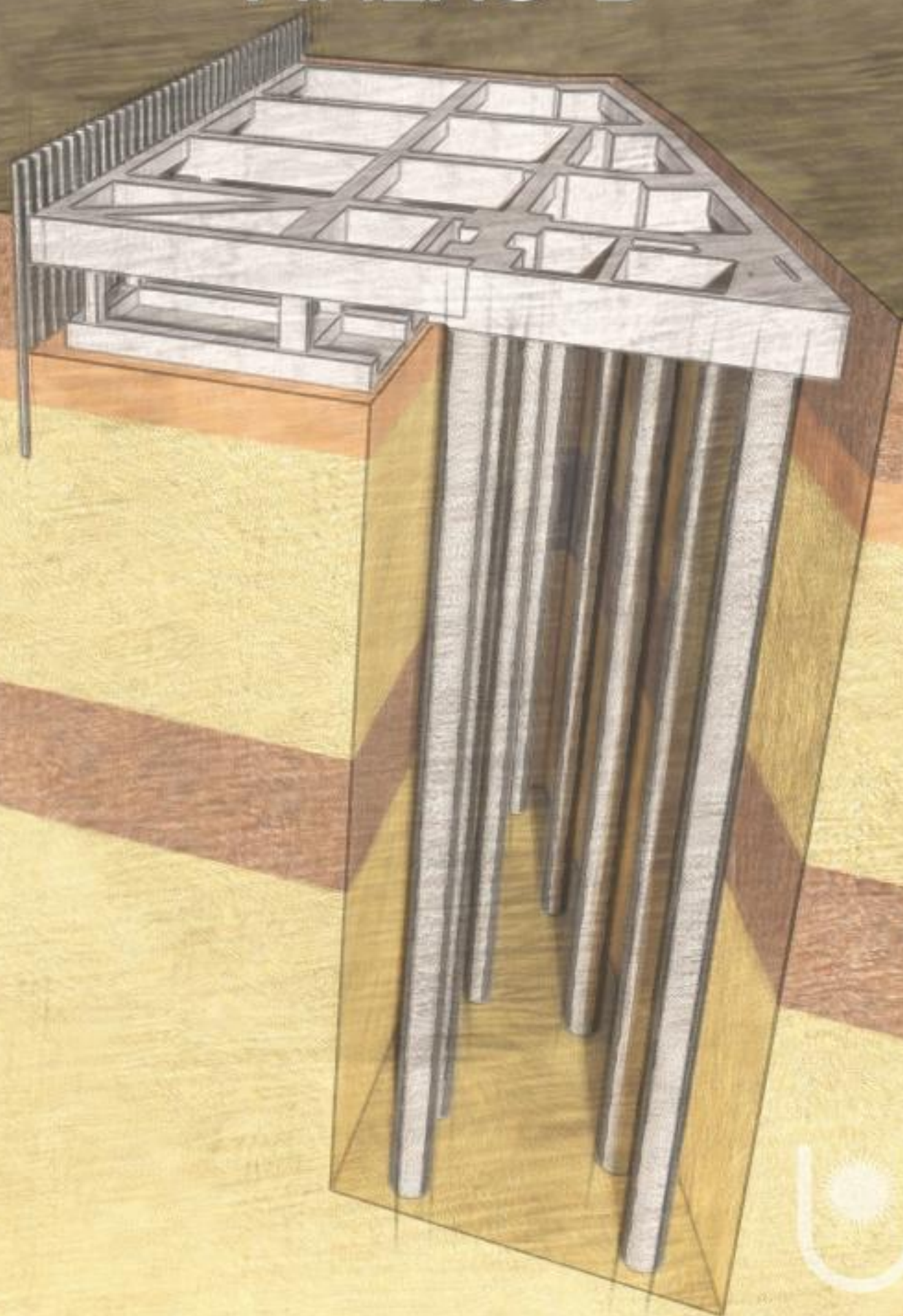
Costo Origen:			=		13,70 \$/kg
Transporte:	10,00 Km x	0,0203 \$/kgKm	=		0,20 \$/kg
Manipuleo:	0,0005 d x	4.427,72 \$/d t	=		2,21 \$/kg
					16,11 \$/kg
		Pérdida:	5%	=	0,81 \$/kg
					<u>16,92 \$/kg</u>

Agregado Pétreo Intermedio

Costo Origen:			=		1.928,37 \$/t
Transporte:	10,00 Km x	20,2700 \$/tKm	=		202,70 \$/t
Manipuleo:	0,00 d x	4.427,72 \$/d t	=		0,00 \$/t
					2.131,07 \$/t
		Pérdida:	5%	=	106,55 \$/t
					<u>2.237,62 \$/t</u>

EQUIPOS							
ORDEN	DESIGNACION		POTENCIA	(u\$s)	IMPORTE	F. OBRA	IMPORTE OBRA
1	Camion c/caja volcadora	Tipo M Benz 1114 c/caja 7 m3	142	85.000	8.882.500	0,70	6.217.800
2	Camion c/tanque de agua	Tipo M Benz 1114 c/tanque 10.000 l	142	91.000	9.509.500	0,70	6.656.700
3	Compactador Manual	Tipo Indhor VC 61	12	10.000	1.045.000	0,70	731.500
4	Grupo Electrogeno	Tipo CAT 3412	400	72.000	7.524.000	0,70	5.266.800
5	Retroexcavadora - Cargadora	Tipo Case	88	75.000	7.837.500	0,70	5.486.300
6	Minicargadora	Tipo Bobcat	62	38.000	3.971.000	0,70	2.779.700
7	Retroexcavadora	Tipo Samsung SE 210 LC3	125	184.000	19.228.000	0,70	13.459.600

ANEXO B





B.1.

ESTUDIO DE SUELOS – EDIFICIO A

INFORME N° 010/2018

ESTUDIO DE SUELOS

COMITENTE:

ARQ. ALFREDO REARTE

OBRA:

Edificio Pasaje Wilde

UBICACIÓN:

Resistencia. Provincia del Chaco

Marzo de 2018.

INFORME TÉCNICO

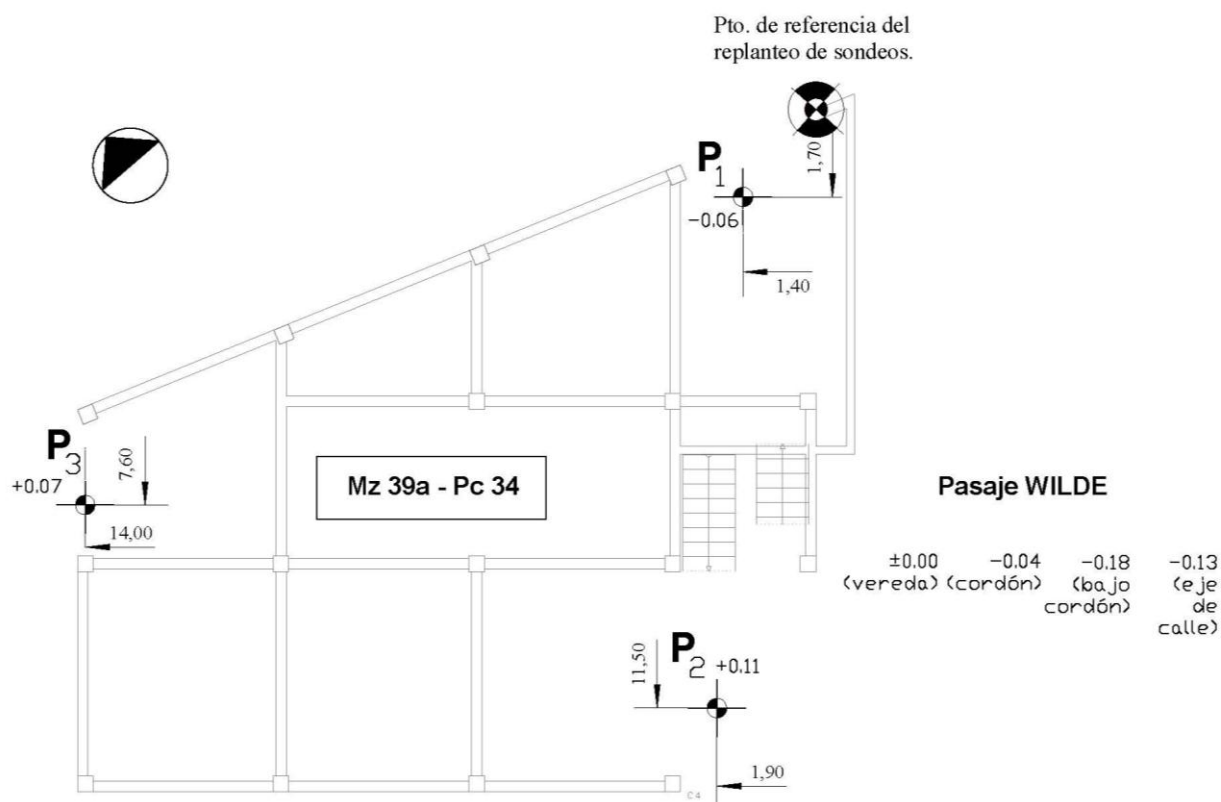
Capítulo uno: Consideraciones generales

1. Consideraciones generales.

1.1 Objeto del estudio.

De acuerdo con lo programado se ejecutan tres perforaciones de 24 y 25 metros de profundidad para la evaluación de las condiciones geomecánicas y definición de parámetros para el proyecto del sistema de fundación de la obra de referencia.

1.2 Ubicación de sondeos.



1.3 Estudios y ensayos proyectados.

Para el estudio de las condiciones actuales del suelo se proyectan realizar los siguientes trabajos:

En el terreno:

- Perforación y extracción de muestras.
- Ensayos de penetración estándar (SPT).
- Descripción de los estratos.
- Determinación del nivel freático.

En laboratorio:

- Humedad natural. Límites de Atterberg. Granulometría: lavado sobre tamiz 200.
- Clasificación de las muestras según el SUCS
- Ensayos triaxiales. Ensayos químicos de agresividad.

En gabinete:

- Interpretación de resultados.
- Análisis de fotos. Consultas bibliográficas.
- Preparación y redacción del informe.

1.4 Descripción de estudios y ensayos.

1.4.1 Métodos de perforación.

Los sondeos se realizaron con barrenos manuales e inyección de lodo bentonítico.

1.4.2 Extracción de muestras.

La extracción de muestras se realizó con el objetivo de obtener testigos para realizar ensayos especiales de laboratorio y de clasificación según el Sistema Unificado.

En los estratos donde se consideraba apropiado el muestreo para la posterior ejecución de ensayos triaxiales, se utilizaron cucharas de penetración modificadas (Moretto), con la cual se reduce el grado de alteración de la muestra. En el resto se utilizaron cucharas Terzaghi.

Las muestras de suelo fueron recogidas en doble bolsa de polietileno para disminuir la pérdida de humedad.

1.4.3 Ensayo normal de penetración.

A partir de los 0,50 metros de profundidad se iniciaron los ensayos de Standard Penetration Test (SPT) de acuerdo a Norma IRAM N° 10517/70. Se realizaron ensayos continuos en los estratos superiores y luego secuenciales cada metro (energía empleada = 60% - método de re- envío mecánico).

Para la interpretación de los ensayos de penetración se tuvieron en cuenta los coeficientes que relacionan los resultados obtenidos mediante la cuchara Terzaghi con los obtenidos mediante la cuchara modificada de Moretto ($N_{sptT} = N_{sptM}/1,25$).

Los ensayos normalizados de penetración se realizan a fin de obtener valores de compacidad y consistencia de los suelos "in situ", que posteriormente se ajustan con los ensayos de laboratorio.

1.4.4 Descripción de los estratos.

La ejecución de los sondeos fue acompañada con identificación de campo y descripción macroscópica. Las observaciones se adjuntan en los perfiles columnares geomecánicos (gráficos de SPT).

La descripción de los estratos por observación directa en campo aporta datos para definir cualitativa y cuantitativamente las propiedades de los suelos.

1.4.5 Determinación del nivel freático.

La determinación de la profundidad del nivel freático se realiza mediante observación directa en cada uno de los sondeos permitiendo una estabilización mínima de 24 horas.

1.4.6 Determinación de la humedad natural, límites de consistencia y análisis granulométrico.

Se realizaron ensayos normalizados que permitieron determinar el contenido de agua del suelo (IRAM N° 10519/70), el tamaño de las partículas (IRAM N°10507/59), el límite líquido (IRAM N° 10501/68), límite plástico (IRAM N° 10502/68) e IP.

La totalidad de las muestras obtenidas fueron clasificadas según el Sistema Unificado (IRAM N° 10509/81).

1.4.7 Ensayos triaxiales.

Los testigos cohesivos representativos fueron moldeados y ensayados en cámaras triaxiales. Se ejecutaron ensayos no consolidados no drenados, con escalonamiento de las tensiones de confinamiento sobre la misma probeta para la determinación de parámetros no drenados.

En suelos granulares es suficiente la estimación de los parámetros de resistencia a través de la interpretación de los ensayos normalizados de penetración.

1.4.8 Ensayos químicos.

Se realizaron ensayos químicos sobre muestras de suelo y agua para la evaluación de la agresividad a los hormigones de cemento Portland.

Los ensayos se ajustan a lo dispuesto por el Reglamento Cirsoc 201/2005.

1.5 Descripción de los equipos empleados.**1.5.1 En campaña.**

Camión VW 9-150 E. Hidrogrúa Ferrari de 5,00 tnm.

Camioneta TOYOTA Hilux doble cabina.

Trípode y aparejo de soga. Barrenos. Bombas y puntas de inyección.

Equipo de penetración Terzaghi. Sacamuestras (Terzaghi y Moretto).

1.5.2 En laboratorio:

Copa de Casagrande con ranurador laminar.

Balanza electrónica con sensibilidad de 0,01 grs.

Horno de temperatura constante.

Tamices. Cámaras triaxiales.

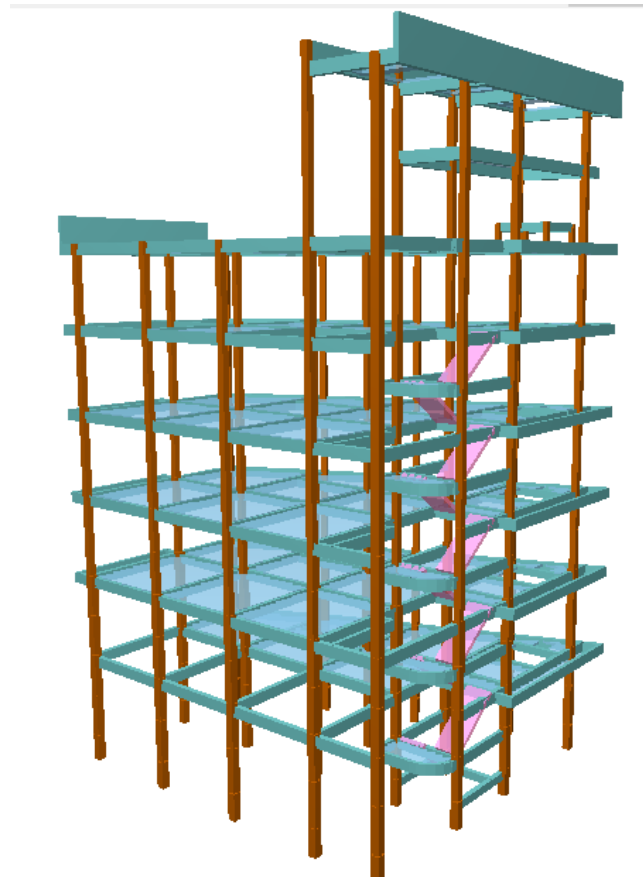
Instrumentos y reactivos para ensayos químicos.

Capítulo dos: Consideraciones particulares.

2. Consideraciones particulares.

2.1 Características del proyecto.

Se trata de un edificio de planta baja y seis/ocho niveles. La estructura se prevé de tipo independiente, con cargas máximas del orden de las 120/150 toneladas por columna.



2.2 Datos necesarios.

La programación de datos necesarios y la evaluación de la interacción suelo estructura deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Diseño estructural.
- b) Capacidad de carga del suelo.
- c) Prevención y control de asentamientos.

Capítulo tres: Resultados, planillas, ensayos.

3. Resultados de campaña, laboratorio y gabinete.

3.1 Planillas de ensayos, descripción y clasificación de los suelos.

3.2 Perfiles columnares geomecánicos y descripción de campo.

3.3 Planillas de ensayos triaxiales.

3.4 Planillas de ensayos químicos.

GUTIERREZ & Asociados

CLASIFICACION S.U.C.S. SEGÚN NORMA IRAM N° 10509 /81

FECHA: feb-18

GUTIERREZ & Asociados

GUTIERREZ & ASOCIADOS

ESTUDIO DE INGENIERIA

HOJA DE GABINETE

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS Y DESCRIPCION DE LABORATORIO

CLASIFICACION S.U.C.S. SEGÚN NORMA IRAM N° 10509 /81

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE

OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE

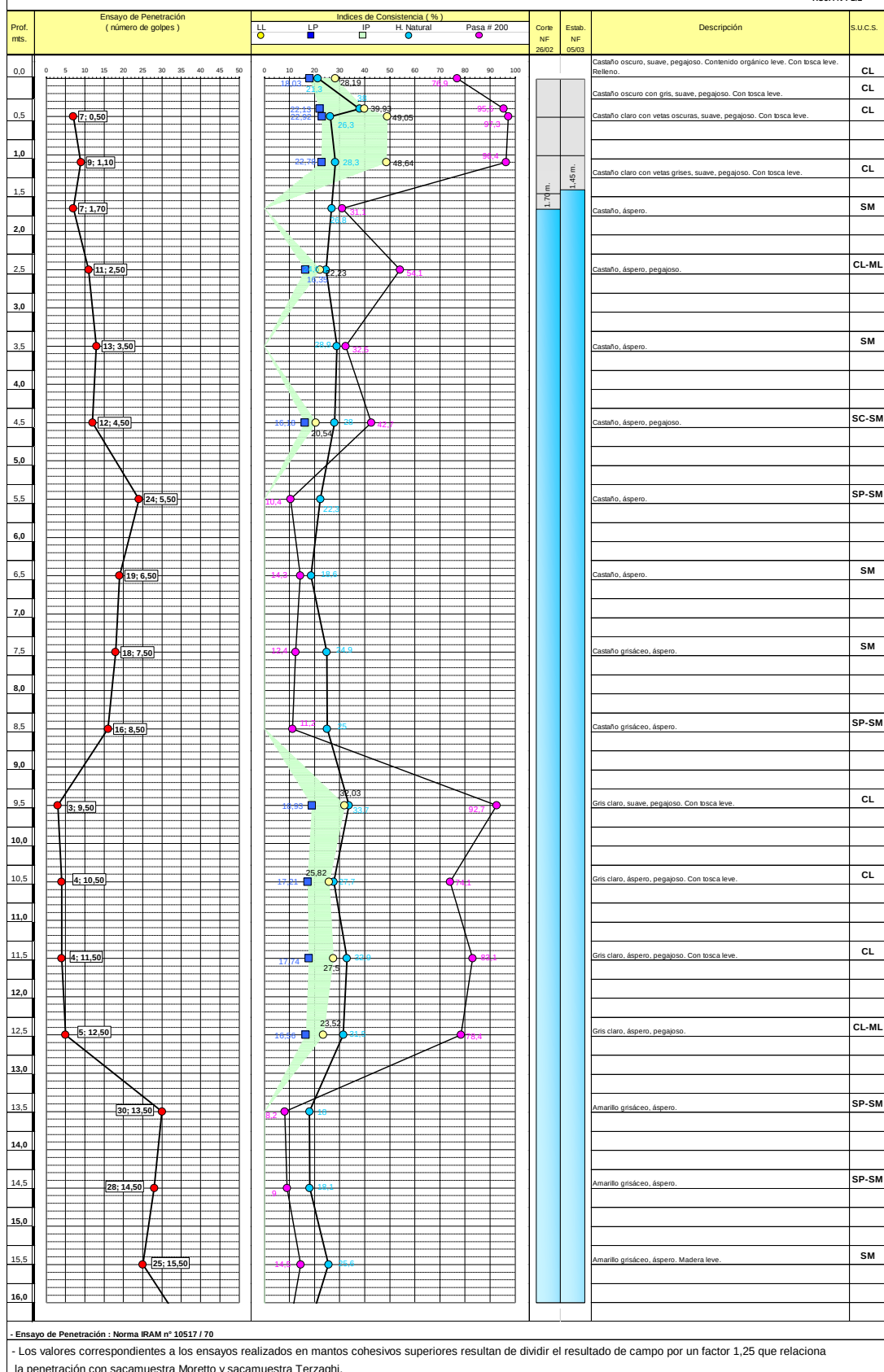
FECHA: feb-18

PERF.	MUEST.	PROF.		LL	LP	IP	W	CR	IL	ID	PASA TAMIZ					Cu	Cc	f	S.U.	DESCRIPCION
		DE:	A:								#4	#10	#40	#100	#200					
P3	1	0,00	0,06																Contrapiso.	
P3	2	0,06	0,50	25,82	17,32	8,5	22,6	0,38	0,62	1,30	100,0	100,0	99,0	96,4	81,5			CL	Arcilla con arena de plasticidad baja. Orgánico leve. Con tosca leve.	
P3	3	0,50	1,10	49,92	22,99	26,9	34,2	0,58	0,42	1,49	100,0	99,8	98,5	97,4	96,8			CL	Arcilla limosa de plasticidad alta. Con tosca leve.	
P3	4	1,10	1,70	51,86	23,33	28,5	26,4	0,89	0,11	1,13	100,0	99,2	98,2	96,8	96,5			CH	Arcilla franca de plasticidad alta. Con tosca leve.	
P3	5	1,70	2,50	24,52	16,89	7,6	26,8	-0,30	1,30	1,59	100,0	99,5	98,2	95,5	79,3			CL	Arcilla con arena de plasticidad baja. Con tosca leve.	
P3	6	2,50	3,50	22,85	16,48	6,4	27,6	-0,75	1,75	1,67	100,0	100,0	99,6	97,6	77,5			CL-M-L	Mezcla de arcilla y limo con arena de plasticidad baja.	
P3	7	3,50	4,50	NP	NP	NP	22,9				100,0	100,0	99,9	57,2	14,0			SM	Arena con finos no plásticos.	
P3	8	4,50	5,50	NP	NP	NP	25,5				100,0	99,4	98,9	54,5	14,3			SM	Arena con finos no plásticos.	
P3	9	5,50	6,50	NP	NP	NP	25,3				100,0	100,0	99,7	52,5	13,1			SM	Arena con finos no plásticos.	
P3	10	6,50	7,50	20,07	15,63	4,4	31,5	-2,57	3,57	2,02	100,0	99,4	96,1	75,5	39,2			SC-SM	Arena arcillo limosa de plasticidad baja. Raíces.	
P3	11	7,50	8,50	NP	NP	NP	24,5				100,0	100,0	98,1	45,9	20,8			SM	Arena con finos no plásticos.	
P3	12	8,50	9,50	NP	NP	NP	24,2				100,0	100,0	99,8	45,9	15,3			SM	Arena con finos no plásticos.	
P3	13	9,50	10,50	NP	NP	NP	26,0				100,0	100,0	99,9	47,5	14,4			SM	Arena con finos no plásticos.	
P3	14	10,50	11,50	22,69	16,42	6,3	33,2	-1,68	2,68	2,02	100,0	100,0	99,1	96,2	50,4			CL-M-L	Mezcla de arcilla y limo arenosa de plasticidad baja.	
P3	15	11,50	12,50	22,94	16,54	6,4	31,1	-1,28	2,28	1,88	100,0	100,0	99,5	96,3	56,4			CL-M-L	Mezcla de arcilla y limo arenosa de plasticidad baja.	
P3	16	12,50	13,50	23,22	16,64	6,6	27,8	-0,70	1,70	1,67	100,0	100,0	99,8	90,7	52,5			CL-M-L	Mezcla de arcilla y limo arenosa de plasticidad baja.	
P3	17	13,50	14,50	19,05	15,25	3,8	23,1	-1,07	2,07	1,51	99,5	98,1	90,9	55,3	43,1			SM	Arena con finos ligeramente plásticos.	
P3	18	14,50	15,50	NP	NP	NP	16,8				100,0	99,1	89,9	15,1	7,9	1,86	0,89	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	19	15,50	16,50	NP	NP	NP	17,2				100,0	98,9	90,4	14,8	5,7	1,62	0,91	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	20	16,50	17,50	NP	NP	NP	17,9				99,8	99,3	88,9	12,2	6,1	1,73	0,93	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	21	17,50	18,50	NP	NP	NP	17,3				100,0	99,7	88,6	13,6	7,7	1,79	1,03	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	22	18,50	19,50	NP	NP	NP	18,3				99,2	98,3	87,9	11,8	5,2	1,80	0,89	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	23	19,50	20,50	NP	NP	NP	18,4				100,0	99,7	88,8	10,1	5,4	1,80	0,89	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	24	20,50	21,50	NP	NP	NP	17,4				100,0	98,8	86,1	14,6	7,5	2,08	0,92	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	25	21,50	22,50	NP	NP	NP	18,0				100,0	98,4	84,2	18,5	9,2	3,38	1,50	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	26	22,50	23,50	NP	NP	NP	16,6				99,2	97,8	83,3	13,9	5,3	2,15	0,89	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	
P3	27	23,50	23,95	NP	NP	NP	18,8				100,0	98,0	85,1	13,8	5,9	1,93	0,96	SP-SM	Arena mal graduada con finos no plásticos.	

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA
HOJA DE GABINETE
PERFIL GEOMECANICO

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE
FECHA: feb-18
PERF. N°: P1

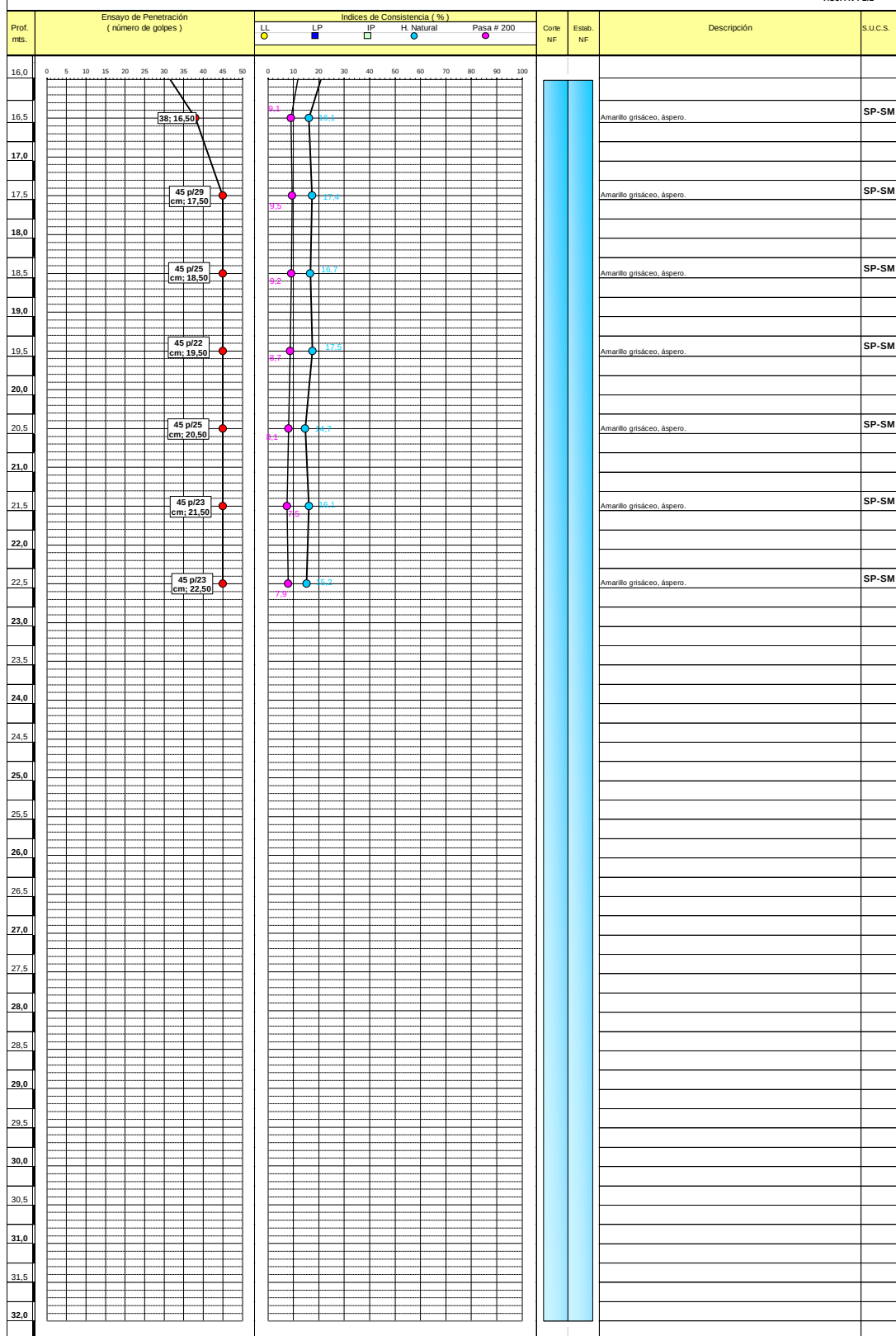
HOJA N°: 1/2



GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA
HOJA DE GABINETE
PERFIL GEOMECANICO

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE
FECHA: feb-18
PERF. N°: P1

HOJA N°: 2/2



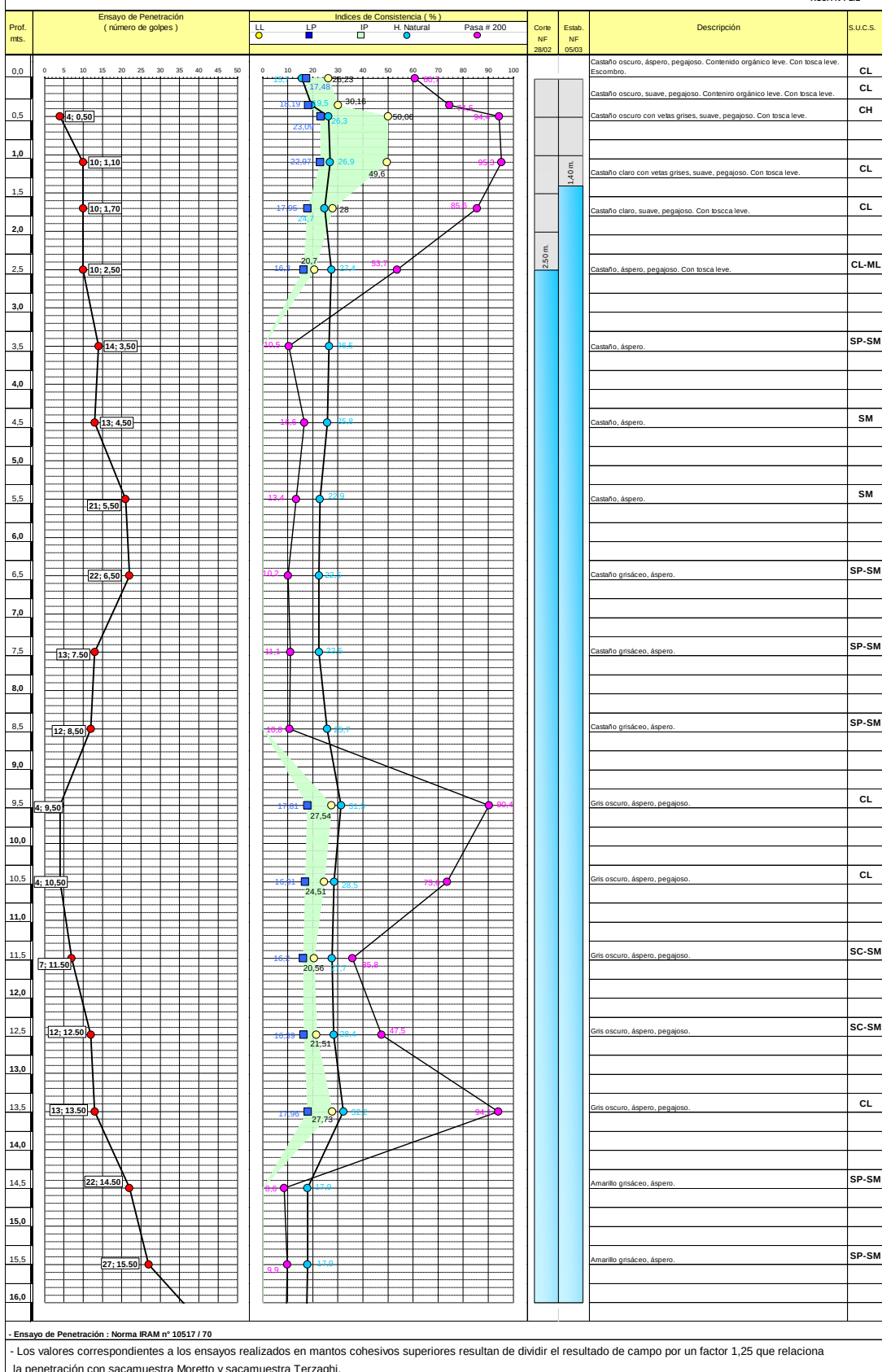
- Ensayo de Penetración : Norma IRAM n° 10517 / 70

- Los valores correspondientes a los ensayos realizados en mantos cohesivos superiores resultan de dividir el resultado de campo por un factor 1,25 que relaciona la penetración con sacamuestra Moretto y sacamuestra Terzaghi.

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA
HOJA DE GABINETE
PERFIL GEOMECANICO

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE
FECHA: feb-18
PERF. N°: P2

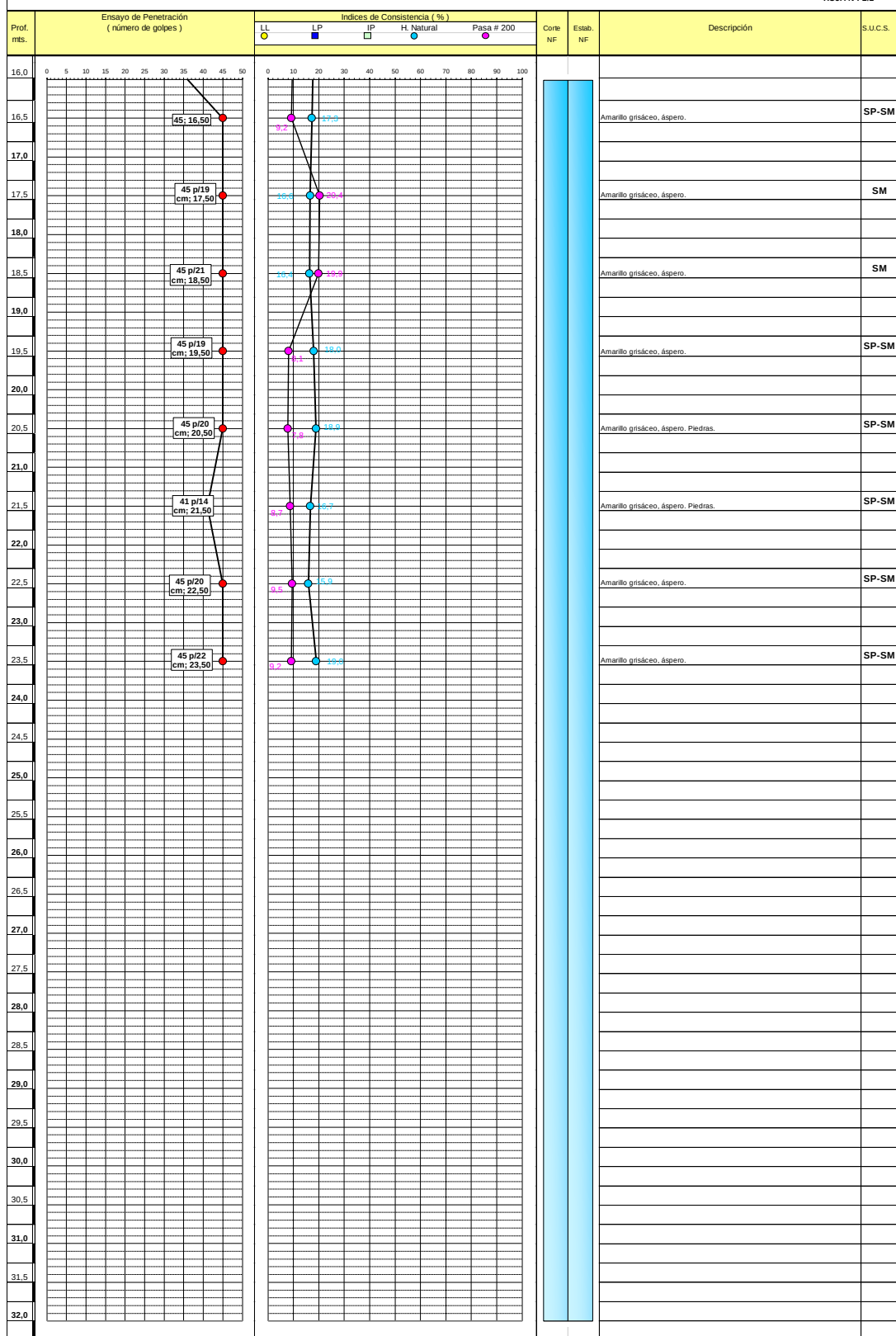
HOJA N°: 1/2



GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA
HOJA DE GABINETE
PERFIL GEOMECANICO

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE
FECHA: feb-18
PERF. N°: P2

HOJA N°: 2/2



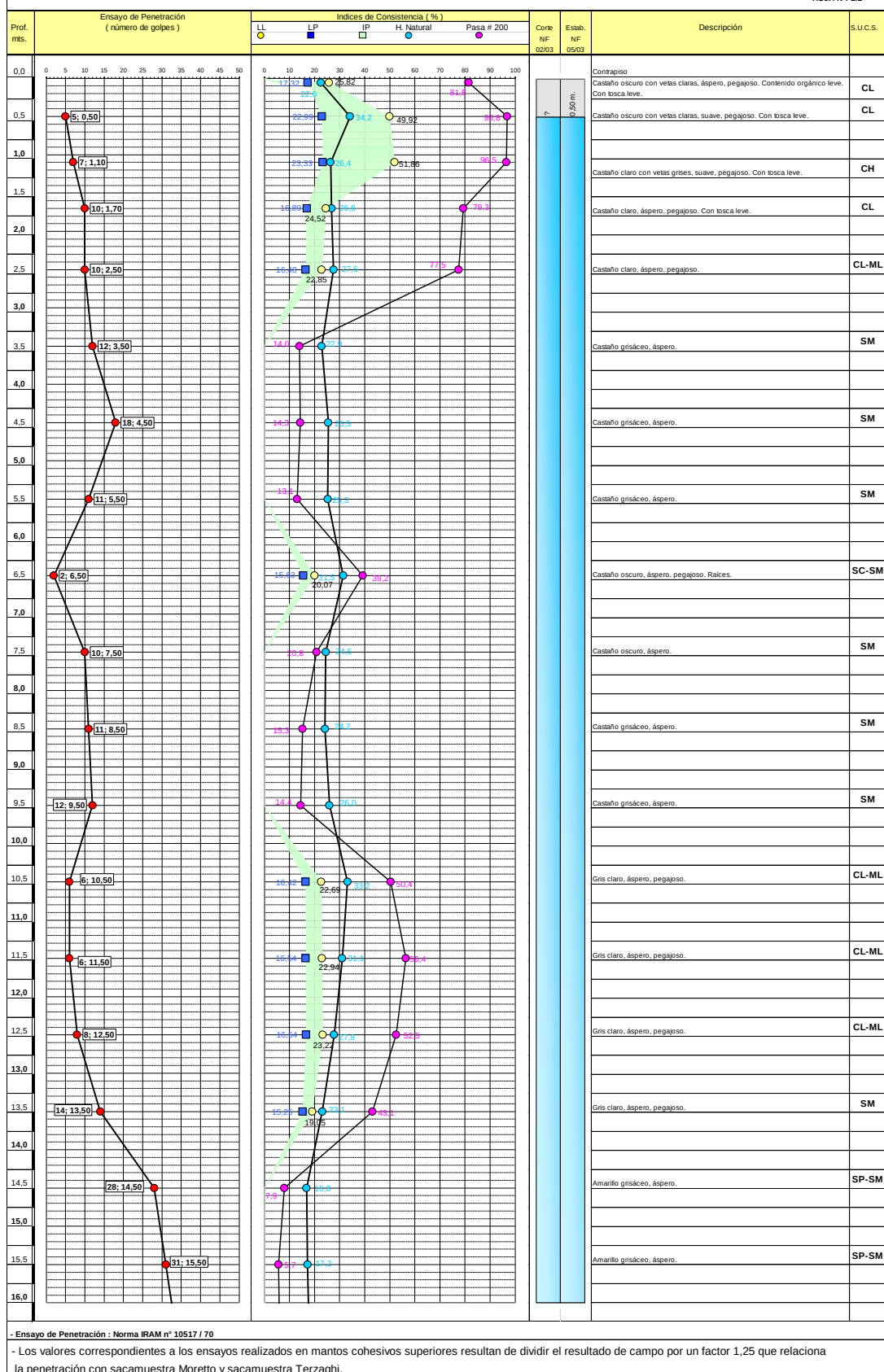
- Ensayo de Penetración : Norma IRAM n° 10512 / 70

- Los valores correspondientes a los ensayos realizados en mantos cohesivos superiores resultan de dividir el resultado de campo por un factor 1,25 que relaciona la penetración con sacamuestra Moretto y sacamuestra Terzaghi.

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA
HOJA DE GABINETE
PERFIL GEOMECANICO

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE
FECHA: feb-18
PERF. N°: P3

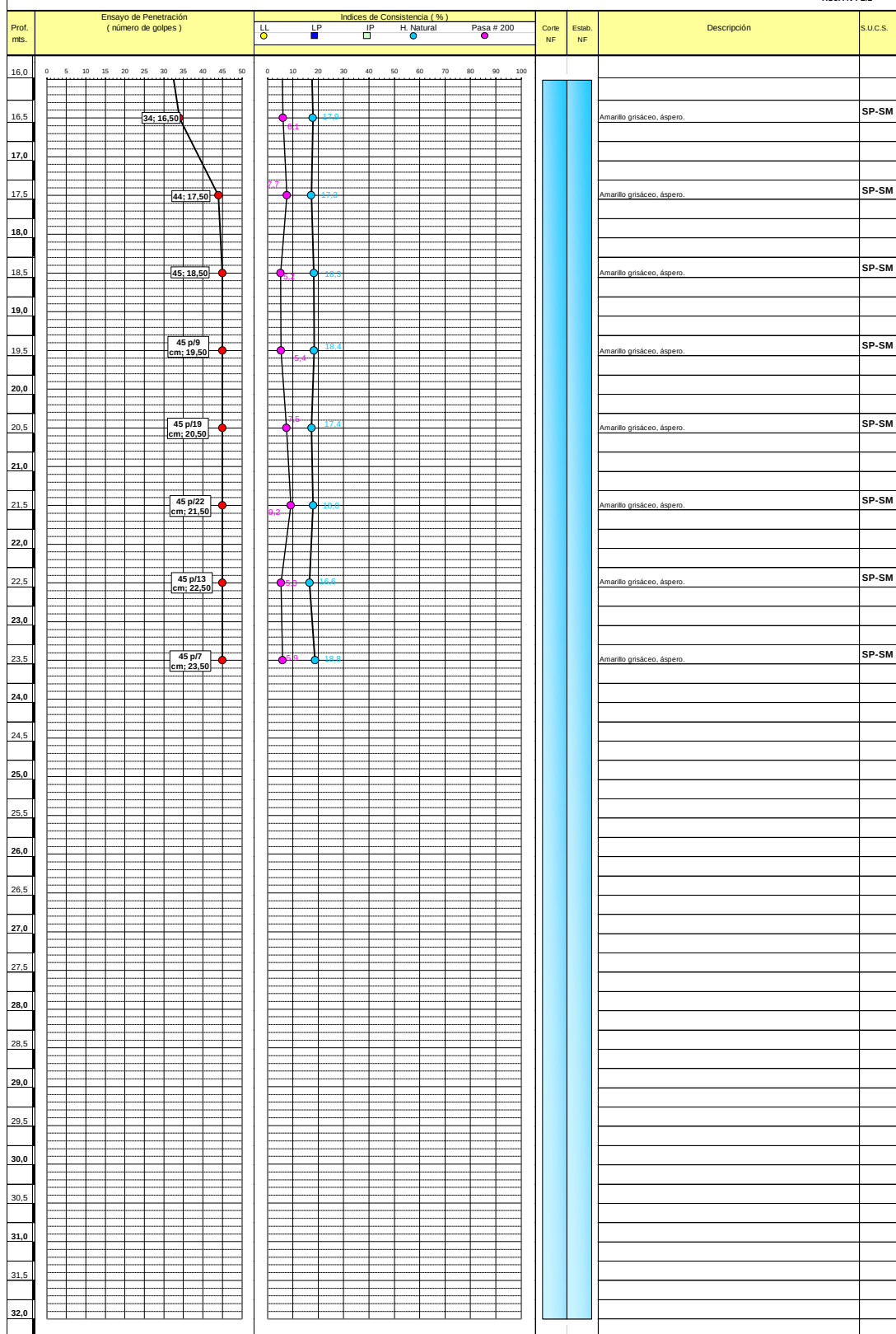
HOJA N°: 1/2



GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERÍA
HOJA DE GABINETE
PERFIL GEOMECANICO

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE
FECHA: feb-18
PERF. N°: P3

HOJA N°: 2/2



- Ensayo de Penetración : Norma IRAM n° 10517 / 70

- Los valores correspondientes a los ensayos realizados en mantos cohesivos superiores resultan de dividir el resultado de campo por un factor 1,25 que relaciona la penetración con sacamuestra Moretto y sacamuestra Terzaghi.

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE

HOJA DE GABINETE
ENSAYO TRIAXIAL
ESCALONADO RAPIDO - UU

FECHA: mar-18
PERF. N°: P1
MUESTRA N°: 1
PROFUND.: 1,10 m

Dsup.: 4,60 cm As= 16,62 cm² Wi= 310,12 grs.
Dmed.: 4,60 cm Am= 16,62 cm² Vi= 166,19 cm³.
Dinf.: 4,60 cm Ainf.= 16,62 cm² Ps.esp.: 1,87 grs/cm³
Hm.: 10,00 cm Aprom.= 16,62 cm² W%= 28,30
Pesp.s= 1,45 grs/cm³

Factor de aro = 1,100
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm² H.N° : 1

TIEMPO	CARGA		DEFORM.		DEFOR.	DEFOR.	1-	AREA	ESF.		
	L	Kg	L	mm	TOTAL	UNIT.	DEF UN.	CORR.	DESV.	E	mv
					mm.			cm ²	Kg/cm ²	kg/cm ²	cm ² /kg
	19,00	20,90	400,0	4,00	4,00	0,0400	0,96	17,31	1,21	30,18	0,022
	21,00	23,10	550,0	5,50	5,50	0,0550	0,95	17,59	1,31	23,88	0,028
	23,50	25,85	750,0	7,50	7,50	0,0750	0,93	17,97	1,44	19,18	0,035
						Cu = 0,660				Prom. E=	Prom. mv=
						s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)				24,42	0,028

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE

HOJA DE GABINETE
ENSAYO TRIAXIAL
ESCALONADO RAPIDO - UU

FECHA: mar-18
PERF. N°: P2
MUESTRA N°: 1
PROFUND.: 0,50 m

Dsup.: 4,60 cm As= 16,62 cm² Wi= 309,11 grs.
Dmed.: 4,60 cm Am= 16,62 cm² Vi= 165,86 cm³.
Dinf.: 4,60 cm Ainf.= 16,62 cm² Ps.esp.: 1,86 grs/cm³
Hm.: 9,98 cm Aprom.= 16,62 cm² W%= 26,30
Pesp.s= 1,48 grs/cm³

Factor de aro = 1,100
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm² H.N° : 2

TIEMPO	CARGA		DEFORM.		DEFOR.	DEFOR.	1-	AREA	ESF.		
	L	Kg	L	mm	TOTAL	UNIT.	DEF UN.	CORR.	DESV.	E	mv
					mm.			cm ²	Kg/cm ²	kg/cm ²	cm ² /kg
	11,50	12,65	300,0	3,00	3,00	0,0301	0,97	17,13	0,74	24,56	0,027
	13,50	14,85	450,0	4,50	4,50	0,0451	0,95	17,40	0,85	18,92	0,035
	16,00	17,60	600,0	6,00	6,00	0,0601	0,94	17,68	1,00	16,56	0,040
						Cu = 0,431				Prom. E=	Prom. mv=
						s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)				20,01	0,034

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE

HOJA DE GABINETE
ENSAYO TRIAXIAL
ESCALONADO RAPIDO - UU

FECHA: mar-18
PERF. N°: P2
MUESTRA N°: 2
PROFUND.: 1,70 m

Dsup.: 4,60 cm As= 16,62 cm² Wi= 355,70 grs.
Dmed.: 4,60 cm Am= 16,62 cm² Vi= 159,71 cm³.
Dinf.: 4,60 cm Ainf.= 16,62 cm² Ps.esp.: 2,23 grs/cm³
Hm.: 9,61 cm Aprom.= 16,62 cm² W%= 24,70
Pesp.s= 1,79 grs/cm³

Factor de aro = 1,100
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm² H.N° : 3

TIEMPO	CARGA		DEFORM.		DEFOR.	DEFOR.	1-	AREA	ESF.		
	L	Kg	L	mm	TOTAL	UNIT.	DEF UN.	CORR.	DESV.	E	mv
					mm.			cm ²	Kg/cm ²	kg/cm ²	cm ² /kg
	5,00	5,50	200,0	2,00	2,00	0,0208	0,98	16,97	0,32	15,57	0,043
	6,50	7,15	350,0	3,50	3,50	0,04	0,96	17,25	0,41	11,38	0,06
	7,50	8,25	500,0	5,00	5,00	0,05	0,95	17,53	0,47	9,04	0,07
						Cu = 0,202				Prom. E=	Prom. mv=
						s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)				12,00	0,058

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA

COMITENTE: ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA: EDIFICIO PASAJE WILDE

HOJA DE GABINETE
ENSAYO TRIAXIAL
ESCALONADO RAPIDO - UU

FECHA: mar-18
PERF. N°: P3
MUESTRA N°: 1
PROFUND.: 1,10 m

Dsup.: 4,60 cm As= 16,62 cm² Wi= 322,34 grs.
Dmed.: 4,60 cm Am= 16,62 cm² Vi= 169,85 cm³.
Dinf.: 4,60 cm Ainf.= 16,62 cm² Ps.esp.: 1,90 grs/cm³
Hm.: 10,22 cm Aprom.= 16,62 cm² W%= 26,40
Pesp.s= 1,50 grs/cm³

Factor de aro = 1,100
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm² H.N° : 4

TIEMPO	CARGA		DEFORM.		DEFOR.	DEFOR.	1-	AREA	ESF.		
	L	Kg	L	mm	TOTAL	UNIT.	DEF UN.	CORR.	DESV.	E	mv
					mm.			cm ²	Kg/cm ²	kg/cm ²	cm ² /kg
	14,00	15,40	250,0	2,50	2,50	0,0245	0,98	17,04	0,90	36,95	0,018
	16,50	18,15	400,0	4,00	4,00	0,0391	0,96	17,30	1,05	26,81	0,025
	17,50	19,25	550,0	5,50	5,50	0,0538	0,95	17,56	1,10	20,37	0,033
						Cu = 0,508				Prom. E=	Prom. mv=
						s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)				28,04	0,025

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA

COMITENTE : ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA : EDIFICIO PASAJE WILDE
FECHA : mar-18

ANALISIS QUIMICOS
AGRESIVIDAD DEL SUELO
NORMAS UTILIZADAS : SEGÚN CIRSOC 201-2005

Pozo	Prof. m.	pH Rel. STD 1:2,5	Sales Solubles Totales grs./100 grs.	Sulfatos en ion SO4 grs./100 grs.	Cloruros en ion CL- grs./100 grs.	Conductividad Específica Rel. 1:5 microSiemens/cm	Bauman Gully en ml NaOH 0,1 N en 100 grs. suelo. Acidez de intercambio
P1	0,50	7,12	0,070	No se detecta	0,012		3,3
P2	7,50	7,15	0,065	No se detecta	0,010		2,2
P3	14,50	7,22	No se detecta	No se detecta	No se detecta		2,1

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA

COMITENTE : ARQ. ALFREDO REARTE
OBRA : EDIFICIO PASAJE WILDE
FECHA : mar-18

ANALISIS QUIMICOS
AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND
NORMAS UTILIZADAS : SEGÚN CIRSOC 201-2005

Pozo	Prof. m.	pH Rel. STD 1:2,5	Sales Solubles Totales gr./litro	Sulfatos en ion SO4 gr./litro	Cloruros en ion CL- gr./litro	Magnesio en Mg mg./litro	Amonio en NH4+ mg/litro	Heyer disolución cal por ataque CO2 (en CO2=) mg/litro
P1		7,90	0,630	0,155	0,280	25,00	5,0	15,00

Capítulo cuatro:

Aspectos generales del terreno.

4. Aspectos generales del terreno.

4.1 Datos generales.

CONCEPTO							
ACCESIBILIDAD GENERAL AL PREDIO Acceso una vez dejado el pavimento.	BUENA	x	REG.		MALA		OBSERVACIONES
CALLES PERIMETRALES	PAV.	x	RIPIO		TIERRA		OBSERVACIONES
CUNETAS A CIELO ABIERTO	SI		NO	x			OBSERVACIONES
CORDÓN CUNETA	SI	x	NO				OBSERVACIONES
RED DE DESAGÜES CLOACALES	SI	x	NO				OBSERVACIONES
RED DE AGUA POTABLE	SI	x	NO				OBSERVACIONES
RED ELÉCTRICA	SI	x	NO				OBSERVACIONES
CONSTRUCCIONES EN ZONA DE PROYECTO Estado general - fisuras - alabeos de pisos - etc.	SI	x	NO				CONSTRUCCIÓN PRECARIA A DEMOLER
CONSTRUCCIONES PRÓXIMAS Estado general - fisuras - alabeos de pisos - etc.	SI	x	NO				FISURAS PEQUEÑAS - VEREDAS CON ALABEOS Y FRACTURAS
POZOS NEGROS - CÁMARAS - ALJIBES	SI	x	NO				OBSERVACIONES
ESCOMBROS - RESIDUOS - ACOPIO DE MAT.	SI	x	NO				OBSERVACIONES
ANEGAMIENTOS	SI		NO	x			OBSERVACIONES
VEGETACIÓN	MONTE		PASTIZ.		RALA	x	OBSERVACIONES

4.2 Niveles.

Superficie regular. Diferencias máximas de niveles entre bocas de sondeos del orden de los 20 cm. En promedio de bocas prácticamente a nivel con la vereda sobre pasaje Wilde. Se adjunta nivelación de campo junto con el croquis de ubicación de sondeos.

4.3 Fotografías.**Fotografía N°1: Ejecución sondeo N°1****Fotografía N°2: Ejecución sondeo N°2****Fotografía N°3: Ejecución sondeo N°3****Fotografía N°4: Vista general**

Capítulo cinco: Conclusiones.

5. Conclusiones.

5.1 Estratificación y consistencia / compacidad.

PERFIL GENERAL								
NF. previsto:			0,5					
Prof.	SPT P1	SPT P2	SPT P3	prom.	crítico	dens. kg/m3	efect. kg/m3	
0,5	7	4	5	5	4	1900	950	
1,1	9	10	7	9	7	1900	1490	
1,7	7	10	10	9	7	1900	2030	
2,5	11	10	10	10	10	1900	2750	
3,5	13	14	12	13	12	1900	3650	
4,5	12	13	18	14	12	1900	4550	
5,5	24	21	11	19	11	1900	5450	
6,5	19	22	2	14	2	1900	6350	
7,5	18	13	10	14	10	1900	7250	
8,5	16	12	11	13	11	1900	8150	
9,5	3	4	12	6	3	1900	9050	
10,5	4	4	6	5	4	1900	9950	
11,5	4	7	6	6	4	1900	10850	
12,5	5	12	8	8	5	1900	11750	
13,5	30	13	14	19	13	1900	12650	
14,5	28	22	28	26	22	1900	13550	
15,5	25	27	31	28	25	1900	14450	
16,5	38	45	34	39	34	1900	15350	
17,5	45	45	44	45	44	1900	16250	
18,5	45	45	45	45	45	1900	17150	
19,5	45	45	45	45	45	1900	18050	
20,5	45	45	45	45	45	1900	18950	
21,5	45	45	45	45	45	1900	19850	
22,5	45	45	45	45	45	1900	20750	
23,5		45	45	45	45	1900	21650	

arcillas limosas y arcillas con arena de plasticidad variable	
mezclas de arcilla y limo de baja plasticidad	
arenas con finos no plásticos	
arenas arcillosas de baja plasticidad	
madera - raíces	

Contenido orgánico, contenido orgánico leve, escombros, características de relleno, en estratos superiores.

5.2 Parámetros geomecánicos (ensayos triaxiales).

Los ensayos triaxiales se interpretan según la metodología recomendada por Clayton, Milititsky y Woods (Clayton, C.R.I., Milititsky, J., Woods, R.I. (1993): Earth Pressure and Earth – retaining Structures. Editorial Chapman & Hall), en la que el valor de la resistencia al corte no drenada C_u surge de un promedio de las envolventes horizontales, con $\phi_u = 0$.

Planillas de ensayos adjuntas al capítulo tres.

5.3 Agresividad química.

A partir de los resultados de ensayos efectuados sobre testigos según capítulo tres, y considerando las especificaciones del Reglamento CIRSOC 201-2005, se determinan condiciones de no agresividad química a los hormigones de cemento Portland en las muestras de suelo, y agresividad moderada en la muestra de agua.

5.4 Nivel freático.

Sondeo	Corte de napa (profundidad en metros referida a TN)	Estabilización de napa (profundidad en metros referida a TN)
P1	1.70	1.45
P2	2.50	1.40
P3	?	0.50

Capítulo seis: Recomendaciones.

6. Recomendaciones.

6.1 Introducción.

Luego de analizados los datos de la exploración de los suelos subyacentes y su interacción con la obra a construirse, en este capítulo se indican sugerencias respecto al tratamiento del suelo y al sistema de fundación más adecuado.

6.2 Proyecto.

Se proyecta un edificio de planta baja y seis/ocho niveles. La estructura se prevé de tipo independiente, con cargas máximas del orden de las 120/150 toneladas por columna.

6.3 Alternativas de sistemas de fundación.

Dadas las características de la obra, los valores de cargas previstos y el perfil geomecánico, se propone un sistema de fundación del tipo de pilotes perforados y hormigonados en sitio con recirculación de lodo bentonítico y celda de precarga.

6.4 Sistema de pilotes perforados hormigonados en sitio con recirculación de lodo bentonítico y celda de precarga.

6.4.1. Cota de implante.

De acuerdo con lo establecido en el capítulo de conclusiones respecto a las características del perfil geomecánico en general y a las condiciones de consistencia y compacidad en particular, se considera adecuado fundar a una profundidad de 20,00 metros respecto del nivel de vereda sobre Pasaje Wilde, adoptado como 0,00 en la nivelación de campo del presente estudio.

6.4.2. Tensiones admisibles por fuste.

cota inicial (m respecto vereda Pasaje Wilde)	cota final (m respecto vereda Pasaje Wilde)	σ_{adm} (kPa)	σ_{adm} (kg/cm ²)
0.00	-2.00	despreciar	-
-2.00	-15.00	10.00	0.100
-15.00	-20.00	22.50	0.225

6.4.3. Tensión admisible por punta.

cota fundación (m respecto vereda Pasaje Wilde)	Cargas estáticas		Cargas estáticas + dinámicas (viento)	
	σ_{adm} (kPa)	σ_{adm} (kg/cm ²)	σ_{adm} (kPa)	σ_{adm} (kg/cm ²)
-20.00	1800.00	18.00	2200.00	22.00

6.4.4. Grupo de pilotes.

Los pilotes deberán configurarse con una distancia mínima de 2,5 a 3 diámetros entre ejes. No resulta necesario aplicar reducción de capacidad de carga por efecto de grupo.

6.4.5. Diámetros recomendados.

Se recomienda trabajar con pilotes con diámetros entre 0,60 y 0,80 metros.

6.4.6. Rigidización entre cabezales.

El sistema de fundación se rigidizará por medio de una grilla ortogonal de vigas de encadenado entre cabezales.

6.5 Especificaciones particulares para el sistema de pilotes perforados y hormigonados en sitio.**6.5.1. Características del hormigón.**

El hormigón deberá reunir condiciones adecuadas de fluidez a efectos de asegurar la generación de tensiones normales hidrostáticas contra los laterales del pozo.

Se dosificará para lograr un asentamiento entre 17,00 y 20,00 cm, constante durante las tareas de hormigonado.

6.5.2 Características del lodo bentonítico.

El lodo bentonítico que se utilizará para la estabilización de las paredes durante las tareas de perforación y para la limpieza del pozo por recirculación debe reunir condiciones que permitan su expulsión total con el vertido del hormigón, asegurando la eliminación de todo sedimento.

Las características del lodo bentonítico estarán comprendidas en los siguientes intervalos: (s/ el U.S. Department of Transportation - Federal Highway Administration, 1988)

Densidad (a 20°C):

Entre 64,00 y 75,00 Pcf, determinada por el método del balance de densidad.

Viscosidad (a 20°C):

Entre 28,00 y 45,00 seconds/quart, determinada por el método de Marsh.

PH (a 20°C):

Entre 8,00 y 11,00, determinado por el método del papel de pH.

Por otra parte, a efectos de asegurar la compensación de tensiones laterales, el nivel del lodo deberá mantenerse como mínimo 1,00 metro sobre el nivel freático (estabilizado) durante las tareas.

6.5.3. Precarga.

Se efectuará precarga mediante inyección de lechada de cemento a una presión superior en 100,00 kPa (1,00 kg/cm²) a la tensión de servicio de punta, por un tiempo adecuado para asegurar la infiltración ($\approx 2300,00 \text{ kPa} = 23,00 \text{ kg/cm}^2$).

6.5.4. Control de calidad.

La construcción de pilotes excavados y hormigonados en sitio requiere de un riguroso control en la excavación, montaje de armaduras y hormigonado.

Alteraciones en la continuidad del hormigonado o modificaciones en la consistencia del lodo bentonítico como del hormigón pueden provocar reducciones de sección en el pilote en forma de huecos o vacíos.

Ante dudas que surgiesen en el control de calidad deben ejecutarse ensayos de carga directa o ensayos de integridad.

6.5.5. Encamisado de pilotes.

Debe preverse el empleo de camisas recuperables en los primeros 4,00 a 5,00 metros, así como probables dificultades de estabilización en los estratos cohesivos blandos existentes entre 9.00 y 15.00 metros de profundidad.

6.6 Solados y paredes en planta baja (tratamiento de base).

Habrà una fuerte alteración de los estratos superiores, asociada a las tareas de pilotaje, cabezales, vigas de equilibrio y encadenados. Además, debe asegurarse el retiro de todo material de relleno, escombros, suelo orgánico, etc.

Se recomienda luego de finalizadas las tareas de saneamiento y fundación, compactar la base expuesta y aportar suelo de media plasticidad ($10 < IP < 17$) en capas debidamente compactadas. Las paredes de planta baja y los solados, se apoyarán sobre un sistema de losas y vigas que transmitan las cargas al sistema estructural principal.

Deben preverse dificultades asociadas a baja consistencia durante las tareas de saneamiento.

6.7 Excavaciones para cabezales y vigas de equilibrio.

Dependiendo de la profundidad de las excavaciones, es probable que resulte necesario deprimir el nivel de napa (well-point) y trabajar con frentes sostenidos mediante tablestacas y/o entibaciones.

6.8 Pozos y cámaras existentes.

Antes del inicio de las tareas del sistema de fundación (pilotes, cabezales, vigas de equilibrio), deben relevarse cuidadosamente todos los pozos, cámaras e instalaciones existentes. Los pozos y cámaras deben ser vaciados y saneados en toda su profundidad para proceder a su relleno mediante capas de suelo debidamente compactadas. Las instalaciones deben ser retiradas o adecuadamente anuladas y selladas.

Se recomienda efectuar un relevamiento de situaciones similares en las construcciones vecinas, pozos y cámaras próximas a las medianeras pueden generar dificultades en las tareas de excavación y pilotaje.

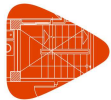
6.9 Agresividad química.

Deben considerarse las especificaciones del Reglamento CIRSOC 201-2005, para todo lo referente a estructuras en contacto con suelo y agua de napa, considerando los resultados de ensayos efectuados (planillas resumen adjuntas al capítulo tres) y conclusiones del capítulo cinco.



B.2.

MEMORIAS DE CALCULO DE ALTERNATIVA N°1



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

Fundación

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 40

Alineación 4: (y= 1.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-11.93) 1Ø12c/30
(x=-12.23)-(x= -3.91) 1Ø16c/20
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø10c/20

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -2.64) 1Ø16c/20
(x= -3.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 5: (y= 1.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -3.91) 1Ø16c/25
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -2.64) 1Ø16c/20
(x= -3.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 6: (y= 1.72) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-11.93) 1Ø12c/30
(x=-12.23)-(x= -3.91) 1Ø16c/20
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø10c/20

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -2.64) 1Ø16c/20
(x= -3.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 7: (y= 1.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -3.91) 1Ø16c/30
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -2.64) 1Ø16c/20
(x= -3.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 8: (y= 2.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -3.91) 1Ø10c/15
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.91) 1Ø16c/20
(x=-10.26)-(x= -2.57) 1Ø16c/25
(x= -3.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 9: (y= 2.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/25

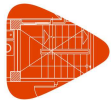
Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.91) 1Ø16c/20
(x=-11.26)-(x= -2.64) 1Ø12c/15
(x= -3.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 10: (y= 2.72) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.66) 1Ø12c/25
(x= -4.98)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -9.91) 1Ø20c/30
(x=-11.26)-(x= -2.41) 1Ø12c/15
(x= -3.76)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 11: (y= 2.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.68) 1Ø10c/20
(x= -4.98)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Producción por una versión educativa de CYPE



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -9.91) 1Ø20c/25
(x=-11.26)-(x= -2.63) 1Ø12c/15
(x= -3.24)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 12: (y= 3.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.68) 1Ø12c/25
(x= -4.98)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -9.91) 1Ø20c/25
(x=-11.26)-(x= -2.63) 1Ø12c/15
(x= -3.24)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30

Alineación 13: (y= 3.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø16c/30
(x= -8.73)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/30

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -9.91) 1Ø20c/25
(x=-11.26)-(x= -1.85) 1Ø16c/25
(x= -3.24)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 14: (y= 3.72) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø16c/20
(x= -8.73)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø16c/15
(x= -6.76)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

Alineación 15: (y= 3.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø16c/20
(x= -8.73)-(x= -4.04) 1Ø12c/15
(x= -4.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø16c/15
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 16: (y= 4.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø16c/20
(x= -8.73)-(x= -4.04) 1Ø16c/25
(x= -4.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø16c/15
(x= -6.51)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

Alineación 19: (y= 4.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -4.18) 1Ø16c/25
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø16c/15
(x= -6.51)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

Alineación 20: (y= 5.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -4.18) 1Ø12c/15
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/20

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø16c/15
(x= -6.51)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

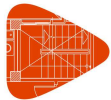
Alineación 21: (y= 5.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -4.18) 1Ø16c/25
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø16c/15
(x= -6.76)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

Alineación 22: (y= 5.72) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/25
(x=-12.48)-(x= -4.18) 1Ø12c/20
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/25

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø16c/15
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 23: (y= 5.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø10c/15
(x= -8.73)-(x= -4.18) 1Ø10c/15
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 24: (y= 6.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/25
(x= -8.73)-(x= -4.18) 1Ø10c/15
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/25

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø20c/25
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 25: (y= 6.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/25
(x= -8.73)-(x= -4.18) 1Ø16c/30
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/30

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø20c/25
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 26: (y= 6.72) Inferior (x=-14.10)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.43) 1Ø16c/20
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø20c/30
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 27: (y= 6.97) Inferior (x=-13.51)-(x= -8.68) 1Ø12c/30
(x= -8.98)-(x= -4.18) 1Ø16c/20
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Superior 32+ (x=-14.12)-(x= -6.41) 1Ø20c/30
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 28: (y= 7.22) Inferior (x=-13.51)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.18) 1Ø20c/30
(x= -4.48)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Superior (x=-13.28)-(x= -6.41) 1Ø16c/20
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/20

Alineación 29: (y= 7.47) Inferior (x=-12.20)-(x=-10.04) 1Ø12c/30
Superior (x=-12.83)-(x=-10.04) 1Ø16c/25

Alineación 30: (y= 7.72) Inferior (x=-12.01)-(x= -4.18) 1Ø20c/25
(x= -4.48)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Superior (x=-12.14)-(x= -6.16) 1Ø16c/25
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/20

Alineación 31: (y= 7.97) Inferior (x=-11.43)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25
Superior (x=-11.43)-(x= -6.16) 1Ø16c/20
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/20

Alineación 32: (y= 8.22) Inferior (x=-11.43)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25
Superior (x=-10.61)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/20

Alineación 33: (y= 8.47) Inferior (x=-10.24)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Superior (x=-10.61)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/20

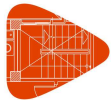
Alineación 34: (y= 8.72) Inferior (x=-10.24)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Superior (x= -9.56)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

Alineación 35: (y= 8.97) Inferior (x= -8.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25
Superior (x= -8.89)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 36: (y= 9.22) Inferior (x= -8.26)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/20
Superior (x= -8.89)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 37: (y= 9.47) Inferior (x= -7.71)-(x= -3.04) 1Ø20c/20
(x= -3.35)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30
Superior (x= -7.55)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30

Producto de una versión educativa de TYPE



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

Alineación 38: (y= 9.72) Inferior (x= -7.56)-(x= -2.33) 1Ø25c/25
(x= -2.64)-(x= -0.45) 1Ø12c/30

Superior (x= -7.55)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30

Alineación 39: (y= 9.97) Inferior (x= -6.28)-(x= -0.45) 1Ø12c/25

Superior (x= -6.37)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 40: (y= 10.22) Inferior (x= -5.51)-(x= -0.45) 1Ø16c/30

Superior (x= -5.69)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 41: (y= 10.47) Inferior (x= -4.76)-(x= -0.45) 1Ø10c/15

Superior (x= -4.83)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 42: (y= 10.72) Inferior (x= -4.15)-(x= -0.45) 1Ø16c/30

Superior (x= -4.83)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 43: (y= 10.97) Inferior (x= -3.20)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/25

Superior (x= -3.26)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30

Alineación 44: (y= 11.22) Inferior (x= -2.49)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior (x= -3.26)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30

Alineación 45: (y= 11.47) Inferior (x= -1.81)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior (x= -2.48)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 46: (y= 11.72) Inferior (x= -1.81)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior (x= -2.04)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 40

Alineación 5: (x=-13.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.21) +30 1Ø12c/30

Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.21) +32 1Ø20c/25

Alineación 6: (x=-13.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.33) +30 1Ø12c/30

Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.33) +32 1Ø20c/25

Alineación 7: (x=-13.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.39) 1Ø12c/30

Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.45) +32 1Ø20c/25

Alineación 8: (x=-12.83) Inferior (y= 0.97)-(y= 4.37) 1Ø12c/30

(y= 4.06)-(y= 7.56) +30 1Ø12c/30

Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.56) +32 1Ø20c/25

Alineación 9: (x=-12.58) Inferior (y= 0.97)-(y= 7.45) 1Ø12c/30

Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.68) +30 1Ø16c/20

Alineación 10: (x=-12.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 5.03) 1Ø12c/30

(y= 4.72)-(y= 7.80) 1Ø12c/30

Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.80) +30 1Ø16c/20

Alineación 11: (x=-12.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 5.03) 1Ø12c/30

(y= 4.72)-(y= 7.80) 1Ø12c/30

Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.92) +30 1Ø16c/20

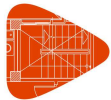
Alineación 12: (x=-11.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 5.03) 1Ø12c/30

(y= 4.72)-(y= 7.80) 1Ø12c/30

Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.03) +30 1Ø16c/20

Alineación 13: (x=-11.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.47) 1Ø12c/30

(y= 4.55)-(y= 7.92) 1Ø12c/30



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.15) +30 1Ø16c/20
Alineación 14: (x=-11.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.03) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 8.27) +32 1Ø20c/30
Alineación 15: (x=-11.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.15) 1Ø12c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 8.38) +32 1Ø20c/25
Alineación 16: (x=-10.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.27) 1Ø10c/15
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 8.50) +32 1Ø20c/30
Alineación 17: (x=-10.58) Inferior (y= 0.97)-(y= 8.39) 1Ø16c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 8.62) +32 1Ø20c/25
Alineación 20: (x= -9.83) Inferior (y= 0.97)-(y= 7.48) 1Ø10c/15
(y= 7.30)-(y= 8.91) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 8.91) +32 1Ø20c/25
Alineación 21: (x= -9.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/25
(y= 7.30)-(y= 9.00) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.00) +32 1Ø20c/25
Alineación 22: (x= -9.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø10c/15
(y= 7.30)-(y= 9.10) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.10) +32 1Ø20c/25
Alineación 23: (x= -9.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.30)-(y= 9.19) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.19) +32 1Ø20c/25
Alineación 24: (x= -8.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.30)-(y= 9.28) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.28) +32 1Ø20c/30
Alineación 25: (x= -8.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.30)-(y= 9.38) +30 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.38) +30 1Ø16c/20
Alineación 26: (x= -8.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.30)-(y= 9.47) +30 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.47) +30 1Ø16c/20
Alineación 27: (x= -8.08) Inferior (y= 0.97)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.30)-(y= 9.56) +30 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.56) +30 1Ø16c/20
Alineación 28: (x= -7.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.94) 1Ø12c/30
(y= 7.63)-(y= 9.44) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.65) +30 1Ø16c/20
Alineación 29: (x= -7.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.23)-(y= 9.53) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.75) +30 1Ø16c/20
Alineación 30: (x= -7.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.81) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.84) +32 1Ø20c/30
Alineación 31: (x= -7.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.81) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.93) +32 1Ø20c/30
Alineación 32: (x= -6.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.81) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.03) +32 1Ø20c/30
Alineación 35: (x= -6.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.30) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.30) +32 1Ø20c/25

Producción por
una versión educativa de
YPE

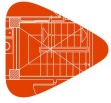


Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

Alineación 36: (x= -5.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.39) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.39) +32 1Ø20c/25
Alineación 37: (x= -5.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.49) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.49) +32 1Ø20c/25
Alineación 38: (x= -5.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.58) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.58) +32 1Ø20c/25
Alineación 39: (x= -5.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.37) 1Ø10c/20
(y= 4.06)-(y= 10.67) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.67) +32 1Ø20c/25
Alineación 40: (x= -4.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø10c/20
(y= 7.23)-(y= 10.76) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.76) +32 1Ø20c/30
Alineación 41: (x= -4.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.37) 1Ø10c/20
(y= 4.06)-(y= 10.85) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.85) +32 1Ø20c/30
Alineación 42: (x= -4.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.37) 1Ø10c/20
(y= 4.06)-(y= 10.90) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.94) +32 1Ø20c/25
Alineación 43: (x= -4.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.77) 1Ø12c/30
(y= 4.30)-(y= 10.82) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 11.04) +32 1Ø20c/25
Alineación 44: (x= -3.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.92) 1Ø10c/15
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 11.13) +32 1Ø20c/25
Alineación 45: (x= -3.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.01) 1Ø12c/25
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.22) +30 1Ø16c/15
Alineación 46: (x= -3.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.10) 1Ø10c/15
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.31) +30 1Ø16c/15
Alineación 49: (x= -2.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.56) 1Ø16c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 4.89) 1Ø20c/25
(y= 4.30)-(y= 11.59) +40 1Ø25c/30
Alineación 50: (x= -2.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.56) 1Ø16c/20
Superior 40+ (y= 0.54)-(y= 11.68) +40 1Ø25c/25
Alineación 51: (x= -2.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.56) 1Ø16c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 8.40) 1Ø20c/25
(y= 7.05)-(y= 11.77) +40 1Ø25c/25
Alineación 52: (x= -1.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.65) 1Ø12c/15
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.83) 1Ø20c/25
(y= 7.05)-(y= 11.87) +40 1Ø25c/25
Alineación 53: (x= -1.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.84) 1Ø16c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 6.89) 1Ø16c/15
(y= 5.55)-(y= 11.96) +40 1Ø25c/25
Alineación 54: (x= -1.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.84) 1Ø16c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 6.89) 1Ø16c/15
(y= 5.55)-(y= 12.05) +40 1Ø25c/25
Alineación 55: (x= -1.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 12.12) 1Ø16c/25
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 6.89) 1Ø20c/20
(y= 5.55)-(y= 12.14) +40 1Ø25c/25



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

Alineación 56: (x= -0.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 12.12) 1Ø16c/25
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 6.89) 1Ø20c/20
(y= 5.55)-(y= 12.24) +40 1Ø25c/25
Alineación 57: (x= -0.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 12.12) 1Ø16c/25
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.38) 1Ø20c/20
(y= 7.05)-(y= 12.33) +40 1Ø25c/25



Cuantías de armadura, por diámetro

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

Tipo de acero: ADN 420

Notas:

Peso: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

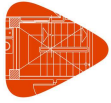
El cómputo de las vigas de fundación flotantes (sin vinculación exterior) se incluye dentro del apartado 'Vigas de hormigón'.

Fundación

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Plateas de fundación	Ø10	208.65	141
	Ø12	592.25	578
	Ø16	946.77	1644
	Ø20	614.89	1668
	Ø25	68.83	292
	Total + 10%		4323
Vigas de hormigón	Ø6	1003.37	245
	Ø8	394.72	171
	Ø10	379.04	257
	Ø12	376.08	367
	Ø16	402.88	700
	Ø20	246.75	669
	Ø25	283.00	1200
	Total + 10%		3609

PLANTA BAJA

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Vigas de hormigón	Ø6	956.45	234
	Ø8	868.78	377
	Ø10	626.03	424
	Ø12	240.30	235
	Ø16	167.18	290
	Ø20	113.35	308
	Ø25	267.55	1134
	Total + 10%		3002
Vigas inclinadas	Ø10	121.30	82
	Ø12	41.13	40
	Ø16	44.78	78
	Total + 10%		200
Columnas de hormigón	Ø6	435.81	106
	Ø8	408.48	177
	Ø12	320.82	313
	Ø16	125.30	218
	Ø20	97.00	263
	Ø25	252.10	1069
	Total + 10%		2146



Cómputo de superficies y volúmenes

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 1 Fundado bajo...

Fecha: 10/12/21

* El cómputo de las vigas de fundación flotante (sin vinculación exterior) se incluye dentro del apartado de vigas.

Grupo de Plantas Número 0: Fundación

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 132.78 m2
Superficie total losas: 88.68 m2
Plateas de fundación: 88.68 m2
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 41.84 m2
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 45.89 m2
Hormigón total en vigas: 27.23 m3
Vigas: 27.23 m3
Volumen total losas: 35.47 m3
Plateas de fundación: 35.47 m3

Grupo de Plantas Número 1: PLANTA BAJA

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 52.76 m2
Superficie total losas: 0.00 m2
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 46.00 m2
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 141.60 m2
Superficie en planta de vigas inclinadas: 3.40 m2
Superficie lateral de vigas inclinadas: 9.39 m2
Hormigón total en vigas: 37.70 m3
Vigas: 37.70 m3
Hormigón en vigas inclinadas: 1.53 m3
Volumen total losas: 0.00 m3

Producido por una versión educativa de CYPE



B.3.

PLANO 01 – PLATEA DE FUNDACION ALTERNATIVA N°1

PLATEA DE FUNDACION - ALTERNATIVA N°1

Technical drawing of the foundation plate (Planta de Fundación) for Alternative N°1. The drawing shows a grid of columns (C1-C13) and beams (V-001 to V-028). The overall dimensions are 14,17m by 11,89m. The drawing includes a coordinate system with Eje X and Eje Y, and a scale of 1:75. The drawing is labeled 'PLATEA DE FUNDACION - ALTERNATIVA N°1' and 'CABRERA, Ignacio - L.U.:17160 EIDEN, Ramiro - L.U.:18024'.

FACULTAD DE INGENIERIA
TRABAJO FINAL

SOLUCIONES ALTERNATIVAS A LOS
SISTEMAS PROFUNDOS DE FUNDACION.

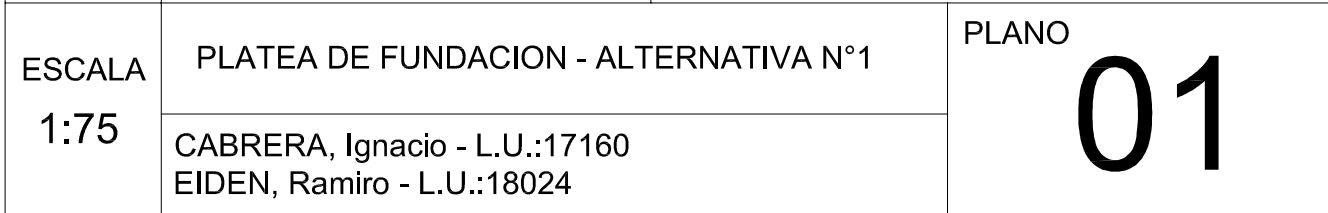
ESCALA
1:75

PLATEA DE FUNDACION - ALTERNATIVA N°1

CABRERA, Ignacio - L.U.:17160
EIDEN, Ramiro - L.U.:18024

PLANO

01

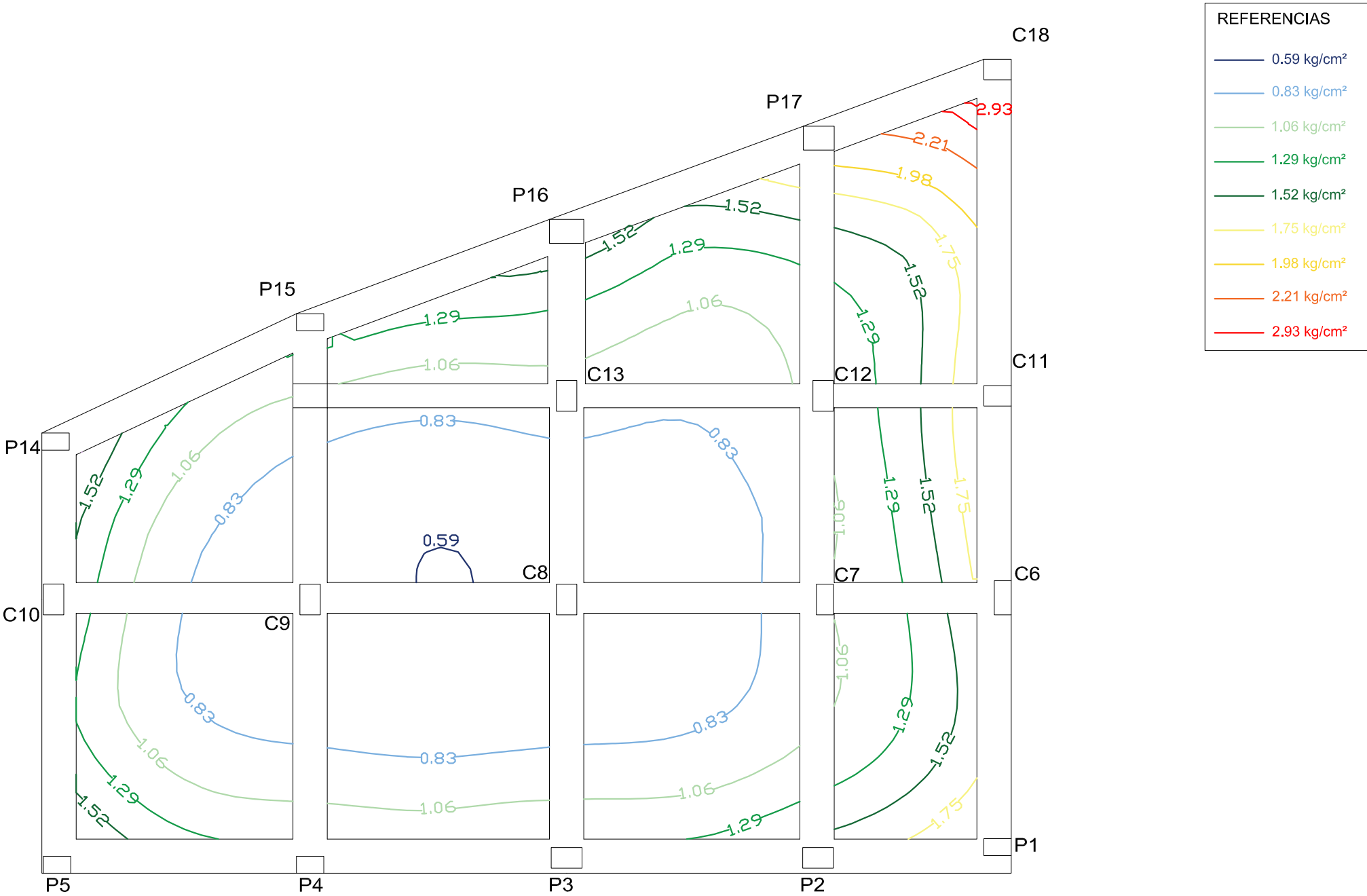




B.4.

PLANO 02 – DISTRIBUCION DE TENSIONES ALTERNATIVA N°1

DISTRIBUCION DE TENSIONES - ALTERNATIVA N°1



FACULTAD DE INGENIERIA
TRABAJO FINAL

SOLUCIONES ALTERNATIVAS A LOS
SISTEMAS PROFUNDOS DE FUNDACION.

ESCALA
1:75

DISTRIBUCION DE TENSIONES - ALTERNATIVA N° 1

CABRERA, Ignacio - L.U.:17160
EIDEN, Ramiro - L.U.:18024

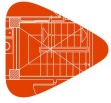
PLANO

02



B.5.

MEMORIAS DE CALCULO DE ALTERNATIVA N°2



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 2 Fundado sobr...

Fecha: 10/12/21

Fundación

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 40

Alineación 4: (y= 1.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.82) 1Ø12c/30
(x=-11.16)-(x= -3.91) 1Ø12c/15
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø10c/15

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.82) 1Ø16c/20
(x=-10.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 5: (y= 1.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.82) 1Ø12c/30
(x=-11.16)-(x= -3.91) 1Ø12c/15
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø10c/15

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.82) 1Ø16c/20
(x=-11.16)-(x= -2.65) 1Ø12c/15
(x= -3.34)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 6: (y= 1.72) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.82) 1Ø12c/30
(x=-11.16)-(x= -3.91) 1Ø12c/15
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø10c/15

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.82) 1Ø16c/20
(x=-11.16)-(x= -2.65) 1Ø12c/15
(x= -3.34)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 7: (y= 1.97) Inferior (x=-13.62)-(x=-10.05) 1Ø12c/30
(x=-10.65)-(x= -3.91) 1Ø16c/30
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.82) 1Ø16c/20
(x=-11.18)-(x= -2.66) 1Ø16c/30
(x= -3.36)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/25

Alineación 8: (y= 2.22) Inferior (x=-13.62)-(x=-10.05) 1Ø12c/30
(x=-10.65)-(x= -3.91) 1Ø12c/25
(x= -5.26)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.16) 1Ø16c/20
(x=-10.51)-(x= -2.68) 1Ø16c/30
(x= -3.36)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/25

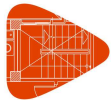
Alineación 9: (y= 2.47) Inferior (x=-13.62)-(x=-10.05) 1Ø12c/30
(x=-10.65)-(x= -4.41) 1Ø10c/20
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.16) 1Ø16c/20
(x=-10.51)-(x= -2.74) 1Ø12c/20
(x= -3.36)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/25

Alineación 10: (y= 2.72) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.43) 1Ø12c/30
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.91) 1Ø16c/20
(x=-11.26)-(x= -2.65) 1Ø12c/20
(x= -3.34)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Producido por la versión educativa de CYPE



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 2 Fundado sobr...

Fecha: 10/12/21

Alineación 11: (y= 2.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.43) 1Ø12c/30
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30
Superior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.91) 1Ø16c/20
(x=-11.26)-(x= -2.44) 1Ø12c/20
(x= -3.04)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 12: (y= 3.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/25
(x= -8.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.16) 1Ø20c/30
(x= -6.76)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 13: (y= 3.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø16c/30
(x= -8.73)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/30
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.41) 1Ø20c/25
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 14: (y= 3.72) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.65) 1Ø16c/20
(x=-11.35)-(x= -4.29) 1Ø16c/20
(x= -4.51)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 15: (y= 3.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø16c/20
(x= -8.73)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 16: (y= 4.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø16c/20
(x= -8.73)-(x= -4.04) 1Ø16c/25
(x= -4.26)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 19: (y= 4.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -9.89) 1Ø12c/20
(x=-11.35)-(x= -4.43) 1Ø16c/25
(x= -4.73)-(x= -0.55) 1Ø12c/20
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

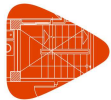
Alineación 20: (y= 5.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -4.43) 1Ø12c/15
(x= -4.73)-(x= -0.55) 1Ø10c/15
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 21: (y= 5.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø16c/25
(x= -8.73)-(x= -4.43) 1Ø12c/15
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/20
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 22: (y= 5.72) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -4.43) 1Ø12c/20
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 23: (y= 5.97) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.18) 1Ø10c/15
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Producción por una versión educativa de CYPE



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 2 Fundado sobr...

Fecha: 10/12/21

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 24: (y= 6.22) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.18) 1Ø10c/15
(x= -4.48)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/25
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30

Alineación 25: (y= 6.47) Inferior 30+ (x=-14.15)-(x=-12.18) 1Ø12c/30
(x=-12.48)-(x= -4.43) 1Ø12c/15
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/25

Superior 32+ (x=-14.15)-(x= -6.66) 1Ø20c/30
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 26: (y= 6.72) Inferior (x=-13.56)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.43) 1Ø16c/20
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/15

Superior (x=-14.12)-(x= -6.66) 1Ø16c/20
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 27: (y= 6.97) Inferior (x=-13.56)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.43) 1Ø16c/20
(x= -4.73)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/15

Superior (x=-14.12)-(x= -6.66) 1Ø16c/20
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 28: (y= 7.22) Inferior (x=-12.49)-(x= -8.43) 1Ø12c/30
(x= -8.73)-(x= -4.43) 1Ø20c/30
(x= -4.73)-(x= -0.55) 1Ø20c/25

Superior (x=-12.90)-(x= -6.66) 1Ø12c/15
(x= -6.51)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

Alineación 29: (y= 7.47) Inferior (x=-12.26)-(x=-10.04) 1Ø10c/20
Superior (x=-12.30)-(x=-10.04) 1Ø10c/15

Alineación 30: (y= 7.72) Inferior (x=-11.76)-(x= -0.55) 1Ø20c/25
Superior (x=-11.76)-(x= -6.41) 1Ø12c/15
(x= -6.51)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/20

Alineación 31: (y= 7.97) Inferior (x=-11.26)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25
Superior (x=-11.20)-(x= -6.41) 1Ø16c/25
(x= -6.76)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/20

Alineación 32: (y= 8.22) Inferior (x=-11.26)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25
Superior (x=-10.61)-(x= -6.16) 1Ø12c/15
(x= -6.76)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

Alineación 33: (y= 8.47) Inferior (x=-10.01)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Superior (x=-10.01)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/15

Alineación 34: (y= 8.72) Inferior (x= -8.98)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30
Superior (x= -9.33)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

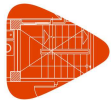
Alineación 35: (y= 8.97) Inferior (x= -8.98)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30
Superior (x= -9.33)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/25

Alineación 36: (y= 9.22) Inferior (x= -8.98)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30
Superior (x= -7.93)-(x= -0.02) +32 1Ø20c/30

Alineación 37: (y= 9.47) Inferior (x= -6.90)-(x= -0.55) 1Ø16c/20
Superior (x= -6.76)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

Alineación 38: (y= 9.72) Inferior (x= -6.67)-(x= -0.55) 1Ø16c/30

Producto de una versión educativa de TYPE



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 2 Fundado sobr...

Fecha: 10/12/21

Superior (x= -6.76)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Alineación 39: (y= 9.97) Inferior (x= -5.90)-(x= -0.55) 1Ø12c/20
Superior (x= -6.76)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Alineación 40: (y= 10.22) Inferior (x= -5.26)-(x= -0.55) 1Ø16c/30
Superior (x= -5.41)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Alineación 41: (y= 10.47) Inferior (x= -5.26)-(x= -0.55) 1Ø16c/30
Superior (x= -5.41)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Alineación 42: (y= 10.72) Inferior (x= -3.90)-(x= -0.55) 1Ø12c/15
Superior (x= -3.87)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Alineación 43: (y= 10.97) Inferior (x= -3.18)-(x= -0.55) 1Ø10c/15
Superior (x= -3.87)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Alineación 44: (y= 11.22) Inferior (x= -2.20)-(x= -0.55) 1Ø12c/30
Superior (x= -2.55)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20
Alineación 45: (y= 11.47) Inferior (x= -1.53)-(x= -0.02) +30 1Ø12c/30
Superior (x= -2.01)-(x= -0.02) +30 1Ø16c/20

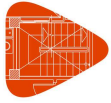
Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: No se dispone

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 40

Alineación 6: (x=-13.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.14) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.33) +30 1Ø16c/20
Alineación 7: (x=-13.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.39) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.45) +30 1Ø16c/20
Alineación 8: (x=-12.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.39) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.56) +30 1Ø16c/20
Alineación 9: (x=-12.58) Inferior (y= 1.07)-(y= 5.03) 1Ø12c/30
(y= 4.72)-(y= 7.57) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.68) +30 1Ø16c/20
Alineación 10: (x=-12.33) Inferior (y= 1.07)-(y= 5.03) 1Ø12c/30
(y= 4.72)-(y= 7.57) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.80) +30 1Ø16c/20
Alineación 11: (x=-12.08) Inferior (y= 1.07)-(y= 5.03) 1Ø12c/30
(y= 4.72)-(y= 7.57) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.92) +30 1Ø16c/20
Alineación 12: (x=-11.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.92) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.03) +30 1Ø16c/20
Alineación 13: (x=-11.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.92) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.15) +30 1Ø16c/20
Alineación 14: (x=-11.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.92) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.27) +30 1Ø16c/20
Alineación 15: (x=-11.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.04) 1Ø16c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.38) +30 1Ø16c/20
Alineación 16: (x=-10.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.16) 1Ø10c/15
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.50) +30 1Ø16c/20

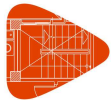


Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 2 Fundado sobr...

Fecha: 10/12/21

Alineación 17: (x=-10.58) Inferior (y= 1.07)-(y= 8.28) 1Ø16c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 8.62) +30 1Ø16c/20
Alineación 20: (x= -9.83) Inferior (y= 1.07)-(y= 7.48) 1Ø12c/20
(y= 7.30)-(y= 8.91) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 8.91) +32 1Ø20c/25
Alineación 21: (x= -9.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø10c/15
(y= 7.30)-(y= 9.00) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.00) +32 1Ø20c/25
Alineación 22: (x= -9.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/20
(y= 7.30)-(y= 9.10) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.10) +32 1Ø20c/25
Alineación 23: (x= -9.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.38) 1Ø12c/30
(y= 7.05)-(y= 9.19) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 9.19) 1Ø20c/30
Alineación 24: (x= -8.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.38) 1Ø12c/30
(y= 7.05)-(y= 9.28) +30 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.28) +30 1Ø16c/20
Alineación 25: (x= -8.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.30)-(y= 9.38) +30 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.38) +30 1Ø16c/20
Alineación 26: (x= -8.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.30)-(y= 9.45) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.47) +30 1Ø16c/20
Alineación 27: (x= -8.08) Inferior (y= 1.07)-(y= 7.38) 1Ø12c/30
(y= 7.05)-(y= 9.54) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.56) +30 1Ø16c/20
Alineación 28: (x= -7.83) Inferior (y= 1.07)-(y= 9.65) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.65) +30 1Ø16c/20
Alineación 29: (x= -7.58) Inferior (y= 1.07)-(y= 9.65) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.75) +30 1Ø16c/20
Alineación 30: (x= -7.33) Inferior (y= 1.07)-(y= 9.82) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.84) +30 1Ø16c/20
Alineación 31: (x= -7.08) Inferior (y= 1.07)-(y= 9.91) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 9.93) 1Ø16c/20
Alineación 32: (x= -6.83) Inferior (y= 1.07)-(y= 9.91) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.03) 1Ø16c/20
Alineación 35: (x= -6.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.30) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 4.89) 1Ø20c/30
(y= 4.30)-(y= 10.30) +32 1Ø20c/25
Alineación 36: (x= -5.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.39) +30 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.39) +32 1Ø20c/25
Alineación 37: (x= -5.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.47) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.49) +32 1Ø20c/25
Alineación 38: (x= -5.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.56) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.58) +32 1Ø20c/30



Armados de losas

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 2 Fundado sobr...

Fecha: 10/12/21

Alineación 39: (x= -5.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.37) 1Ø10c/20
(y= 4.06)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.23)-(y= 10.65) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.67) +30 1Ø16c/20

Alineación 40: (x= -4.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.37) 1Ø12c/25
(y= 4.06)-(y= 7.48) 1Ø12c/30
(y= 7.23)-(y= 10.74) 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.76) +30 1Ø16c/20

Alineación 41: (x= -4.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.37) 1Ø12c/25
(y= 4.06)-(y= 10.85) +30 1Ø12c/30
Superior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.85) +30 1Ø16c/20

Alineación 42: (x= -4.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 4.37) 1Ø12c/25
(y= 4.06)-(y= 10.90) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 10.94) +32 1Ø20c/30

Alineación 43: (x= -4.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.90) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 11.04) +32 1Ø20c/25

Alineación 44: (x= -3.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.81) 1Ø10c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 11.13) +32 1Ø20c/25

Alineación 45: (x= -3.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.90) 1Ø12c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 11.22) +32 1Ø20c/25

Alineación 46: (x= -3.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 10.99) 1Ø10c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 11.31) +32 1Ø20c/25

Alineación 49: (x= -2.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.45) 1Ø16c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 4.89) 1Ø20c/30
(y= 4.30)-(y= 11.59) +32 1Ø20c/20

Alineación 50: (x= -2.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.45) 1Ø16c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.64) 1Ø20c/25
(y= 7.30)-(y= 11.68) +32 1Ø20c/20

Alineación 51: (x= -2.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.45) 1Ø16c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.64) 1Ø20c/25
(y= 7.30)-(y= 11.77) 1Ø20c/20

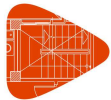
Alineación 52: (x= -1.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.55) 1Ø16c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.64) 1Ø20c/25
(y= 7.05)-(y= 11.87) +32 1Ø20c/20

Alineación 53: (x= -1.58) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.64) 1Ø12c/20
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.64) 1Ø20c/25
(y= 7.05)-(y= 11.96) +32 1Ø20c/20

Alineación 54: (x= -1.33) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.73) 1Ø12c/15
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.64) 1Ø20c/25
(y= 7.05)-(y= 12.05) +40 1Ø25c/30

Alineación 55: (x= -1.08) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.82) 1Ø16c/30
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.38) 1Ø20c/25
(y= 7.05)-(y= 12.14) +32 1Ø20c/20

Alineación 56: (x= -0.83) Inferior 30+ (y= 0.54)-(y= 11.92) 1Ø12c/15
Superior 32+ (y= 0.54)-(y= 7.38) 1Ø20c/25
(y= 7.05)-(y= 12.24) +40 1Ø25c/30



Cuantías de armadura, por diámetro

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 2 Fundado sobr...

Fecha: 10/12/21

Tipo de acero: ADN 420

Notas:

Peso: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

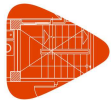
El cómputo de las vigas de fundación flotantes (sin vinculación exterior) se incluye dentro del apartado 'Vigas de hormigón'.

Fundación

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Plateas de fundación	Ø10	162.65	110
	Ø12	787.17	769
	Ø16	836.41	1452
	Ø20	562.47	1526
	Ø25	11.05	47
	Total + 10%		3904
Vigas de hormigón	Ø6	1103.93	270
	Ø8	671.68	292
	Ø10	473.93	321
	Ø12	315.41	308
	Ø16	329.41	572
	Ø20	256.73	697
	Ø25	233.60	990
	Total + 10%		3450

PLANTA BAJA

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Vigas de hormigón	Ø6	956.45	234
	Ø8	1035.74	450
	Ø10	556.08	377
	Ø12	293.37	287
	Ø16	155.93	271
	Ø20	109.18	296
	Ø25	199.69	846
	Total + 10%		2761
Vigas inclinadas	Ø10	83.80	57
	Ø12	53.81	53
	Ø16	51.66	90
	Total + 10%		200
Columnas de hormigón	Ø6	289.16	71
	Ø8	242.39	105
	Ø12	288.12	281
	Ø16	150.40	261
	Ø20	146.10	396
	Total + 10%		1114



Cálculo de superficies y volúmenes

TF - PASAJE WILDE - Alternativa 2 Fundado sobr...

Fecha: 10/12/21

* El cálculo de las vigas de fundación flotante (sin vinculación exterior) se incluye dentro del apartado de vigas.

Grupo de Plantas Número 0: Fundación

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 132.78 m²
Superficie total losas: 83.90 m²
Plateas de fundación: 83.90 m²
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 46.62 m²
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 45.39 m²
Hormigón total en vigas: 30.69 m³
Vigas: 30.69 m³
Volumen total losas: 33.56 m³
Plateas de fundación: 33.56 m³

Grupo de Plantas Número 1: PLANTA BAJA

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 52.76 m²
Superficie total losas: 0.00 m²
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 46.00 m²
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 141.60 m²
Superficie en planta de vigas inclinadas: 3.40 m²
Superficie lateral de vigas inclinadas: 9.39 m²
Hormigón total en vigas: 37.70 m³
Vigas: 37.70 m³
Hormigón en vigas inclinadas: 1.53 m³
Volumen total losas: 0.00 m³

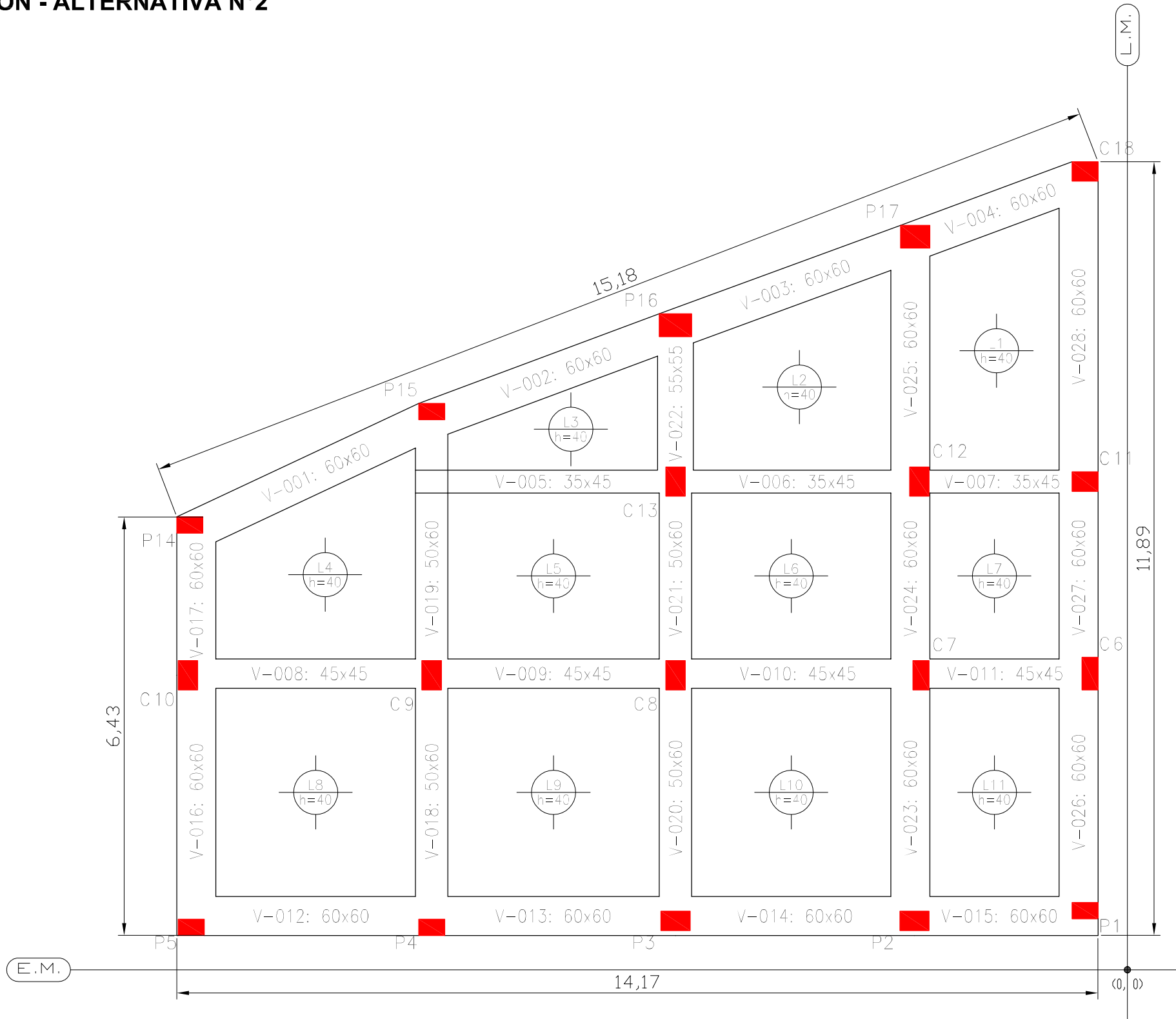
Producido por una versión educativa de CYPE



B.6.

PLANO 03 – PLATEA DE FUNDACION ALTERNATIVA N°2

PLATEA DE FUNDACION - ALTERNATIVA N°2



FACULTAD DE INGENIERIA
TRABAJO FINAL

SOLUCIONES ALTERNATIVAS A LOS
SISTEMAS PROFUNDOS DE FUNDACION.

ESCALA
1:75

PLATEA DE FUNDACION - ALTERNATIVA N°2

CABRERA, Ignacio - L.U.:17160
EIDEN, Ramiro - L.U.:18024

PLANO

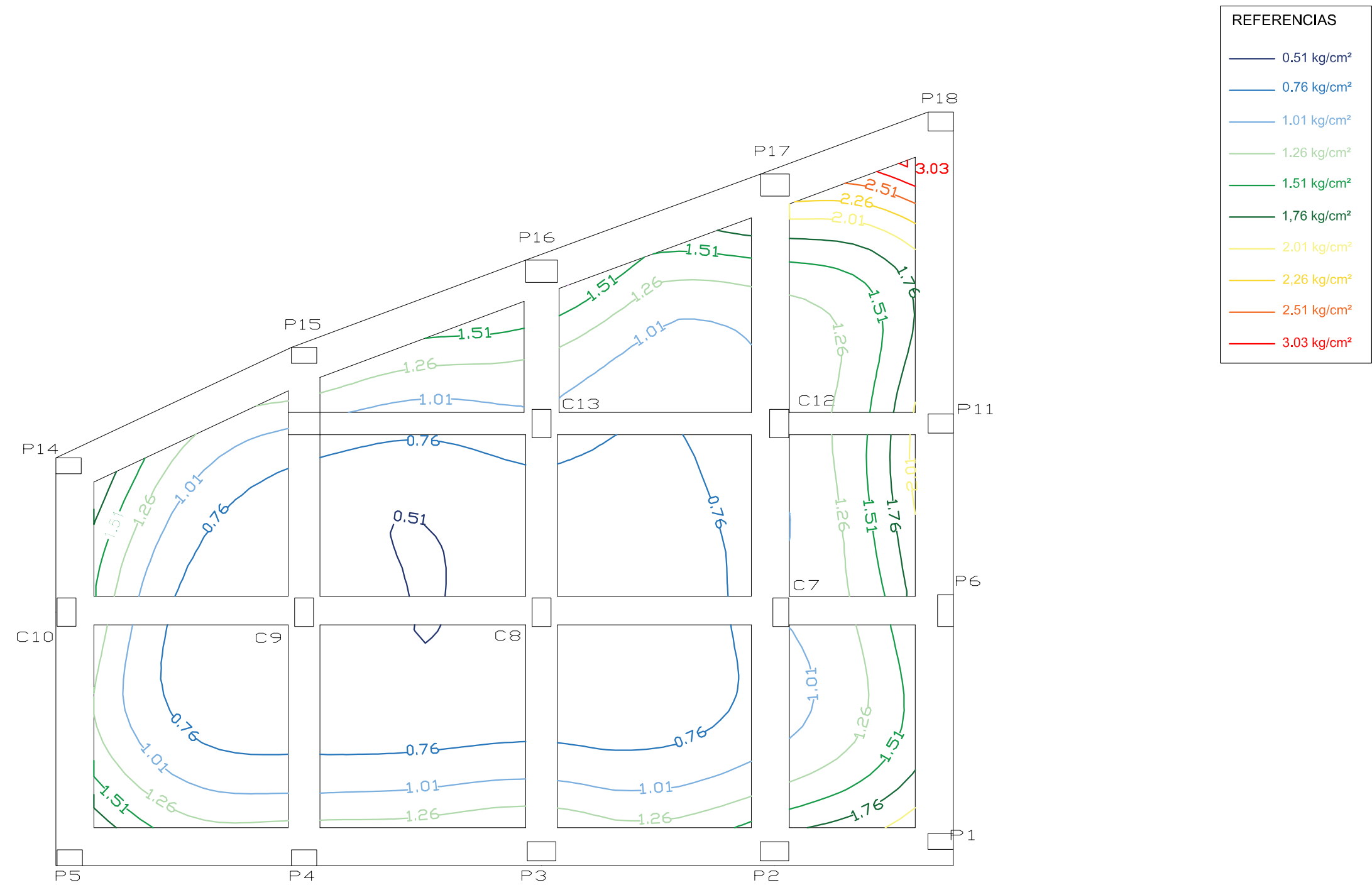
03



B.7.

PLANO 04 – DISTRIBUCION DE TENSIONES ALTERNATIVA N°2

DISTRIBUCION DE TENSIONES - ALTERNATIVA N°2





B.8.

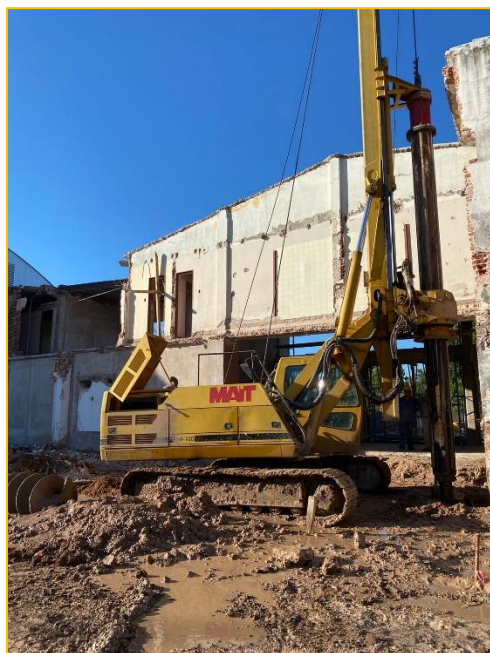
PROCESO CONSTRUCTIVO DE PILOTAJE



Fotografías 1 y 2. Armadura acopiada y volquete para bentonita.



Fotografías 3 y 4. Bucket $\phi 60$ y $\phi 40$.



Fotografías 5 y 6. Proceso de excavación.



Fotografías 7 y 8. Izado y descenso de armadura.



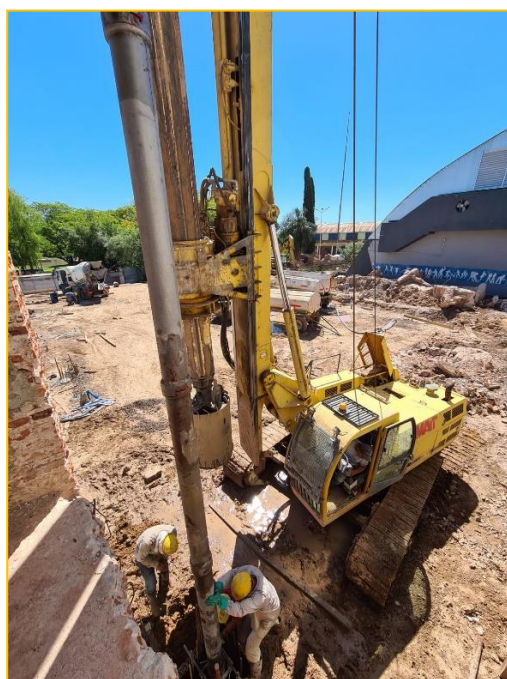
Fotografía 9. Empalme de armadura.



Fotografía 10. Armadura posicionada.



Fotografía 11. Piedra basáltica para celda de precarga.



Fotografías 12 y 13. Izado y descenso de tubo tremi.



Fotografías 14 y 15. Proceso de hormigonado y bombeo de bentonita.



Fotografía 16. Pilote finalizado.



Fotografía 17. Logística - Pilotera, mixer y batea.