

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**REPARACIÓN Y PREVENCIÓN DE FALLAS DURANTE LA
EJECUCIÓN DE MUROS DE PANTALLA ANCLADOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JORGE LUIS PALOMINO GAMBOA

Lima- Perú

2013

INDICE

RESUMEN	04
LISTA DE TABLAS	05
LISTA DE FIGURAS	07
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	13
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EDIFICIO COMERCIAL BASADRE	13
1.2 CANGREJERAS EN JUNTAS DEL MURO PANTALLA	18
1.2.1 Detección de cangrejeras en juntas del muro pantalla	19
1.3 CONSECUENCIAS DE LAS CANGREJERAS EN JUNTAS DEL MURO PANTALLA	21
1.4 CONCEPTOS BÁSICOS	22
1.4.1 Mortero hidrahúlico	22
1.4.2 Mortero epoxi	22
1.4.3 Pasivación de la armadura	23
CAPÍTULO II: CAUSAS PARA LA FORMACIÓN DE CANGREJERAS EN LOS MURO PANTALLA	24
2.1 FORMACIÓN DE CANGREJERAS EN EL MURO PANTALLA POR MAL PROCESO CONSTRUCTIVO	25
CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL DAÑO EN EL MURO PANTALLA	28
3.1 EXAMEN VISUAL Y ACÚSTICO	28
3.2 DIMENSIONES DE LOS VACÍOS GENERADOS EN LA UNION DE ANILLOS DE MURO PANTALLA	29

3.3	GRADO DE CORROSIÓN DE LA ARMADURA DE ACERO	30
3.4	CLORUROS Y OTROS AGENTES QUÍMICOS	31
CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE REPARACIÓN DE CANGREJERAS EN EL CONCRETO ARMADO GENERADO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL MURO PANTALLA		32
4.1	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO REPARACIÓN DE VACÍOS EN LA UNIÓN DE ANILLOS DE MURO PANTALLA	32
4.2	PRESUPUESTO DE REPARACIÓN DE LAS CANGREJERAS EN EL MURO PANTALLA DEL EDIFICIO JACINTO LARA	40
CAPÍTULO V: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVO DE VACIADO DE CONCRETO QUE EVITA LA FORMACIÓN DE CANGREJERAS		47
5.1	PROCESO CONSTRUCTIVO	47
5.1.1	Movimiento de tierras	47
5.1.2	Perforación de los anclajes	51
5.1.3	Construcción de los Muros	53
5.1.4	Llenado e Inyección	61
5.1.5	Tensionamiento	61
5.1.6	Especificaciones para anclajes permanentes	62
5.2	SUSTENTO TÉCNICO DEL MURO PANTALLA ANCLADO	63
5.2.1	Diseño definitivo	63
5.2.2	Análisis nivel por nivel	64
5.3	INSPECCIÓN EN EL MURO PANTALLA PARA REVISIÓN DE CANGREJERAS MEDIANTE LA EXTRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO	68

5.4 PRESUPUESTO DEL MURO PANTALLA EN EL EDIFICIO COMERCIAL	
JORGE BASADRE	70
5.5 COSTO ADICIONAL POR EMPLEO DEL PROCEDIMIENTO ALTERNATIVO DE VACIADO DE CONCRETO EN MURO PANTALLA	78
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
6.1 CONCLUSIONES	81
6.2 RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	85

RESUMEN

La problemática de cangrejas y junta fría entre los anillos de los muros pantalla anclados, sólo se advierte de manera posterior cuando el vecino excave su terreno y deje a la intemperie nuestro muro pantalla anclado, sólo en ese momento podremos ver los errores cometidos en nuestra cimentación como se muestra en la Figura 1.04 página 17. Éstas cangrejas reducen el área efectiva de concreto y deja al descubierto el acero de refuerzo, lo cual conllevaría posteriormente a la falla del muro y la estructura, cuando esté sometida a presiones y esfuerzos mayores inducidos por la acción de fenómenos externos como sismos.

El presente Informe de Suficiencia proporciona una alternativa de solución y de reparación de las cangrejas que se forman en la unión de anillos del muro pantalla debido a un mal procedimiento constructivo.

La experiencia en la que el suscrito laboró en la empresa que ejecutó la obra del Edificio Comercial Basadre, en la etapa de la construcción de muros pantalla, dicha experiencia ha permitido plantear el procedimiento constructivo alternativo mediante el uso de una cachimba de mayores dimensiones y un solado en pendiente para el vaciado de concreto en cada anillo del muro pantalla, permitiendo que el concreto llegue a cubrir todo el espesor del muro, impidiendo que se generen cangrejas tal como se muestra en la Figura 5.14 página 54. Dicha solución evita la formación de cangrejas, evitando de este modo la falla de la estructura a mayores esfuerzos.

Las experiencias siempre indican que es más costoso reparar que prevenir, por esto es importante contar con alternativas de reparación y sobretodo la prevención de dichas fallas, teniendo en cuenta que no siempre se cuenta con un presupuesto para dichas reparaciones. Estas reparaciones adicionan un

costo al proyecto que inicialmente no estaban contemplados en el presupuesto y que pueden llegar a cuadruplicar los costos de prevención. La prevención de estas cangrejas también genera una buena imagen de la empresa respecto a los trabajos que realiza, haciendo que la empresa sea vista como una buena empresa, permitiendo su desarrollo y crecimiento en el mercado competitivo.

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.01	Área construida del Edificio Comercial Basadre	13
TABLA 3.01	Orden para las evaluaciones de daño en el concreto armado	28
TABLA 4.01	Presupuesto de Estructuras de reparación de las cangrejas del Edificio Jacinto Lara	42
TABLA 4.02	Presupuesto de Obras Preliminares de reparación de las cangrejas del Edificio Jacinto Lara	43
TABLA 4.03	Presupuesto de Estructuras de reparación de las cangrejas del Edificio Jacinto Lara	44
TABLA 4.04	Presupuesto de Implementación del plan de Seguridad de reparación de las cangrejas del Edificio Jacinto Lara.	44
TABLA 4.05	Presupuesto de Gastos Generales de reparación de las cangrejas del Edificio Jacinto Lara	46
TABLA 5.01	Dimensiones de Platinas de acuerdo a cargas que actúan	62
TABLA 5.02	Resumen del Presupuesto de construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	70
TABLA 5.03	Presupuesto de Obras Preliminares de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	71
TABLA 5.04	Presupuesto de Estructuras de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	73
TABLA 5.05	Presupuesto de Muro Pantalla Anclado de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	74
TABLA 5.06	Presupuesto de Implementación de Plan de Seguridad de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	75
TABLA 5.07	Presupuesto de Gastos Generales de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	77
TABLA 5.08	Costo de partidas que se generan debido a la ejecución del procedimiento alternativo	78
TABLA 5.09	Costo de partidas que se modificarían debido a la ejecución del muro pantalla con procedimiento convencional	80

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.01	Vista en elevación de la sección típica del Muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	14
FIGURA 1.02	Vista en planta del terreno del Edificio Comercial Basadre	15
FIGURA 1.03	Vista en elevación del corte donde muestra el vacío en la unión de anillos del muro pantalla de nuestra edificación	20
FIGURA 1.04	Vacío a lo largo de la unión del encuentro de anillos del muro pantalla anclado del Edificio Jacinto Lara	21
FIGURA 2.01	Detalle de las cangrejeras en las juntas del muro pantalla, las medidas están en mm.	24
FIGURA 2.02	Vista en elevación del vaciado típico del segundo anillos del muro pantalla, las medidas están en mm y las cotas en m.	25
FIGURA 2.03	Vista en elevación del muro pantalla de dos anillos después del desencofrado, las medidas están en mm y las cotas en m	26
FIGURA 3.01	Examen visual y acústico de las cangrejeras en el encuentro de anillos del muro pantalla	29
FIGURA 3.02	Evaluación de las dimensiones de las cangrejeras generadas en el encuentro de anillos del muro pantalla	30
FIGURA 3.03	Evaluación del grado de corrosión de la armadura de acero	31
FIGURA 4.01	Vista desde la propiedad vecina del repicado de los vacíos del muro pantalla utilizando un martillo de percusión en el proyecto Jacinto Lara	34
FIGURA 4.02	Hidrolavado de la zona a reparar del proyecto Jacinto Lara	36
FIGURA 4.03	Secado de la zona a reparar del proyecto Jacinto Lara	37
FIGURA 4.04	Colocación de transformador de óxido en la armadura de acero corroída de la zona a reparar del proyecto Jacinto Lara	37
FIGURA 4.05	Colocación del puente de adherencia en la superficie de la zona a reparar del proyecto Jacinto Lara	38
FIGURA 4.06	Encofrado con madera de la zona a reparar del proyecto Jacinto Lara	39
FIGURA 4.07	Relleno de los vacíos con el concreto epoxi	39
FIGURA 4.08	Aplicación de curador acrílico y sellador sobre el concreto de reparación del proyecto Jacinto Lara.	40

FIGURA 4.09	Sección típica de vacío en el muro considerado en el cálculo de los precios unitarios	41
FIGURA 5.01	Vista frontal de Talud natural (Banquetas)	48
FIGURA 5.02	Vista de perfil de la banqueta y perforación	49
FIGURA 5.03	Se aprecia el equipo de perforación en el primer anillo de la zona 2 frente a la Av. Arequipa del Edificio Comercial Basadre	52
FIGURA 5.04	Excavación de las banquetas y los paños de muro a vaciar intercaladamente en la zona 2 frente a la Av. Arequipa del Edificio comercial Basadre	52
FIGURA 5.05	Vista del muro pantalla completo de la zona 1 del Edificio Comercial Basadre	53
FIGURA 5.06	Vista del tensionamiento del primer anillo del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	54
FIGURA 5.07	Vista del tensionamiento del primer anillo del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	54
FIGURA 5.07	Vista la excavación del segundo anillo del Edificio Comercial Basadre	54
FIGURA 5.08	Vista frontal de encofrado de muros del Edificio Comercial Basadre	55
FIGURA 5.09	Véase el encofrado de muros con su respectiva plataforma de hormigonado de la Zona 2 lado Av. Arequipa del Edificio Comercial Basadre	55
FIGURA 5.10	Vista frontal del muro desencofrado de la Zona 2 Lado Av. Arequipa del Edificio Comercial Basadre	56
FIGURA 5.11	Vista del solado típico en pendiente de los paños de los anillos del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre	57
FIGURA 5.12	Vista de las mechas que evitan que el encofrado se levante por acción de la presión del concreto	59
FIGURA 5.13	Detalle típico del encofrado de la cachimba y la plataforma de trabajo	59
FIGURA 5.14	Detalle típico del vaciado del segundo anillo del muro pantalla, cachimba 600cm y solado en pendiente (Aprox. 30°)	60
FIGURA 5.15	Postensado del anclaje 3.02 ubicado en el tercer anillo de la zona 1 del Edificio Comercial Basadre	62
FIGURA 5.16	Vista del área de empuje versus el área de diseño para dos anillos del muro pantalla anclado	64
FIGURA 5.17	Vista del área de empuje versus el área de diseño para tres anillos del muro pantalla anclado	65
FIGURA 5.18	Vista del área de empuje versus el área de diseño para cuatro anillos del muro pantalla anclado	66

FIGURA 5.19	Vista del área de empuje versus el área de diseño para cinco anillos del muro pantalla anclado	67
FIGURA 5.20	Ubicación de un punto de diamantina (a 1.40m del eje E) y (a 3.70m del Nivel 00 en referencia al eje 3)	69
FIGURA 5.21	Extracción de diamantinas en zonas de empalmes	69
FIGURA 5.22	Profundidad de diamantina 37 cm	69
FIGURA 5.23	Ancho de diamantina 9 cm	69

LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

m	: Metro
ml	: Metro lineal
mm	: Milímetro
Kg	: Kilogramo
TON	: Tonelada
lb	: Libra
Aprox.	: Aproximadamente
S/.	: Nuevos Soles

INTRODUCCIÓN

En el Perú se viene empleando el proceso constructivo de muros pantalla anclados desde hace un poco más de una década, con la finalidad estabilizar taludes y disminuir el riesgo de derrumbe del terreno durante la construcción de los sótanos de las edificaciones. Estos muros pantalla anclados muchas veces forman parte de la estructura de la edificación, las mismas que deberían ser diseñadas por un ingeniero civil especializado en geotecnia, estos muros son de concreto armado y usualmente tienen 30cm, 40 cm, 50 cm y 60 cm de espesor según indican los planos.

En años recientes fuimos advertidos de un vicio oculto a raíz del inicio de construcciones vecinas, donde precisamente al excavar el nuevo sótano vecino se pudo apreciar unas cangrejas importantes a lo largo de la junta entre anillos de los muros pantalla anclados, lo cual obligó a la empresa quien ejecutó el muro pantalla anclado, con experiencia con este proceso constructivo, a reparar el muro para asegurar la vida útil de la estructura.

El reciente empleo de este tipo de muros hace que no se cuente con mucha experiencia especialmente en lo que respecta a procesos constructivos que aseguren un vaciado de concreto armado uniforme y libre de cangrejas.

La no reparación de estas cangrejas podrían traernos consecuencias importantes, desde la caída del revestimiento hasta rajaduras de los muros y por tanto la edificación, Asimismo representa una perturbación de la tranquilidad para los usuarios de la edificación.

Al finalizar este informe se materializará una metodología que nos permitirá contar con un procedimiento constructivo alternativo de vaciado de concreto en los muros pantalla anclados, procedimiento que eliminará los problemas de

cangrejas y asegurando el correcto comportamiento estructural del muro y por lo tanto de la cimentación. También se propondrá un presupuesto de reparación por ml de las cangrejas, así como del procedimiento constructivo alternativo de vaciados de muros pantalla.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EDIFICIO COMERCIAL BASADRE

El presente Informe de Suficiencia presenta una forma de ejecución de muro pantalla que previene la formación de cangrejas la construcción del muro pantalla, que en este caso está conformada por cinco anillos de 33 cm de espesor (Ver Figura Nro. 1.01) que conformará la parte perimetral de la estructura y soportará cargas que actúen en el Edificio, la cual consta de 7 pisos, mezanine, Azotea, y 5 sótanos.

La edificación tiene como función de uso, en el primer piso 5 tiendas, y del mezanine al sétimo piso, 24 oficinas en total. En la azotea, área destinada a Sala de Esparcimiento de Empleados. Los 5 sótanos para uso de estacionamientos, depósitos y servicios (Ver Anexo C.1, Anexo C.2, Anexo C.3, Anexo C.4 y Anexo C.5).

La obra ejecutada está ubicada en la Av. Arequipa N° 2640-2650-2660-2670 y Av. Jorge Basadre Grohman N° 145-155, Urbanización Fundo San Isidro en el distrito de San Isidro.

La forma del terreno puede verse en la Figura 1.02, donde se aprecia las dimensiones perimetrales y un área total de 1,238.47 m².

Tabla 1.01 Área construida del Edificio Comercial Basadre

Áreas Construidas:	
Sótano 5	1,170.00 m ²
Sótano 4	1,154.68 m ²
Sótano 3	1,154.68 m ²
Sótano 2	1,154.68 m ²
Sótano 1	1,149.34 m ²
	<u>5,783.38 m²</u>
Primer Piso	897.41 m ²
Mezanine	212.35 m ²
Segundo Piso	857.18 m ²
Tercer Piso	896.52 m ²
Cuarto Piso	896.52 m ²
Quinto Piso	896.52 m ²
Sexto Piso	896.52 m ²
Sétimo Piso	896.52 m ²
Azotea	305.57 m ²
	<u>6,755.11 m²</u>
Área total construida	12,538.49 m²
Área libre (27.54%)	341.06 m²

Figura 1.01 Vista en elevación de la sección típica del Muro pantalla del Edificio Comercial Basadre

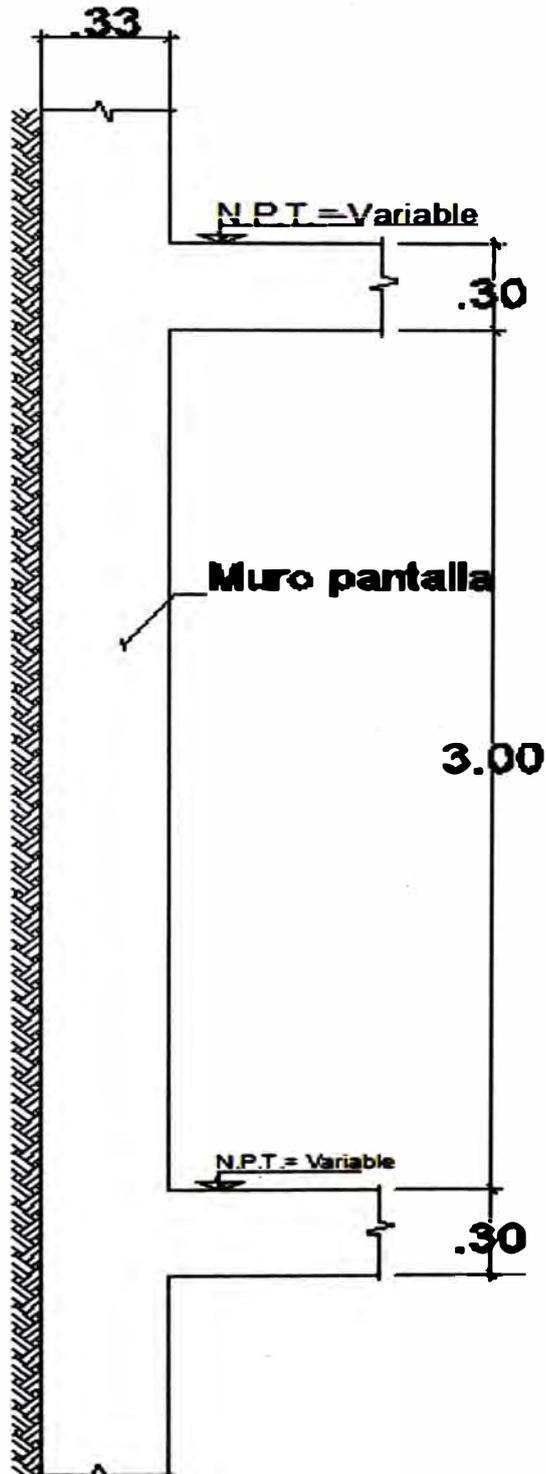
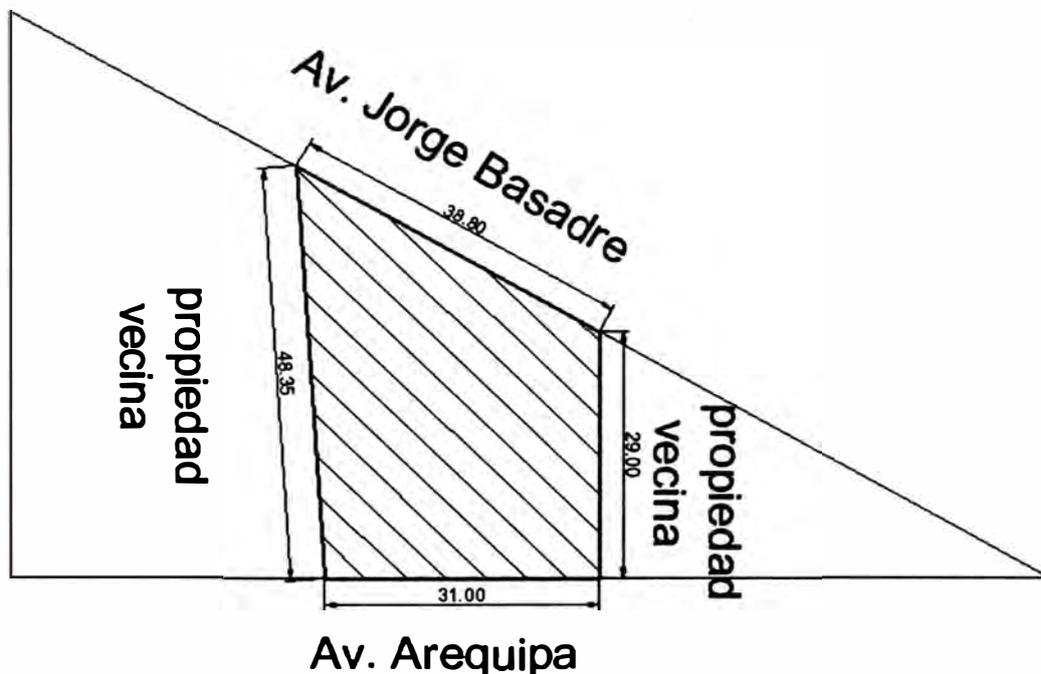


Figura 1.02 Vista en planta del terreno del Edificio Comercial Basadre



Los muros perimetrales de la cimentación tienen un espesor de 33 cm, Son muros pantalla diseñados por un ingeniero civil especializado en geotecnia de acuerdo a sus estudios de laboratorio, campo realizados y con el empleo de software afines.

Para una mejor programación de obra, en la etapa de ejecución del muro pantalla, éste fué dividido en planta en tres zonas de acuerdo a su profundidad de inicio de la cimentación vecina y a su vez estas zonas se dividieron en paños, cada paño contiene un anclaje en su punto medio, excepto los paños 9 y paño 10 ubicadas en el primer anillo de la zona 2 que contienen a los anclajes 1.09A, 1.09B, 1.10A y 1.10B según muestra el Anexo Nro. 7. El muro pantalla está conformado por cinco anillos en altura.

La Zona 1 contiene 8 anclajes ubicadas en el segundo, tercer y cuarto anillo, sumando un total de 24 anclajes en esa zona, el espesor del muro es de 33 cm. Asimismo está formado de 32 paños (Ver Anexo C Nro. 16)

La Zona 2 contiene 16 anclajes ubicadas en el primer, segundo y tercer, el cuarto anillo contiene 14 anclajes, sumando un total de 62 anclajes en esa zona, el

espesor del muro es de 33 cm. Asimismo está formado de 40 paños para el lado de la Av. Jorge Basadre y 30 paños para el lado de la Av. Arequipa (Ver Anexo C Nro. 17 y Anexo C Nro. 19)

La Zona 3 contiene 6 anclajes ubicadas en el tercer y cuarto anillo, sumando un total de 12 anclajes en esa zona, el espesor del muro es de 33 cm. Asimismo está formado de 18 paños (Ver Anexo C Nro. 18)

Características Estructurales y su estructuración

La edificación analizada corresponde a una edificación comercial. Esto servirá para definir los parámetros sísmicos y de sobrecargas a considerar. ($U=1.3$) El establecimiento analizado está ubicado en la Costa, región de alta peligrosidad sísmica que corresponde a la zona 3 según el código de diseño sismo resistente vigente (NTE-E.030). La cimentación es superficial, rígida y está conformada por zapatas, vigas de cimentación y cimientos corridos.

El sistema estructural del edificio analizado consiste en pórticos y placas de concreto armado. La planta del edificio presenta irregularidades. Los sistemas de techo consisten viguetas pretensadas.

Diseño estructural

Para el diseño de los elementos estructurales que componen el edificio comercial, se siguieron los lineamientos indicados en la RNE E-060 Diseño en Concreto Armado. Para ello se realizaron las combinaciones de cargas actuantes en el edificio.

Junta de separación sísmica

De acuerdo con la norma NTE.E-030, las edificaciones deben evitar el contacto con las construcciones vecinas durante el movimiento sísmico, para lo cual se separará de dichas construcciones una distancia mínima reglamentaria "S", que cumpla:

$$S = 3,00 + 0,004 / (h - 500) \text{ cm. donde } h = \text{altura del edificio (en cm).}$$

$$S \geq 3,00 \text{ cm}$$

$$S = 2/3 \text{ de la suma de desplazamientos máximos de 02 bloques adyacentes.}$$

La edificación analizada deberá separarse 8.00 cm en la dirección X deberá separarse 17.00 cm en la dirección Y de los edificios adyacentes. La separación entre los elementos estructurales y la tabiquería será no menor de 1,50 cm.

Concreto Armado

Resistencia Especificada con resistencia a la compresión a los 28 días.

Concreto armado en toda la estructura

El concreto a usarse es de la siguiente manera: solado, falsa zapata $f'c=100\text{kg/cm}^2$; falso piso $f'c=175\text{kg/cm}^2$; zapatas, vigas de cimentación, cisterna, muros de contención, escaleras $f'c=210\text{kg/cm}^2$; placas, columnas, vigas y losa aligerada $f'c=280\text{kg/cm}^2$; y cimiento corrido concreto 1:10 + 30%PG; y el acero $f'y=4200\text{kg/cm}^2$.

Concreto Ciclópeo

CIMIENOS CORRIDOS

Concreto Mezcla C: H 1:10 + 30% de piedra grande (6" máximo)

ALBAÑILERÍA

Ladrillo Tipo IV $f'm \geq 45 \text{ Kg. /cm}^2$

Mortero tipo P2 Mezcla 1:1/2: 4 Cemento: Cal: Arena - Espesor de junta 1 cm.

Ladrillos de arcilla cocida serán considerados ladrillo tipo IV, hechos a máquina

%Vacios= Max. 30 %. Resistencia a la compresión a 130Kg/cm²

Recubrimientos

Para la protección del acero contra el ambiente u otros elementos que lo corroen, se recomienda los siguientes recubrimientos:

Zapatas: 7.50 cm.

Columnas: 4.00 cm.

Vigas: 3.50 cm.

Losas y vigas chatas: 2.00 cm.

Desencofrado

En caso de concreto normal consideran los siguientes tiempos mínimos para desencofrar:

Columnas, muros, costado de vigas y zapatas: 1 día

Fondo de losas aligeradas: 7 a 10 días

Fondo de losas macizas: 6 días

Fondo de vigas de gran luz y losas sin vigas: 21 días

Fondo de vigas de luces cortas: 10 días

Fondo de escaleras: 14 días

Muros de Cisternas: 1 día

Sobrecimientos: 1 día

Ménsulas o voladizos pequeños: 21 días

Es obligatorio cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto a fin de obtener una construcción en buen estado y comportamiento estructural, que llegue a su tiempo de vida útil de diseño, libre de daños estructurales, cangrejeras, rajaduras y otras patologías del concreto.

1.2 CANGREJERAS EN JUNTAS DEL MURO PANTALLA

La Patología proviene el griego logos (estudio) y paethos (daño), se encarga del estudio de los daños y fallas en el concreto en su más amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio.

En este caso nos concentraremos en las cangrejeras que se producen en el muro pantalla.

Debemos distinguir que la causa de la cangrejera en el muro pantalla se debe a un mal proceso constructivo, la cual junto a los daños que tuviera el concreto y/o la armadura de acero pueden llevar a la falla del muro, esto se detallará en el Ítem 1.3.

1.2.1 Detección de cangrejeras en juntas del muro pantalla

Se ha observado la existencia de un vacío tipo cangrejera a lo largo de la unión de anillos del muro pantalla, como muestra la Figura 1.03, la cual corresponde al muro pantalla de la cimentación del Edificio Jacinto Lara ubicado en Miraflores, Edificio que fue ejecutado por la empresa que el suscrito laboró. Cuando el vecino excavó su terreno y dejó a la intemperie nuestro muro pantalla anclado, en ese momento se pudo ver los errores cometidos (Ver Figura 1.04). También se puede conocer la existencia de cangrejeras en el muro mediante una extracción de testigos cilíndricos del muro, estos se extraen con un equipo sonda provista de brocas diamantadas, cuando el concreto ha adquirido suficiente resistencia para que durante el corte no se pierda la adherencia entre el agregado y la pasta. En todos los casos, el concreto deberá tener por lo menos 14 días de colocado. (Ver Figura 5.21)

Figura 1.03: Vista en elevación del corte donde muestra el vacío en la unión de anillos del muro pantalla de nuestra edificación

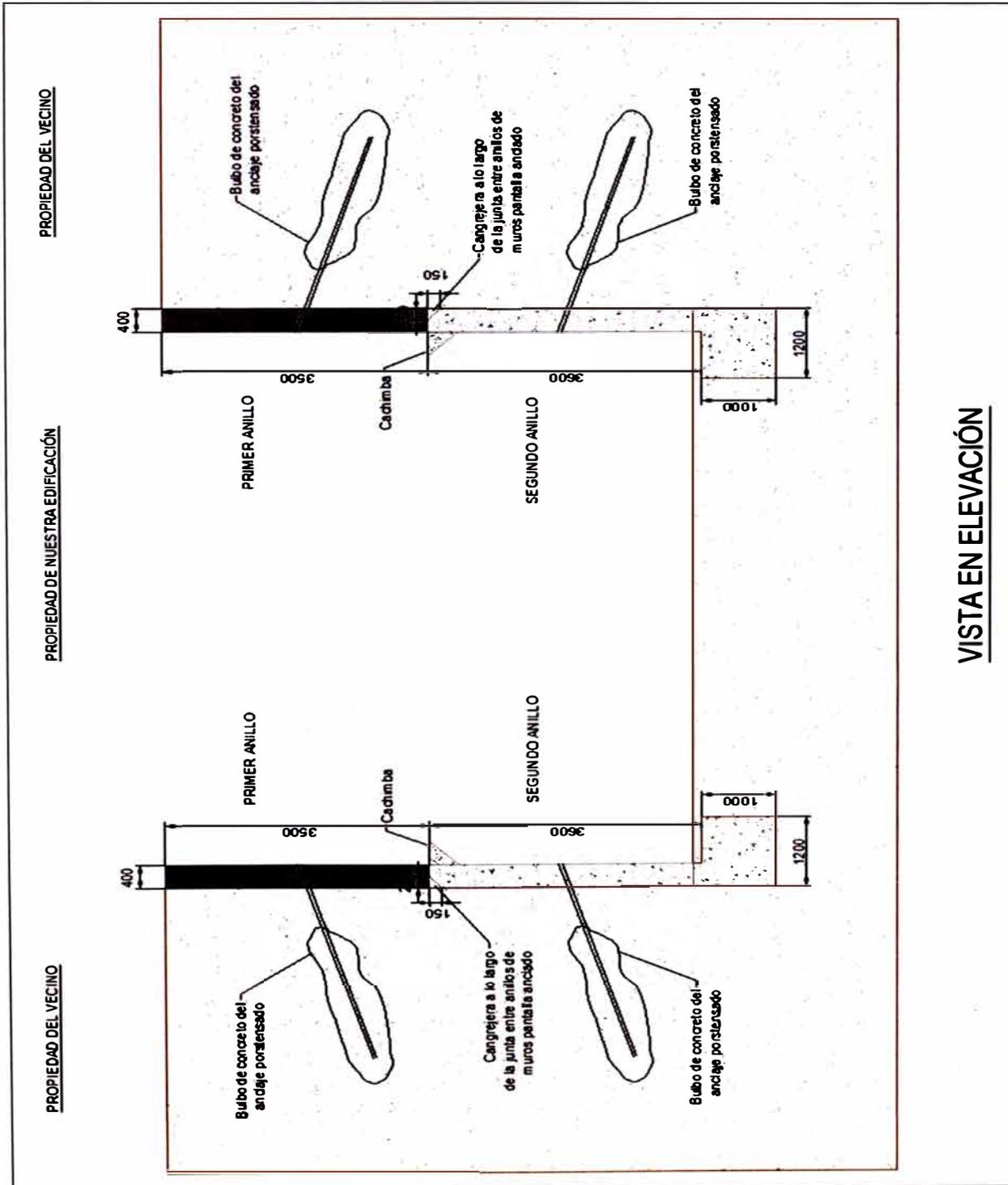


Figura 1.04 Vacío a lo largo de la unión del encuentro de anillos del muro pantalla anclado del Edificio Jacinto Lara



1.3 CONSECUENCIAS DE LAS CANGREJERAS EN JUNTAS DEL MURO PANTALLA

La formación de cangrejeras en juntas del muro pantalla, generados por errores en el procedimiento constructivo durante su ejecución, reduce el área de concreto del muro y pone en contacto la humedad con la armadura de acero de refuerzo produciendo que los cloruros y sulfatos aceleren el proceso de corrosión de la armadura conllevando a los siguientes problemas estructurales:

En muros estructurales de gran altura que soportan grandes cargas el riesgo de falla incrementa.

Los muros que no cuentan con el confinamiento del terreno vecino el riesgo de colapso incrementa y también de la estructura durante la acción de un evento externo como sismo.

- Para extensiones de vacíos cortas o puntuales en juntas del muro pantalla la estructura sufrirá fisuramiento hasta pudiendo llegar a reventar el recubrimiento perturbando la comodidad de los habitantes de la edificación.

1.4 CONCEPTOS BÁSICOS

1.4.1 Mortero Hidráulicos

Carbonell (2008:56-57) Afirmino que: “Materiales basados en un conglomerante hidráulico en polvo de áridos, que cuando se mezcla con la cantidad adecuada de agua, endurecen por la reacción de hidratación para dar un mortero o concreto con unas determinadas propiedades mecánicas al cabo de unas horas o días, generalmente, el conglomerante empleado es el cemento portland y se suministran en dos tipos que se distinguen con la denominación PA o P, según contenga o no aditivos activos, y a su resistencia a la compresión en los 28 días”.

1.4.2 Mortero Epoxi

Carbonell (2008: 63) Afirmino que “Sus aglomerantes están constituidos por unos polímeros líquidos vulgarmente denominados resinas que se presentan en dos componentes y tras una reacción exotérmica, se solidifican y se transforman en un polímero termoestable.

Dentro de las familias de polímeros termoestables, los que más utilizamos son el epoxi. Se llaman así porque el componente base está formado por un polímero líquido que contiene grupos epoxi y que endurece por adición de otro componente que constituye el endurecedor”.

Los morteros epóxicos son morteros autonivelantes de alta resistencia, se adhiere sobre superficies secas o húmedas, excelente adhesión sobre diversos materiales, resistencia a la agresión química y buena unión con el concreto.

1.4.3 Pasivación de la Armadura

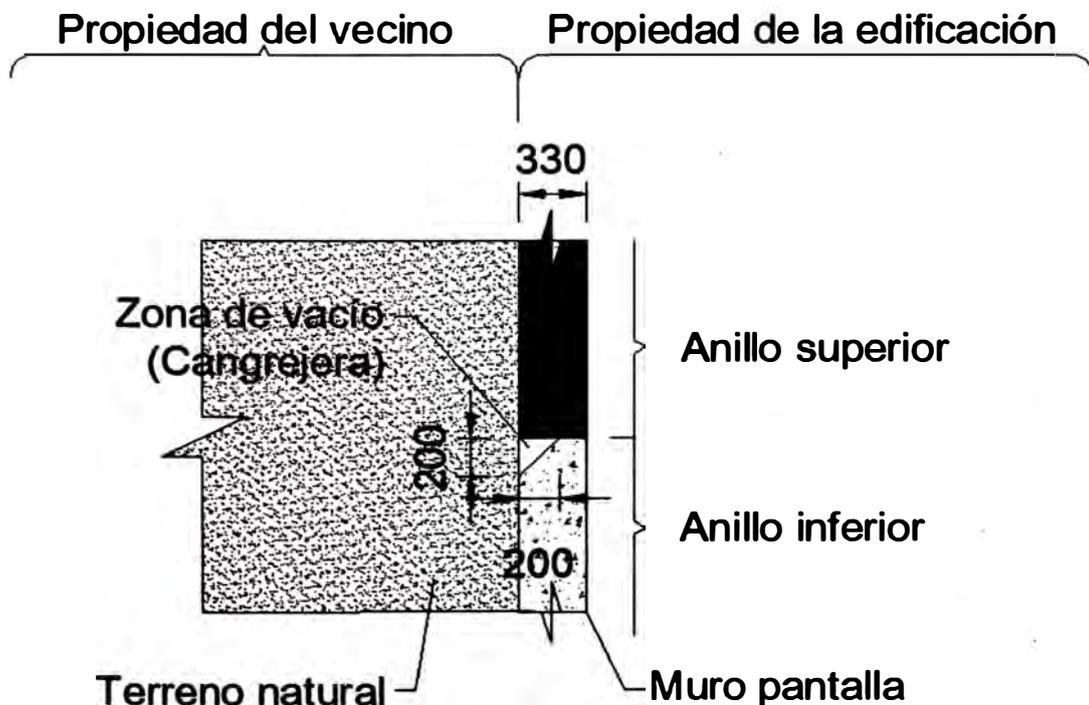
Carbonell (2008: 83) Afirmando que “El proceso conocido como pasivación, se produce cuando el oxígeno existente en la masa del hormigón, reacciona con el acero formando una fina capa de óxido sobre la armadura que la protegerá de cualquier corrosión ulterior”.

CAPITULO II: CAUSAS PARA LA FORMACIÓN DE CANGREJERAS EN LOS MURO PANTALLA

Cangrejeras son los espacios vacíos que quedan en el concreto que no fue bien vaciado y aparecen en el muro de concreto con armadura de acero, los vibradores al ser introducidos en el concreto esparcen el mismo de manera uniforme para no quedar obstruidos en la armadura de acero, las cangrejeras debilitan estructuralmente al muro.

En el caso de muros pantalla conformada por más de dos anillos las cangrejeras también se deben a que el concreto no llega a cubrir todo el espacio del muro debido a un problema poca presión (Ver Figura 2.01). La explicación de la formación de cangrejeras por este problema se detallará en el Ítem 2.1

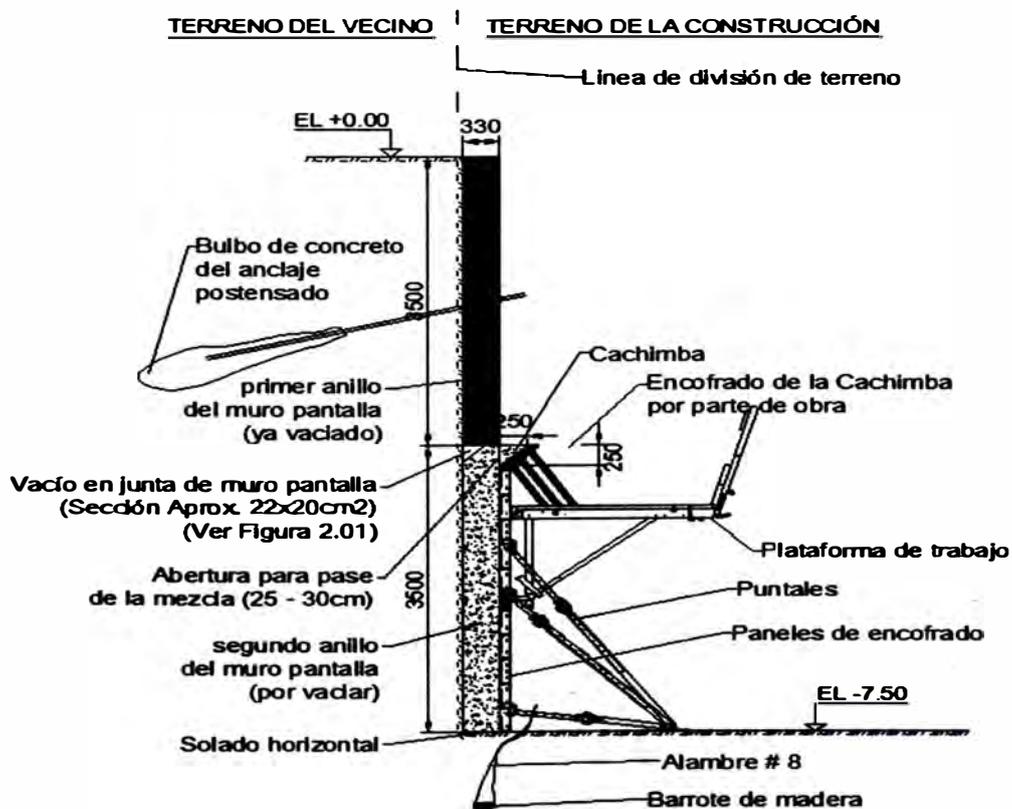
FIGURA 2.01 Detalle de las cangrejeras en las juntas del muro pantall, las medidas están en mm.



2.1 FORMACIÓN DE CANGREJERAS EN EL MURO PANTALLA POR MAL PROCESO CONSTRUCTIVO

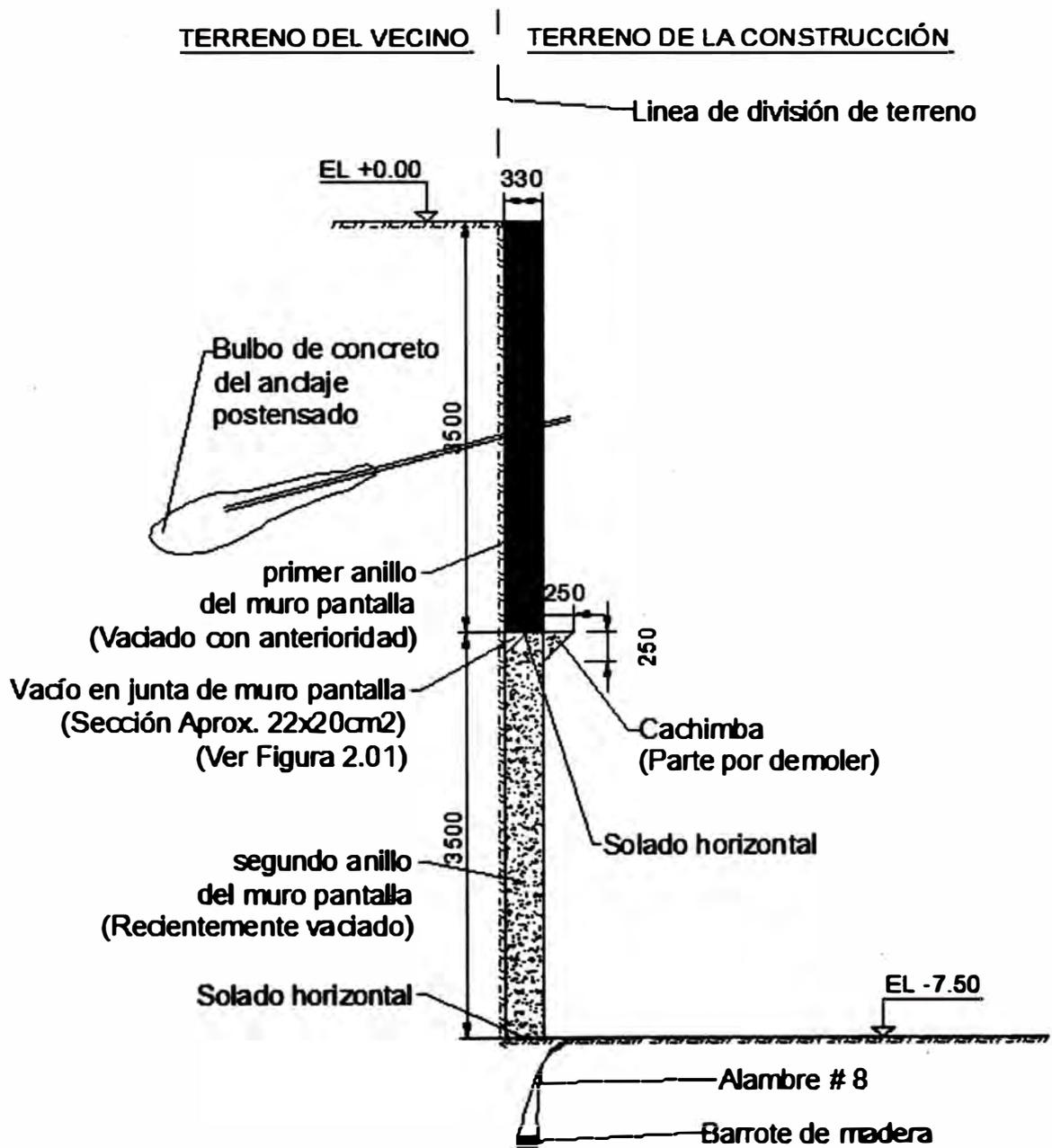
Se ha observado que el proceso constructivo convencional para el vaciado de concreto de un paño de muro pantalla ubicado a partir del segundo anillo, es decir después realizar el perfilado correspondiente del paño a construir y la colocación de la armadura de acero aplomada por el topógrafo, siendo aprobada por la supervisión de obra, se procede al encofrado vertical del muro, teniendo ésta una abertura en su parte superior para poder ingresar la mezcla de concreto, como muestra la Figura 2.01. El encofrado de la abertura generalmente es realizada con madera por parte de obra, normalmente tiene una extensión a todo lo largo del muro o paño a vaciar, con una abertura de 25 cm a 30 cm de acuerdo a las dimensiones del paño a vaciar y las condiciones de la plataforma de trabajo.

FIGURA 2.02 Vista en elevación del vaciado típico del segundo anillos del muro pantalla, las medidas están en mm y las cotas en m.



Al momento de realizar el vaciado de concreto, este llena toda la garganta, luego del desencofrado el paño vaciado queda con cacho triangular en su parte superior (Ver Figura 2.02)

FIGURA 2.03 Vista en elevación del muro pantalla de dos anillos después del desencofrado, las medidas están en mm y las cotas en m.



La cachimba normalmente tiene su cota superior la misma que la cota inferior del paño superior al vaciado, es decir la cachimba terminó donde comienza el concreto del paño que está encima del paño recientemente vaciado. Por otro lado nuestro paño recientemente vaciado se apoya sobre un solado horizontal de la misma forma del solado que tuvo el paño superior vaciado con anterioridad (Ver Figura 2.02)

Este Procedimiento de vaciado no asegura que el concreto pueda llegar a cubrir todo el espesor del muro en toda su altura ni en toda su longitud, quedando un vacío en la unión de anillos del muro pantalla (Ver Figura 2.02) debido a que la cachimba con las dimensiones consideradas no otorga al concreto la suficiente presión para llegar a todas las partes superiores del paño a vaciar

En la ejecución del muro pantalla del Edificio Jacinto Lara, el vaciado se realizó con el empleo de una bomba de concreto, el concreto era fluido y plastificante con un Slam de 4" a 6" para que el concreto pueda llegar a cubrir el muro y tener menores vacíos o cangrejeras, especialmente los vacíos que se encuentran en la unión de los anillos de muro pantalla, el concreto vaciado fue vibrado para que el concreto se pueda esparcir de forma uniforme y no quedarse obstruido en la armadura de acero. Posteriormente, cuando el vecino excavó su terreno, nos advirtió de la existencia de unos vacíos a lo largo de la unión de la unión de nuestro muro pantalla (Ver Ítem 1.2.1) Estos Vacíos en algunos tramos llegaron a alcanzar dimensiones de hasta 20 cm de profundidad y 15 cm de altura, los vacíos se presentaron a lo largo de la unión de anillos de muro pantalla. Posteriormente en el Capítulo IV de describirá el procedimiento constructivo de reparación de las cangrejeras.

CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL DAÑO EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL MURO PANTALLA

Antes de llevar a cabo una intervención de reparación de las cangrejeras del muro pantalla es preciso conocer su estado, las causas que han originado su deterioro y los factores que han influido ó influirán su propagación. Para conocer la magnitud del daño en la estructura y medir los riesgos que éste traería, existen diversos ensayos, para el caso especial de vacío tipo cangrejera existente a lo largo de la junta de anillos de muro pantalla, se evaluará mediante un examen visual y acústico, dimensiones de los vacíos generados en la unión de anillos de muro pantalla, grado de corrosión de la armadura de acero, cloruros y otros agentes químicos.

Para una mejor evaluación se propone realizar las evaluaciones de daño en la estructura según el orden mostrado en la Tabla 3.01

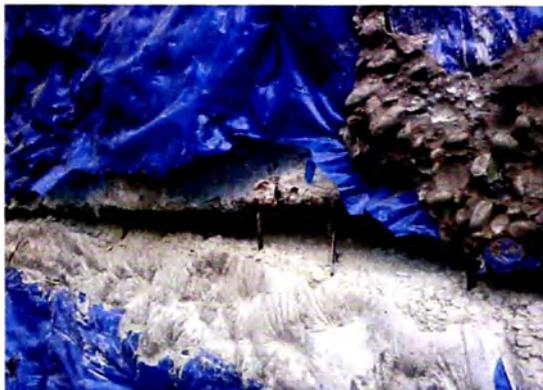
Tabla 3.01 Orden para las evaluaciones de daño en el concreto armado

Orden	Evaluación
1°	Examen visual y acústico
2°	Dimensiones de los vacíos generados en la unión de anillos de muro pantalla
3°	Grado de corrosión de la armadura de acero
4°	Cloruros y otros agentes químicos

3.1 EXAMEN VISUAL Y ACÚSTICO

Sirve para tener una orientación rápida sobre el estado general y la forma en que se encuentra la cangrejera, nos permite conocer las cangrejeras que están a la vista, pero no con relación al inicio de los mismos. Se complementa con el acústico para evaluar las zonas desconchadas o huecas. Los trozos de concreto caídos o semidesprendidos se recogerán para posteriores ensayos de laboratorio. También se extraerán testigos en algún punto singular. Se acompañara de un reportaje fotográfico en el que se anotaran todos los síntomas visibles. Ver Figura 3.01

Figura 3.01 Examen visual y acústico de las cangrejeras en el encuentro de anillos del muro pantalla



3.2 DIMENSIONES DE LOS VACÍOS GENERADOS EN LA UNIÓN DE ANILLOS DEL MURO PANTALLA

Después de observar las cangrejeras generadas en la unión de anillos del muro pantalla (Ver ítem 1.2.1) se tomará las medidas de estos con la ayuda de un instrumento de medición, por ejemplo una wincha. Con el objetivo de estimar la nueva sección transversal de concreto que tiene el muro (Ver Figura 3.02) y el diámetro del acero de la armadura, y así saber si ésta puede resistir a cargas de diseño y eventos a la que estará sometida. También es importante saber las dimensiones de las cangrejeras para estimar la cantidad de material necesario que se emplearán en su reparación y el costo que significará su reparación, las cuales no estaban previstos en el presupuesto inicial del proyecto.

Figura 3.02 Evaluación de las dimensiones de las cangrejas generadas en el encuentro de anillos del muro pantalla



3.3 GRADO DE CORROSIÓN DE LA ARMADURA DE ACERO

Para saber el grado de corrosión de la armadura de acero, se elimina el óxido que rodea la armadura, luego se procede a tomar las medidas de los nuevos diámetros que tiene la armadura en los puntos donde se encuentre más corroído. Para evaluar la pérdida de la sección se compara con la sección de una armadura que no hubiera iniciado su oxidación.

El proyectista estructural evaluará si la armadura de acero, con el grado de corrosión existente en el muro pantalla, reparado puede resistir a las cargas y esfuerzos de diseño o si es necesario el cambio de armadura por una nueva. Es importante que la armadura de acero pueda repararse sin la necesidad de ser cambiado, ya que el cambio de esta en el muro pantalla representaría un costo mayor y más aún por las dificultades que esta representa, como es el caso en que el acero a ser cambiado sea el que está presente en todo lo largo de los vacíos de los encuentros de muro pantalla. Ver Figura 3.03

Figura 3.03 Evaluación del grado de corrosión de la armadura de acero



3.4 CLORUROS Y OTROS AGENTES QUÍMICOS

El análisis de los cloruros y otros agentes químicos se realiza mediante la extracción de una muestra de concreto cercana a la armadura y posterior análisis químico de la misma. Esta es importante para saber si realmente se ha eliminado todo el concreto dañado, ya que de no ser así la reparación, hecha sobre la zona aun dañada, fallaría y se separaría de la estructura.

Una prueba del perjuicio que ocasiona en una reparación, el que no se hayan eliminado los cloruros.

CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO REPARACIÓN DE CANGREJERAS EN EL CONCRETO ARMADO GENERADO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL MURO PANTALLA.

4.1 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO REPARACIÓN DE CANGREJERAS EN LA UNIÓN DE ANILLOS DE MURO PANTALLA

En la ejecución de una edificación “Jacinto Lara” ubicada en el distrito de Miraflores, Consta de 01 sótano y Semisótano, se emplearon muros pantalla anclados, este muro está conformado por dos anillos de 40 cm de espesor. Durante el proceso constructivo se ha producido en el empalme de estos dos anillos, un vacío parcial a lo largo de las superficies de contacto, notándose parte de la armadura (Ver Figura 3.01, Figura 3.02, Figura 3.03 y Figura 3.04).

Cuando se ejecutó la excavación en el lote vecino, se ha podido detectar este problema (Ver ítem 1.2.1), para lo cual proponemos un procedimiento constructivo de reparación estructural, este procedimiento sigue estrictamente las recomendaciones dadas por un Ing. Estructural.

Antes de iniciar los trabajos, se deberá verificar la seguridad de la zona de trabajo, cumpliendo las normas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA). Luego se procederá a demarcar los paños en los que se realizaran los trabajos.

Procedimiento constructivo

Identificación y demarcación

Se identifica y demarca las zonas a reparar, para esto se puede emplear equipos de medición y marcación como son winchas y pinturas. Para saber la zona a reparar podemos guiarnos del capítulo III.

Eliminación del concreto dañado

Para la reparación de los vacíos del muro pantalla se tiene que eliminar el concreto que se encuentra en la superficie del vacío, para que el concreto antiguo pueda tener una rugosidad y así la futura unión con el nuevo concreto de reparación sea más segura. Asimismo debemos verificar que se elimine todo el concreto dañado que recubre la armadura oxidada o tenga un porcentaje de cloruros superior al 0,1%. La armadura debe quedar al descubierto en toda su superficie y libre de óxido. Esto se puede realizar de varias maneras, y la elección del método es de acuerdo a las dimensiones y tipo de reparación. Debajo mencionamos algunas de ellas:

Repicado

Se realiza con un cincel que se golpea con un martillo, o también con el uso de un martillo de percusión, este método de eliminación de concreto dañado que se utilizó en el proyecto Jacinto Lara (Ver Figura 4.01), con la finalidad de crear una rugosidad a en la superficie del vacío generado en la unión de anillo de muro pantalla, esta rugosidad favorece la adherencia del material de relleno. Un mayor rendimiento se logra con maquinarias eléctricas o neumáticas, pero debe controlarse la demolición para evitar que se dañen zonas de concreto que no se desean eliminar.

Figura 4.01 Vista desde la propiedad vecina del repicado de los vacíos del muro pantalla utilizando un martillo de percusión en el proyecto Jacinto Lara



Cepillado metálico

A base de pásas de acero sólo se elimina la capa superficial. Puede ser manual o mecánico y es útil si los vacíos generados en las uniones de muros pantallas son pequeños o como complemento de otros procedimientos como el picado, así como también para la eliminación del óxido del acero.

Chorro de abrasivo seco

Este método es conocido también como arenado y es el más usual en la preparación de grandes superficies de concreto, pero no en la reparación de los vacíos generados en la unión de anillos de muro pantalla, ya que estos vacíos no tienen mucha área de superficie a reparar. El abrasivo a proyectar es generalmente árido silíceo entre 1 y 2 mm de grosor y a una presión de 7 atm. Se obtiene una superficie sólida y rugosa y tanto en el concreto como en la armadura. Este chorro, en seco, presenta la ventaja de que a continuación pueden aplicarse tratamientos no acuosos, como los basados en epoxi, y el inconveniente de crear gran cantidad de polvo, que es tanto más molesto, cuanto

menos ventilación exista en el lugar de trabajo. Este problema se evita con el empleo de equipos de chorreo de recuperación, en los que en vez de arena se emplea arena mezclado con agua, método que se describe en el apartado siguiente.

Chorreado de arena y agua

Con este método ambos materiales salen juntos de la pistola pero la mezcla de ambos se puede llevar a cabo por los procedimientos que varían según por el material que circule por el conducto principal.

Chorreado con agua de alta presión

Se le conoce también como “hidrodemolición”. Con este método y debido a la fuerte presión aplicada, siempre superior a 150 atm., se consigue la eliminación de todas las partes blandas del concreto. Es un método cada vez más en uso para eliminar capas gruesas de concreto, por esta misma razón no es lo más adecuado para su empleo en la reparación de los vacíos generados en la unión de muros pantalla. Entre las ventajas más relevantes está el que el concreto no sufre de los daños de fuerte golpeteo, que pueden ocasionarle alguno de los procedimientos anteriormente mencionados, y el de no formarse polvo. Como contrapartida deja ya el soporte muy irregular. La superficie queda preparada para aplicar un mortero hidrúlicos, debiéndose esperar su secado, para rellenar con un mortero epoxi.

Protección antioxidante de la armadura

En los vacíos generados en las uniones de muro pantalla, el acero queda descubierto, no llegando el concreto a cubrir al acero, por ello la armadura no tiene el recubrimiento protector de agentes agresivos. Cuando ocurra la detección de estos vacíos (Ver ítem 1.2.1) es probable que la armadura se encuentre con un grado de corrosión, la cual tendrá que ser reparada. Para la reparación de la armadura de acero deberá limpiarse y recibir un tratamiento.

Carbonell (2008: 61-62) afirma que “La mejor reparación del acero se logra con un chorreado de arena hasta alcanzar un grado Sa 2,5. Ello, es tanto más necesario, cuanto más expuesta esté la obra a un ambiente marino o industrial. En ambientes menos agresivos y para espesores de recubrimientos superiores a 20 mm, se puede eliminar con un cepillo metálico. El acero de refuerzo ha de recibir un tratamiento que impida su oxidación antes de cuatro horas y si está cerca al mar o suelos agresivos en menos de una hora, el tratamiento empleado debe ser compatible con el tipo de concreto que se empleará de relleno.

Este tratamiento se realiza con un convertidor de óxido, la cual es un pasivador del óxido de hierro y acero. Reacciona con el óxido de hierro residual y lo transforma en un complejo estable, neutraliza la corrosión, es resistente al agua, a la corrosión y a la intemperie. Luego se tendrá que recubrir la armadura, de tal manera que este nuevo recubrimiento evite su oxidación.”

En el proyecto Jacinto Lara después de realizar el repicado, se procedió al lavado con agua a presión en toda la zona a reparar (Ver Figura 4.02). Luego se secó con la ayuda de un soplete (Ver Figura 4.03), para luego emplear un convertidor de óxido, su colocación se hizo mediante el uso de una brocha (Ver Figura 4.04)

Figura 4.02 Hidrolavado de la zona a reparar del Edificio Jacinto Lara



Figura 4.03 Secado de la zona a reparar del Edificio Jacinto Lara



Figura 4.04 Colocación de transformador de óxido en la armadura de acero corroída de la zona a reparar del Edificio Jacinto Lara



Relleno de los vacíos con concreto epoxi

Para el relleno del vacío con concreto epoxi se adhiera bien al concreto antiguo, es necesario aplicar un puente de adherencia. En el Proyecto Jacinto Lara después de aplicar el convertidor de óxido, se aplicó un puente de adherencia (Sikadur 32) en la superficie del concreto existente (Ver Figura 4.05). El puente de adherencia favorece a un mejor sellado entre el concreto viejo con el nuevo concreto de reparación, y así evitar fisuras en la unión donde se pueda filtrar agentes agresivos para la armadura de acero.

Figura 4.05 Colocación del puente de adherencia en la superficie de la zona a reparar del Edificio Jacinto Lara



Una vez aplicado el puente de adherencia se procedió al encofrado de la zona de reparación, El encofrado utilizado fue paneles de madera de 0.60 y 0.30 m de altura, sellándose todos los espacios libres por la irregularidad del concreto con Yeso cerámico, esto para evitar que el concreto se filtre los espacios vacíos (Ver Figura 4.06). Se deja una pequeña abertura en la parte superior del encofrado donde se pueda ingresar el concreto epoxi.

Figura 4.06 Encofrado con madera de la zona a reparar del Edificio Jacinto Lara



Para el relleno del vacío se empleó un mortero epoxi, en base al producto químico HI FLOW GROUT (MORTERO SIN CONTRACCION DE ALTA TOLERANCIA PARA RELLENOS DE PRECISION).

Para la preparación del concreto epoxi de reparación se seguirá estrictamente las especificaciones técnicas del producto.

Figura 4.07 Relleno de los vacíos con el concreto epoxi



Luego del desencofrado, se procedió a un curado, de la superficie reparada, con agua cada 2 horas y al final de día se aplica una mano de un compuesto acrílico curador y sellador de concreto (Ver Figura 4.08). Este procedimiento se repitió en todos los paños.

Figura 4.08 Aplicación de curador acrílico y sellador sobre el concreto de reparación del Edificio Jacinto Lara.



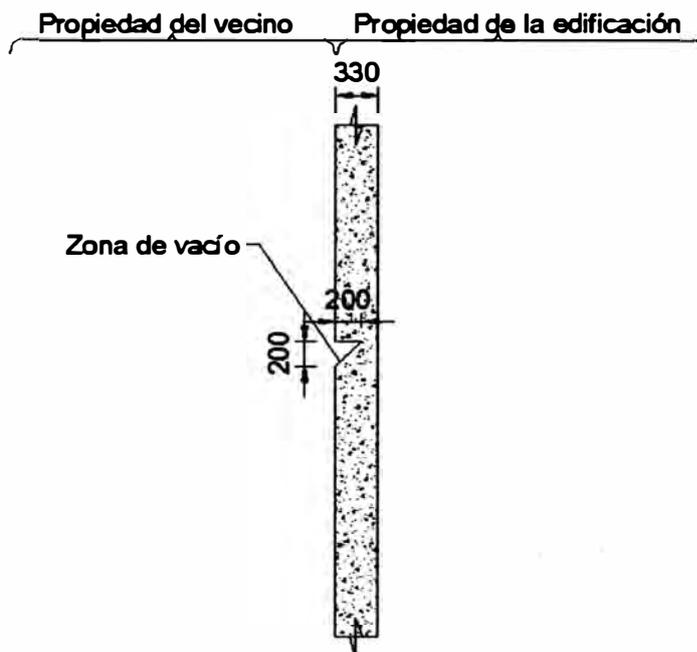
4.2 PRESUPUESTO DE REPARACIÓN DE LAS CANGREJERAS EN EL MURO PANTALLA DEL EDIFICIO JACINTO LARA

En la ejecución de la reparación de las cangrejas generados en la unión de anillos de muro pantalla consideramos las siguientes partidas: Movilización y desmovilización de equipos y herramientas, Picado y limpieza de paños involucrados, Aplicación de convertidor de óxido y puente de adherencia, Encofrado y desencofrado, Vaciado de concreto (Ver Anexo A)

Con el fin de estimar un costo por metro lineal de la reparación de las cangrejas en la unión de anillos de muro pantalla del proyecto Jacinto Lara, se consideró que el área de sección promedio de las cangrejas, es de la forma de un triángulo rectángulo de 45 grados sexagesimales y con una longitud de cateto de 20 cm (Figura 4.09) y una extensión de vacío de 30 ml. Para casos en muros donde que la sección promedio del vacío varíe, se deberá realizar nuevos precios unitarios. Para secciones de vacío que hayan variado pero su área sea muy aproximada a la

sección considerada en nuestro análisis de costo unitario, se podrán tomar el costo por metro lineal calculado como referencia.

Figura 4.09 Sección típica de la cangrejera en el muro considerado en el cálculo de los precios unitarios del Anexo A



Considerando los análisis de precios unitarios (Ver Anexo A), observamos que la partida de movilización y desmovilización de equipos y herramientas sus unidades de medida no está en ml, entonces pasaremos su unidad de medida de esta partida a ml. Esto se realiza mediante una simple división del costo global de la partida por el metrado total que se reparó (Ver Tabla 4.01)

Tabla 4.01 Resumen de Presupuesto de reparación de las cangrejas del Edificio Jacinto Lara

RESUMEN PRESUPUESTO REPARACIÓN DE CANGREJERAS EN MURO PANTALLA	
OBRA:	EDIFICIO JACINTO LARA
PROPIETARIO:	
LONGITUD DE MURO PANTALLA:	30.00 m
FECHA:	05/03/12
MONEDA:	NUEVOS SOLES
TIEMPO DE EJECUCION:	1.00 SEMANA
UBICACIÓN:	MIRAFLORES - LIMA

PARTIDAS	COSTO DIRECTO
OBRAS PRELIMINARES	5,691.83
ESTRUCTURAS	4,765.99
IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y CALIDAD	6,693.69
TOTAL COSTO DIRECTO	S/. 17,151.52
GASTOS GENERALES	9,854.90
UTILIDAD 0.00%	0.00
TOTAL COSTO DIRECTO + GG + UT	S/. 27,006.42
IGV 18%	4,861.16
COSTO TOTAL + IGV	S/. 31,867.58

Tabla 4.02 Presupuesto de Obras Preliminares de reparación de las cangrejas del Edificio Jacinto Lara

PRESUPUESTO DE OBRAS PRELIMINARES						
OBRA: EDIFICIO JACINTO LARA						
PROPIETARIO:						
FECHA : 05/03/2012						
UBICACIÓN: MIRAFLORES - LIMA						
						PLAZO EJEC: 1.00 SEMANA
Item	Descripción	Und.	Metrado	P. Unitario	P. Parcial	Total
1.00	OBRAS PRELIMINARES					
1.01	TRABAJOS PRELIMINARES					767.81
1.01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	700.00	700.00	
1.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	ml	30.00	2.26	67.81	
1.02	TRABAJOS PROVISIONALES					4,924.02
1.02.01	OFICINAS	mes	1.00	550.32	550.32	
1.02.02	COMEDORES, VESTUARIOS, DUCHAS Y LOCKERS	glb	1.00	743.67	743.67	
1.02.03	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	mes	1.00	550.32	550.32	
1.02.04	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION H=2.40 M (Alquiler)	ml	A CARGO DEL PROPIETARIO			
1.02.05	BAÑOS PORT. PERSONAL TÉCNICO (02 und)	mes	1.00	586.04	586.04	
1.02.07	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	0.25	666.83	166.71	
1.02.08	ELECTRICIDAD PARA LA CONSTRUCCION	mes	0.25	535.81	133.95	
1.02.11	CONTROL TOPOGRÁFICO	mes	0.25	3,500.00	875.00	
1.02.12	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA (Elim. de desmonte durante proceso constructivo) + acarreo de desmonte interno	glb	1.00	350.00	350.00	
1.02.13	VIGILANCIA DE OBRA (1 punto de 24 horas, vigilancia particular)	mes	0.25	3,872.05	968.01	
COSTO DIRECTO						S/. 5,691.83

Tabla 4.03 Presupuesto de Estructuras de reparación de las cangrejeras del Edificio Jacinto Lara

PRESUPUESTO DE ESTRUCTURAS						
OBRA: EDIFICIO JACINTO LARA						
PROPIETARIO:						
FECHA: 05/03/2012						
UBICACIÓN: MIRAFLORES - LIMA				PLAZO EJEC: 1.00 SEMANA		
Item	Descripción	Und.	Metrado	P. Unitario	P. Parcial	Total
0.2	ESTRUCTURAS					
02.01	LIMPIEZA DE ZONA DAÑADA					1,734.87
02.01.01	PICADO Y LIMPIEZA				1,734.87	
02.01.02	PICADO Y LIMPIEZA DE PAÑOS INVOLUCRADOS	ml	30.00	26.38	791.36	
02.01.03	HIDROLAVADO DE LOS VACIOS	ml	30.00	31.45	943.51	
02.02	CONCRETO					3,031.12
02.02.01	REPARACIÓN DE CANGREJERAS				3,031.12	
02.02.02	APLICACIÓN DE CONVERTIDOR DE OXIDO Y PUENTE DE	ml	30.00	44.90	1,347.09	
02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANGREJERAS A	ml	30.00	24.33	729.96	
02.02.04	CONCRETO C/EXPANSIVO EN VACIOS EN ENCUENTRO	ml	30.00	30.67	920.17	
02.02.05	MANO DE OBRA PARA CURADO DE CONCRETO CON AC	ml	30.00	1.13	33.90	
COSTO DIRECTO					S/. 7	4,765.99

Tabla 4.04 Presupuesto de Implementación del plan de Seguridad de reparación de las cangrejeras del Edificio Jacinto Lara

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD						
OBRA: EDIFICIO JACINTO LARA						
PROPIETARIO:						
FECHA: 05/03/2012						
UBICACIÓN: MIRAFLORES - LIMA				PLAZO E. 1.00 SEMANA		

Item	Descripción	Und.	% Part.	Cantidad	Meses	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
03	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD							4,929.61
03.01	EXÁMENES MEDICOS							784.88
03.01.01	Exámenes Medicos (según Ley)	Und	100%	5.00	1.00	157	784.88	

Item	Descripción	Und.	% Part.	Cantidad	Meses	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
------	-------------	------	---------	----------	-------	------------	-------------	-----------

03.02	PLAN SSOMA							4,144.73	
03.02.01	Elaboracion e implementacion del plan de seguridad								
03.02.01.01	Ingeniero responsable supervisor	Und	CONSIDERADO EN GG						-
03.02.02	Equipos de proteccion personal (sobre el promedio mensual)							1,416.71	
03.02.02.01	Agua personal	Und	100%	5.00	0.25	75.00	93.75		
03.02.02.02	Cascos	Und	100%	5.00	1.00	10.99	54.94		
03.02.02.03	Ameses	Und	30%	5.00	1.00	125.58	188.37		
03.02.02.04	Calzado de seguridad	Und	100%	5.00	1.00	52.33	261.63		
03.02.02.05	Guantes de cuero normados	Und	200%	5.00	1.00	6.28	62.79		
03.02.02.06	Anteojos de seguridad	Und	200%	5.00	1.00	4.19	41.86		
03.02.02.07	Respirador contra polvos	Und	50%	5.00	1.00	36.28	90.71		
03.02.02.08	Chalecos reflectivos	Und	50%	5.00	1.00	25.12	62.79		
03.02.02.09	Uniformes para obreros	Und	70%	5.00	1.00	52.33	183.14		
03.02.02.10	Cascos para staff	Und	100%	2.00	1.00	10.47	20.93		
03.02.02.11	Uniformes para staff	Und	50%	2.00	1.00	156.98	156.98		
03.02.02.12	Zapatos de seguridad para staff	Und	100%	2.00	1.00	78.49	156.98		
03.02.02.13	Anteojos de seguridad para staff	Und	200%	2.00	1.00	10.47	41.86		
03.02.03	Equipos de proteccion colectiva							1,376.15	
03.02.03.01	Cinta de demarcación (rollo)	Und	100%	8.00	0.25	41.86	83.72		
03.02.03.02	Lineas de vida horizontales y verticales	Und	100%	5.00	1.00	225.00	1,124.99		
03.02.03.03	Cilindros para desechos	Und	100%	4.00	1.00	41.86	167.44		
03.02.04	Señalizacion temporal de obra							564.04	
03.02.04.01	Señales de prohibicion	Und	100%	1.00	1.00	26.69	26.69		
03.02.04.02	Señales de adevtencia	Und	100%	1.00	1.00	31.40	31.40		
03.02.04.03	Señales de informacion	Und	100%	1.00	1.00	31.40	31.40		
03.02.04.04	Señales de transito viales	Und	100%		1.00	73.26	73.26		
03.02.04.05	Estacas hitos de vias	Und	100%		1.00	3.14	3.14		
03.02.04.06	Malla anaranjada	Und	100%	10.00	1.00	39.77	397.67		
03.02.04.07	Carteles de promocion de seguridad y medio am	Und	50%	1.00	1.00		0.50		
03.02.05	Recursos para simulacros y respuesta ante emergencias de seguridad y salud ocupac							787.84	
03.02.05.01	Botiquín de obra	Und	100%	1.00	1.00	156.98	156.98		
03.02.05.02	Extintidores PQS	Und	100%	1.00	1.00	125.58	125.58		
03.02.05.03	Camillas rigidas	Und	50%	1.00	1.00	763.95	381.97		
03.02.05.04	Linterna de mano antiexplosiva con luz xenon	Und	100%	2.00	1.00	20.93	41.86		
03.02.05.04	Paños absorbentes	Und	20%	5.00	1.00	29.12	29.12		
03.02.05.05	Sacos de polipropileno	Und	100%	5.00	1.00	10.47	52.33		
04	IMPLEMENTACION DE PLAN DE CALIDAD							1,764.09	
0.4.01	ENSAYOS EN OBRA							37.36	
04.01.01	m3 de concreto)	Und	70%	3	1.00	17.79	37.36		
04.02	Ensayos de materiales							1,726.73	
04.02.01	Ensayo de agregados	unid	10%	1.00	1.00	1,569.75	156.98		
04.02.02	Ensayo de materiales (ladrillos, cables eléctricos)	und	10%	1.00	1.00	15,697.50	1,569.75		
COSTO DIRECTO								6,693.69	

Tabla 4.05 Presupuesto de Gastos Generales de reparación de las cangrejas del Edificio Jacinto Lara

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

OBRA: EDIFICIO JACINTO LARA

PROPIETARIO:

FECHA : 05/03/2012

UBICACIÓN: MIRAFLORES - LIMA

PLAZO: 1.00 SEMANA

ITEM	DESCRIPCION	UN D	% PAR TIC.	CANTI DAD	MES ES	PRECIO S/.	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
05	GASTOS VARIABLES							
05.01	OFICINA CENTRAL							0.00
05.01.01	GERENCIAS	Und	4%	0.00	0.25	80,000.00	0.00	
05.01.02	OPERACIONES	Und	4%	0.00	0.25	53,000.00	0.00	
05.01.03	ADMINISTRACION	Und	4%	0.00	0.25	64,000.00	0.00	
05.01.04	LOGISTICA	Und	4%	0.00	0.25	35,000.00	0.00	
05.01.05	INFRAESTRUCTURA Y OTROS	Und	4%	0.00	0.25	37,000.00	0.00	
05.02	OBRA							7,588.90
05.02.01	Ingeniero Gerente de Obra	Und	25%	1.00	0.25	19,524.29	1,220.27	
05.02.02	Ingeniero Residente de Obra	Und	100%	1.00	0.25	17,664.83	4,416.21	
05.02.03	Ingeniero Jefe de Oficina Técnica, Planea	Und	100%	0.00	0.25	11,156.74	0.00	
05.02.05	Ingeniero Jefe de Seguridad de Obra	Und	20%	1.00	0.25	11,156.74	557.84	
05.02.08	Almacenero	Und	100%	0.00	0.25	3,718.91	0.00	
05.02.09	Administrador	Und	100%	1.00	0.25	5,578.37	1,394.59	
05.03	EQUIPO DE OFICINA EN OBRA							1,791.00
05.03.01	Computadoras	Und	30%	2.00	1.00	850.00	510.00	
05.03.02	Impresoras	Und	30%	1.00	1.00	650.00	195.00	
05.03.03	Comunicación: radios, teléf., celulares, sa	Mes	100%	3.00	1.00	112.00	336.00	
05.03.04	Internet	Mes	100%	1.00	1.00	250.00	250.00	
05.03.05	Equipamiento de oficina (mobiliario para	Und	100%	1.00	1.00	500.00	500.00	
05.03.06	Valor de uso de software (implementac. e	Glb	10%	0.00	1.00	26,000.00	0.00	
05.04	MAQUINARIA y/o TRANSPORTE							0.00
05.04.01	Alquiler de Camioneta	Mes	65%	0.00	1.00	6,648.00	0.00	
05.04.02	Combustible	Mes	65%	0.00	1.00	3,988.80	0.00	
05.05	VARIOS							475.00
05.05.01	Útiles de escritorio y papelería	Glb	100%	1.00	0.25	110.00	27.50	
05.05.02	Accesorios para equipos de cómputo	Glb	100%	1.00	0.25	150.00	37.50	
05.05.03	Útiles de limpieza	Glb	100%	1.00	0.25	100.00	25.00	
05.05.04	Fotocopias y Ploteos	Glb	100%	1.00	0.25	80.00	20.00	
05.05.05	Trámites varios: visita notaria a vecinos, conformidad de obra, permisos municip,	Glb	100%	1.00	1.00	200.00	200.00	
05.05.06	Otros: Elaboración de Propuesta Económ	Glb	10%	1.00	1.00	1,650.00	165.00	
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES								9,854.90

CAPÍTULO V: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVO DE VACIADO DE CONCRETO QUE EVITA LA FORMACIÓN DE CANGREJERAS.

5.1 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El proceso básico de construcción de muros anclados consiste en la coordinación de la excavación, la perforación e instalación del anclaje, construcción del muro y tensionamiento del mismo, de la eficiencia del desarrollo de estas etapas depende el descenso seguro de la excavación hacia la cota de cimentación.

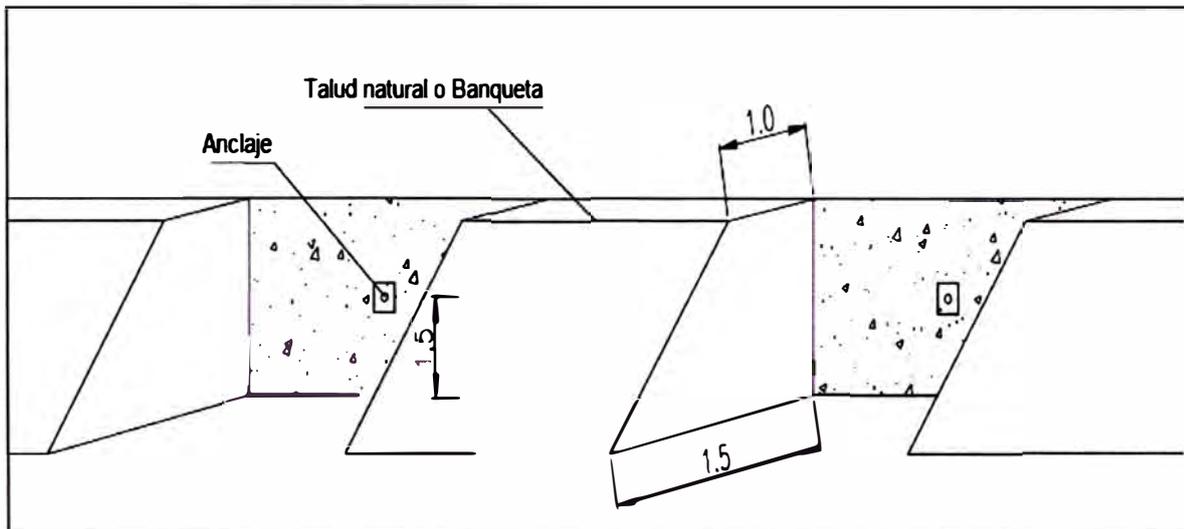
El presente capítulo se describe las etapas que se siguió durante la construcción de los muros anclados del Edificio Comercial Basadre, la cual es un procedimiento constructivo alternativo que considera una cachimba de mayores dimensiones y un solado en pendiente para cada anillo (Ver Figura 5.11 y Figura 5.14)

5.1.1 Movimiento de tierras

Las excavaciones se deberán desarrollar de acuerdo con los niveles determinados en los planos de diseño para cada nivel de muros. En todos los casos se deberá determinar la cota de los anclajes y excavar hasta la profundidad de -1.5 m por debajo el nivel del anclaje, de manera que los equipos de perforación puedan pararse adecuadamente en frente del talud y hacer su trabajo de forma segura.

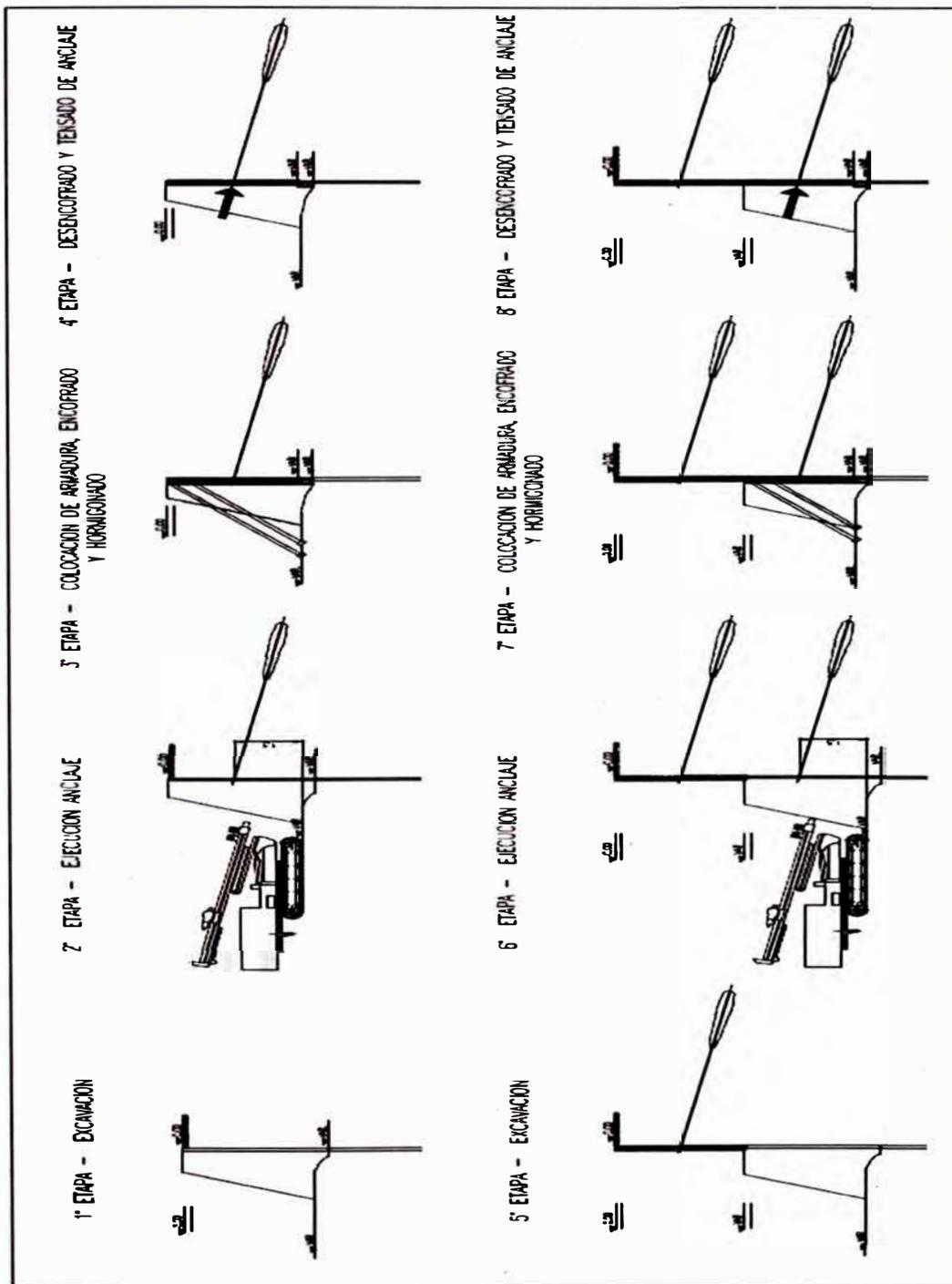
Se excavarán los módulos o paños de la fila de forma intercalada en contorno a la excavación, se dejará un talud natural o banqueta de 1.0m en la corona y 1,5 en la base por el ancho del módulo correspondiente, ver Figura 5.01.

Figura 5.01 Vista frontal de Talud natural (Banquetas)



Se hará los anclajes de la fila a trabajar con sus respectivos muros y solo se podrá avanzar a la siguiente fila inferior solo hasta que la anterior este tensionada, se podrá descender parcialmente al siguiente nivel de anclajes solo bajo el criterio del profesional de empresa especializada en geofundaciones que evalúe la situación en particular. En el Figura 5.02, se ilustra el procedimiento a seguir para dos filas de anclajes, este proceso será para los (N) filas que se necesite anclar. Ver Gráfico 5.02.

Figura 5.02 Vista de perfil de la banqueta y perforación



➤ **Excavación y Eliminación Masiva**

Son excavaciones de grandes volúmenes que se realizan para descender el nivel del terreno hasta el nivel del sótano que se desea alcanzar, la cual figura en los planos de cimentaciones. Por lo general estos movimientos de tierras se realizan con maquinaria pesada, y de acuerdo a las características del lugar y geometría del lote. Esta excavación se realiza en el centro del lote, con un retiro de 1m a 1.5 m del borde del perímetro del lote, el material que queda sin excavar pegado al perímetro, se denomina “Banqueta” la cual sirve de soporte y otorga estabilidad a la estructura vecina si lo hubiese.

➤ **Excavación del talud natural (banquetas)**

Son Excavaciones de material que tiene 1m a 1.5m de ancho al borde del lote pegado al terreno del vecino, estas banquetas alcanzan altura de 2.5m a 3.5m por lo general, de acuerdo a la altura del muro pantalla anclado diseñado por el proyectista geotécnico. El Vaciado de los paños de muros pantalla, se realizan por paños intercalados, para asegurar la estabilidad del terreno y reducir riesgos de falla en la estructura vecina si los hubiese. La excavación de las banquetas se realizan por paños intercalados, con las mismas dimensiones que tienes los paños de muros pantalla diseñadas que indican en los planos de cimentaciones.

➤ **Perfilado**

El perfilado, es una actividad perfilar el terreno donde el paño de muro que se piensa vaciar, con el objetivo que el paño alcance en toda su extensión el espesor de diseño, usualmente en la práctica este es ligeramente mayor a la de diseño. EL perfilado se realiza con herramientas manuales, como Lampa, Pico, Barreta, etc. Las cuales están supervisadas por el topógrafo para

asegurar el ancho mínimo la cual es liberada por el mismo. Al culminar el perfilado, la excavación para el muro pantalla, obtiene la forma indicada en el gráfico Nro. 4.

5.1.2 Perforación de los anclajes

La perforación de los anclajes puede hacerse siguiendo estas tres alternativas:

- Perforación continua sobre la banqueta perimetral de la excavación. (Figura 5.01)
- Perforación intercalada sobre los muros a construir como se ve en el esquema 1, cabe anotar que se puede perforar antes o después de haber fundido el muro, para este último hay que dejar un pase o tubo pvc de 6" con la inclinación especificada. (Figura 5.02)
- Perforación continua sobre muros ya vaciados, proceso a usar del 2 sótano en adelante.
- (La justificación de este proceso se explica al final de este documento). (Figura 5.03)

Terminada la perforación se colocara los cables según especificaciones el diseño y se hará de inmediato el llenado del elemento con lechada (mezcla de agua cemento).

La selección de la alternativa, dependerá de las necesidades de obra, ya que durante el proceso existen varias variables que afectan sensiblemente la programación de obra.

Las excavaciones se deberán desarrollar de acuerdo con los niveles determinados en los planos.

Figura 5.03 Se aprecia el equipo de perforación en el primer anillo de la zona 2 frente a la Av. Arequipa del Edificio Comercial Basadre



Figura 5.04 Excavación de las banquetas (Talud natural) y los paños de muro a vaciar intercaladamente en la zona 2 frente a la Av. Arequipa del Edificio comercial Basadre



Figura 5.05 Vista del muro pantalla completo de la zona 1 del Edificio Comercial Basadre



5.1.3 Construcción de los muros

La construcción de los muros se realizara de acuerdo al proceso que se de en obra según lo mencionado en el punto anterior y la secuencia mostrada en los planos de construcción emitidos por Empresa especializada en Geofundaciones, ver Anexos A.7, A.8, A.9, A.10 Y A.11

Las consideraciones que se deben tener en el proceso son:

- Para la construcción del primer nivel de anillo, se debe realizar de 1 muro en 1 muro intercalados, después de desencofrados apuntalar debidamente o contener con material de excavación, a espera de tensionamiento o perforación del anclaje. En el esquema Figura 5.06 los muros a realizar están con un achurado azul y con un numero encerrado en un círculo en la parte inferior, el numero indica el orden de ejecución.

- Realizado los primeros muros intercalados, se podrá hacer los muros faltantes. Acá se debe tener presente que es necesario que los muros previos estén debidamente apuntalados o tensionados para realizar los intermedios.
- Para el inicio del segundo nivel de muros se debe tener tensionado los muros del primer nivel, esto no implica que la totalidad del anillo este tensionado, se puede hacer parcialmente.
- El proceso constructivo para el segundo nivel y posteriores se repite igual que los puntos anteriores solo que la cantidad de muros a realizar cambia de 1 a 2 al mismo tiempo y manteniendo el proceso de intercalación.

Figura 5.06 Vista del tensionamiento del primer anillo del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre



Figura 5.07 Vista la excavación del segundo anillo del Edificio Comercial Basadre



En el encofrado del muro se considera normalmente el encofrado de la cachimba por parte de obra, en el Edificio Comercial Basadre se realizó el encofrado de tal forma que la cachimba tenga unas mayores dimensiones con el objetivo de que el concreto tome una presión mayor en el encuentro de anillos de muro pantalla y así pueda llegar a cubrir todo el espesor del muro.

Figura 5.08 Vista frontal de encofrado de muros del Edificio Comercial Basadre



Figura 5.09 Véase el encofrado de muros con su respectiva plataforma de hormigonado de la Zona 2 lado Av. Arequipa del Edificio Comercial Basadre



Figura 5.10 Vista frontal del muro desencofrado de la Zona 2 Lado Av. Arequipa del Edificio Comercial Basadre



➤ **Trazo y replanteo**

El realizó el Replanteo , la cual consiste en trazar o marcar los ejes sobre el terreno o sobre el plano de cimentación y los demás elementos de la edificación que se describen en el proyecto de la obra ya proyectada, es decir al pasar las medidas del plano al lote en tamaño real.

➤ **Habilitación y colocación del acero**

Se realizó la habilitación y colocación del acero de refuerzo, ésta partida se realizó de dos maneras, la primera se ha habilitado y armado en otro punto y luego ser trasladado por grúa al lugar del montaje o también se ha montado directamente en el paño de muro que corresponde según planos. Este fue colocado después del perfilado y el topógrafo aseguró su nivelación.

➤ **Relleno de la zanja**

En el Edificio Comercial Basadre se procedió con la solución dar la estabilidad al encofrado contra el levante del encofrado producto de la

fuerza de levante que le induce el vaciado de concreto al encofrado. Se colocó un barrote de madera horizontal en la zanja, de la cual estén amarrados alambre Nro.8 y salgan sus mechas las cuales fueron amarradas a los puntales del encofrado vertical. Luego sobre este relleno de colocó el solado, la cual sirvió como base para el paño del muro a vaciar. Este relleno se realizó con material.

➤ **Vaciado de solado**

El solado fue una mezcla de resistencia de 100 Kg/cm², la cual se hizo que tenga una pendiente de treinta grados promedio (Ver Figura 5.11). Esto es con el objetivo de evitar que se formen un cangrejas a los largo de la junta entre anillos de muro pantalla. Estos solados de los anillos de muro pantalla son temporales, y son retirados mediante un picado siempre que se proceda a vaciar el anillo inferior. La finalidad de realizar los solados en pendiente, es para reducir el espesor del muro pantalla en las uniones de estos, así el concreto a vaciar en anillo inferior tendrá que cubrir menos área. Este procedimiento junto con el empleo de una cachimba más alta permitirá al concreto llegar a cubrir todo el espesor del muro.

Figura 5.11 Vista del solado típico en pendiente de los paños de los anillos del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre



➤ **Encofrado y desencofrado**

Para el encofrado se usó encofrado metálicos que ayudó a economizar tiempo, material y mano de obra y que a la vez dio como resultado un buen trabajo ya que son encofrados modulares, de poco peso y máxima eficiencia y viene completados con accesorios para el aplome, alineamiento y apuntalamiento perfecto, estos encofrados metálicos constan paneles rígidos verticales, un sistema de apuntalamiento y aplome y una plataforma de trabajo.

Los paneles rígidos verticales son unidos entre si mediante grapas y rigidizadores que permitan trabajar en conjunto como un solo panel, y ser trasladados por la grúa al punto de montaje. El tipo y distribución de paneles son diseñados por las empresas especializadas que brindan el servicio de alquiler y/o venta de encofrados, las cuales diseñan el encofrado de acuerdo a las características de la obra y propiedades mecánicas del encofrado metálico que permitan resistir las presiones ejercidas por el concreto durante y después de su vaciado. Los paneles verticales son estabilizados por puntales.

Los puntales son quienes tomarán las fuerzas horizontales producto de la presión del concreto y las transmitirán a su punto de apoyo, que generalmente es el terreno. Sobre el encofrado actúa una fuerza vertical que trata de levantar al encofrado, para lo cual se dejó unas mechas que sobresalen y son ancladas a unos barros enterrados a una altura entre 60 cm a 100cm debajo del muro pantalla a vaciar. Las mechas amarran a los puntales que soportan la parte inferior del encofrado, las cuales evitaron que el encofrado se levante (Ver Figura 5.12). La cantidad y distribución de estas, también son diseñadas por la empresa especializada.

Figura 5.12 Vista de las mechas que evitan que el encofrado se levante por acción de la presión del concreto



Se empleó una plataforma de hormigonado, la cual permitió a los trabajadores realizar sin dificultad los trabajos de vaciado de concreto.

Para el encofrado de la garganta donde entre el concreto se empleó la “Cachimba”, la cual es un encofrado de madera por parte de obra y tiene unas dimensiones según indica la Figura 5.13. La Cachimba tiene por finalidad otorgar al concreto una mayor presión que permita a este llegar a cubrir todo el espesor a lo largo de toda su dimensión del muro pantalla, asimismo también sirve como una garganta que facilita el vaciado de concreto al muro pantalla.

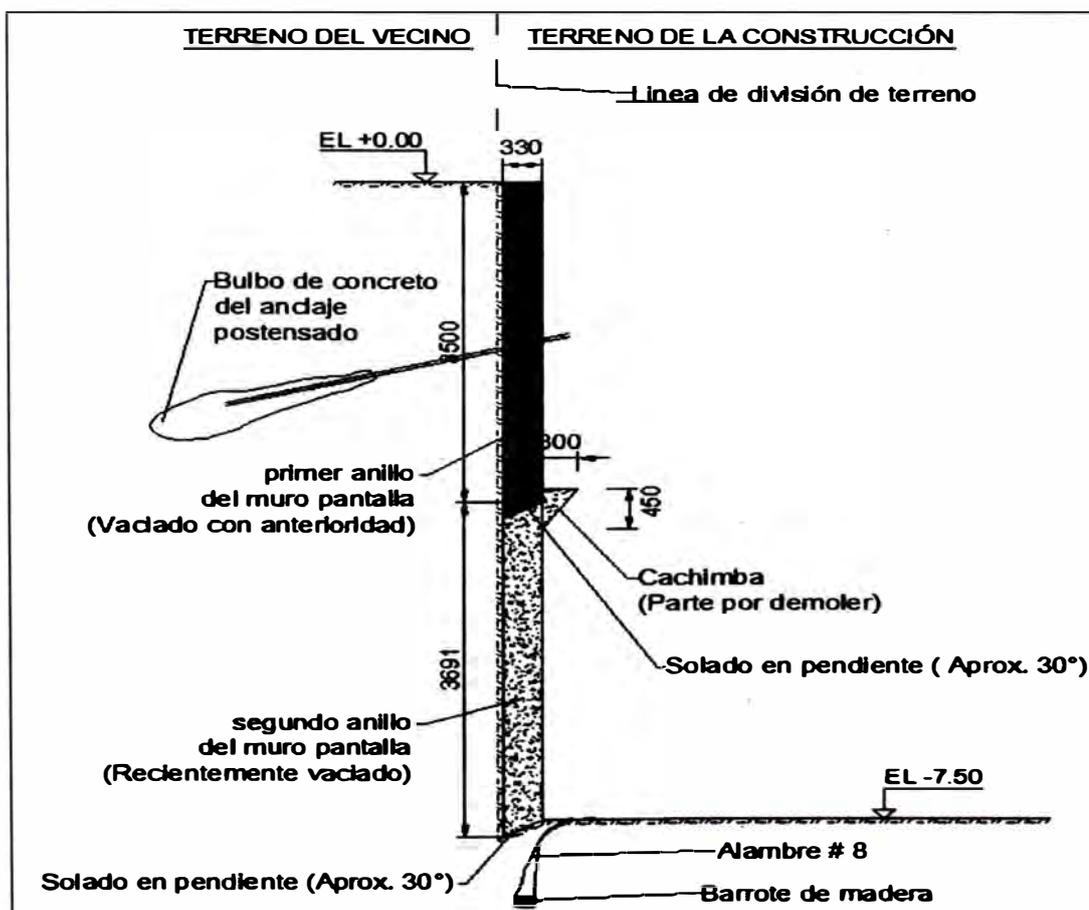
Figura 5.13 Detalle típico del encofrado de la cachimba y la plataforma de trabajo



➤ **Vaciado de concreto**

El vaciado de concreto premezclado se impulsó mediante bombeo por medio de tuberías de diámetro comprendido entre 15 y 30cm. Que es introducido hasta el fondo de la perforación disponiéndola centrada en el panel. Dado el sistema especial del vaciado de concreto utilizado fue preciso que el concreto reúna determinadas características que garantizaron la correcta ejecución, por lo cual su consistencia fue fluida con un asentamiento en el cono de Abraham del orden de 4 a 6" utilizándose resistencias del concreto iguales o superiores a los 280 kg/cm². Se utilizó un concreto plastificante para que pueda llegar a cubrir mejor las zonas superiores, es decir en las uniones de anillos de muros pantalla.

Figura 5.14 Detalle típico del vaciado del segundo anillo del muro pantalla, empleando una cachimba de 30cm X 45cm y un solado en pendiente Aprox. 30° (Las dimensiones están en mm y las cotas en m)



➤ Curado

Luego del desencofrado, se procedió al curado, de la superficie reparada, se aplicó una mano de un compuesto acrílico curador y sellador de concreto.

5.1.4 Llenado e inyección

Los anclajes fueron llenados tan pronto como se termine cada uno de las perforaciones.

Dependiendo el tipo de terreno se procederá al segundo día de fragüe de la lechada, a la inyección del bulbo, que consiste en generar sobrepresiones y deformaciones en el terreno que incrementan la resistencia del anclaje, para el tipo de terreno en general de la ciudad de Lima, este procedimiento no se llevara cabo ya que solo el llenado es suficiente.

El tipo de cemento que se utilizó fue tipo I o tipo V, dependiendo las propiedades del suelo, para el suelo de Lima en particular cualquiera de estos tipos de cemento es válido; la relación agua / cemento en peso para trabajos de anclaje temporal o permanente fue de 0.5 +/- 0.1, es decir, para una bolsa de cemento de 42.5 kg la cantidad de agua a usar sería de 21.25 +/- 4.25 litros de agua.

Hecho el llenado se esperó como mínimo con el uso de acelerante 72 horas o 5 días sin acelerante para que el bulbo madure y tenga la capacidad de asumir la solicitud de carga especificada, la dosificación del acelerante estuvo en el orden de 0.25 a 0.50 lts del producto por saco de cemento.

5.1.5 Tensionamiento

Para el tensionamiento de los anclajes se cumplió con las siguientes condiciones:

1. Maduración del bulbo, sin uso de aditivo 5 días, con el uso el aditivo 72 horas.
2. Que el muro alcanzara la resistencia a la compresión simple especificada por el estructural o el rango recomendado por GEOFUNDACIONES el cual está en función de la carga e tensionamiento (140 a 210 kg/cm)

Las platinas de apoyo recomendada por GEOFUNDACIONERS es la que corresponde la Tabla Nro. 5.01

Tabla 5.01 Dimensiones de Platinas de acuerdo a cargas que actúan

PLATINA	CARGAS
30x30x1"	≤ 105 TON
35X35x1"	≥ 105 TON

Para anclajes permanentes se debe realizar prueba de carga de acuerdo a las especificaciones del diseño. Para el tensionamiento se utilizó un gato unitario o un gato multitoron el cual llevó cada cable o toron a la carga de trabajo especificado.

Figura 5.15 Postensado del anclaje 3.02 ubicado en el tercer anillo de la zona 1 del Edificio Comercial Basadre



5.1.6 Especificaciones para anclaje permanente

Para los anclajes permanentes, como su nombre lo dice son elementos que están diseñados para una vida larga, es decir, un esperado de 40 a 60 años, en

ellos el diseñador consideró factores de seguridad altos con los cuales prevé de aumentos en la solicitudes no contempladas en el instante mismo de la puesta en marcha el proyecto. Para cumplir con este requerimiento, se tomaron las medidas de protección anticorrosión del anclaje, las cuales son:

1. Cada toron o cable de la zona libre se protege con grasa grafitada; posteriormente se protege con una manguera de polietileno cada toron.
2. El anclaje completo se cubre con manguera corrugada porosa, el cual evita el contacto directo del cable con el suelo.
3. La inyección se realiza dentro de la manguera corrugada y luego por fuera de ella, así se garantiza que el cable no tenga ningún contacto con el suelo o el exterior de la perforación.
4. La platina y el bloque deben quedar protegidos contra la intemperie, después del tensado.

5.2 SUSTENTO TÉCNICO DEL MURO PANTALLA ANCLADO

El diseño de muros anclados está definido por la altura del talud a proteger, las propiedades de suelo, las sobrecargas existentes y la amplia experiencia de GEOFUNDACIONES en trabajos similares a lo largo de Sudamérica, con esta información se diseñan los elementos tensores (anclaje) que estabilizaran en conjunto con la pantalla dicho talud.

Establecido el diseño, se evalúa nivel por nivel como se comportar el talud y, lo comparamos con el diseño definitivo.

5.2.1 Diseño definitivo

De la Figura 5.16, se observa que el talud presenta una cuña de falla triangular, en donde el conjunto de anclajes se ubican uno por cada nivel de sótano, excepto en el ultimo. Esta consideración se tiene por el grado de confinamiento que otorga el muro al terreno y la carga de los anclajes, que a medida que se va descendiendo, son de mayor tonelaje para asumir el empuje del último nivel. Para visualizarlo mejor se ha establecido por áreas de empuje en cada nivel y con este parámetro compararlo.

5.2.2 Análisis nivel por nivel

Evaluando cada una de las etapas de ejecución de los muros por nivel, en los Figuras 5.16, 5.17, 5.18 y 5.19 se observa que las áreas de empuje de cada nivel son muchos menores que el área el diseño, en otras palabras, los anclajes colocados están sobredimensionados nivel a nivel y, solo estarán en su solicitud de diseño cuando el proceso llegue hasta la cota de cimentación.

Figura 5.16 Vista del área de empuje versus el área de diseño para dos anillos del muro pantalla anclado

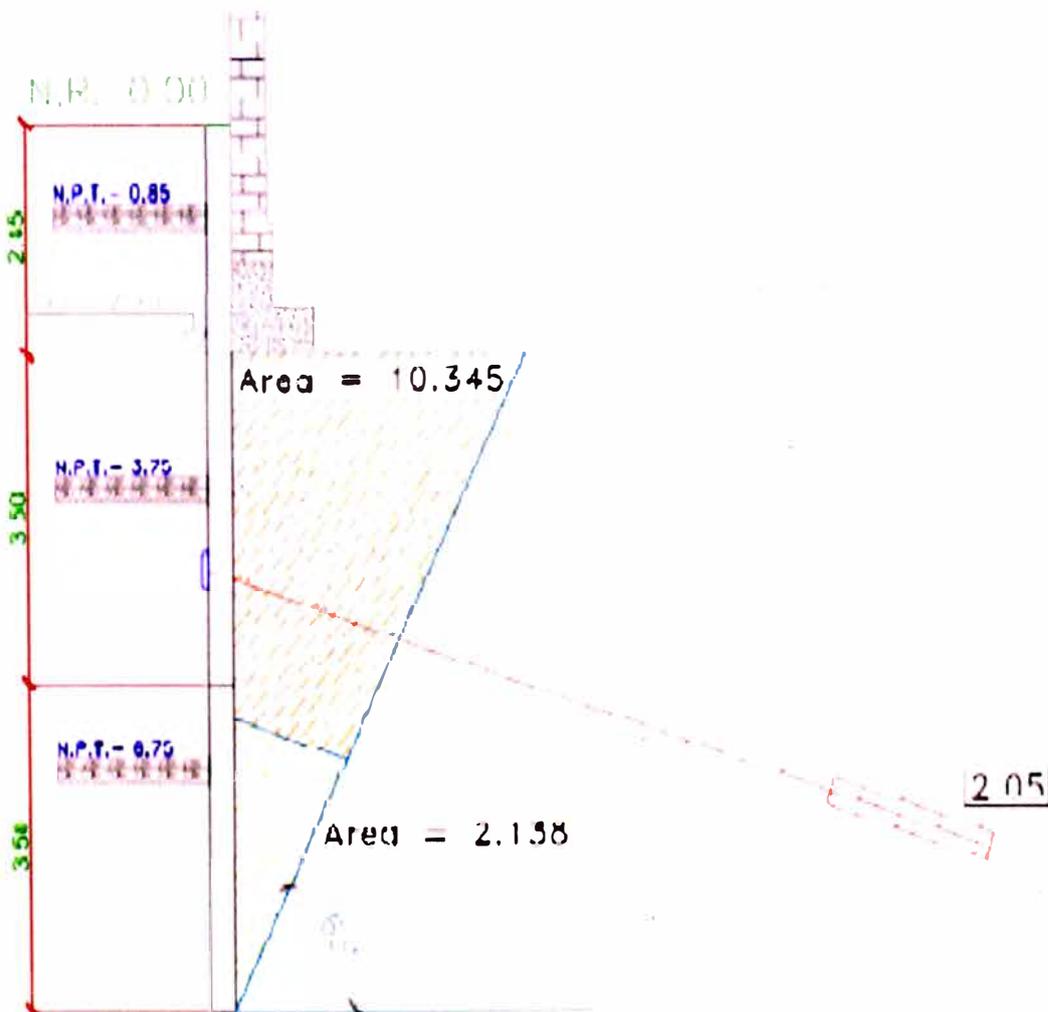


Figura 5.17 Vista del área de empuje versus el área de diseño para tres anillos del muro pantalla anclado

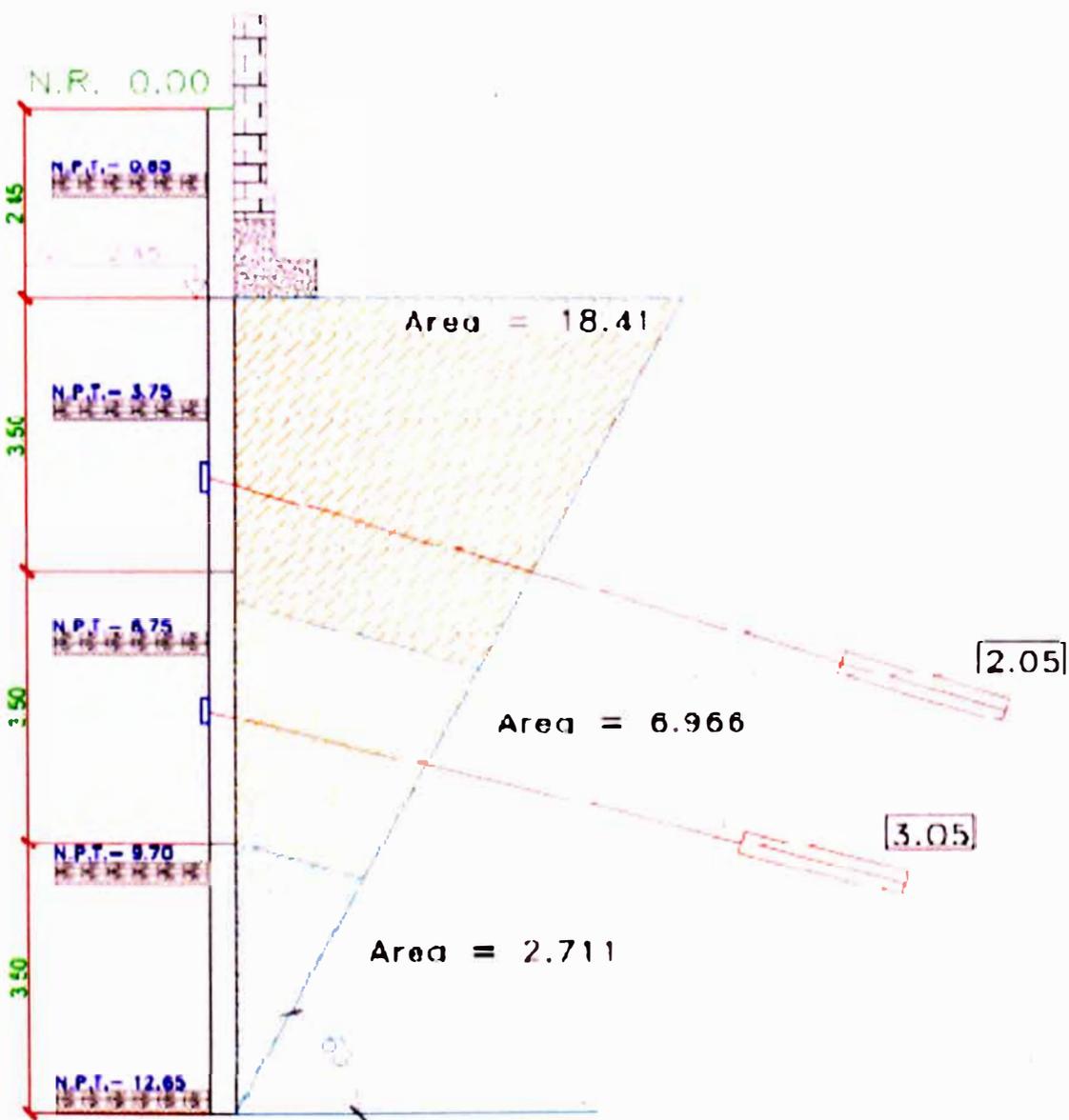


Figura 5.18 Vista del área de empuje versus el área de diseño para cuatro anillos del muro pantalla anclado

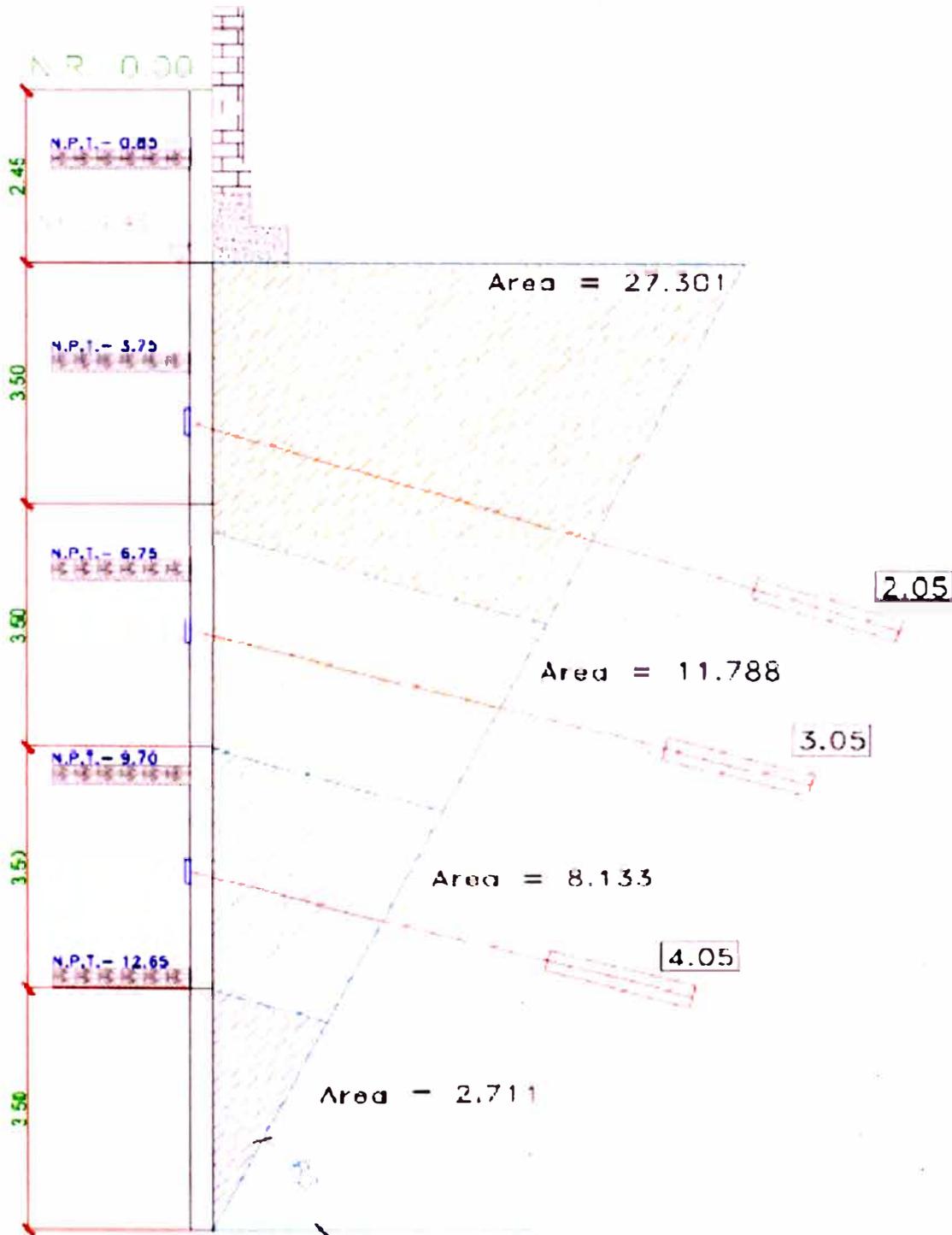
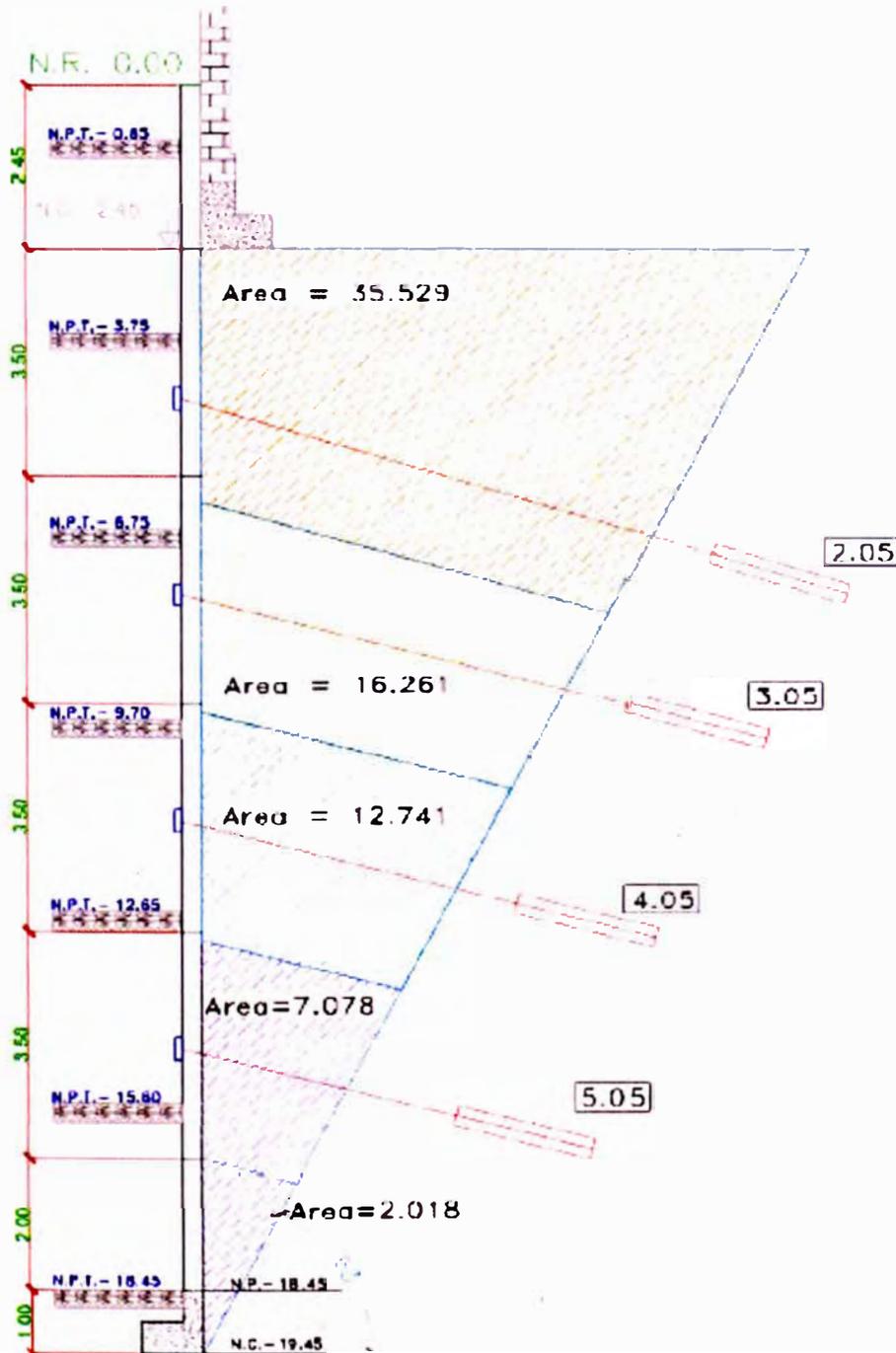


Figura 5.19 Vista del área de empuje versus el área de diseño para cinco anillos del muro pantalla anclado



5.3 INSPECCIÓN EN EL MURO PANTALLA PARA REVISIÓN DE CANGREJERAS MEDIANTE LA EXTRACCIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO

Se tomaron como muestras testigos cilíndricos de concreto en los puntos de los encuentros de anillos de muros pantalla (Ver Figura 5.20), donde se observó que el espesor del concreto del muro del paño 2.24 es de 37 cm, mayor al espesor de diseño la cual es 33cm. (Ver Figura 5.22)

El punto donde se tomaron las muestras es en los encuentros de anillos de muros pantalla,

Figura 5.20 Ubicación de un punto de extracción de testigo de concreto (a 1.40m del eje E) y (a 3.70m del Nivel 00 en referencia al eje 3)

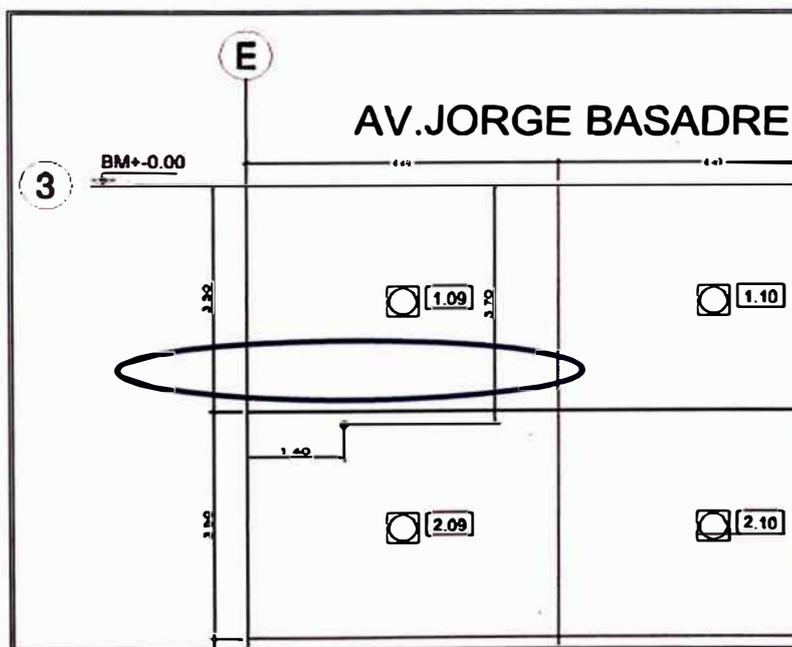


Figura 5.21 Extracción de testigo cilíndrico de concreto en zonas de unión de anillos de muro pantalla



Figura 5.22 Profundidad del testigo 37 cm



Figura 5.23 Ancho del testigo 9 cm



5.4 PRESUPUESTO DEL MURO PANTALLA EN EL EDIFICIO COMERCIAL JORGE BASADRE

Se detallan los análisis de precios unitarios de las partidas que intervinieron para la ejecución del muro pantalla con el procedimiento alternativo (Ver Anexos B)

Tabla 5.02 Resumen del Presupuesto de construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre

RESUMEN PRESUPUESTO

OBRA: EDIFICIO COMERCIAL BASADRE
PROPIETARIO:
AREA DE MURO PANTALLA
APROX. = 2,964.78 m²
05 SÓTANOS (Estacionamientos)
07 PISOS + MEZANINE + AZOTEA (Oficinas)
FECHA: 20.02.12
MONEDA: NUEVOS SOLES
TIEMPO DE EJECUCION: 5.00 MESES
UBICACIÓN: SAN ISIDRO - LIMA

PARTIDAS	COSTO DIRECTO
OBRAS PRELIMINARES	183,709.85
ESTRUCTURAS	1,428,848.49
ANCLAJES POSTENSADOS (Incluye actividades ligadas)	742,702.47
IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y CALIDAD	36,059.86

TOTAL COSTO DIRECTO	S/.	2,391,320.68
----------------------------	------------	---------------------

GASTOS GENERALES		557,913.82
UTILIDAD	8.00%	191,305.65

TOTAL COSTO DIRECTO + GG + UT	S/.	3,140,540.15
--	------------	---------------------

IGV	18%	565,297.23
-----	-----	------------

COSTO TOTAL + IGV	S/.	3,705,837.37
--------------------------	------------	---------------------

Tabla 5.03 Presupuesto de Obras Preliminares de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre

PRESUPUESTO DE OBRAS PRELIMINARES						
OBRA: EDIFICIO COMERCIAL BASADRE						
PROPIETARIO:						
FECHA : 20.02.12						
UBICACIÓN: SAN ISIDRO - LIMA						
					PLAZO EJ	5.00 MESES
Item	Descripción	Und.	Metrado	P. Unitario	P. Parcial	Total
01	OBRAS PRELIMINARES					
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					12,614.27
01.01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y	glb	1.00	9,941.75	9,941.75	
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m2	1,182.30	2.26	2,672.52	

Item	Descripción	Und.	Metrado	P. Unitario	P. Parcial	Total
01.02	TRABAJOS PROVISIONALES					171,095.58
01.02.01	OFICINAS DEL CONTRATISTA Y SUPERVISION	mes	5.00	1,650.96	8,254.79	
01.02.02	COMEDORES, VESTUARIOS, DUCHAS Y LOCKERS	glb	1.00	11,898.71	11,898.71	
01.02.03	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	mes	5.00	1,157.06	5,785.31	
01.02.04	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION H=2.40 M	ml				
01.02.05	BAÑOS PORT. PERSONAL TÉCNICO (02 und)	mes	5.00	586.04	2,930.20	
01.02.06	BAÑOS PORT. PERSONAL OBRERO (04 und)	mes	5.00	1,172.08	5,860.40	
01.02.07	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	5.00	666.83	3,334.15	
01.02.08	ELECTRICIDAD PARA LA CONSTRUCCION	mes	5.00	535.81	2,679.04	
01.02.09	MONTANTES PROVISIONALES DE AGUA (Incluye poza, redes de abastecimiento, cilindros de almacenamiento)	glb	1.00	1,486.43	1,486.43	
01.02.10	INSTALACIONES PROVISIONALES DE ELECTRICIDAD (redes eléctricas y tableros eléctricos)	glb	1.00	14,912.63	14,912.63	
01.02.11	CONTROL TOPOGRÁFICO (Control vertical y de nivel)	mes	5.00	7,203.59	36,017.97	
01.02.12	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA (Elim. de desmonte durante proceso constructivo) + acarreo de desmonte interno	mes	5.00	4,966.10	24,830.48	
01.02.13	VIGILANCIA DE OBRA (1 punto de 24 horas, vigilancia)	mes	5.00	3,872.05	19,360.25	
01.02.14	PROTECCIÓN POLICIAL (01 policia diario x 12 horas)	mes	5.00	2,825.55	14,127.75	
01.02.15	PROTECCIÓN A VECINOS (con malla rachel, triplay y marcos de madera, incluye mantenimiento, en zonas colindantes)	glb	1.00	6,007.28	6,007.28	
01.02.16	PROVISIÓN DE ESCALERA (acceso a los sótanos), BARANDAS PERIMÉTRICAS (en zonas de circulación peatonal del primer nivel)	glb	1.00	13,610.19	13,610.19	
01.02.17	PROTECCION DE PISOS INSTALADOS (Áreas comunes)	m2	0.00	12.56	0.00	
01.02.18	LIMPIEZA PARA ENTREGA FINAL DE EDIFICIO	m2	0.00	1.99	0.00	
01.02.19	VIGILANCIA DE OBRA (Etapa Acabados y levantamiento de observaciones)	mes	0.00	3,872.05	0.00	
COSTO DIRECTO						S/. 183,709.85

Tabla 5.04 Presupuesto de Estructuras de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre

PRESUPUESTO DE ESTRUCTURAS						
OBRA: EDIFICIO COMERCIAL BASADRE						
PROPIETARIO:						
FECHA: 20.02.12						
UBICACIÓN: SAN ISIDRO - LIMA				PLAZO EJEC: 5.00 MESES		
Item	Descripción	Und.	Metrado	P. Unitario	P. Parcial	Total
02	ESTRUCTURAS					
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					704,530.14
02.01.01	EXCAVACION MASIVA:					
02.01.01.01	EXCAVACION MASIVA, hasta 6m. (incl. eliminación)	m3	11,363.10	17.53	199,182.36	
02.01.01.02	EXCAVACION MASIVA, hasta 9m. (incl. eliminación)	m3	4,140.85	20.53	85,021.30	
02.01.01.03	EXCAVACION MASIVA, hasta 15m. (incl. eliminación)	m3	8,283.10	28.15	233,176.31	
02.01.01.04	EXCAVACION MASIVA, mayor a 15m. (incl. eliminación)	m3	1,657.18	31.07	51,489.55	
02.01.02	EXCAVACION LOCALIZADA DE BANQUETAS					
02.01.02.01	EXCAVACION BANQUETAS, hasta 6m. (incl. eliminación)	m3	1,647.80	21.65	35,678.31	
02.01.02.02	EXCAVACION BANQUETAS, hasta 9m. (incl. eliminación)	m3	824.60	22.83	18,829.44	
02.01.02.03	EXCAVACION BANQUETAS, hasta 15m. (incl. eliminación)	m3	1,647.80	32.72	53,922.70	
02.01.02.04	EXCAVACION BANQUETAS, mayor a 15m. (incl. eliminación)	m3	329.00	34.66	11,403.17	
02.01.02.05	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION/TERRENO	m2	147.15	4.71	692.97	
02.01.02.06	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (afirmado para losa de estacionamiento)	m3	104.40	89.33	9,325.97	
02.01.02.07	CORTE Y ELIMINACION DE CIMENTACION PERIMETRICA	glb	1.00	5,808.08	5,808.08	
02.02	CONCRETO ARMADO					724,318.36
02.02.01	MUROS DE CONTENCIÓN				724,318.36	
02.02.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO MUROS f'c=210 kg/cm ²	m3	981.88	294.46	289,125.27	
02.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS (CONCRETO)	m2	2,964.78	33.98	100,743.12	
02.02.01.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	89,919.02	3.67	330,002.79	
02.02.01.04	CURADO DE CONCRETO C/ADITIVO	m2	2,964.78	1.50	4,447.17	
	COSTO DIRECTO					S/. 1,428,848.49

Tabla 5.05 Presupuesto de Muro Pantalla Anclado de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre

PRESUPUESTO DE MURO ANCLADO						
OBRA: EDIFICIO COMERCIAL BASADRE						
PROPIETARIO:						
FECHA : 20.02.12						
UBICACIÓN: SAN ISIDRO - LIMA			PLAZO EJEC: 5.00 MESES			
Item	Descripción	Und	Metrado	P. Unitario	P. Parcial	Total
03	MUROS PANTALLA (ACTIVIDADES LIGADAS)					
03.01	ANEXAS A LA CONSTRUCCION DEL MURO ANCLADO					56,517.29
03.01.01	PERFILADO DE BANQUETAS Y CARA LATERAL DE MUR	m2	2,376.33	8.21	19,509.69	
03.01.02	PAÑETEO MANUAL BANQUETAS Y CARA LAT. MURO	m2	2,376.33	10.79	25,640.63	
03.01.03	EXCAVACION LOCALIZADA (P/TRASLAPE DE ACERO V	m3	205.36	14.09	2,893.52	
03.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO (PROV. DE EXCAV. P	m3	266.96	9.30	2,482.77	
03.01.05	COMPACTACION DE TERRENO	m2	293.37	20.42	5,990.69	
03.02	CONCRETO SIMPLE					5,427.42
03.02.01	SOLADOS MEZCLA C:H 1:10 e=2'	m2	293.37	18.50	5,427.42	
03.03	CONCRETO ARMADO					195,317.15
03.03.01	MAYOR VOLUMEN DE CONCRETO F'C=210kg/cm2, POR	m3	594.08	294.46	174,933.71	
03.03.02	CONCRETO C/EXPANSIVO EN ENCUENTRO DE ANILLOS	m3	37.80	331.77	12,540.91	
03.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE CHUTE DE VACIAD	m2	358.87	17.33	6,219.22	
03.03.04	ENCOFRADO LATERAL DE PAÑOS DE MUROS PANTALL	m2	80.72	20.11	1,623.32	
03.04	VARIOS					485,440.62
03.04.01	CAJUELAS P/INGRESOS DE VIGAS PRINCIPALES Y VIGU	m3	77.65	123.58	9,596.01	
03.04.02	TUBERIA PVC DE 6" P/PASES DE ANCLAJES EN ENCOF	ml	69.60	19.72	1,372.42	
03.04.03	PICADO DE SOLADO P/ENCUENTRO DE ANILLOS	m2	293.37	8.21	2,408.60	
03.04.04	PICADO DE CUÑA DE VACIADO CON EXPANSIVO	m2	252.00	8.84	2,227.68	
03.04.05	RESANE DE MUROS EN CUÑAS POR VACIADO	m2	252.00	10.82	2,726.64	
03.04.06	ANCLAJES POSTENSADOS P/MUROS DE CONTENCIÓN (Ver cotización detallada)	g/b	1.00	438,308.85	438,308.85	
03.04.07	ACERO DE REFUERZO EN ANCLAJES DE MUROS DE C	Kg	7,847.52	3.67	28,800.42	
COSTO DIRECTO					S/. 742,702.47	

Tabla 5.06 Presupuesto de Implementación de Plan de Seguridad de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD								
OBRA: EDIFICIO COMERCIAL BASADRE								
PROPIETARIO:								
FECHA : 20.02.12								
UBICACIÓN: SAN ISIDRO - LIMA								
						PLAZO E.	5.00	MESES
Item	Descripción	Und.	Parti	Cantidad	Meses	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
04	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD							34,712.32
04.01	EXÁMENES MEDICOS							4,081.35
04.01.01	Exámenes Medicos (según Ley)	Und	100%	26.00	1.00	157	4,081.35	
04.02	PLAN SSOMA							17,409.91
04.02.01	Elaboracion e implementacion del plan de seguridad						366.28	
04.02.01.01	Ingeniero responsable supervisor	Und				CONSIDERADO EN GG		
04.02.01.02	Proyector para capacitación	Und	10%	1.00	1.00	3,662.75	366.28	
04.03	Equipos de proteccion personal (sobre el promedio mensual)							7,264.00
04.03.01	Agua personal	Und	100%	26.00	5.00	17.27	2,244.74	
04.03.02	Cascos	Und	100%	18.00	1.00	10.99	197.79	
04.03.03	Arneses	Und	30%	18.00	1.00	125.58	678.13	
04.03.04	Calzado de seguridad	Und	100%	18.00	1.00	52.33	941.85	
04.03.05	Calzado para vaceado (botas jebe)	Und	20%	18.00	1.00	27.21	97.95	
04.03.06	Guantes de cuero normados	Und	200%	18.00	1.00	6.28	226.04	
04.03.07	Anteojos de seguridad	Und	200%	18.00	1.00	4.19	150.70	
04.03.08	Respirador contra polvos	Und	50%	18.00	1.00	36.28	326.54	
04.03.09	Chalecos reflectivos	Und	50%	18.00	1.00	25.12	226.04	
04.03.10	Uniformes para obreros	Und	70%	18.00	1.00	52.33	659.30	
04.03.11	Cascos para staff	Und	100%	8.00	1.00	10.47	83.72	
04.03.12	Uniformes para staff	Und	50%	8.00	1.00	156.98	627.90	
04.03.13	Zapatos de seguridad para staff	Und	100%	8.00	1.00	78.49	627.90	
04.03.14	Anteojos de seguridad para staff	Und	200%	8.00	1.00	10.47	167.44	
04.03.15	Guantes dielectricos	Und	5%		1.00	106.74	5.34	
04.03.16	Zapatos dielectrico	Und	5%		1.00	52.33	2.62	
04.04	Equipos de proteccion colectiva							3,415.36
04.04.01	Cinta de demarcación (rollo)	Und	100%	8.00	3.00	41.86	1,004.64	
04.04.02	Barandas rígidas en bordes de losa	Und	100%	0.00	1.00	3,139.50	-	
04.04.03	Lineas de vida horizontales y verticales	Und	100%	4.00	1.00	225.00	899.99	
04.04.04	Sistemas de bloqueo para ruidos y polvo (malla r	Und	100%	2.00	1.00	671.64	1,343.29	
04.04.05	Cilindros para desechos	Und	100%	4.00	1.00	41.86	167.44	
	Ductos para desechos	Und	50%	0.00	1.00	41.86	-	

Item	Descripción	Und.	Parti	Cantidad	Meses	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
04.05	Señalización temporal de obra						4,513.55	
04.05.01	Señales de 2.4 x 1.6 metros Cartel de obra	Und	100%	1.00	1.00	680.23	680.23	
04.05.02	Señales de prohibicion	Und	100%	6.00	1.00	26.69	160.11	
04.05.03	Señales de advertencia	Und	100%	6.00	1.00	31.40	188.37	
04.05.04	Señales de informacion	Und	100%	6.00	1.00	31.40	188.37	
04.05.05	Señales de transito viales	Und	100%	10.00	1.00	73.26	732.55	
04.05.06	Estacas hitos de vias	Und	100%	100.00	1.00	3.14	313.95	
04.05.07	Malla anaranjada	Und	100%	10.00	5.00	39.77	1,988.35	
04.05.08	Carteles de promocion de seguridad y medio am	Und	50%	1.00	1.00	523.25	261.63	
04.06	Recursos para simulacros y respuesta ante emergencias de seguridad y salud ocupaci						1,850.72	
04.06.01	Botiquín de obra	Und	100%	1.00	1.00	156.98	156.98	
04.06.02	Extintores PQS	Und	100%	2.00	2.00	125.58	502.32	
04.06.03	Camillas rígidas	Und	50%	1.00	1.00	763.95	381.97	
04.06.04	Bolsas para residuos toxicos 33x60 color amarill	Und	100%	50.00	5.00	2.09	523.25	
04.06.05	Linterna de mano antiexplosiva con luz xenon	Und	100%	2.00	1.00	20.93	41.86	
04.06.06	Paños absorbentes	Und	20%	15.00	1.00	29.12	87.37	
04.06.07	Sacos de polipropileno	Und	100%	15.00	1.00	10.47	156.98	
01.02.06	Capacitación y certificación en seguridad, salud y medio ambiente SECTOR MINERO (horas perdidas en obra para seguridad)							
04.07	A CARGO DEL PROPIETARIO							
04.07.01								
04.08	PAZ LABORAL							13,221.06
04.08.01	Paz Laboral (pago por oficial)	Und	100%	1.00	5.00	2,644.21	13,221.06	
04.09	BONIFICACIONES (según Ley)							0.00
04.09.01	Bonificación a trabajadores (obreros a < 5.00m)	Und	1.00	0.00	5.00	31.40	0.00	
05	IMPLEMENTACION DE PLAN DE CALIDAD							1,347.54
05.01	ENSAYOS EN OBRA							1,323.99
05.01.01	m3 de concreto)	Und	70%	106	1.00	17.79	1,323.99	
05.01.02	Compactación	Und	100%	0.00	1.00	99.42	-	
05.02	Ensayos de materiales							23.55
05.02.01	Ensayo de agregados	unid	10%	1.00	1.00	235.46	23.55	
05.02.02	Ensayo de materiales (ladrillos, cables eléctricos)	und	10%	0.00	1.00	15,697.50	-	
COSTO DIRECTO								36,059.86

Tabla 5.07 Presupuesto de Gastos Generales de la construcción del muro pantalla del Edificio Comercial Basadre

ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES								
OBRA: EDIFICIO COMERCIAL BASADRE								
PROPIETARIO:								
FECHA : 20.02.12								
UBICACIÓN: SAN ISIDRO - LIMA								
PLAZO: 5.00 Meses								
ITEM	DESCRIPCIÓN	UN D	% PARTIC.	CANT.	MES	PRECIO S/.	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
06	GASTOS VARIABLES							
06.01	OFICINA CENTRAL							53,800.00
06.01.01	GERENCIAS	Und	4%	1.00	5.00	80,000.00	16,000.00	
06.01.02	OPERACIONES	Und	4%	1.00	5.00	53,000.00	10,600.00	
06.01.03	ADMINISTRACION	Und	4%	1.00	5.00	64,000.00	12,800.00	
06.01.04	LOGISTICA	Und	4%	1.00	5.00	35,000.00	7,000.00	
06.01.05	INFRAESTRUCTURA Y OTROS	Und	4%	1.00	5.00	37,000.00	7,400.00	
06.02	OBRA							491,128.82
06.02.01	Ingeniero Gerente de Obra	Und	25%	1.00	5.00	19,524.29	24,405.36	
06.02.02	Ingeniero Residente de Obra	Und	100%	1.00	5.00	17,664.83	88,324.16	
06.02.03	Ingeniero Supervisor de campo	Und	100%	2.00	5.00	11,156.74	111,567.36	
06.02.04	Ingeniero asistente de supervisor campo	Und	100%	1.00	5.00	7,437.82	37,189.12	
06.02.05	Ingeniero Jefe de Oficina Técnica, Planea	Und	100%	1.00	5.00	11,156.74	55,783.68	
06.02.06	Ingeniero Asistente de Oficina Técnica, Pl	Und	100%	1.00	5.00	6,508.10	32,540.48	
06.02.07	Ingeniero Jefe de Seguridad de Obra	Und	20%	1.00	5.00	11,156.74	11,156.74	
06.02.08	Prevencionista de Seguridad de Obra	Und	100%	1.00	5.00	3,718.91	18,594.56	
06.02.09	Control de Calidad de Obra	Und	100%	1.00	5.00	5,578.37	27,891.84	
06.02.10	Almacenero	Und	100%	1.00	5.00	3,718.91	18,594.56	
06.02.11	Administrador	Und	100%	1.00	5.00	5,578.37	27,891.84	
06.02.12	Controladores de Producción en Casco (v	Und	100%	2.00		2,789.18	0.00	
06.02.13	Maestro de Obra General	Und	100%	1.00	5.00	7,437.82	37,189.12	
06.03	EQUIPO DE OFICINA EN OBRA							8,285.00
06.03.01	Computadoras	Und	30%	8.00	1.00	850.00	2,040.00	
06.03.02	Impresoras	Und	30%	1.00	1.00	650.00	195.00	
06.03.03	Comunicación: radios, teléf., celulares, sa	Mes	100%	5.00	5.00	112.00	2,800.00	
06.03.04	Internet	Mes	100%	1.00	5.00	250.00	1,250.00	
06.03.05	Equipamiento de oficina (mobiliario para	Und	100%	1.00	1.00	2,000.00	2,000.00	
06.03.06	Valor de uso de software (implementac. e	Glb	10%	0.00	1.00	26,000.00	0.00	
06.04	MAQUINARIA y/o TRANSPORTE							0.00
06.04.01	Alquiler de Camioneta	Mes	65%	0.00	5.00	6,648.00	0.00	
06.04.02	Combustible	Mes	65%	0.00	5.00	3,988.80	0.00	
06.05	VARIOS							4,700.00
06.05.01	Útiles de escritorio y papelería	Glb	100%	1.00	5.00	110.00	550.00	
06.05.02	Accesorios para equipos de cómputo	Glb	100%	1.00	5.00	150.00	750.00	
06.05.03	Útiles de limpieza	Glb	100%	1.00	5.00	100.00	500.00	
06.05.04	Fotocopias y Ploteos	Glb	100%	1.00	5.00	80.00	400.00	
06.05.05	Trámites varios: visita notarial a vecinos, conformidad de obra, permisos municip.	Glb	100%	1.00	1.00	850.00	850.00	
06.05.06	Otros: Elaboración de Propuesta Económ	Glb	100%	1.00	1.00	1,650.00	1,650.00	
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES								557,913.82

5.5 COSTO ADICIONAL POR EMPLEO DEL PROCEDIMIENTO ALTERNATIVO DE VACIADO DE CONCRETO EN MURO PANTALLA

Se detallan los análisis de precios unitarios de las partidas que intervinieron para la ejecución del muro pantalla con el procedimiento alternativo (Ver Anexos B)

La realización del procedimiento alternativo de vaciado de muro pantalla representa un costo adicional, ya que este procedimiento alternativo considera una cachimba de mayores dimensiones, con una altura de cachimba de 45 cm, esto genera un mayor costo en las partidas de encofrado y desencofrado de chute de vaciado, concreto c/expansivo en encuentro de anillos (vaciado manual), picado de cuña de vaciado con expansivo y resane de muros en cuñas por vaciado. Asimismo incluye también un mayor tiempo en ejecución, en base a la experiencia de la empresa que ejecuta este tipo de obras, añadió estos costos y tiempos adicionales en la ejecución de las partidas mencionadas en el presupuesto contractual y programación del proyecto Edificio Comercial Basadre, como se muestra en la Tabla 5.08.

Tabla 5.08 Costo de partidas que se generan debido a la ejecución del procedimiento alternativo

PRESUPUESTO DE MURO ANCLADO						
OBRA: EDIFICIO COMERCIAL BASADRE						
PROPIETARIO:						
FECHA: 20.02.12						
UBICACIÓN SAN ISIDRO - LIMA				PLAZO EJEC: 5.00 MESES		
Item	Descripción	Und	Metrado	P. Unitario	P. Parcial	Total
03	MUROS PANTALLA (ACTIVIDADES LIGADAS)					
03.03	CONCRETO ARMADO					18,760.12
03.03.02	CONCRETO C/EXPANSIVO EN ENCUENTRO DE ANILLOS	m3	37.80	331.77	12,540.91	
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CHUTE DE VACIADO	m2	358.87	17.33	6,219.22	
03.04	VARIOS					4,954.32
03.04.04	PICADO DE CUÑA DE VACIADO CON EXPANSIVO	m2	252.00	8.84	2,227.68	
03.04.05	RESANE DE MUROS EN CUÑAS POR VACIADO	m2	252.00	10.82	2,726.64	
COSTO DIRECTO						SI. / 23,714.44

Para el Edificio Comercial Basadre Según en procedimiento convencional de vaciado de muro pantalla se consideraría una cachimba con un área de 0.031 m² (Ver Figura 2.02) y según el procedimiento alternativo la cachimba se consideró un área de 0.067 m² (Ver Figura 5.15), lo cual representa un mayor volumen de concreto de 0.036 m³ por ml, esto implica un costo adicional total de S/. 6,734.93 por los 17.5 m³ de concreto que se emplearían si se hubiese realizado la cachimba con el método convencional. Asimismo existe también un incremento en metrado de encofrado de cachimba de 0.036 m², esto implica un costo adicional de S/. 1,817.57, haciendo un Total de S/. 66.97 por ml.

Por otra parte existe un costo adicional por la ejecución de un solado con pendiente con respecto a un solado horizontal, pero su diferencia de esto no es muy significativo porque no hay mucha variación de volumen de mortero que se emplea en ambos tipos de solado y además no necesitan encofrado para realizar el solado, por tal razón se puede obviar el costo de incremento por considerar un solado en pendiente.

Las partidas que sufrieron un incremento de costo debido a la ejecución de muro pantalla con el procedimiento constructivo convencional de muestra en el presupuesto de la Tabla 5.09

Tabla 5.09 Costo de partidas que se modificarían debido a la ejecución del muro pantalla con procedimiento convencional

PRESUPUESTO DE MURO ANCLADO						
OBRA: EDIFICIO COMERCIAL BASADRE						
PROPIETARIO:						
FECHA: 20.02.12						
UBICACIÓN: SAN ISIDRO - LIMA				PLAZO EJEC: 5.00 MESES		
Item	Descripción	Und	Metrado	P. Unitario	P. Parcial	Total
03	MUROS PANTALLA (ACTIVIDADES LIGADAS)					
03.03	CONCRETO ARMADO					10,207.62
03.03.02	CONCRETO C/EXPANSIVO EN ENCUENTRO DE ANILLOS	m3	17.50	331.77	5,805.98	
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CHUTE DE VACIADO	m2	253.99	17.33	4,401.65	
03.04	VARIOS					2,752.40
03.04.04	PICADO DE CUÑA DE VACIADO CON EXPANSIVO	m2	140.00	8.84	1,237.60	
03.04.05	RESANE DE MUROS EN CUÑAS POR VACIADO	m2	140.00	10.82	1,514.80	
COSTO DIRECTO						S/. 12,960.02

Observamos que la ejecución del muro pantalla empleando el procedimiento constructivo alternativo induce a un costo adicional total de S/. 10,754.42. lo cual es la diferencia entre los costos mostrados en las Tablas 5.08 y Tabla 5.09.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Los altos costos por reparación de las cangrejeras se deben a los costos incurridos debido a las obras preliminares, implementación del plan de seguridad y calidad y a los costos indirectos de gastos generales ya que estas representan 61.52% del costo directo del presupuesto. Asimismo el presupuesto tendría un costo más elevado si se considera los costos por Paz laboral y gastos fijos como, Póliza, Seguro y Sencico, las cuales no fueron consideradas en el presupuesto por el corto tiempo de la duración de la obra de reparación.
- El Costo Directo por reparación de las cangrejeras en el Edificio Jacinto Lara es de S/. 17,151.52 por 30 ml y un Costo Indirecto de S/. 9,854.90. Mientras que el presupuesto total sin IGV es de S/. 27,006.42 como se muestra en la Tabla 4.01.
- El uso de cachimbas y los solados en pendiente en el proceso constructivo de los muros pantalla de las cimentaciones de las edificaciones contribuyen a evitar la formación de cangrejeras generadas en la unión de anillos de muros pantalla superior e inferior que se producen en un proceso constructivo convencional.
- El concreto debe de ser un concreto fluido plastificante con un Slam de 4" a 6", que a pesar de ser un costo mayor, ayudan a evitar la formación de cangrejeras y pueda llegar a cubrir todo el espesor del muro.

- El Costo Directo por ejecución de muro pantalla anclados en el Edificio Jorge Basadre es de S/. 2, 391,320.68 por 2,964.78 m² y un Costo Indirecto de S/. 749,219.47. Mientras que el presupuesto total sin IGV es de S/. 3, 140,540.15 como se muestra en la Tabla 5.02.
- La ejecución del muro pantalla empleando el procedimiento constructivo alternativo induce a un costo adicional total de S/. 10,754.42 por los 560 ml de construcción de cachimba que si se hubiese realizado el muro con el procedimiento convencional.
- De presentarse cangrejeras en el muro pantalla del Edificio Comercial Jorge Basadre el costo de reparación sería de S/. 134,414.42 por los 560 ml. Este costo es 12.5 mayor que el costo de prevención, por ello el costo de reparación es mayor que el costo de prevención.
- El costo utilizando el procedimiento convencional para la reparación para 30 ml de cangrejeras es de S/. 4,765.99, mientras que el costo usando el procedimiento alternativo para la prevención de la formación de cangrejeras es de S/. 1,270.41 para 30 ml de cachimba. Lo cual indica que es más costoso reparar que prevenir, Asimismo esto también genera un beneficio seguridad y calidad en los trabajos que la empresa realice, haciendo que la empresa sea vista como una empresa seria y responsable, lo cual hace que una empresa crezca y se consolide en el mercado competitivo.

6.2 RECOMENDACIONES

- Para la reparación de cangrejeras en juntas de muro pantalla se recomienda emplear mortero epoxi sin contracción de alta tolerancia para rellenos de precisión.

- Es importante realizar un adecuado procedimiento constructivo que evite los vacíos en la unión de anillos de muros pantalla, y en especial aquellos muros que cumplen una función estructural y así para prevenir rajaduras, y daños estructurales a la edificación.
- Se recomienda tener un buen proceso constructivo y evitar: Mala dosificación del concreto, la porosidad, puesta en obra que facilite su fisuración, espesores de recubrimientos pequeños y exposición a medios agresivos.
- Se recomienda realizar un trabajo de prevención antes que un trabajo de reparación, ya que económicamente es mejor.
- Se recomienda realizar cachimbas de una altura mayor a los 30 cm por arriba del fondo del anillo superior para que el concreto obtenga la presión suficiente y pueda llegar a cubrir todo el espesor del muro en la unión de anillos del muro pantalla.
- Durante la ejecución del muro pantalla se recomienda realizar las juntas verticales en forma inclinada como muestra el Anexo D.

BIBLIOGRAFÍA

- FERRY CORTÉS, “Fundamentos de Construcción”. Editorial Club Universitario, Alicante, España. 2011
- PASCUAL URBÁN BRÓTONS, “Hormigón Armado”. Editorial Club Universitario, Alicante, España. 2009
- TEDORO E. HARMSEN, “Diseño de Estructuras de Concreto Armado”. Fondo Editorial, Lima, Perú. 2005.
- MANUEL CARBONELL DE MASY. “Protección y Reparación de estructuras de concreto armado”. Editorial Itemac, Madrid, España. 2005.
- JOSE CALAVERA, “Patología de estructuras de Hormigón Armado y Pretensado”. Editorial Omega, Barcelona, España. 2008.

ANEXOS

ANEXO A: ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LAS PARTIDAS INVOLUCRADAS EN LA REPARACIÓN DEL MURO PANTALLA DEL EDIFICIO JACINTO LARA

ANEXO B: ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LAS PARTIDAS INVOLUCRADAS PARA LA EJECUCIÓN DEL MURO PANTALLA DEL EDIFICIO COMERCIAL BASADRE

ANEXO C: PLANOS DE ARQUITECTURA, ESTRUCTURAS Y MUROS PANTALLA DE LOS SÓTANOS DEL EDIFICIO COMERCIAL BASADRE

ANEXO D: DETALLE DE JUNTA VERTICAL DE MURO PANTALLA

ANEXO A

Análisis de precios unitarios

Presupuesto EDIFICIO JACINTO LARA

Fecha 20/02/2012

Anexo A.1: Análisis de Precios Unitarios de Movilización y Desmovilización

Partida	1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION				Fecha:	0/03/2012
Rendimiento	Glb	5.0000	EQ.	5.0000	Costo unitario directo por .Gbl	700.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subcontratos						
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS		Glb		1	700	700

Anexo A.2: Análisis de Precios Unitarios de Picado y Limpieza

Partida	2	PICADO Y LIMPIEZA DE PANOS INVOLUCRADOS				Fecha:	0/03/2012
Rendimiento	ML/DIA	4.6000	EQ.	4.6000	Costo unitario directo por : ml	122.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.5000	0.8696	18.06	15.70
	PEON		hh	1.0000	1.7391	11.92	20.73
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.0000	3.4783	15.04	52.30
							88.73
	Materiales						0.00
							0.00
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3%	88.73	2.66
	Rotomartillo 4 Kg		hm	1.0000	1.7391	8.00	13.91
	Martillo Percutor 11 Kg		hm	1.0000	1.7391	10.00	17.39
							33.97

Anexo A.3: Análisis de Precios Unitarios de Aplicación de convertidor de óxido y puente de adherencia

Partida	APLICACIÓN DE CONVERTIDOR DE OXIDO Y PUENTE DE ADHERENCIA					Fecha:	0/03/2012
Rendimiento	ML/DIA	15.0000	EQ	15.0000	Costo unitario directo por : ml		53.17
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.5000	0.2667	18.06	4.82
	PEON		hh	1.0000	0.5333	11.92	6.36
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.5333	15.04	8.02
							19.19
	Materiales						
	EUCO 452 TL		gal		0.2000	75.00	15.00
	CONVERTIDOR DE OXIDO TEKNO		Und		0.1333	50.00	6.67
							21.67
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3%	19.19	0.58
	Rotomartillo 4 Kg		hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33
	Martillo Percutor 11 Kg		hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40
							12.31

Anexo A.4: Análisis de Precios Unitarios del hidrolavado de las grietas

Partida	HIDROLAVADO DE LOS VACIOS					Fecha:	0/03/2012
Rendimiento	ML/DIA	15.0000	EQ	15.0000	Costo unitario directo por : ml		31.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.5000	0.2667	18.06	4.82
	PEON		hh	1.5000	0.8000	11.92	9.53
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.5000	0.8000	15.04	12.03
							26.38
	Materiales						
	Agua		m3		0.0500	6.00	0.30
							0.30
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3%	26.38	0.79
	HIDROLAVADORA		hm	0.7500	0.4000	10.00	4.00
							4.79

Anexo A.5: Análisis de Precios Unitarios de Encofrado

Partida	ENCOFRADO DE CANGREJERAS A REPARAR				Fecha: 0/03/2012	
Rendimiento	ML/DIA	15.0000	EQ	15.0000	Costo unitario directo por : ml	38.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.2500	0.1333	18.06	2.41
	PEON	hh	1.0000	0.5333	11.92	6.36
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	15.04	8.02
						16.78
	Materiales					
	ALAMBRE #16	Kg		0.1500	2.60	0.39
	YESO	Bls		1.0000	11.00	11.00
	CEMENTO	Bls		0.0667	17.00	1.13
	MADERA TORNILLO	m2		0.9900	4.20	4.16
	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	Kg		0.1000	2.60	0.26
						16.94
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3%	16.78	0.50
	HIDROLAVADORA	hm	0.7500	0.4000	10.00	4.00
						4.50

Anexo A.6: Análisis de Precios Unitarios de concreto

Partida	CONCRETO C/EXPANSIVO DE CANGREJERAS EN ENCUENTRO DE ANILLOS (VACEADO MANUAL)				Fecha: 0/03/2012	
Rendimiento	ML/DIA	30.0000	EQ	30.0000	Costo unitario directo por : ml	30.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.2500	0.0667	18.16	1.21
	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.14	4.04
	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	13.16	3.51
	PEON	hh	2.0000	0.5333	11.86	6.33
						15.08
	Materiales					
	HI FLOW GROUT (Mortero sin contracción)	Gln		0.0506	29.85	1.51
	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m2		0.0330	100.00	3.30
	ARENA GRUESA	Kg		0.0242	95.00	2.30
	CEMENTO	Bls		0.4048	17.00	6.88
	AGUA	Kg		0.0092	6.00	0.06
						14.05
	Equipos					
	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.2667	4.50	1.20
	ANDAMIO METALICO	hm	1.0000	0.0333	10.30	0.34
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3%	15.08	0.45
						1.54

ANEXO B

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0301003 EDIFICIO COMERCIAL BASADRE
Subpresupuesto 003 ESTRUCTURAS Fecha 20/02/2012

Anexo B.1: Análisis de precios unitarios excavación masiva, hasta 6m. (incl. eliminación)

Partida	01.01.01.01	EXCAVACION MASIVA, hasta 6m. (incl. eliminación)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 235.0000	EQ. 235.0000			Costo unitario directo por : m3	16.75	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0034	18.16	0.06
0101010005	PEON			hh	0.2000	0.0068	11.86	0.08
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO			hh	2.0000	0.0681	16.55	1.13
								1.27
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84			gal		0.0150	11.40	0.17
								0.17
Equipos								
03011700020010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110-135 HP			hm	1.0000	0.0340	215.00	7.31
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3			hm	1.0000	0.0340	234.00	7.96
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	1.27	0.04
								15.31

Anexo B.2: Análisis de precios unitarios excavacion masiva, hasta 9m. (incl. eliminación)

Partida	01.01.01.02	EXCAVACION MASIVA, hasta 9m. (incl. eliminación)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000			Costo unitario directo por : m3	19.62	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0040	18.16	0.07
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO			hh	2.0000	0.0800	16.55	1.32
								1.39
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84			gal		0.0200	11.40	0.23
								0.23
Equipos								
03011700020010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110-135 HP			hm	1.0000	0.0400	215.00	8.60
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3			hm	1.0000	0.0400	234.00	9.36
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	1.39	0.04
								18.00

**Anexo B.3: Análisis de precios unitarios excavacion masiva, hasta 15m.
(incl. eliminación)**

Partida	01.01.01.03 EXCAVACION MASIVA, hasta 15m. (incl. eliminación)							
Rendimiento	m3/DIA MO. 210.0000	EQ. 210.0000			Costo unitario directo por : m3			26.90
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0038	18.16		0.07
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0762	16.55		1.26
1.33								
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84		gal		0.0200	11.40		0.23
0.23								
Equipos								
03011700020010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110-135 HP		hm	2.0000	0.0762	215.00		16.38
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	1.0000	0.0381	234.00		8.92
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.33		0.04
25.34								

Anexo B.4: Análisis de precios unitarios de excavación masiva, mayor a 15m. (incl. eliminación)

Partida	01.01.01.04 EXCAVACION MASIVA, mayor a 15m. (incl. eliminación)							
Rendimiento	m3/DIA MO. 190.0000	EQ. 190.0000			Costo unitario directo por : m3			29.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0042	18.16		0.08
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0842	16.55		1.39
1.47								
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84		gal		0.0200	11.40		0.23
0.23								
Equipos								
03011700020010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110-135 HP		hm	2.0000	0.0842	215.00		18.10
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	1.0000	0.0421	234.00		9.85
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.47		0.04
27.99								

Anexo B.5: Análisis de precios unitarios excavación en banquetas, hasta 6m (incl. eliminación)

Partida	01.01.02.01	EXCAVACION EN BANQUETAS, hasta 6m (incl. eliminación)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 190.0000	EQ. 190.0000			Costo unitario directo por : m3		20.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0042	18.16		0.08
0101010005	PEON		hh	0.2000	0.0084	11.86		0.10
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0842	16.55		1.39
								1.57
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84		gal		0.0150	11.40		0.17
								0.17
Equipos								
03011700020010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110-135 HP		hm	1.0000	0.0421	215.00		9.05
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	1.0000	0.0421	234.00		9.85
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.57		0.05
								18.95

Anexo B.6: Análisis de precios unitarios excavación en banquetas, hasta 9m (incl. eliminación)

Partida	01.01.02.02	EXCAVACION EN BANQUETAS, hasta 9m (incl. eliminación)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000			Costo unitario directo por : m3		21.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0044	18.16		0.08
0101010005	PEON		hh	0.2000	0.0089	11.86		0.11
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0889	16.55		1.47
								1.66
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84		gal		0.0150	11.40		0.17
								0.17
Equipos								
03011700020010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110-135 HP		hm	1.0000	0.0444	215.00		9.55
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	1.0000	0.0444	234.00		10.39
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.66		0.05
								19.99

Anexo B.7: Análisis de precios unitarios excavación en banquetas, hasta 15m (incl. eliminación)

Partida	01.01.02.03 EXCAVACION EN BANQUETAS, hasta 15m (incl. eliminación)			Costo unitario directo por : m3			31.27
Rendimiento	m3/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0044	18.16	0.08	
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0889	16.55	1.47	
						1.55	
Materiales							
02010300010001	GASOLINA 84	gal		0.0150	11.40	0.17	
						0.17	
Equipos							
03011700020010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110-135 HP	hm	2.0000	0.0889	215.00	19.11	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0444	234.00	10.39	
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.55	0.05	
						29.55	

Anexo B.8: Análisis de precios unitarios excavación en banquetas, mayor a 15m (incl. eliminación)

Partida	01.01.02.04 EXCAVACION EN BANQUETAS, mayor a 15m (incl. eliminación)			Costo unitario directo por : m3			33.12
Rendimiento	m3/DIA	MO. 170.0000	EQ. 170.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0047	18.16	0.09	
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0941	16.55	1.56	
						1.65	
Materiales							
02010300010001	GASOLINA 84	gal		0.0150	11.40	0.17	
						0.17	
Equipos							
03011700020010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110-135 HP	hm	2.0000	0.0941	215.00	20.23	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0471	234.00	11.02	
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.65	0.05	
						31.30	

Anexo B.9: Análisis de precios unitarios refine, nivelación y compactación/terreno natural c/compactadora

Partida	01.01.05	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION/TERRENO NATURAL C/COMPACTADORA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000		Costo unitario directo por : m2		4.50	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0100	18.16	0.18
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.1000	13.16	1.32
0101010005	PEON			hh	0.5000	0.0500	11.86	0.59
2.09								
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84			gal		0.0200	11.40	0.23
0.23								
Equipos								
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP			hm	1.0000	0.1000	20.80	2.08
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	2.09	0.10
2.18								

Anexo B.10: Análisis de precios unitarios relleno compactado con material de préstamo

Partida	01.01.06	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3		85.36	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0533	18.16	0.97
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.5333	13.16	7.02
0101010005	PEON			hh	2.0000	1.0667	11.86	12.65
20.64								
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84			gal		0.0100	11.40	0.11
02070400010009	AFIRMADO			m3		1.3000	40.00	52.00
0207070001	AGUA			m3		0.1500	6.00	0.90
53.01								
Equipos								
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP			hm	1.0000	0.5333	20.80	11.09
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	20.64	0.62
11.71								

Anexo B11: Análisis de precios unitarios corte y eliminación de cimentación perimétrica existente

Partida	01.01.08	CORTE Y ELIMINACION DE CIMENTACIONES PERIMETRICAS EXISTENTES					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : glb		5,550.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos						
0401550005	ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE (proveniente de cimentaciones perimétricas)		glb		1.0000	5,550.00	5,550.00
	5,550.00						

Anexo B.12: Análisis de precios unitarios concreto premezclado muros f'c=210 kg/cm2

Partida	01.03.05.01	CONCRETO PREMEZCLADO MUROS f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000		Costo unitario directo por : m3		294.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0267	18.16	0.48
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.5333	15.14	8.07
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.5333	13.16	7.02
0101010005	PEON		hh	4.0000	1.0667	11.86	12.65
	28.22						
	Materiales						
02010300010001	GASOLINA 84		gal		0.0200	11.40	0.23
02190100010062	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210 kg/cm2 TIPO I SLUMP 4"-6"		m3		1.0450	219.00	228.86
02193200020002	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO		m3		1.0450	33.00	34.49
	263.58						
	Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'		hm	1.0000	0.2667	4.50	1.20
03013400010001	ANDAMIO METALICO		dia	1.0000	0.0333	10.30	0.34
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	28.22	0.85
	2.39						

Anexo B.13: Análisis de precios unitarios encofrado y desencofrado de muros (contenc.)

Partida	01.03.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS (CONTENC.)		Costo unitario directo por : m2				33.98	
Rendimiento	m2/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0444	18.16	0.81	
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4444	15.14	6.73	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4444	13.16	5.85	
							13.39	
Materiales								
0276030017	DADOS DE CONCRETO PARA ENCOFRADOS		und		2.0000	0.64	1.28	
02811900080024	* (NO USAR) SEPARADORES DE CONCRETO		und		2.0000	0.25	0.50	
02990100010034	* (NO USAR) DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO		gal		0.0138	22.00	0.30	
							2.08	
Equipos								
0301030023	FLETE EQUIPO ENCOFRADO		kg		60.0000	0.09	5.40	
03013400010001	ANDAMIO METALICO		día	1.0000	0.0556	10.30	0.57	
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	13.39	0.40	
03900400040002	EQUIPO PARA ENCOFRADO MUROS CONTENC		m2		1.0500	11.56	12.14	
							18.51	

Anexo B.14: Análisis de precios unitarios acero corrugado fy= 4200 kg/cm2 grado 60

Partida	01.03.05.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60		Costo unitario directo por : kg				3.67	
Rendimiento	kg/DIA	MO. 260.0000	EQ. 260.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	18.16	0.06	
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	15.14	0.47	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0308	13.16	0.41	
							0.94	
Materiales								
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.0500	3.50	0.18	
0204030001	ACERO CORRUGADO ASTM A615 GRADO 60		kg		1.0500	2.38	2.50	
							2.68	
Equipos								
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.94	0.05	
							0.05	

Anexo B.15: Análisis de precios unitarios de curado de concreto c/aditivo

Partida	01.03.05.04	CURADO DE CONCRETO C/ADITIVO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000				Costo unitario directo por : m2	1.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0044	18.16	0.08		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	13.16	0.58		
						0.66		
Materiales								
02990100010038	* (NO USAR) CURADOR PARA CONCRETO (TECHOS, PAREDES. gal ETC) TRANSPARENTE			0.0550	13.50	0.74		
						0.74		
Equipos								
0301120005	EQUIPO APLICADOR DE QUIMICOS	hm	1.0000	0.0444	2.00	0.09		
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	0.66	0.01		
						0.10		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0301003	1.2 EDIFICIO COMERCIAL BASADRE					
Subpresupuesto	004	MURO ANCLADO				Fecha	20/02/2012

Anexo B.16: análisis de precios unitarios de perfilado de banquetas y cara lateral de muro anclados

Partida	01.01.01	PERFILADO DE BANQUETAS Y CARA LATERAL DE MURO ANCLADOS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000				Costo unitario directo por : m2	8.21
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	18.16	1.04		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5714	11.86	6.78		
						7.82		
Equipos								
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	7.82	0.39		
						0.39		

Anexo B.17: Análisis de Precios unitarios de pañeteo manual banquetas y cara lat. muro

Partida	01.01.02	PAÑETEO MANUAL BANQUETAS Y CARA LAT. MURO				Costo unitario directo por : m2		10.79
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	18.16	0.73		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.16	5.26		
5.99								
Materiales								
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0320	31.00	0.99		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2200	16.50	3.63		
4.62								
Equipos								
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.99	0.18		
0.18								

Anexo B.18: Análisis de Precios Unitarios de excavacion localizada (p/traslape de acero vertical)

Partida	01.01.03	EXCAVACION LOCALIZADA (P/TRASLAPE DE ACERO VERTICAL)				Costo unitario directo por : m3		14.09
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	18.16	1.82		
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	11.86	11.86		
13.68								
Equipos								
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.68	0.41		
0.41								

Anexo B.19: Análisis de precios unitarios relleno con material propio (prov. de excav. p/empalme de acero)

Partida	01.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO (PROV. DE EXCAV. P/EMPALME DE ACERO)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		9.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0667	18.16	1.21
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.6667	11.86	7.91
9.12							
Equipos							
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.0000	9.12	0.18
0.18							

Anexo B..20: Análisis de precios unitarios de compactación de terreno

Partida	01.01.05	COMPACTACION DE TERRENO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m2		20.42
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0320	18.16	0.58
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	13.16	4.21
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.6400	11.86	7.59
12.38							
Materiales							
02010300010001	GASOLINA 84		gai		0.0100	11.40	0.11
0207070001	AGUA		m3		0.1500	6.00	0.90
1.01							
Equipos							
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.3200	20.80	6.66
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	12.38	0.37
7.03							

Anexo B.21: Análisis de precios unitarios de solados mezcla c:h 1:10 e=2"

Partida	01.02.01	SOLADOS MEZCLA C:H 1:10 e=2"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2				18.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	18.16	0.15		
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	15.14	2.42		
0101010004	OFICIAL	hh	1.4500	0.1160	13.16	1.53		
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	11.86	5.69		
							9.79	
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84	gal		0.0130	11.40	0.15		
0207030001	HORMIGON	m3		0.0950	40.00	3.80		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2200	16.50	3.63		
							7.58	
Equipos								
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0800	10.50	0.84		
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.79	0.29		
							1.13	

Anexo B.22: Análisis de precios unitarios de mayor volumen de concreto

f'c=210kg/cm2, por perfilado irregular

Partida	01.03.01	MAYOR VOLUMEN DE CONCRETO F'C=210kg/cm2, POR PERFILADO IRREGULAR						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3				294.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	18.16	0.48		
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	15.14	8.07		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.5333	13.16	7.02		
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.0667	11.86	12.65		
							28.22	
Materiales								
02010300010001	GASOLINA 84	gal		0.0200	11.40	0.23		
02190100010062	CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 210 kg/cm2 TIPO I SLUMP 4"-6"	m3		1.0450	219.00	228.86		
02193200020002	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0450	33.00	34.49		
							263.58	
Equipos								
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'	hm	1.0000	0.2667	4.50	1.20		
03013400010001	ANDAMIO METALICO	día	1.0000	0.0333	10.30	0.34		
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.22	0.85		
							2.39	

Anexo B.23: Análisis de precios unitarios de concreto c/expansivo en encuentro de anillos (vaciado manual)

Partida	01.03.02	CONCRETO C/EXPANSIVO EN ENCUENTRO DE ANILLOS (VACEADO MANUAL)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3			331.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	18.16	0.48	
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	15.14	8.07	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.5333	13.16	7.02	
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.0667	11.86	12.65	
						28.22	
Materiales							
02010300010001	GASOLINA 84	gal		0.0200	11.40	0.23	
02190100010062	CONCRETO PREMEZCLADO f _c = 210 kg/cm ² TIPO I SLUMP 4"-6"	m3		1.0450	219.00	228.86	
02193200020002	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0450	33.00	34.49	
02990100130026	* (NO USAR) ADITIVO PLASTIFICANTE	gal		1.2500	29.85	37.31	
						300.89	
Equipos							
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.2667	4.50	1.20	
03013400010001	ANDAMIO METALICO	dia	1.0000	0.0333	10.30	0.34	
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.22	0.85	
						2.39	

Anexo B.24: Análisis de precios unitarios de encofrado y desencofrado de chute de vaciado (concreto expansivo)

Partida	01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CHUTE DE VACIADO (Concreto Expansivo)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			17.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	18.16	0.73	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.14	6.06	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.16	5.26	
						12.05	
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1500	3.50	0.53	
02041200010005	CLAVOS P/MADERA C/C DE 3"	kg		0.0800	3.50	0.28	
02041200010007	CLAVOS P/MADERA C/C DE 4"	kg		0.0800	3.50	0.28	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.8500	4.50	3.83	
						4.92	
Equipos							
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.05	0.36	
						0.36	

Anexo B.25: Análisis de precios unitarios de encofrado lateral de paños de muros pantalla (tapas)

Partida	01.03.04	ENCOFRADO LATERAL DE PAÑOS DE MUROS PANTALLA (TAPAS)						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2		20.11	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0533	18.16	0.97	
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	15.14	8.07	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	13.16	7.02	
							16.06	
Materiales								
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.1500	3.50	0.53	
02041200010005	CLAVOS P/MADERA C/C DE 3"		kg		0.0800	3.50	0.28	
02041200010007	CLAVOS P/MADERA C/C DE 4"		kg		0.0800	3.50	0.28	
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.5500	4.50	2.48	
							3.57	
Equipos								
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	16.06	0.48	
							0.48	

Anexo B.26: Análisis de precios unitarios de cajuelas p/ingresos de vigas principales y viguetas

Partida	01.04.01	CAJUELAS P/INGRESOS DE VIGAS PRINCIPALES Y VIGUETAS						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3		123.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0320	18.16	0.58	
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.6400	15.14	9.69	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	13.16	4.21	
0101010005	PEON		hh	6.0000	1.9200	11.86	22.77	
							37.25	
Materiales								
0207030001	HORMIGON		m3		0.8500	40.00	34.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		2.9000	16.50	47.85	
							81.85	
Equipos								
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.3200	10.50	3.36	
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	37.25	1.12	
							4.48	

Anexo B.27: Análisis de precios unitarios de tubería pvc de 6" p/pases de anclajes en encofrados

Partida	01.04.02	TUBERIA PVC DE 6" P/PASES DE ANCLAJES EN ENCOFRADOS						
Rendimiento	m1/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000			Costo unitario directo por : ml		19.72
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0200	18.16	0.36
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.2000	13.16	2.63
2.99								
Materiales								
02060100020004	TUBERIA PVC DS-CP 6" x 5m (A)			und		0.0900	185.27	16.67
16.67								
Equipos								
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		2.0000	2.99	0.06
0.06								

Anexo B.28: Análisis de precios unitarios de picado de solado p/encuentro de anillos

Partida	01.04.03	PICADO DE SOLADO P/ENCUENTRO DE ANILLOS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000			Costo unitario directo por : m2		8.21
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0571	18.16	1.04
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.5714	11.86	6.78
7.82								
Equipos								
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	7.82	0.39
0.39								

Anexo B.29: Análisis de precios unitarios de picado de cuña de vaciado con expansivo

Partida	01.04.04	PICADO DE CUÑA DE VACIADO CON EXPANSIVO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 13.0000	EQ. 13.0000				Costo unitario directo por : m2	8.84
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0615	18.16	1.12
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.6154	11.86	7.30
								8.42
		Equipos						
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	8.42	0.42
								0.42

Anexo B.30: Análisis de precios unitarios de resane de muros en cuñas por vaciado

Partida	01.04.05	RESANE DE MUROS EN CUÑAS POR VACIADO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000				Costo unitario directo por : m2	10.82
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0229	18.16	0.42
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.2286	15.14	3.46
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.2286	13.16	3.01
								6.89
		Materiales						
02070200010001	ARENA FINA			m3		0.0250	31.00	0.78
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol		0.0175	16.50	0.29
								1.07
		Equipos						
0301340001	ANDAMIO METALICO			día	10.0000	0.2857	10.00	2.86
								2.86

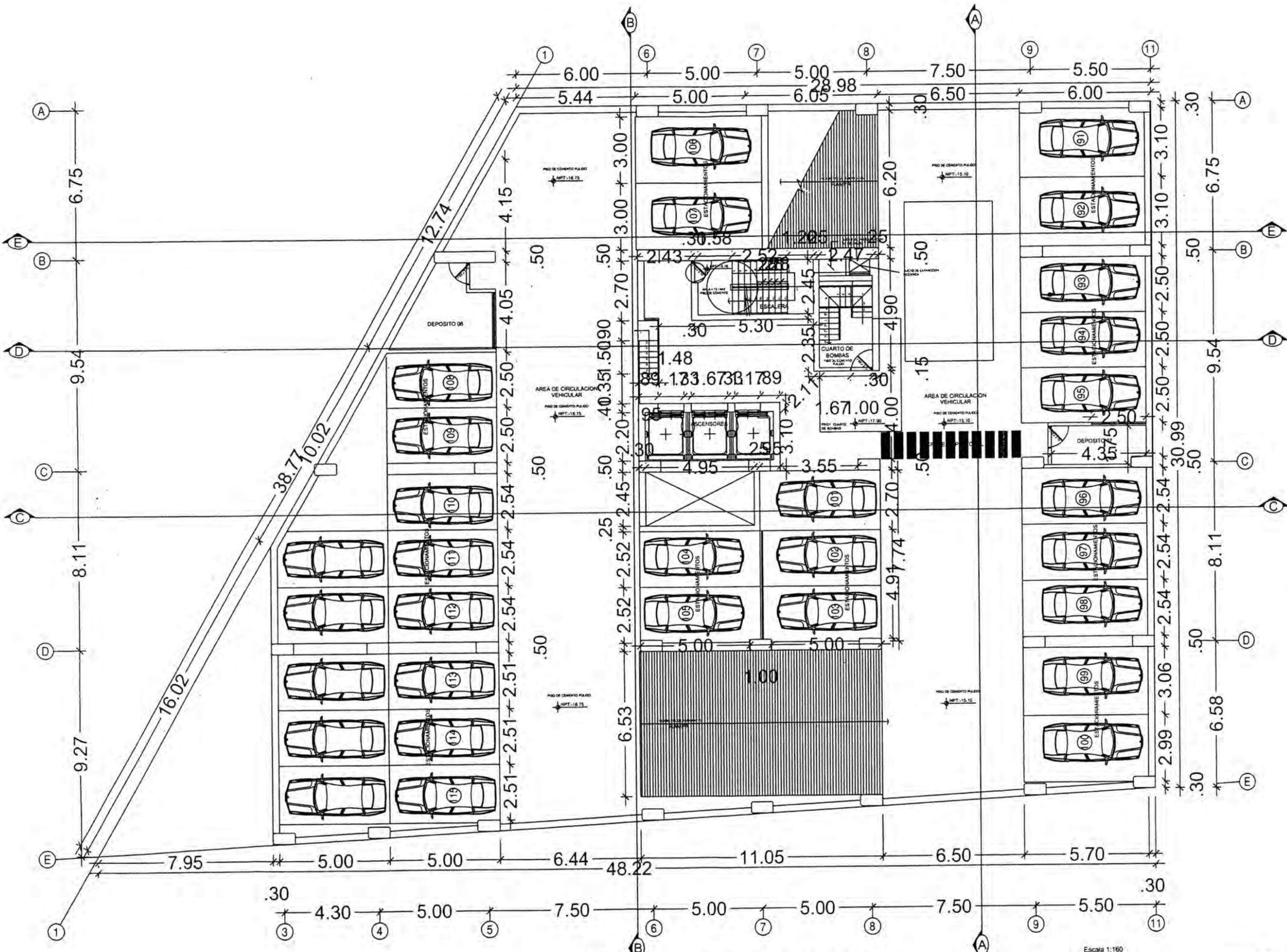
Anexo B.31: Análisis de precios unitarios de anclajes postensados p/muros de contencion

Partida	01.04.06	ANCLAJES POSTENSADOS P/MUROS DE CONTENCION						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por :	glb	408,108.80
Código	Descripción	Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos								
0401470003	ANCLAJES POSTENSADOS P/MUROS DE CONTENCION			glb		1.0000	408,108.80	408,108.80
								408,108.80

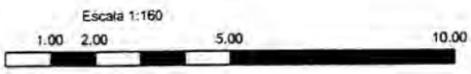
Anexo B.32: Análisis de precios unitarios de acero corrugado fy= 4200 kg/cm2 grado 60

Partida	01.04.07	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 260.0000	EQ. 260.0000			Costo unitario directo por :	kg	3.67
Código	Descripción	Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0031	18.16	0.06
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.0308	15.14	0.47
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.0308	13.16	0.41
								0.94
Materiales								
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16			kg		0.0500	3.50	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO ASTM A615 GRADO 60			kg		1.0500	2.38	2.50
								2.68
Equipos								
0390010003	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	0.94	0.05
								0.05

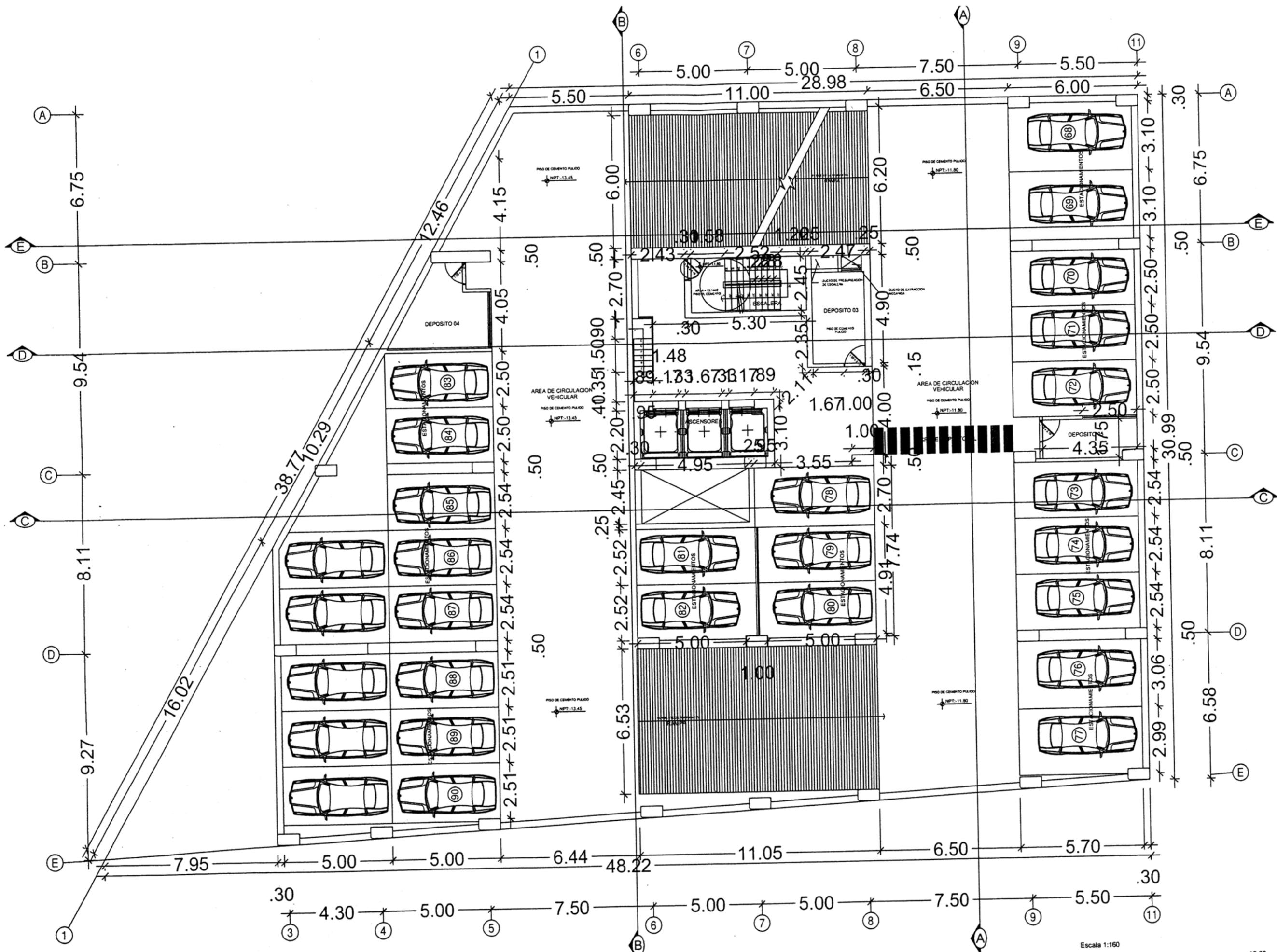
ANEXO C



ANEXO C.1: PLANTA - QUINTO SOTANO

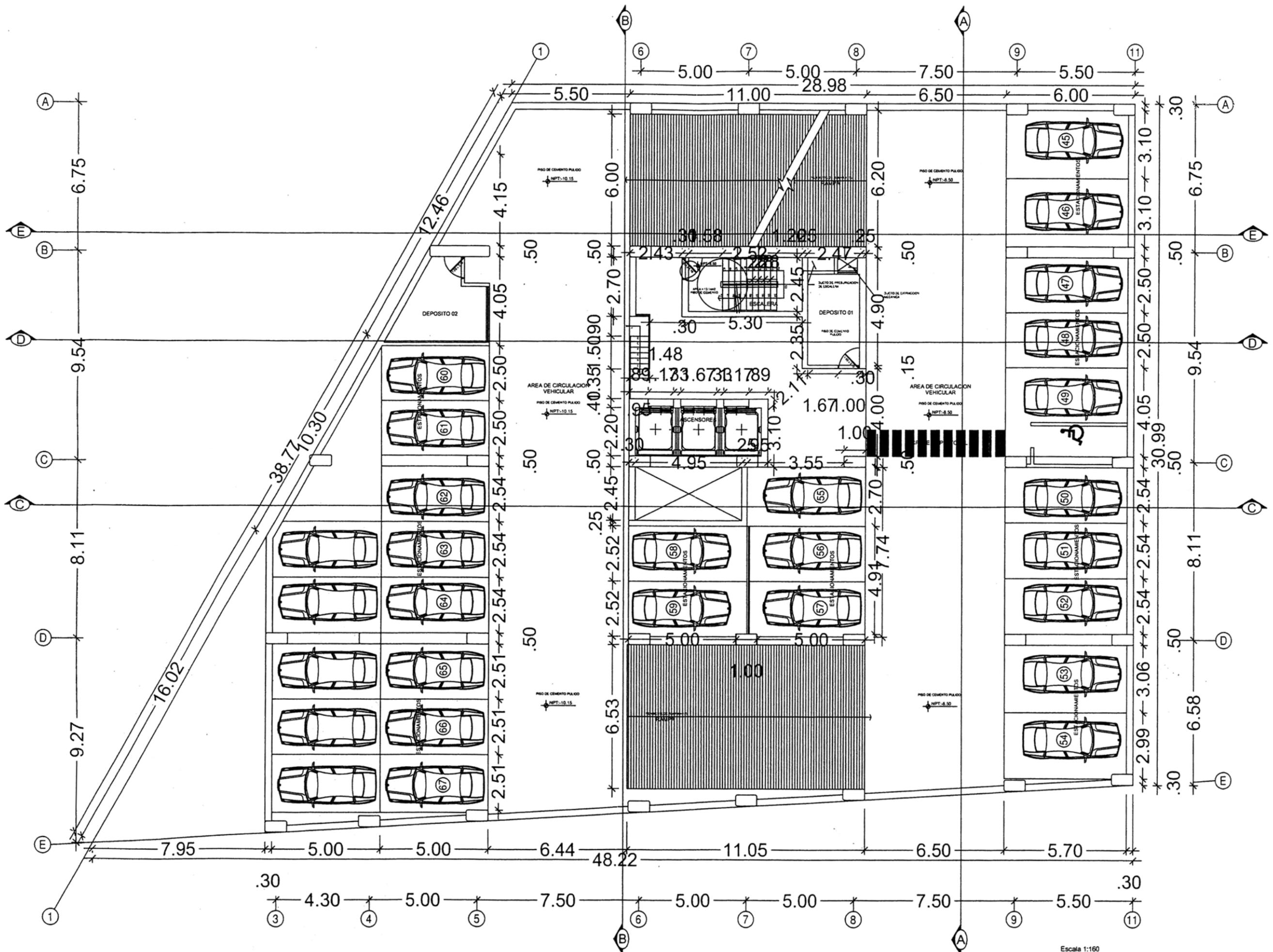


<p>CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.C.</p>
<p>PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL</p>
<p>DIRECCION: AV. AREQUIPA 2640-2650- 2660-2670 / AV. JORGE BASADRE 145 - 155 SAN ISIDRO</p>
<p>PLANO: PLANTA - QUINTO SOTANO</p>
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE: ARG. NICOLA F. STORINO PARISI - CAP 5479</p>
<p>PROYECTADO: PROFESIONAL RESPONSABLE:</p>
<p>LAMINA: A01</p>
<p>ESCALA: 1/160</p>
<p>NOVIEMBRE 2011 C.M.P.</p>

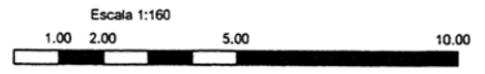


ANEXO C.2: PLANTA - CUARTO SOTANO

<p>CONSTRUCTORA EL ROBLE S.L.</p>	
<p>PROYECTO EDIFICIO COMERCIAL</p>	
<p>UBICACION AV. AREQUIPA 2640-2650- 2660-2670 / AV. JORGE BASADRE 145 - 155 SAN ISIDRO</p>	
<p>PLANO PLANTA - CUARTO SOTANO</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE ARG. NICOLA F. STORINO PARISI - CAP 5479</p>	
<p>PROPIETARIO</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE</p>	
<p>LAMINA: A02</p>	
<p>ESCALA 1/160</p>	<p>NOVIEMBRE 2011 C.M.P.</p>



ANEXO C.3: PLANTA - TERCER SOTANO



PROYECTO

CONSTRUCTORA EL ROBLE S.L.C.

PROYECTO

EDIFICIO COMERCIAL

UBICACION

AV. AREQUIPA 2640-2650-2660-2670 / AV. JORGE BASADRE 145 - 155 SAN ISIDORO

PLANO

PLANTA - TERCER SOTANO

PROFESIONAL RESPONSABLE

ARQ. NICOLA F. STORINO PARI - CAP 5479

PROYETADO

PROFESIONAL RESPONSABLE

LAMINA:

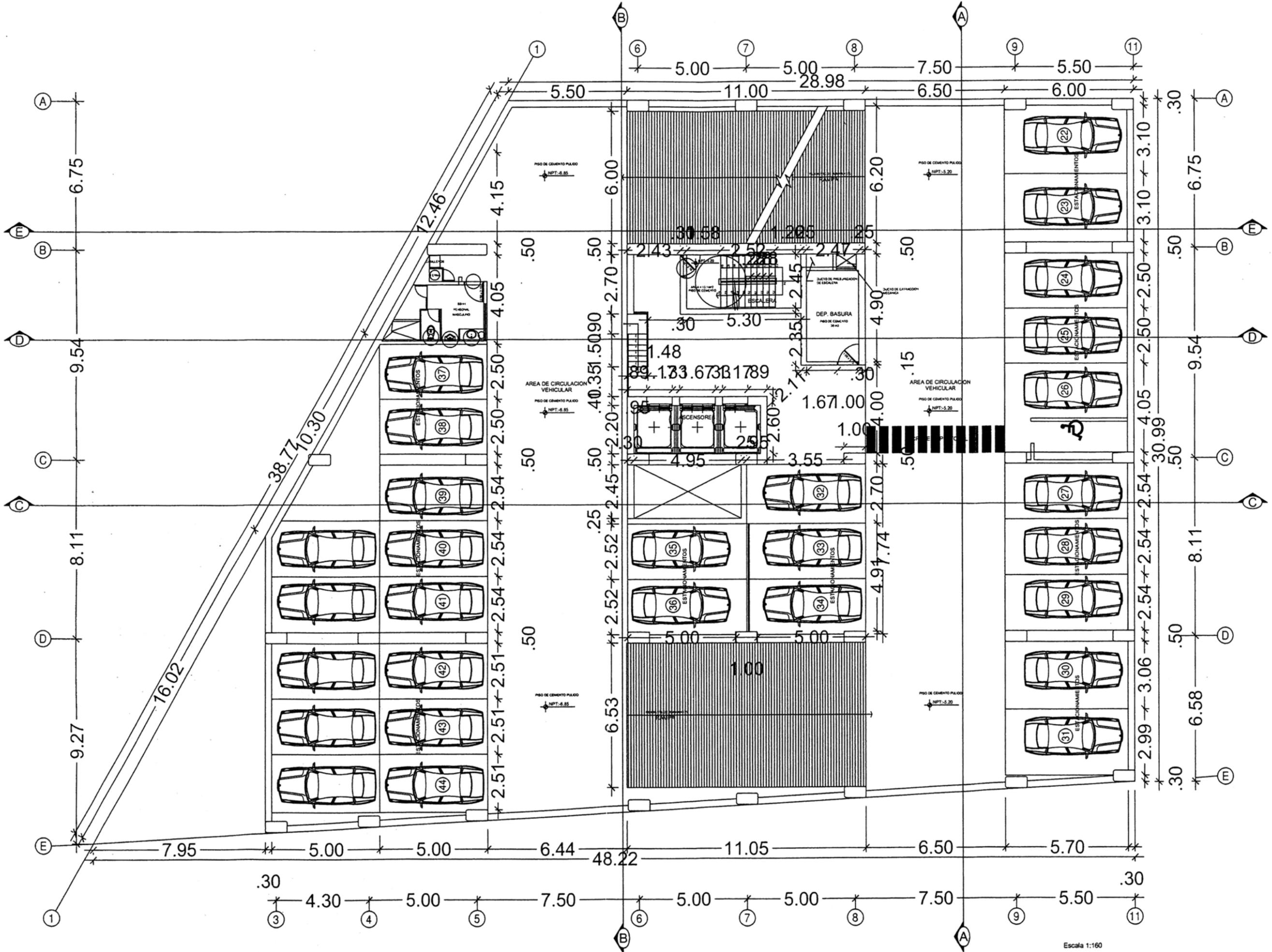
A03

ESCALA

1/160

NOVIEMBRE 2011

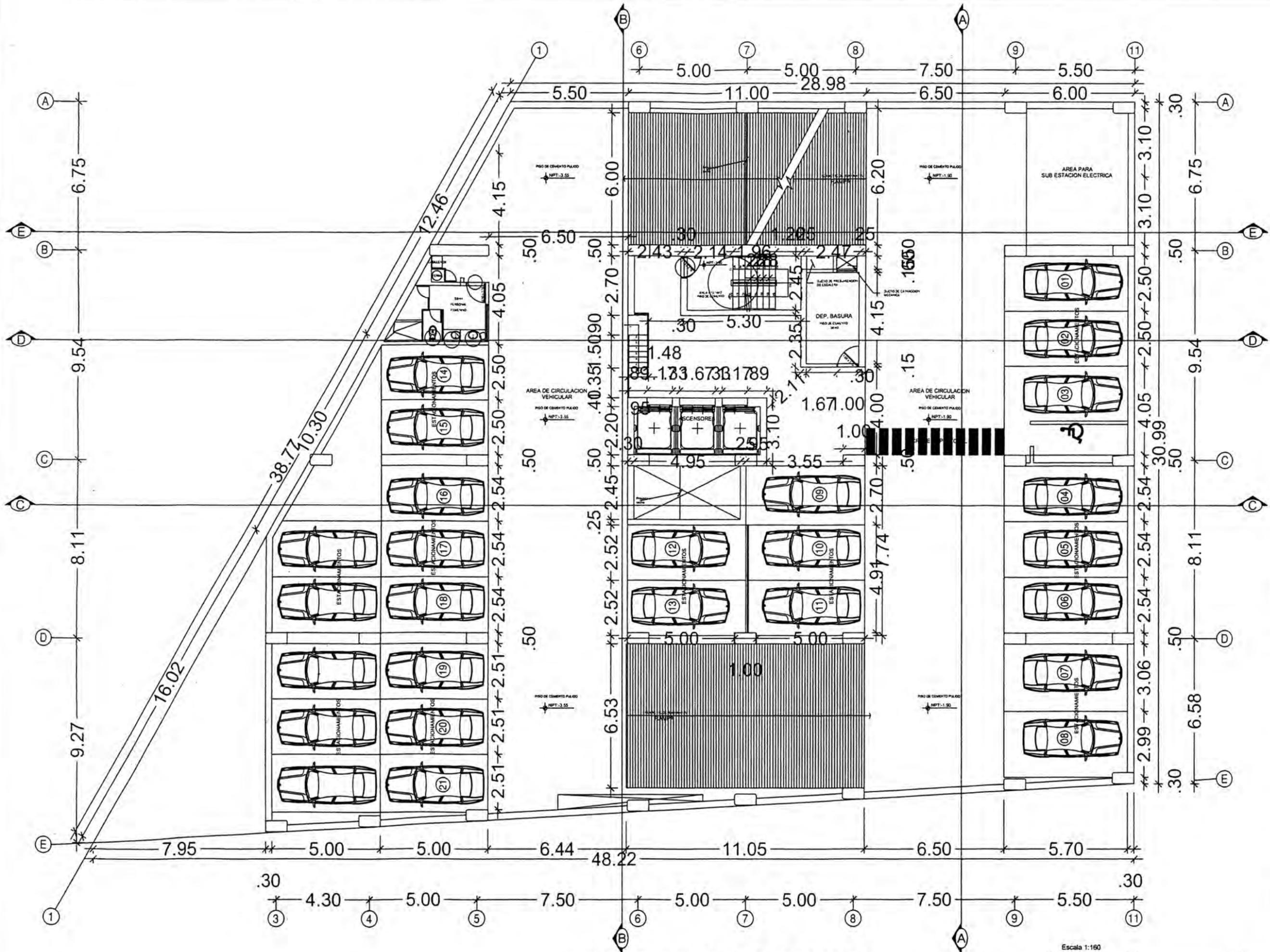
C.M.P.



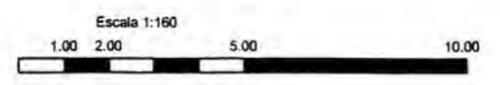
ANEXO C.4: PLANTA - SEGUNDO SOTANO
Esc. indicada



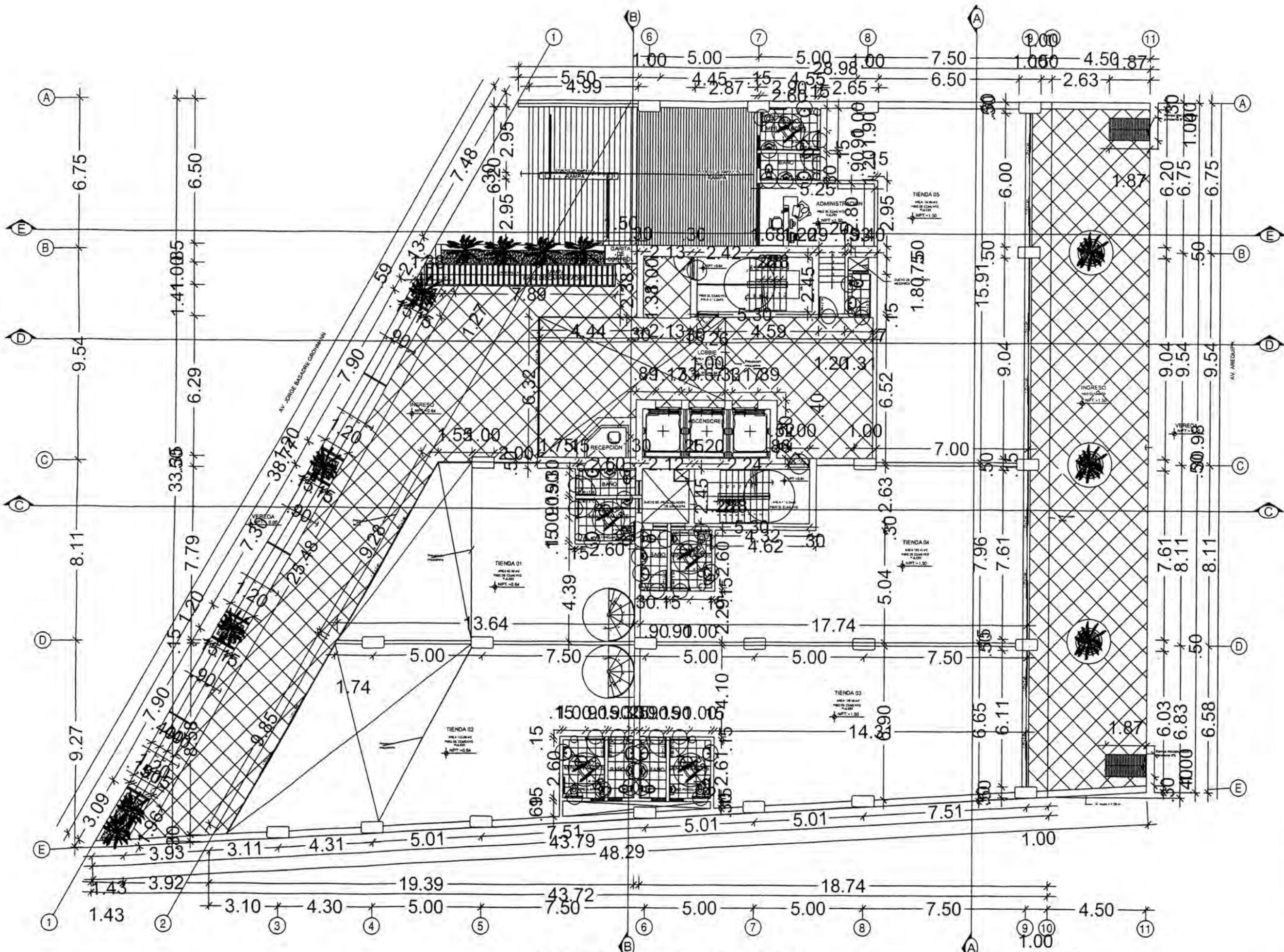
PROPIETARIO	CONSTRUCTORA EL ROBLE S.L.
PROYECTO	EDIFICIO COMERCIAL
UBICACION	AV. AREQUIPA 2640-2650-2660-2670 / AV. JORGE BASADRE 145 - 155 SAN ISIDRO
PLANO	PLANTA - SEGUNDO SOTANO
PROFESIONAL RESPONSABLE	ARQ. NICOLA F. STORINO PARRIS - CAP 5479
PROPIETARIO	
PROFESIONAL RESPONSABLE	
LAMINA	A04
ESCALA	NOVIEMBRE 2011
1/160	C.M.P.



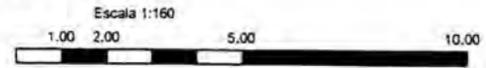
ANEXO C.5: PLANTA - PRIMER SOTANO



<p>CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.</p>	
<p>PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL</p>	
<p>UBICACION: AV. AREQUIPA 2640-2650- 2660-2670 / AV. JORGE BASADRE 145 - 155 SAN ISIDRO</p>	
<p>PLANO: PLANTA - PRIMER SOTANO</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE: ARQ. NICOLA F. STORINO PARISI - CAP 5479</p>	
<p>PROYETADO: PROFESIONAL RESPONSABLE: LAMINA: A05</p>	
<p>ESCALA: 1/160</p>	<p>NOVIEMBRE 2011 C.M.P.</p>



ANEXO C.6: PLANTA - PRIMER PISO

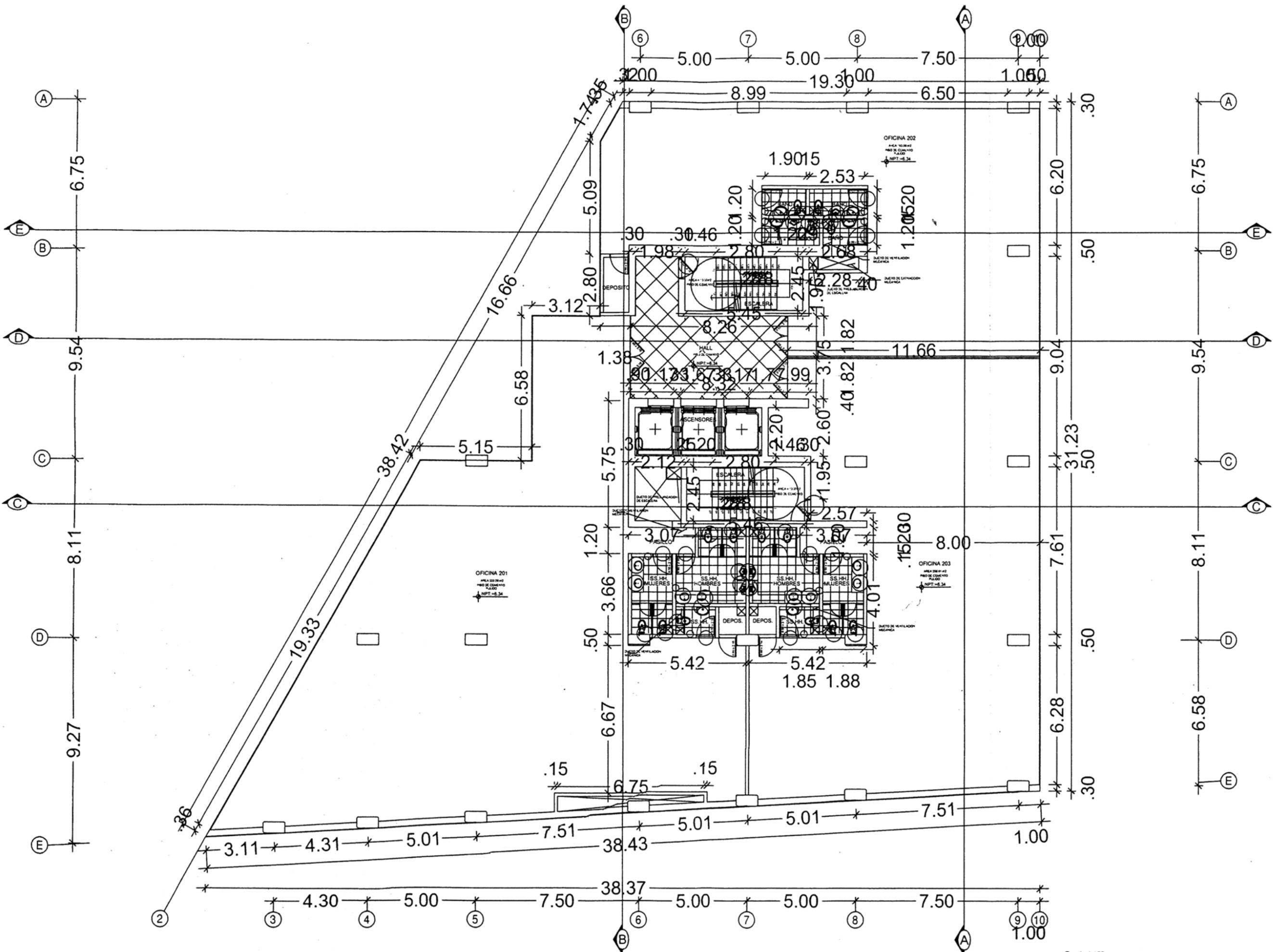


PROYECTO:
CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.
 PROYECTO:
EDIFICIO COMERCIAL
 UBICACION:
 AV. AREQUIPA 2640-2650-
 2660-2670 / AV. JORGE
 BASADRE 145 - 155 SAN
 ISIDRO
 PLANO:
 PLANTA -
 PRIMER PISO
 PROFESIONAL RESPONSABLE:
 ARG. NICOLA F. STORINO
 PARESI - CAP 5479

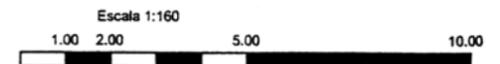
PROYECTADO:
 PROFESIONAL RESPONSABLE:

LAMINA:
A06

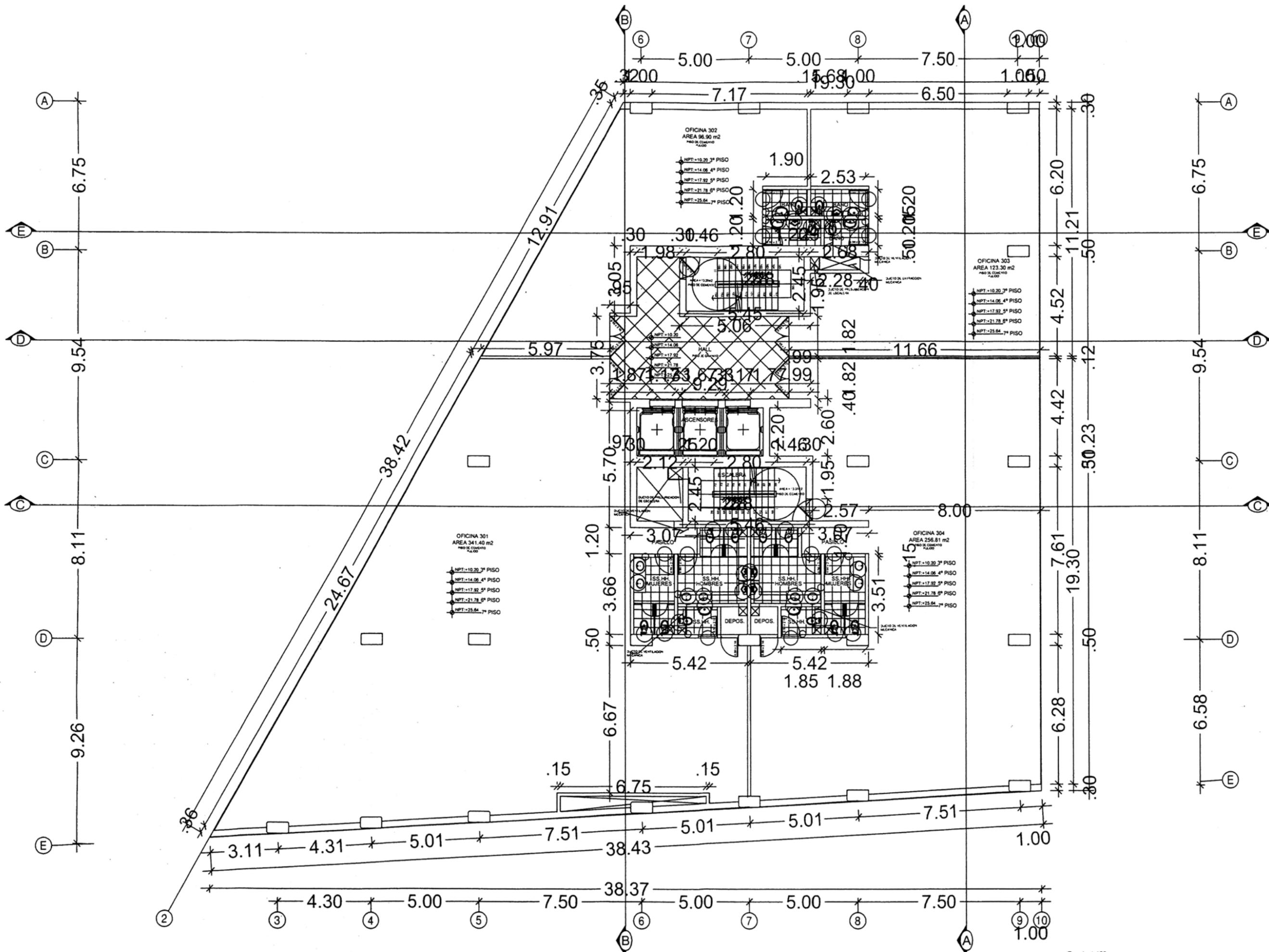
ESCALA:
 1/160
 NOVIEMBRE 2011
 C.M.P.



ANEXO C.8: PLANTA - SEGUNDO PISO



<p>CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.S.</p>	
<p>PROYECTO EDIFICIO COMERCIAL</p>	
<p>UBICACION AV. AREQUIPA 2640-2650- 2660-2670 / AV. JORGE BASADRE 145 - 155 SAN ISIDRO</p>	
<p>PLANO PLANTA SEGUNDO PISO</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE ARG. NICOLA F. STORINO PARISI - CAP 5479</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE</p>	
<p>LAMINA: A08</p>	
<p>ESCALA 1/160</p>	<p>NOVIEMBRE 2011 C.M.P.</p>

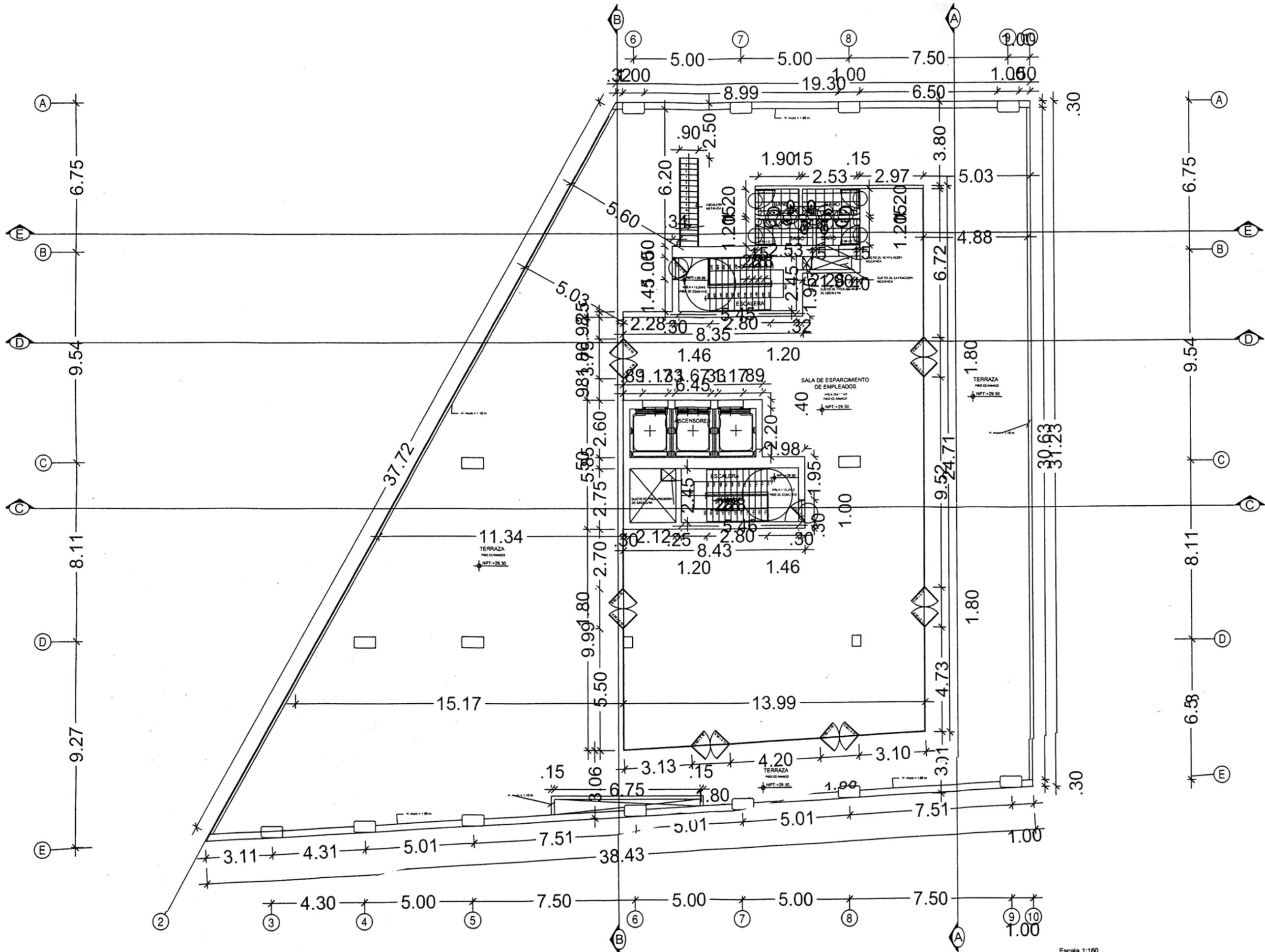


ANEXO C.9: PLANTA TIPICA - 3º AL 7º PISO

Esc. Indica



<p>CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.S.</p>	
<p>PROYECTO EDIFICIO COMERCIAL</p>	
<p>UBICACION AV. AREQUIPA 2640-2650- 2660-2670 / AV. JORGE BASADRE 145 - 155 SAN ISIDRO</p>	
<p>PLANO PLANTA TIPICA - 3º AL 7º PISO</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE ARG. NICOLA F. STORINO PARSI - CAP 5479</p>	
<p>PROYECTADO</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE</p>	
<p>LAMINA: A09</p>	
<p>ESCALA 1/160</p>	<p>NOVIEMBRE 2011 C.M.P.</p>

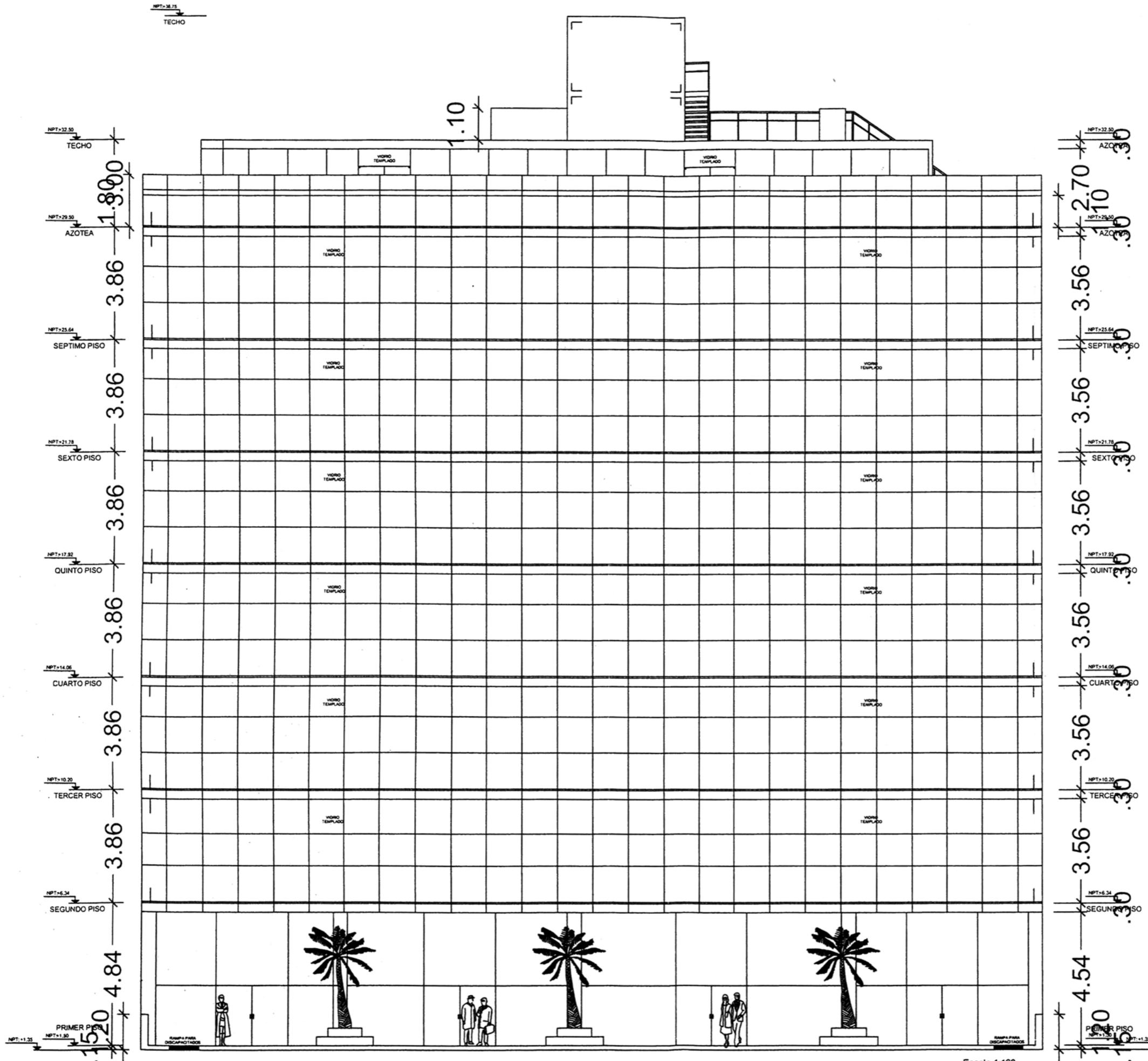


ANEXO C.10: PLANTA - AZOTEA

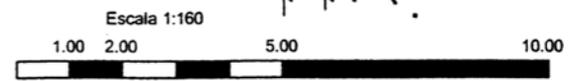
Esc. Indicada



<p>CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.C.</p>	
<p>PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL</p>	
<p>UBICACION: AV. AREQUIPA 2640-2650- 2660-2670 / AV. JORGE BASADRE 145 - 155 SAN ISIDORO</p>	
<p>PLANO: PLANTA - AZOTEA</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE: ARQ. NICOLA F. STORINO PARISI - CAP 5479</p>	
<p>PROPIETARIO:</p>	
<p>PROFESIONAL RESPONSABLE:</p>	
<p>LAMINA: A10</p>	
<p>ESCALA: 1/160</p>	<p>NOVIEMBRE 2011 C.M.P.</p>



ANEXO C.11: ELEVACION FRONTAL - AV. AREQUIPA
Esc. Indicada




CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.C.
 PROYECTO:
EDIFICIO COMERCIAL
 UBICACION:
 AV. AREQUIPA 2640-2650-
 2660-2670 / AV. JORGE
 BASADRE 145 - 155 SAN
 ISIDRO.
 PLANO:
 ELEVACION FRONTAL - AV.
 AREQUIPA
 PROFESIONAL RESPONSABLE:

PROPIETARIO:
 PROFESIONAL RESPONSABLE:

LAMINA:
A11

ESCALA:
 1/160
 NOVIEMBRE 2011
 C.M.P.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Concreto:

- Soldado, falsa zapata: $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$
- Falso piso: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- Zapatas, vigas de cimentación, muros de contención: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- escaleras: $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
- Placas, columnas, vigas, ostia lona aligerada - losa maciza: Concreto 1:10+
- Cimiento Corrido: 30%Pg.

Cemento: - Cemento Portland tipo I

Acero: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Recubrimientos:

- Zapatas: 7.5 cm
- Vigas de cimentación: 5.0 cm
- Placas: 4.0 cm
- Losa aligerada y escalera: 2.5 cm
- Muros de contención: 7.5 cm
- Exterior (contacto con el suelo): 5.0 cm
- Interior: 4.0 cm
- Columnas y Vigas: 4.0 cm

PARAMETROS SISMORRESISTENTES

Factor de zona, $Z = 0.4$

Factor de uso, $U = 1.3$

Factor de suelo, $S = 1.0$

Periodo de suelo, $T_p = 0.4$

Coefficiente sísmico, $C = 2.5$

Coefficiente de reducción:

Dirección x-x: $0.75R_x = .75 \times 6.00 = 4.50$

Dirección y-y: $0.75R_y = .75 \times 7.00 = 5.25$

Máximos desplazamientos del último nivel:

Dirección x-x (Ejes de letras): $d_x = 7.00 \text{ cm}$

Dirección y-y (Ejes de números): $d_y = 16.25 \text{ cm}$

Máximas distorsiones:

Dirección x-x (Ejes de letras): $D_{rx} = 0.27\%$ (6°Piso)

Dirección y-y (Ejes de números): $D_{ry} = 0.61\%$ (6°Piso)

CONDICIONES DE CIMENTACION

De acuerdo al Estudio de Suelos realizado:

TIPO DE CIMENTACION

Zapatas aisladas, continuas y combinadas, vigas de cimentación.

ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION

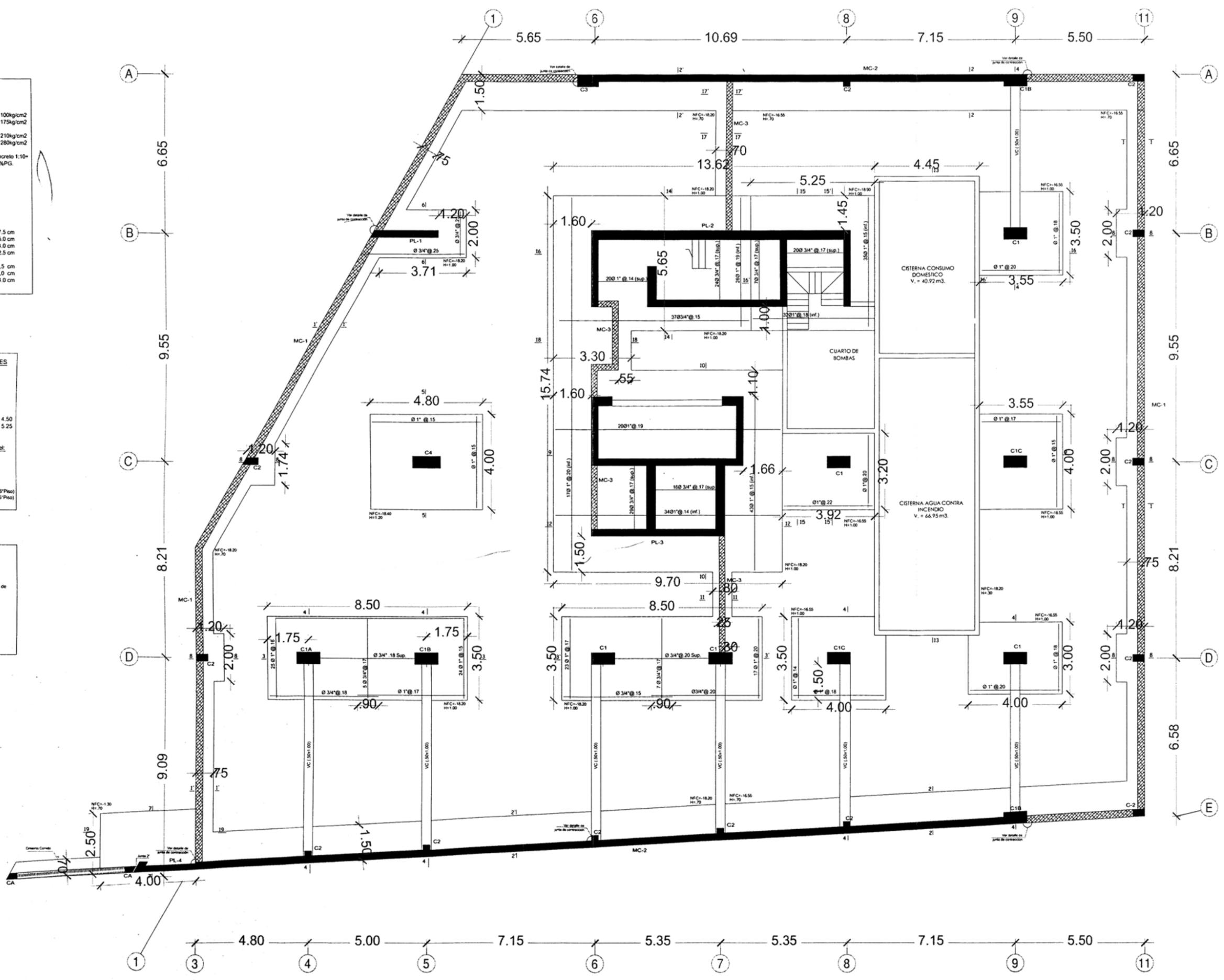
Suelos graviosos de formación fluvio aluvial.

PROFUNDIDAD DE CIMENTACION

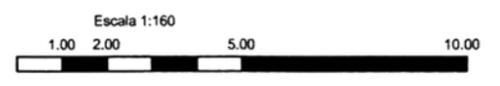
1.30m debajo del nivel de falso piso.

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

5.0 Kg/cm²



ANEXO A.13: PLANTA DE CIMENTACION



PROYECTADO

CONSTRUCTORA
EL ROBLE S.A.C.

PROYECTO

EDIFICIO COMERCIAL

UBICACION
AV. AREQUIPA 2640-2650-
2660-2670 / AV. JORGE
BASADRE 145 - 155 SAN
ISIDRO

PLANO

PLANTA DE
CIMENTACION

PROFESIONAL RESPONSABLE:

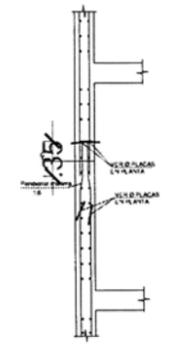
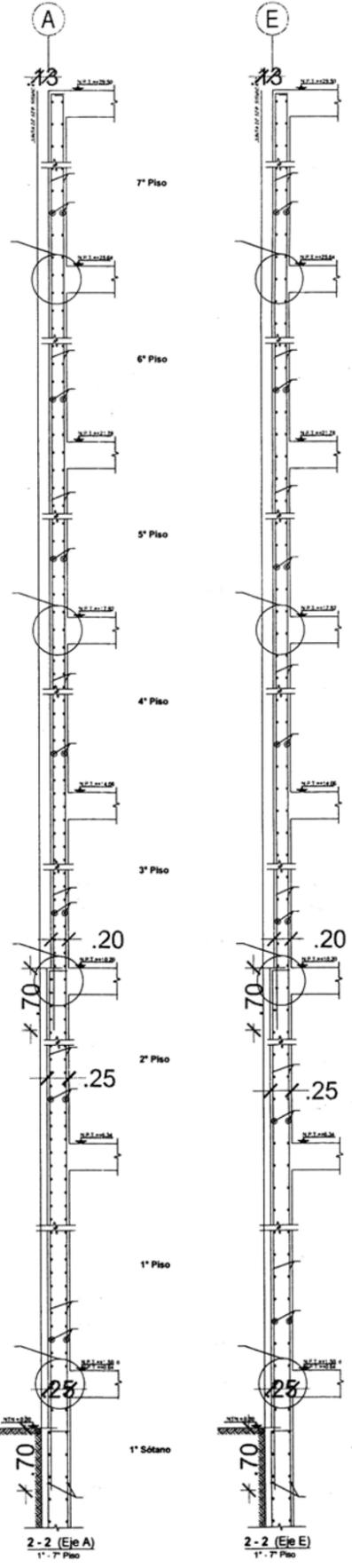
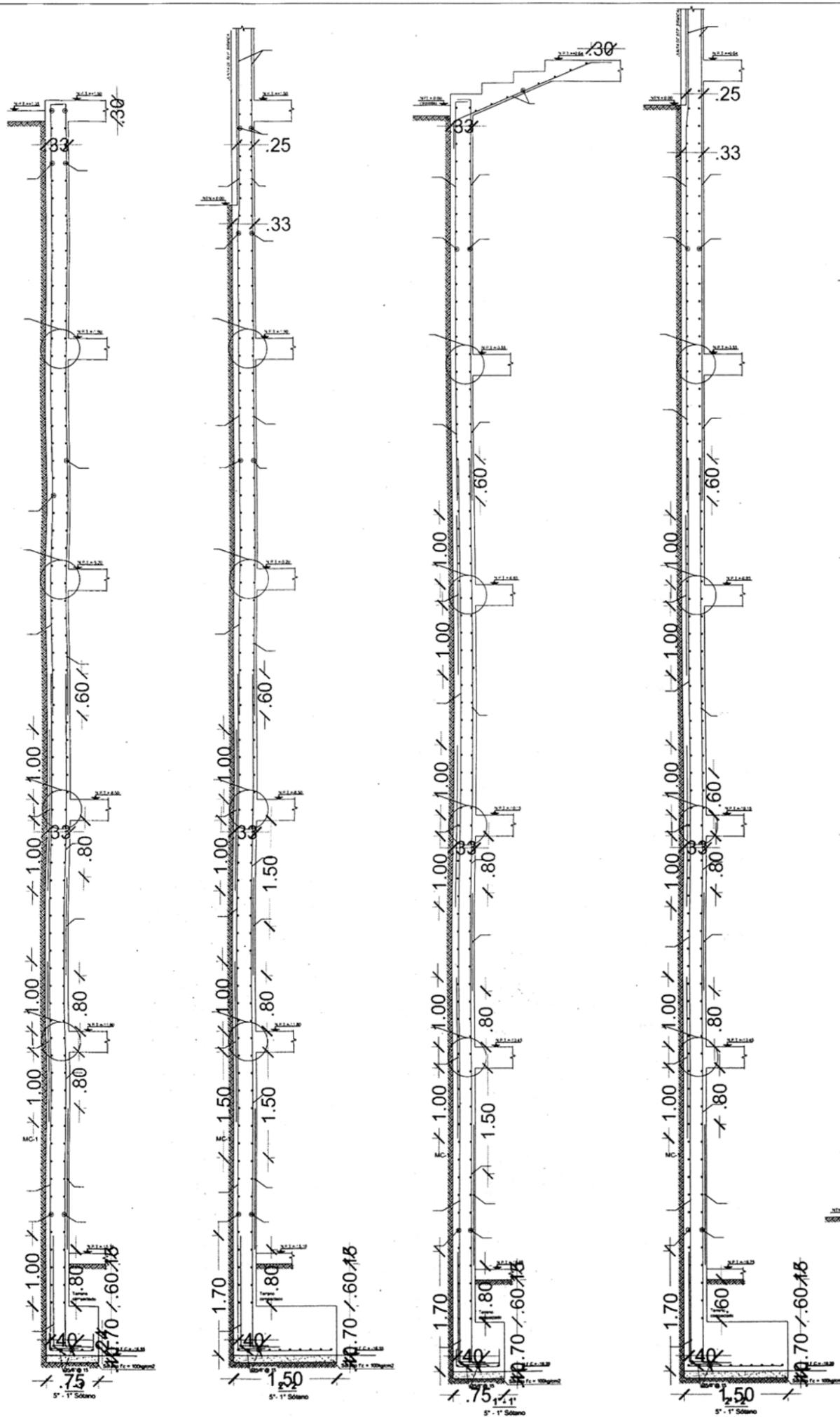
LAMINA

E-01

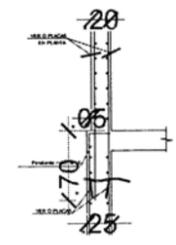
ESCALA: 1/160

NOVIEMBRE 2011

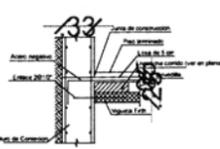
N.S.P.



DETALLE DE EMPALME DEL REFUERZO EN PLACAS S/ESC



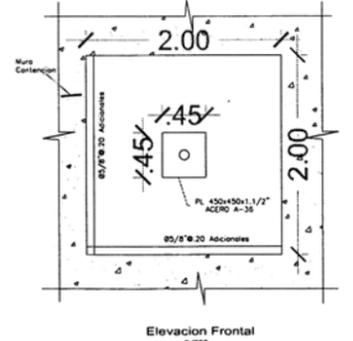
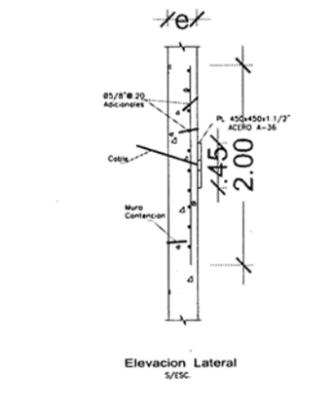
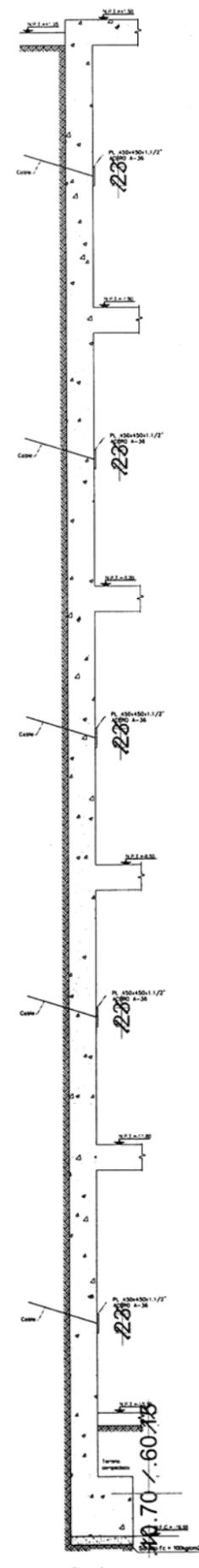
DETALLE DE CAMBIO DE SECCION DE MUROS S/ESC



DETALLE A: CONEXION DE VIGUETA FIRTH CON MURO DE CONTENCIÓN S/ESC



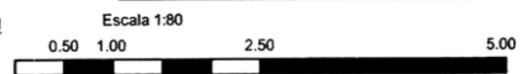
PLACA EN CONTACTO CON EL TERRENO



ANEXO A.14: DETALLE DE JUNTA VERTICAL DE CONTRACCION

Sellar las juntas cuando sea necesario estéticamente con chema junta

Esc. Indicada



CONSTRUCCION
EL ROBLE S.A.S.

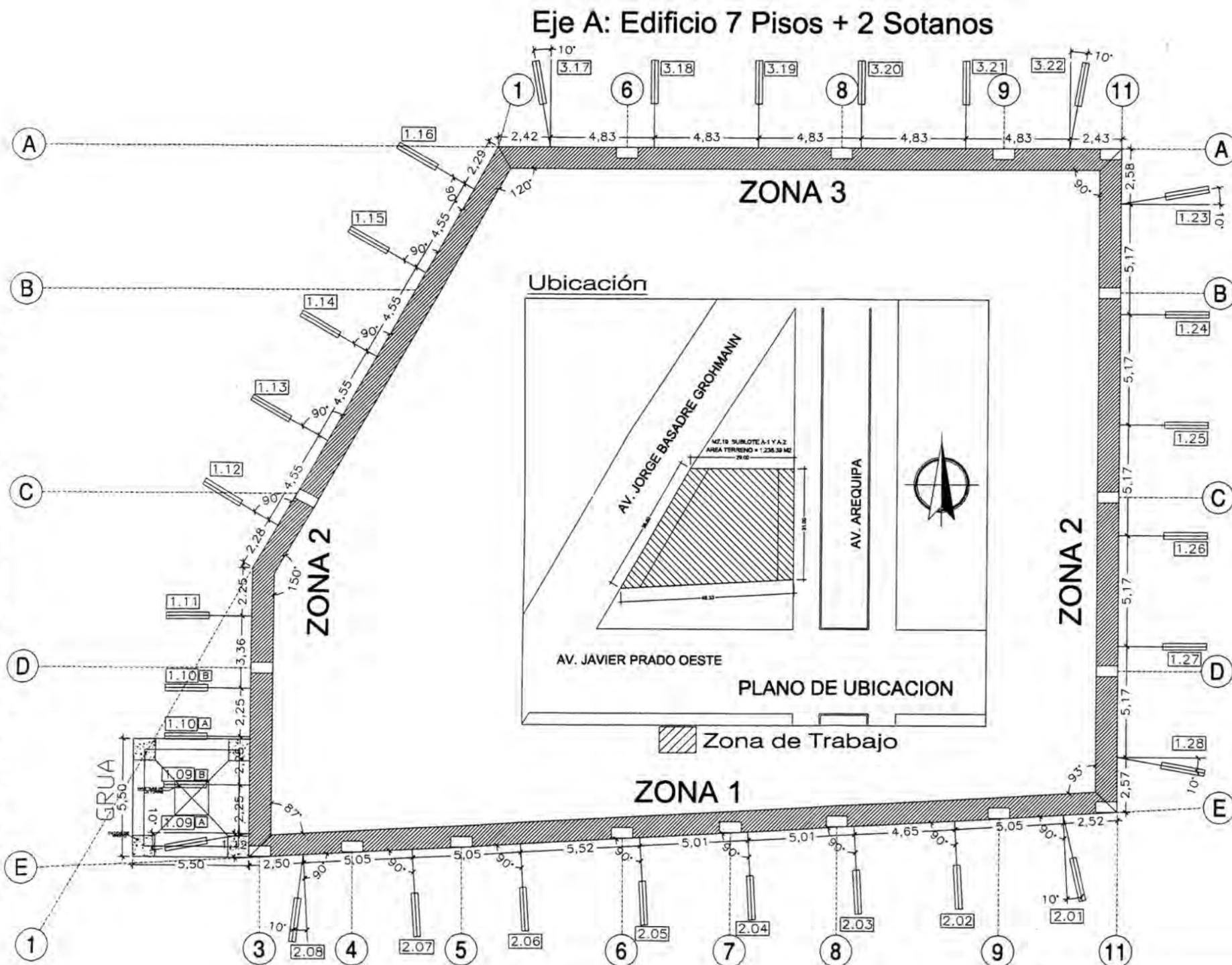
PROYECTO
EDIFICIO COMERCIAL

UBICACION
AV. ARRIQUIPA 2640-2650-
2660-2670 AL JUNCION
BASADRE 145-155 SAN
ISIDRO

DETALLES DE MUROS DE CONTENCIÓN

LIBRO
E-02

Eje 1 y 3: AV. JORGE BASADRE GROHMANN



Eje A: Edificio 7 Pisos + 2 Sotanos

Eje E: Edificio 3 pisos + Sotano



ANEXO A.15: PLANTA, ZONAS Y METRADOS

Sin escala

Eje 11: Av. Arequipa



ANCLAJES POSTENSADOS Anexo No 1

Obras		Ubicación								
Revisión	Fecha	San Isidro - Lima	Andajes Temporales							
CONFIRMACIÓN DE ÁREAS A TRABAJAR										
ZONA	Nomenclación	Nivel	Carga (ton)	Cantidad de anclajes (und)	Tipo de Inyección	Tipo de Anclaje	Separación horizontal (m)	Ubicación del Anclaje (m)	Ángulo Vertical (°)	Ángulo Horizontal (°)
ZONA 1 Comercio 3 pisos + 1 sotano NPT: -15.00	2.01 @ 2.08	2	53	8	IGU	cables - 4	5.00	-4.80	15	0
	3.01 @ 3.08	3	70	8	IGU	cables - 5	5.00	-4.40	15	0
	4.01 @ 4.08	4	88	8	IGU	cables - 6	5.00	-11.90	15	0
ZONA 2 Calles + grua (Eje 3) NPT: -16.55	1.08 A @ 2.10 B	1	50	4	IGU	cables - 4	2.60	-1.80	15	0
	2.08 A @ 2.10 B	2	50	4	IGU	cables - 4	2.60	-4.40	15	0
	3.08 A @ 3.10 B	3	60	4	IGU	cables - 4	2.60	-4.90	15	0
ZONA 2 Calles (Eje 1) NPT: -16.55	4.08 @ 4.10	4	91	2	IGU	cables - 6	5.20	-12.40	15	0
	1.11 @ 1.16 / 1.23 @ 1.28	1	50	12	IGU	cables - 4	5.20	-1.80	15	0
ZONA 2 Calles (Eje 1) NPT: -16.55	2.11 @ 2.16 / 2.23 @ 2.28	2	50	12	IGU	cables - 4	5.20	-4.40	15	0
	3.11 @ 3.16 / 3.23 @ 3.28	3	57	12	IGU	cables - 4	5.20	-4.90	15	0
	4.11 @ 4.16 / 4.23 @ 4.28	4	57	12	IGU	cables - 4	5.20	-12.40	15	0
ZONA 3 Edificio 7 pisos + 2 sotanos NPT: -15.00	3.17 @ 3.22	3	75	6	IGU	cables - 5	5.00	-4.80	15	0
	4.17 @ 4.22	4	96	6	IGU	cables - 7	5.00	-11.50	15	0

REALIZADO POR
GEOFUNDACIONES
PROPIEDAD INTELECTUAL
Prohibida su Reproducción, Total o Parcial
Autorización Escrita de Geofunciones
según ley, decreto legislativo N° 822.

REVISIONES:	FECHA:	Obs:
RA	18/Noviembre/2011	Para Re
RB	08 / Abril / 2012	Actual

GEOFUNDACIONES DEL PERU S.A.C.
"Cimentamos el Futuro"

www.geofundaciones.com

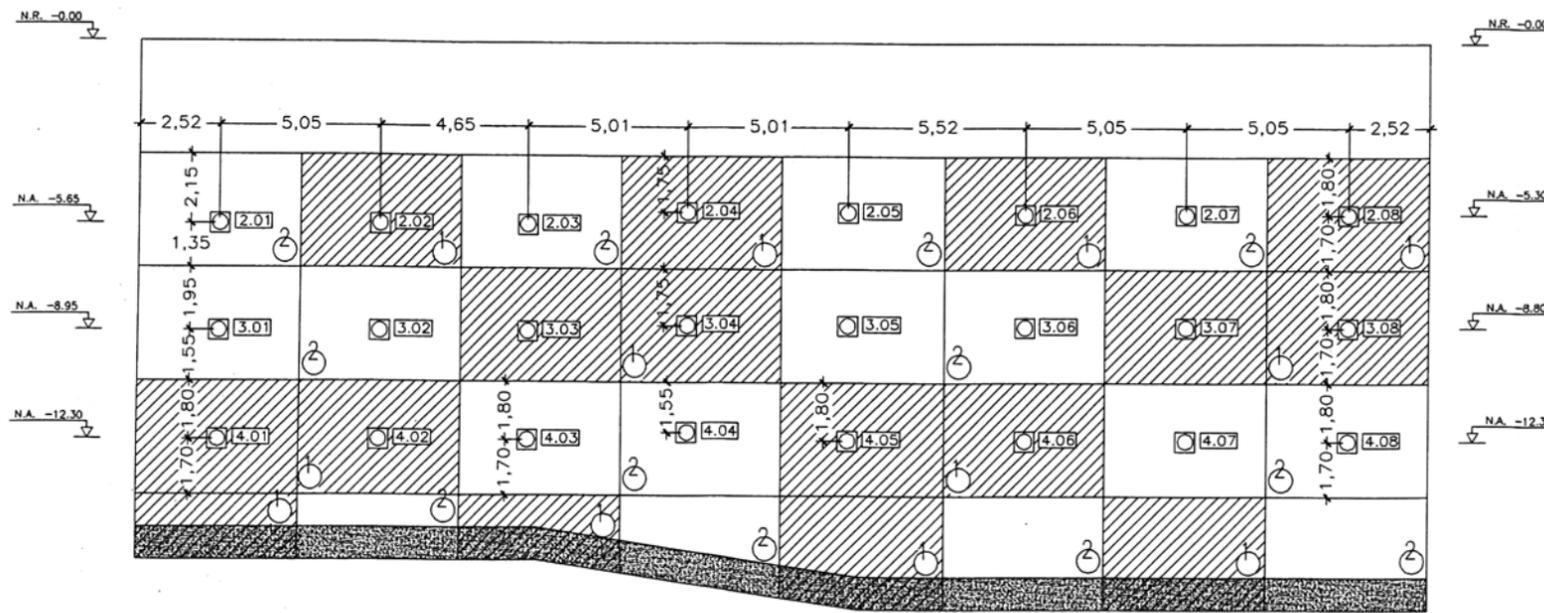
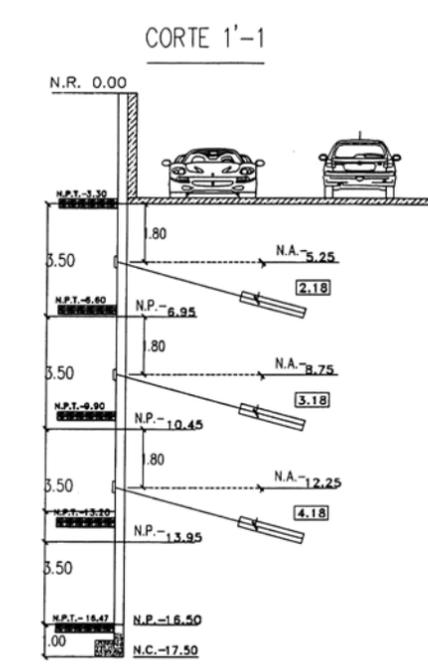
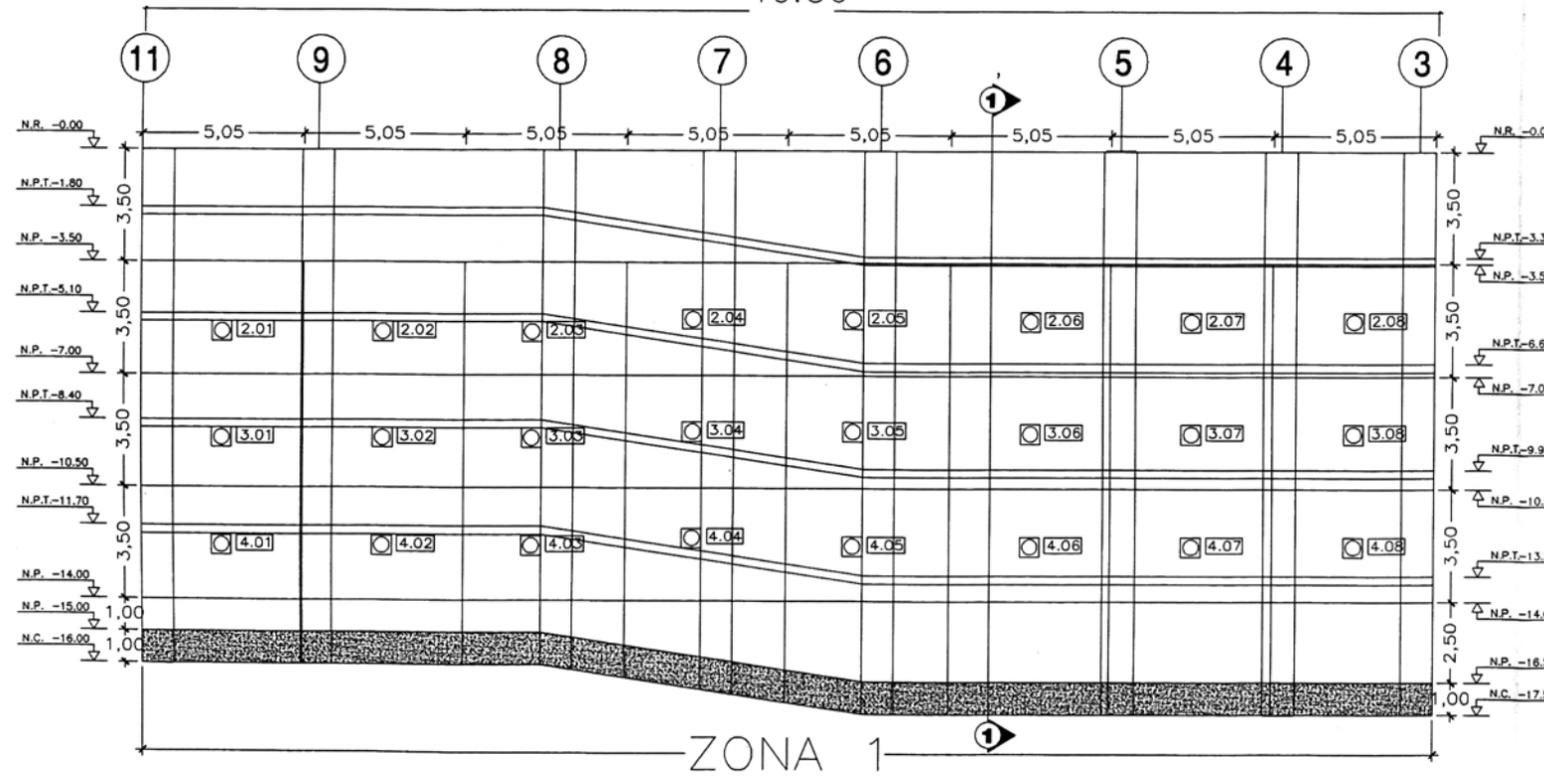
PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL
PROPIETARIO: CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.C.
PLANO: Planta, Zonas y Metrados
UBICACION: AV. AREQUIPA 2640-2650-2660-2670
AV. JORGE BASADRE GROHMANN 145-155
MZ. 18 / SUBLOTE A-1 Y A-2

APROBADO: DIBUJO: Jesus Un Barrios ESCALA: Sin Escala FECHA: 08 / Abril / 2012 PROYECTO Nº: 1168-Edificio Basadre

G01

Eje E: Edificio 2 Pisos

40.36



LEYENDA

N.R. 0.00	Nivel de Referencia
N.P. -3.50	Nivel del Panel
N.P.T. -2.90	Nivel de Piso Terminado
N.A. -1.80	Nivel de Anclaje
N.C. -9.30	Nivel de Cimentación
	Interferencias

	Ubicación Normal del Anclaje
	Ubicación Corregida por Interferencias

ANEXO A.16: ELEVACIONES

Sin escala

FIRMA DEL RESPONSABLE:

REVISIONES:	FECHA:	OBSERVACIONES:
RA	18/Noviembre/2011	Para Revisión

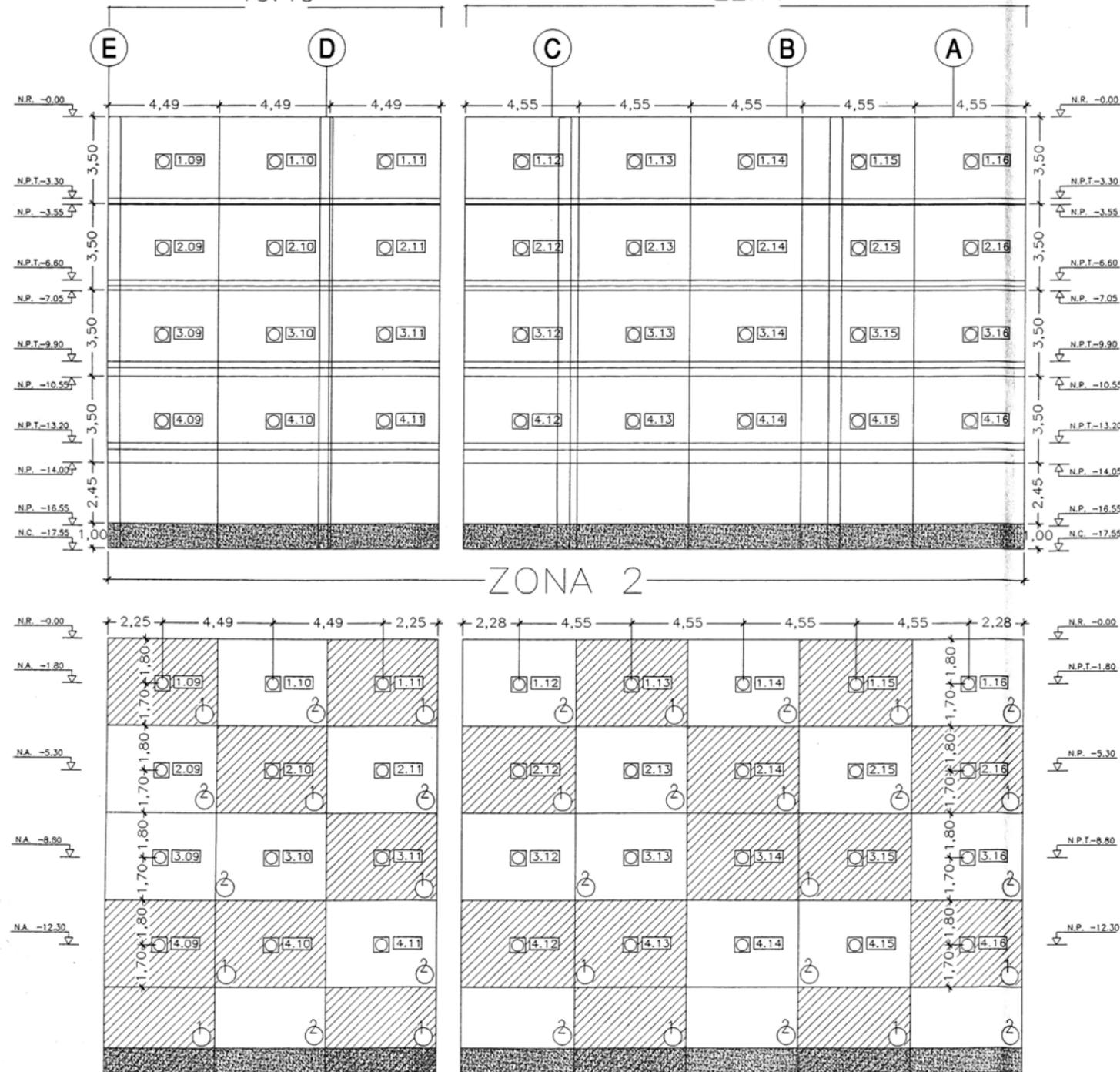
GEOFUNDACIONES DEL PERU S.A.C.
" Cimentamos el Futuro "

PROYECTO:	EDIFICIO COMERCIAL	LAMINA N°:	G02	
PROPIETARIO:	CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.C.			
PLANO:	Elevaciones por Zonas	UBICACION:		AV. AREQUIPA 2640-2650-2660-2670 AV. JORGE BASADRE GROHMANN 145-155 MZ. 19 / SUBLOTE A-1 Y A-2
APROBADO:	DIBUJO: Jesus Un Barrios	ESCALA: Sin Escala		FECHA: 18/Noviembre/ 2011

REALIZADO POR
GEOFUNDACIONES
PROPIEDAD INTELECTUAL
Prohibida su Reproducción, Total o Parcial
sin Autorización Escrita de Geofunciones
según ley, decreto legislativo N° 822.

PROYECTO N°:
1168-Edificio Basadre

Eje 1 y 3: AV. JORGE BASADRE GROHMANN



LEYENDA

N.R. 0.00	Nivel de Referencia
N.P. -3.50	Nivel del Panel
N.P.T. -2.90	Nivel de Piso Terminado
N.A. -1.80	Nivel de Anclaje
N.C. -9.30	Nivel de Cimentación
	Interferencias

	Ubicación Normal del Anclaje
	Ubicación Corregida por Interferencias

ANEXO A.17: ELEVACIONES POR ZONAS

Sin escala

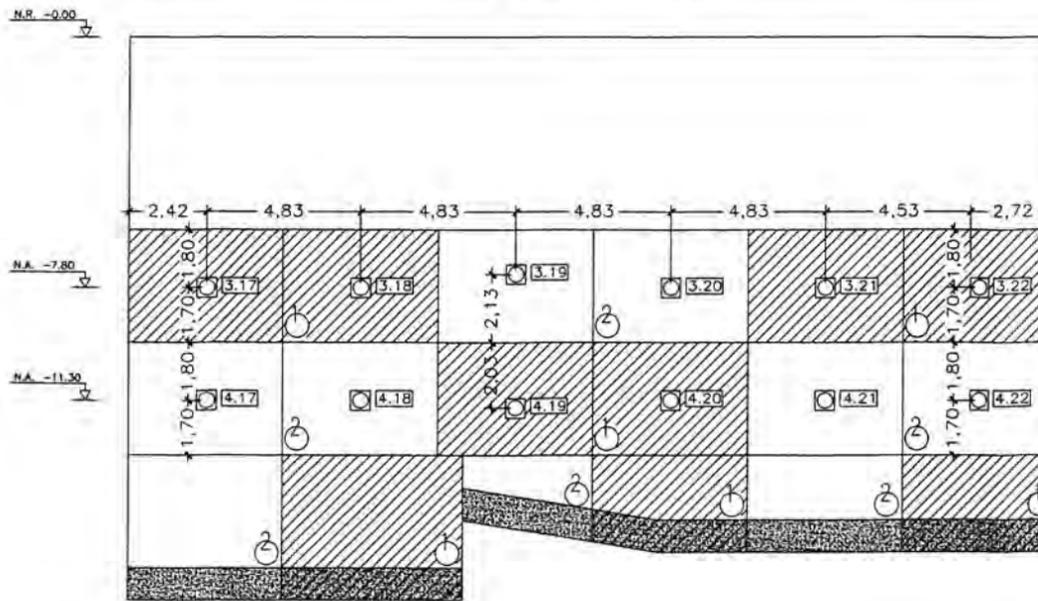
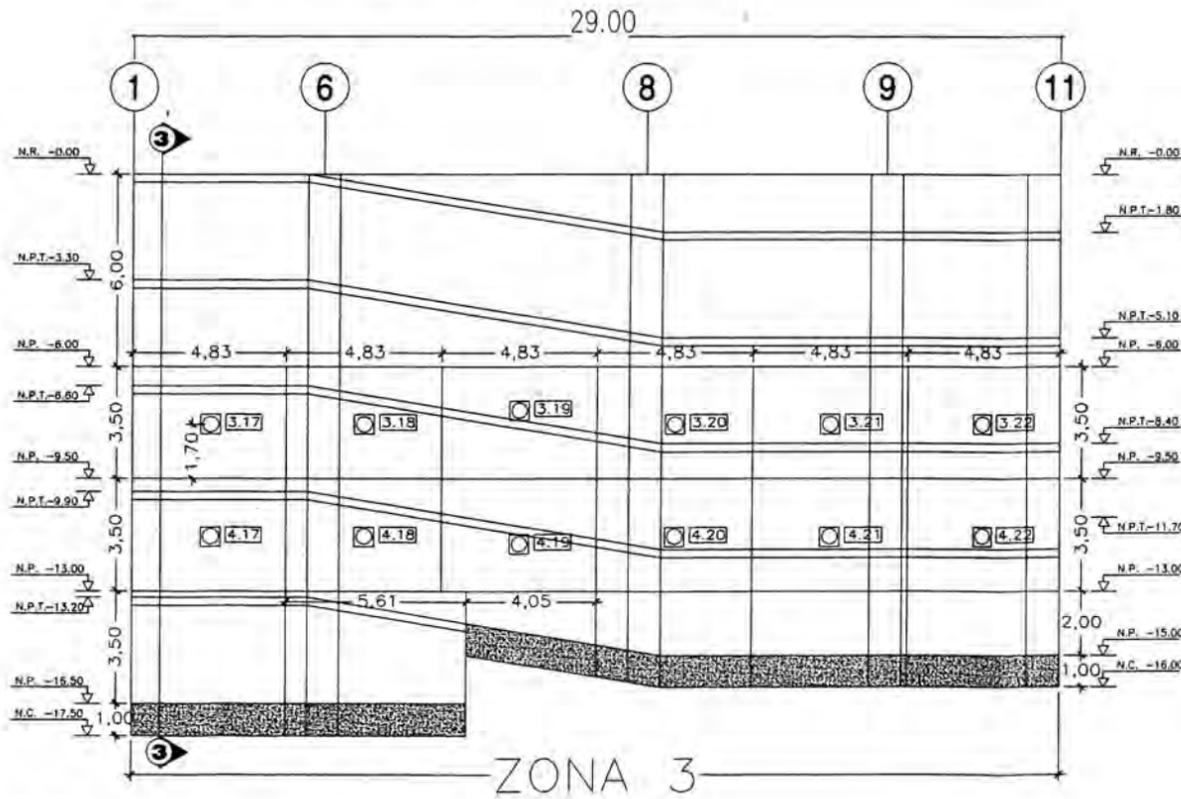
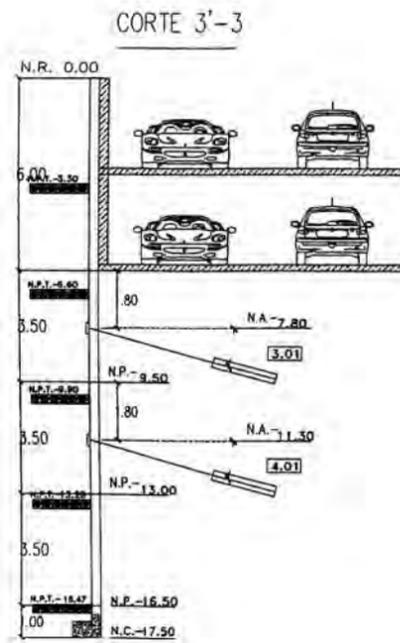
FIRMA DEL RESPONSABLE:

REVISIONES: RA FECHA: 18/Noviembre/2011 OBSERVACIONES: Para Revisión

GEOFUNDACIONES DEL PERU S.A.C. "Cimentamos el Futuro"			
PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL		LAMINA Nº:	
PROPIETARIO: CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.C.		G03	
PLANO: Elevaciones por Zonas			
UBICACION: AV. AREQUIPA 2640-2650-2660-2670 AV. JORGE BASADRE GROHMANN 145-155 MZ. 19 / SUBLOTE A-1 Y A-2		PROYECTO Nº: 1168-Edificio Basadre	
APROBADO:	DIBUJO: Jesus Un Barrios	ESCALA: Sin Escala	FECHA: 18/Noviembre/ 2011

REALIZADO POR
GEOFUNDACIONES
PROPIEDAD INTELECTUAL
Prohibida su Reproducción, Total o Parcial
sin Autorización Escrita de Geofunciones
según ley, decreto legislativo Nº 822.

Eje A: Edificio 7 Pisos



LEYENDA

N.R. 0.00	Nivel de Referencia
N.P. -3.50	Nivel del Panel
N.P.T. -2.90	Nivel de Piso Terminado
N.A. -1.80	Nivel de Anclaje
N.C. -9.30	Nivel de Cimentación
	Interferencias

	Ubicación Normal del Anclaje
	Ubicación Corregida por Interferencias

ANEXO A.18: ELEVACIONES POR ZONAS

Sin escala

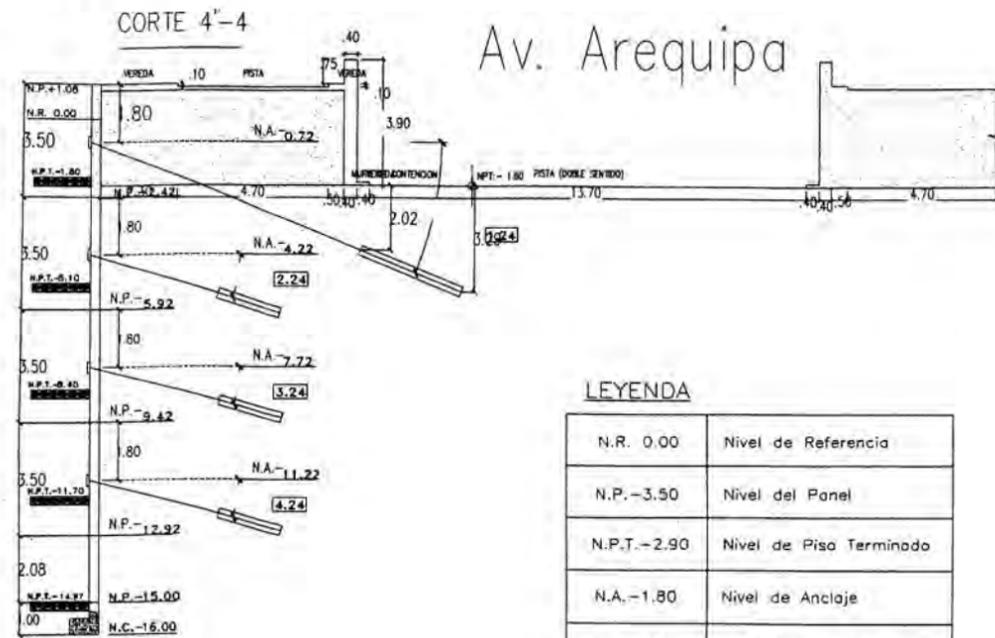
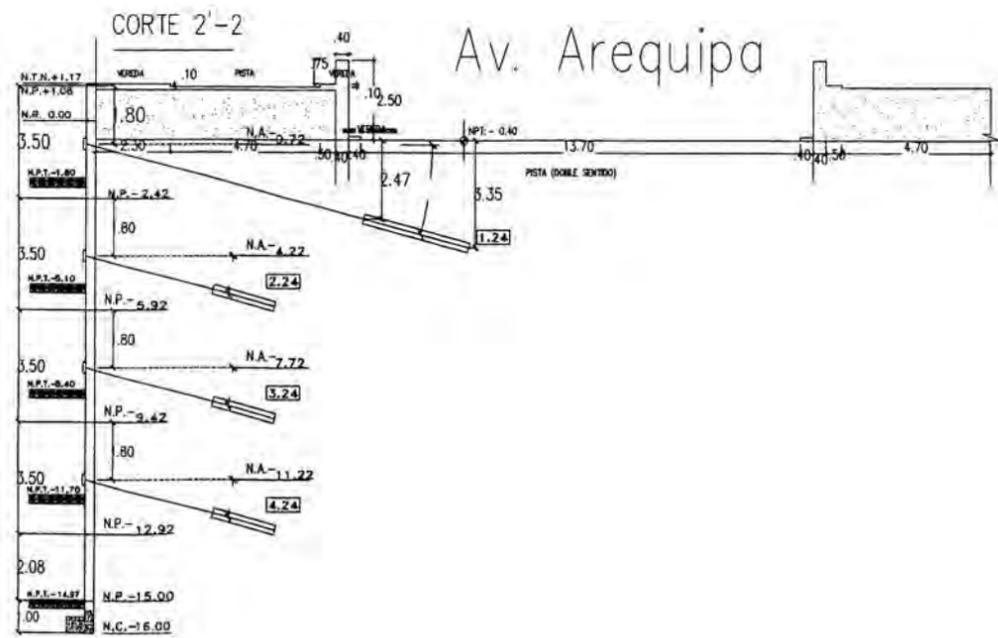
FIRMA DEL RESPONSABLE:

REVISIONES:	FECHA:	OBSERVACIONES:
RA	18/Noviembre/2011	Para Revisión

GEOFUNDACIONES DEL PERU S.A.C.
"Cimentamos el Futuro"

PROYECTO:	EDIFICIO COMERCIAL	LAMINA N°:	G04	
PROPIETARIO:	CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.C.			
PLANO:	Elevaciones por Zonas	UBICACION:		AV. AREQUIPA 2640-2650-2660-2670 AV. JORGE BASADRE GROHMANN 145-156 MZ. 19 / SUBLOTE A-1 Y A-2
APROBADO:	DIBUJO: Jesus Un Bamos	ESCALA: Sin Escala		FECHA: 18/Noviembre/2011
			PROYECTO N°: 1168-Edificio Basadre	

REALIZADO POR
GEOFUNDACIONES
PROPIEDAD INTELECTUAL
Prohibida su Reproducción, Total o Parcial
sin Autorización Escrita de Geofundaciones
según ley, decreto legislativo N° 822.



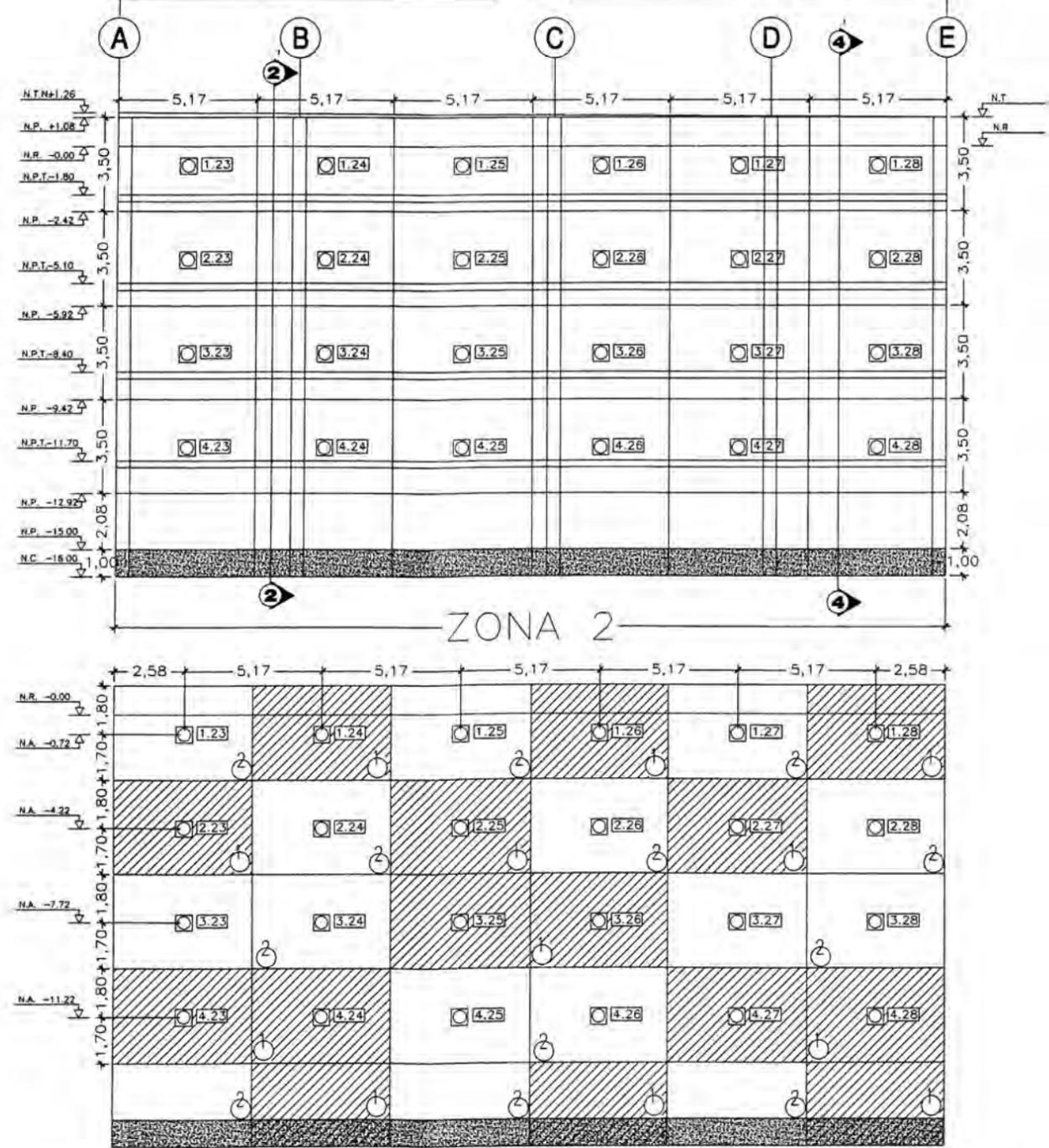
LEYENDA

N.R. 0.00	Nivel de Referencia
N.P. -3.50	Nivel del Panel
N.P.T. -2.90	Nivel de Piso Terminado
N.A. -1.80	Nivel de Anclaje
N.C. -9.30	Nivel de Cimentación
[Pattern]	Interferencias

[Symbol]	Ubicación Normal del Anclaje
[Symbol]	Ubicación Corregida por Interferencias

Eje 11: Av. Arequipa

31.00



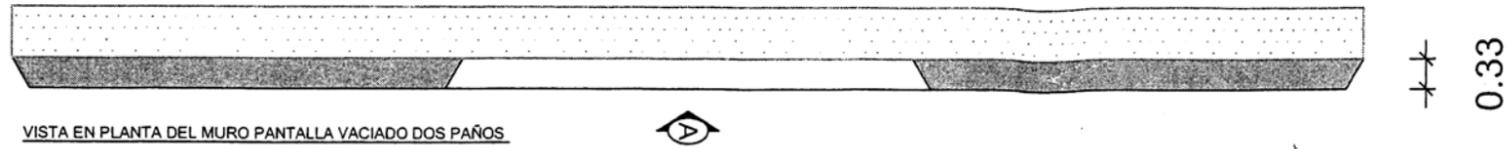
REALIZADO POR
GEOFUNDACIONES
PROPIEDAD INTELECTUAL
Prohibida su Reproducción, Total o Parcial
sin Autorización Escrita de Geofunciones
según ley, decreto legislativo N° 822.

ANEXO A.19: ELEVACIONES POR ZONAS

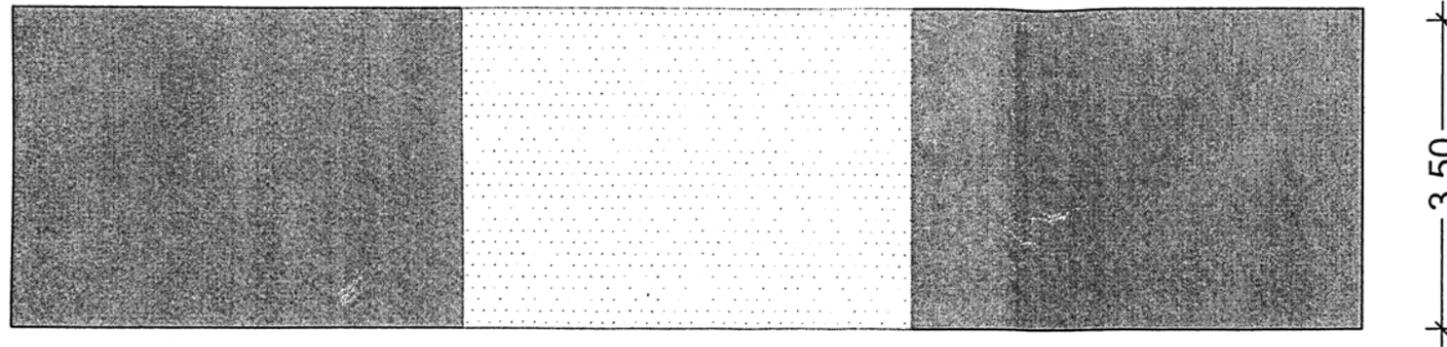
Sin escala

FIRMA DEL RESPONSABLE: REVISIONES: RA 18/Noviembre/2011 Para Revisión RB 03 / Abril / 2012 Actualización Cotas Topográficas OBSERVACIONES:			GEOFUNDACIONES DEL PERU S.A.C. " Cimentamos el Futuro "	
PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL PROPIETARIO: CONSTRUCTORA EL ROBLE S.A.C.		LAMINA N°: G05		
PLANO: Elevaciones por Zonas		UBICACION: AV. AREQUIPA 2640-2650-2660-2670 AV. JORGE BASADRE GROHMANN 145-155 MZ. 19 / SUBLOTE A-1 Y A-2		
APROBADO:	DIBUJO: Jesus Lin Barrios	ESCALA: Sin Escala	FECHA: 03 / Abril / 2012	PROYECTO N°: 1168-Edificio Basadre

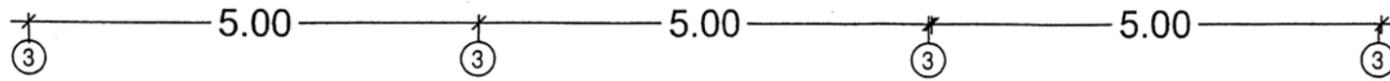
ANEXO D



0.33



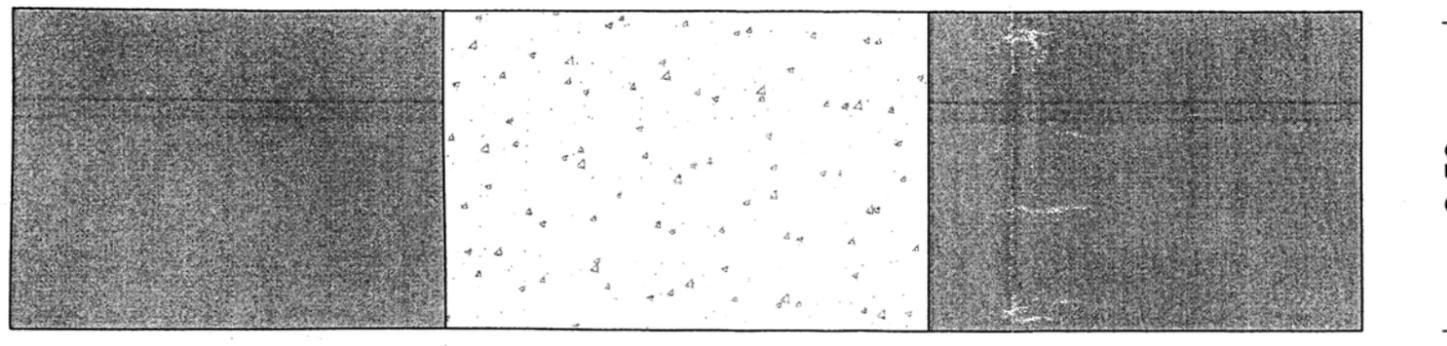
3.50



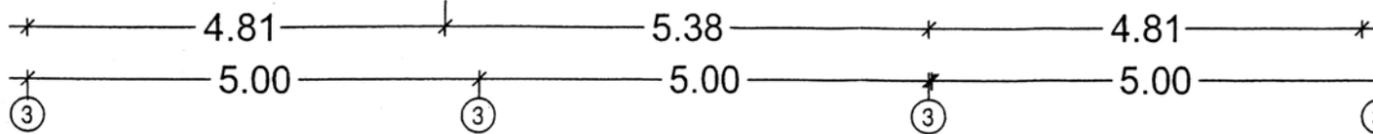
VISTA - A



0.33



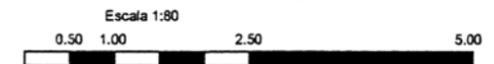
3.50



VISTA - B

ANEXO D: DETALLE DE JUNTA VERTICAL DEL MURO PANTALLA

Escala: 1/160



PROYECTO
CONSTRUCTORA
PROYECTO
EDIFICIO
UBICACION
DETALLE DE JUNTA VERTICAL DEL MURO PANTALLA
PROFESIONAL RESPONSABLE

PROYECTO
PROFESIONAL RESPONSABLE

LAMINA:
D01

ESCALA:	NOVIEMBRE 2011
1/80	C.M.P.