

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA**



**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

**PROYECTO BODEGAS DE EL SALVADOR. BODEGA 2**

**PRESENTADO POR:**

**KATHERINE MARÍA GAVIDIA RIVAS  
MAYUMI XIOMARA MARTÍNEZ NOLASCO  
ESTELA MARÍA NAJARRO DE GÓMEZ**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**ARQUITECTA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL DE 2024**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

:

**MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA**

SECRETARIO GENERAL:

**LICDO. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA**

SECRETARIO:

**ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA**

**ESCUELA DE ARQUITECTURA**

DIRECTOR INTERINO

:

**ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMENDEZ PERAZA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Curso de especialización previo a la opción al Grado de:

**ARQUITECTA**

Título

:

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN TECNOLÓGICA  
DE LA CONSTRUCCIÓN  
PROYECTO BODEGAS DE EL SALVADOR. BODEGA 2**

Presentado por

:

**KATHERINE MARÍA GAVIDIA RIVAS  
MAYUMI XIOMARA MATÍNEZ NOLASCO  
ESTELA MARÍA NAJARRO DE GÓMEZ**

Curso de Especialización, Aprobado por:

Docente Asesor

:

**ARQ. FRANCISCO ALBERTO ÁLVAREZ FERRUFINO**

San Salvador, abril de 2024

Curso de Especialización Aprobado por:

Docente Asesor :

**ARQ. FRANCISCO ALBERTO ÁLVAREZ FERRUFINO**

## INDICE GENERAL

Introducción .....	8	3.1.1	Instalaciones Provisionales del proyecto .....	30
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>10</b>	3.1.2	Condiciones a tomar en cuenta.....	32
1.1 Planteamiento del problema .....	10	3.1.3	Regulaciones y permisos con normativas locales	32
1.2 Justificación.....	10	3.2	Llegada y almacenaje de materiales .....	35
1.3 Objetivo General .....	11	3.3	Metodología para la construcción del proyecto...	38
1.4 Objetivos Específicos .....	11	3.3.1	Tabla resumen del diagrama de Gantt.....	38
1.5 Alcances.....	11	3.3.2	Materiales a utilizar en la construcción.....	39
1.6 Metodología .....	12	3.3.3	Equipos para la cimentación, muros y anclajes...	39
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>15</b>	3.3.4	Propiedades de los materiales del proyecto . .....	40
2.1 Descripción del Proyecto.....	15	3.3.5	Propiedades del concreto.....	42
2.2 Ubicación-Emplazamiento .....	16	3.3.6	Propiedades del mortero .....	42
2.3 Antecedentes .....	20	3.4	Plan de Control de Calidad.....	43
2.3.1 Superficie de construcción .....	20	3.4.2	Pruebas de Control de Calidad .....	44
2.3.2 Promotores Accionistas .....	20	3.4.3	Factores que podrían afectar la prueba. ...	45
2.3.3 Contratistas .....	20	3.4.4	Prueba de densidad del concreto .....	46
2.3.4 Estado de permisos.....	20	3.4.5	Fases de Seguimiento.....	48
2.4 Tecnología.....	21	3.5	Seguridad e Higiene Ocupacional .....	50
2.4.1 Tipo de suelo .....	21	3.5.1	Objetivos del Protocolo.....	50
2.4.2 Cimentación del proyecto: .....	21	3.5.2	Alcances.....	50
2.4.2 Estructura vertical .....	24	3.5.3	Protocolo de acciones preventivas .....	50
2.4.3 Estructura Horizontal .....	25	3.5.4	Organización de seguridad e higiene ocupacional. ....	50
2.4.4 Cerramientos de la Nave Industrial.....	26	3.5.5	Responsabilidades en seguridad e higiene ocupacional. ....	51
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>30</b>			
3.1 Plan de Ubicación de Instalaciones Provisionales ..	30			

3.5.6	Equipo de higiene y seguridad ocupacional. .....	51	4.3	Verificaciones, y Comprobaciones efectuadas.....	76
3.5.7	Equipo de Protección Personal (EPP) .....	52	4.2.1	Cálculo de Rendimientos.....	76
3.5.8	Protocolo de acciones preventivas.....	53	4.2.2	Costos Globales del Proyecto. ....	77
3.5.9	Protocolo COVID 19 .....	54	CAPITULO V.....		83
3.6	Plan de Control Ambiental .....	55	5.1	CONCLUSIONES.....	83
3.6.1	Marco teórico .....	55	CAPITULO VI.....		85
3.6.2	Objetivos.....	55	6.1	RECOMENDACIONES.....	85
3.6.3	Alcance .....	56	CAPITULO VII .....		86
3.6.4	Identificación de Impactos Relevantes.....	56	7.1	BIBLIOGRAFIA .....	86
3.6.5	Medidas a tomar para mitigar el Impacto Ambiental.....	57	8	CAPITULO VIII .....	87
3.6.6	Programas por implementar dentro del PMA. .....	61	8.1	Anexos .....	87
3.7	Plan de Control de Tráfico .....	65	8.1.1	Diagrama de Gantt .....	88
3.7.1	Ubicación del tramo a intervenir.....	65	8.1.2	Planos Arquitectónicos .....	92
3.7.2	Implementación del plan .....	67	8.1.3	Planos Estructurales .....	97
3.7.3	Medidas durante la ejecución de los trabajos.....	67	8.1.4	Planos eléctricos.....	105
3.7.4	Elementos de canalización a utilizar.....	68	8.5.1	Planos Hidráulicos.....	110
3.8	Manejo y Control de Polvo .....	68			
3.8.1	Tipo de medida.....	68			
3.8.2	Impactos para manejar .....	68			
3.8.3	Medidas durante las operaciones diarias ...	69			
	CAPÍTULO IV .....	70			
4.1	Comprobación estructural a través de Software ...	70			
4.2	Presupuesto .....	74			

## INDICE DE IMAGENES

Imagen 1.	Render de Bodega 2	15
Imagen 2.	Render de Bodega 2, fachada NorOeste	20
Imagen 3.	Render de Bodega 2 fachada Sur Oeste	21
Imagen 4.	Detalle tipo de pilote "P"	22
Imagen 5.	Detalle de Zapata Z-1 con distribución de cuatro pilotes	22
Imagen 6.	Detalle de Tensor "T" y "T-1"	23
Imagen 7.	Detalle de muro muerto "MU"	23
Imagen 8.	Detalle de Solera de fundación (SF)	24
Imagen 9.	Detalle de columna de marco estructural de acero W24X68	24
Imagen 10.	Detalle de Pedestal "PD-2"	25
Imagen 11.	Planta estructural de techo de bodega #2	25
Imagen 12.	Detalle mezanine Sección A-A	26
Imagen 13.	Azado de pared de Nave Industrial Sección A-A	26
Imagen 14.	Marco Estructural "M-2" de Bodega 2	27
Imagen 15.	Marco Estructural "M-1" de Bodega 2	28
Imagen 16.	Marco Estructural Oriente	29
Imagen 17.	Marco Estructural Poniente	29
Imagen 18.	Bodega provisional del proyecto	30
Imagen 19.	Oficina Provisional	30
Imagen 20.	Baños Portátiles	30
Imagen 21.	Espacio de acopio de materiales	31
Imagen 22.	Caseta de seguridad del proyecto	31

Imagen 23.	Cisterna con capacidad de 5.000 LTS	31
Imagen 24.	Instalaciones Provisionales	34
Imagen 25.	Imagen satelital de centros de abastecimientos	35
Imagen 26.	Prueba de resistencia a la comprensión	45
Imagen 27.	Prueba de densidad del concreto	47
Imagen 28.	Prueba de Tracción	47
Imagen 29.	Señalética de seguridad ocupacional	49
Imagen 30.	Equipo de protección de construcción	52
Imagen 31.	Equipo de protección de construcción	53
Imagen 32.	Medidas preventivas COVID-19	55
Imagen 33.	Imagen ilustrativa de elementos de canalización	68
Imagen 34.	Detalle de unión de columna, viga y polines	70
Imagen 35.	Vista de ejes transversales (A, B y C)	71
Imagen 36.	Tensores en marcos estructurales	71
Imagen 37.	Estructura general (cimientos, tensores, marcos estructurales y estructura de cubierta)	72
Imagen 38.	Detalle de especificaciones técnicas de cimientos	73

## INDICE DE PLANOS

Plano 1.	Plano de conjunto y construcción previa	18
Plano 2.	Área de Influencia	19
Plano 3.	Área de Influencia	19
Plano 4.	Propuestas de Instalaciones Provisionales	33

Plano 5.	Accesos para ingreso de materiales.....	36
Plano 6.	Circulaciones y estacionamientos para el proyecto .....	37
Plano 7.	Zonas provisionales del proyecto.....	59
Plano 8.	Plano de ubicación de reductores y señalizaciones provisionales.....	66

## INDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de Ubicación .....	16
Mapa 2.	Vista Satelital del área de influencia.....	17
Mapa 3.	Vista Satelital del terreno.....	17
Mapa 4.	Mapa de ubicación de centros de abastecimientos .....	35

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Metodología del Proyecto.....	14
Ilustración 2.	Clasificación de impactos ambientales más comunes .....	56

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla resumen del Diagrama de Gantt.	38
Tabla 2.	Programa Gestión Integral de Control de Mampostería Estructural .....	63
Tabla 3.	Programa Gestión Integral de Residuos sólidos.....	63
Tabla 4.	Programa Gestión Integral de Residuos de Construcción .....	64
Tabla 5.	Programa Gestión Integral de Ruido y emisiones atmosféricas .....	64
Tabla 6.	Tabla resumen de Partidas Unitarias .....	74
Tabla 7.	Tabla resumen de Partidas Unitarias y desglose de elementos constructivos .....	75
Tabla 8.	Cálculo de rendimientos de obra .....	76
Tabla 9.	Tabla de Costo Total del Proyecto .....	77
Tabla 10.	Tabla de Porcentaje de costo indirecto.....	77
Tabla 11.	Tabla de Costos de Administración de Campo .	78
Tabla 12.	Tabla de Costos Indirectos de Administración de Oficina.....	79
Tabla 13.	Tabla de Gastos Generales Administrativos.....	79
Tabla 14.	Tabla de Costos de Fianzas.....	80
Tabla 15.	Tabla de Transporte de personal técnico .....	80
Tabla 16.	Tabla de Utilidades .....	81
Tabla 17.	Tabla de préstamo Bancario.....	81
Tabla 18.	Tabla costo Imprevistos .....	81
Tabla 19.	Tabla de costo directos .....	82
Tabla 20.	Tabla de costo de impuestos .....	82

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios y a la Virgen de Guadalupe que han estado presentes a lo largo de mi vida intercediendo por mí en muchos momentos de mi vida, a mis padres en especial a mi mami Guillermina Rivas que siempre me ha apoyado en mis estudios y siempre estuvo en mis malos y buenos momentos durante mis estudios universitarios, por cuidarme cuando me he enfermado, abrigarme cuando lo he necesitado y un fin de ocasiones, ¡te amo mami y solo puedo decirte lo logramos mami! A mis hermanas Gabriela y Valeria y Kimberly, que siempre han estado a mi lado ya sea ayudándome, haciéndome porras, ayudándome, escogiendo algún color, textura, etc. Ser mis compañeras de desvelo junto a mi mami, gracias, hermanas por todo su amor y apoyo. A mí madrina Mercedes Rivas por siempre ponerme en sus oraciones, apoyarme y estar pendiente de mí, a mis tíos: Rey Rivas por apoyarme, ponerme en sus oraciones y estar pendiente de mí; Ángel Rivas por darme de pequeña muchas hojas de papel para pasar horas dibujando y por compartir sus conocimientos conmigo y Alirio Mendoza por siempre incluirme en visitas técnicas en proyectos para que la práctica nutriera lo teórico que aprendía en la universidad y por compartir sus conocimientos en el campo. A mí querida Doc. Elizabeth de

Argueta por cuidar de mi salud, sus terapias, sus consejos y cariño hacia mí.

A mis amistades que me han ayudado ya sea estudiando, dando consejos y apoyarme cuando más lo he necesitado con palabras de aliento y así brindándome confort cuando se ponía difícil la universidad y la vida; a mí mejor amigo arq. Hugo Flores, a mí amigo arq. Álvaro Rodríguez, Arq. Jorge Beltrán; mi mejor amiga Amada Montoya y Joseline Vaquerano, y a cada una de las amistades que tuve a lo largo de mi vida universitaria por contribuir con su granito de arena ya siendo estudiando conmigo, prestándome las clases cuando faltaba, apoyándome con palabras de aliento, jugando tenis o en alguna actividad de esparcimiento.

Y a las diferentes empresas donde he laborado que han ido contribuyendo para adquirir experiencia laboral y profesional y a terminar de costear en final de mis estudios. A cada persona que me ha brindado consejos para crecer profesional y personalmente. Y a mis compañeras de tesina sin ellas no se hubiera logrado sacar el trabajo, gracias Mayumi y Estela.

**Kaherine Gavidia**

Con gratitud deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por guiarme y darme fuerzas durante este viaje educativo, a mis amados padres Freida Xiomara Nolasco y Mauricio Martínez y hermanos, su amor incondicional y apoyo constante han sido mi roca y mi inspiración en cada paso del camino. A mis dedicados tutores de universidad, les agradezco por su orientación experta y su sabiduría que han enriquecido mi aprendizaje. A mis compañeros y amigos, gracias por el aliento, la camaradería y las risas compartidas, que han hecho este viaje significativo y memorable. Con profunda gratitud, celebro la culminación de mis estudios universitarios, sabiendo que este logro es el resultado del esfuerzo, dedicación, el apoyo y la guía de tantas personas especiales en mi vida.

*Mayumi Xiomara Martínez Nolasco*

Agradezco a Dios ante todo por darme la sabiduría y la fuerza para seguir adelante.

Agradezco toda mi familia, tíos, sobrinos, ahijados, primos y en especial a mis abuelos por su apoyo, a mi mami Ana Estela Parada quien es mi más grande orgullo y ha sido mi máximo ejemplo a seguir como mujer, profesional y como mamá, gracias por el sacrificio, el amor y los ánimos de seguir adelante. Agradezco a Nelson Armando Carrillo por apoyarme en cada locura que se me ocurra hacer en la vida, él junto a mi mamá, siempre me impulsaron a seguir adelante. A María Valentina y Sofía Abigaíl, porque siempre me llenaron de alegría, amor y paciencia durante este tiempo. A mi papá Mario Roberto Najarro quien quizás sin saberlo, hace más de 30 años, se aseguró de que pudiéramos tener acceso a la Universidad y que no nos preocupáramos por nada más, que de estudiar y sacar buenas notas. Hasta el día de hoy, aunque físicamente no esté más entre nosotros, ha estado presente en todo mi caminar por la universidad, y sé que estaría orgulloso de mí, al igual que mi padrino Joaquín Vanegas quien siempre me impulsó a terminar mi carrera. A mi hermano Mario Najarro porque me apoyó desde el minuto uno que le dije que pensaba regresar a la Universidad y nunca dejó de animarme para que siguiera adelante.

A mis amigas por siempre animarme, apoyarme y nunca soltarme: Kathy, Wendy, Nadine, Rocío, Flor y Caro, no saben el apoyo que sentí en este tiempo, gracias. A los docentes que siempre estuvieron allí apoyándome y aconsejándome, antes y cuando regresé a la universidad en especial a: Arq. Alba Gladys de Álvarez, Arq. Jessy López, Arq. Milton López, Arq. Juana María de Valdéz, muchas gracias porque sentí que creyeron en mí cuando ni yo estaba segura de lo que estaba haciendo al regresar después de tanto a la universidad. A Rangu mi soporte de software, que siempre está dispuesto a ayudarme no importa la hora, gracias. A las chicas del kajzting Majo, Karla, Lari, Jazz, Ever, More, Heyssy e Yli, por hacer de los días de estudio más amenos, por esas desveladas y dormidas en el suelo en las que juntos, eran más pasables.

Y finalmente pero no menos importante a mi esposo, Norman Giovanni Gómez quien me ha apoyado incondicionalmente durante este proceso, quien me hace sentir orgullosa de mis logros, quien se ha desvelado conmigo, y nunca me dejó sola, gracias por acompañarme en cada momento, gracias por aprender estructuras sólo para poder ayudarme y estudiar, por no exigirme nada y darme mi espacio, gracias por la emoción que pusiste en todo este regreso a la U, has sido mi mayor apoyo, te amo.

*Estela María Najarro de Gómez*

## Introducción

En el marco de este proyecto, se abordó aspectos técnicos y prácticos en la gestión de un proyecto de construcción industrial, una valiosa fuente para entender cómo se gestiona un proyecto de construcción, proporcionado un enfoque detallado en la planificación, análisis de materiales, presupuesto y procedimientos de ejecución, asegurando el cumplimiento de normativas y estándares de calidad.

Capítulo I. Se centra en la necesidad de identificar y analizar problemas significativos en la planeación y diseño de la obra destacando la importancia de lo que se prevé alcanzar en la planificación y gestión del proyecto.

El capítulo II describe el proyecto de construcción de Bodegas El Salvador, su ubicación, antecedentes, permisos, tecnología empleada y se evalúa exhaustivamente detalles arquitectónicos, estructurales, y demás documentos relevantes para asegurar que el diseño cumpla con las especificaciones.

Capítulo III. Aborda la planificación y metodología estratégica para la construcción del proyecto,

evaluando la ubicación práctica y óptima de instalaciones provisionales, la circulación de llegada y salida para la logística de materiales, el almacenaje de materiales, gestión de suministros y la secuencia de actividades para la optimización de recursos y tiempo. También detalla las prácticas de control de calidad y seguridad ocupacional, incluyendo plan de control de calidad, gestión ambiental enfocado en la minimización del impacto ambiental, plan de control de tráfico y de polvo, equipo, entre otros.

Capítulo IV. En este capítulo conoceremos y analizaremos la estimación general del proyecto y la gestión continua del presupuesto a lo largo de la ejecución para garantizar la rentabilidad y asegurar la viabilidad del proyecto. La medición de rendimiento que implica la cantidad de trabajo que se puede realizar por unidad de tiempo y recurso esto es clave para optimizar el uso de materiales y mano de obra, además de prever la duración de las tareas y cantidad de recursos necesarios lo cual es esencial para realizar el cronograma del proyecto y la gestión del presupuesto utilizando la herramienta del Diagrama de Gantt para visualizar la programación y progreso de las actividades de construcción, mostrando cómo se relacionan las tareas entre sí.

Entender y aplicar una buena planificación de un proyecto es sumamente útil para la gestión y ejecución de una construcción mitigando riesgos y optimizando recursos, y así poder asegurar el éxito de la obra.

---

## CAPÍTULO I

---

### 1.1 Planteamiento del problema

El proyecto de construcción en cuestión se enfrenta a varios desafíos que deben ser abordados para garantizar una gestión eficiente de la obra, no obstante, se han proporcionado los planos y el presupuesto general, además de algunos permisos que ya han sido gestionados se han identificado ciertas deficiencias que pueden afectar el desarrollo del proyecto.

El primer desafío radica en la falta de un plan detallado para la elaboración eficiente de la obra, el cronograma de actividades y la ausencia de una estrategia claramente definida puede resultar en retrasos en la ejecución y en la asignación ineficiente de recursos lo que podría impactar en el presupuesto del proyecto.

Además, se enfrenta a dificultades en el control de factores de riesgos en el sitio, esto incluye el acceso a la obra, la gestión de impacto ambiental, el suministro de materiales y la seguridad en el lugar de trabajo, entre otros.

Estos desafíos deben ser abordados de manera integral para garantizar el éxito del proyecto de construcción.

Desafíos:

- Falta de un plan para elaboración eficiente del proyecto.
- Falta de un plan de control ambiental y de calidad en la obra.
- Gestión eficiente de recursos.
- Ajustes al presupuesto.

Además, con la revisión de los planos arquitectónicos, se pretende confirmar que el diseño del edificio cumpla con las especificaciones y requerimientos estructurales, además de asegurar que el diseño se ajuste a las normativas y regulaciones locales y nacionales.

### 1.2 Justificación

Este proyecto "Bodegas de El Salvador", cuenta con una falta de claridad de visión en el proceso de planificación de construcción y verificación de factores de riesgo que podrían surgir durante el proyecto, como el acceso a la obra, el manejo del impacto ambiental y la seguridad en el lugar de trabajo, si estos aspectos no se abordan de manera efectiva, podrían generar consecuencias graves,

como accidentes laborales o retrasos en el suministro de materiales, lo que impactaría negativamente en la eficiencia y el progreso del proyecto, también se requiere la revisión de los planos arquitectónicos para garantizar la conformidad del diseño con las especificaciones y normativas y sus respectivas pruebas para asegurar la calidad de materiales y estructuras.

Esto implica no solo la implementación de planes detallados y estrategias efectivas de gestión, sino también una supervisión constante y una adaptación proactiva a los cambios y desafíos que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.

### 1.3 Objetivo General

Proponer una planificación y gestión efectiva para el proyecto de bodega El Salvador, utilizando los planos proporcionados y aplicando una gestión constructiva y administrativa que garantice la eficiencia en tiempo, costos, calidad y la minimización de riesgos.

### 1.4 Objetivos Específicos

- Realizar una evaluación detallada de los planos y documentación existente para verificar las condiciones del terreno y entorno

- Elaboración de un plan detallado que incluya el presupuesto general para desglose del cronograma de trabajo.
- Desarrollo de estrategias para la gestión de riesgos y planes a implementar manejando el control y la comunicación efectiva con todas las partes interesadas.

### 1.5 Alcances

Este documento busca proporcionar una guía integral para la gestión eficiente del proyecto por lo que se espera alcanzar diferentes aspectos tales como:

Elaborar un documento técnico e investigativo que sirva como herramienta para conocer y analizar detalladamente el proyecto.

Realizar un análisis detallado de planos arquitectónicos proporcionados y estructuras metálicas, teniendo en cuenta el control de calidad de los elementos constructivos.

Establecer plan de medidas para minimizar los posibles impactos negativos en la comunidad circundante, como ruido, polvo, residuos o congestión del tráfico.

Identificar y evaluar los riesgos ambientales asociados a la construcción para desarrollar estrategias y medidas de mitigación, así como también proporcionar un plan de seguridad ocupacional para prevenir accidentes durante la ejecución del proyecto.

Al basarse únicamente en la información proporcionada por el propietario tenemos en cuenta otras consideraciones como la logística, restricciones legales, reglamentarias y económicas.

## 1.6 Metodología

El motivo de la presente investigación es consolidar los principios básicos de cómo abordar el análisis, planificación, protocolos, desglose de gastos directos (GD) e indirectos (GI) y su respectiva verificación estructural de un proyecto de nave industrial con sistema mixto (concreto reforzado y perfiles de acero).

Al dar inicio de la investigación se planteó las características que debía de cumplir el proyecto a presentar como objeto de estudio para el desarrollo de la tesina, dicho proyecto debía de contener como requisito mínimo: permisos de construcción, plano topográfico, plano de conjunto, planos arquitectónicos, planos y

detalles estructurales, cortes y fachadas, presupuesto general de la obra. Se realiza un descarte de diferentes proyectos propuestos al no cumplir con la mayoría de los requerimientos establecidos previamente. Como punto de partida se cuenta con la investigación y estudio del proyecto *Bodegas de El Salvador, GRUPO TLA Logistics* (bodega N°2), cabe resaltar que dicho proyecto no está construido.

Se analiza el proyecto y las limitantes de este mismo, posteriormente se parte con la descripción del proyecto, tales como: datos generales, antecedentes, tipología constructiva, instalaciones provisionales de un proyecto, análisis y propuesta de abastecimiento de materiales y desalojo de desechos; el análisis y desglose y secuencialidad de actividades para generar un cronograma de actividades por medio del programa PROJECT. Continuando con el desarrollo e implementaciones de planes y protocolos, por ejemplo:

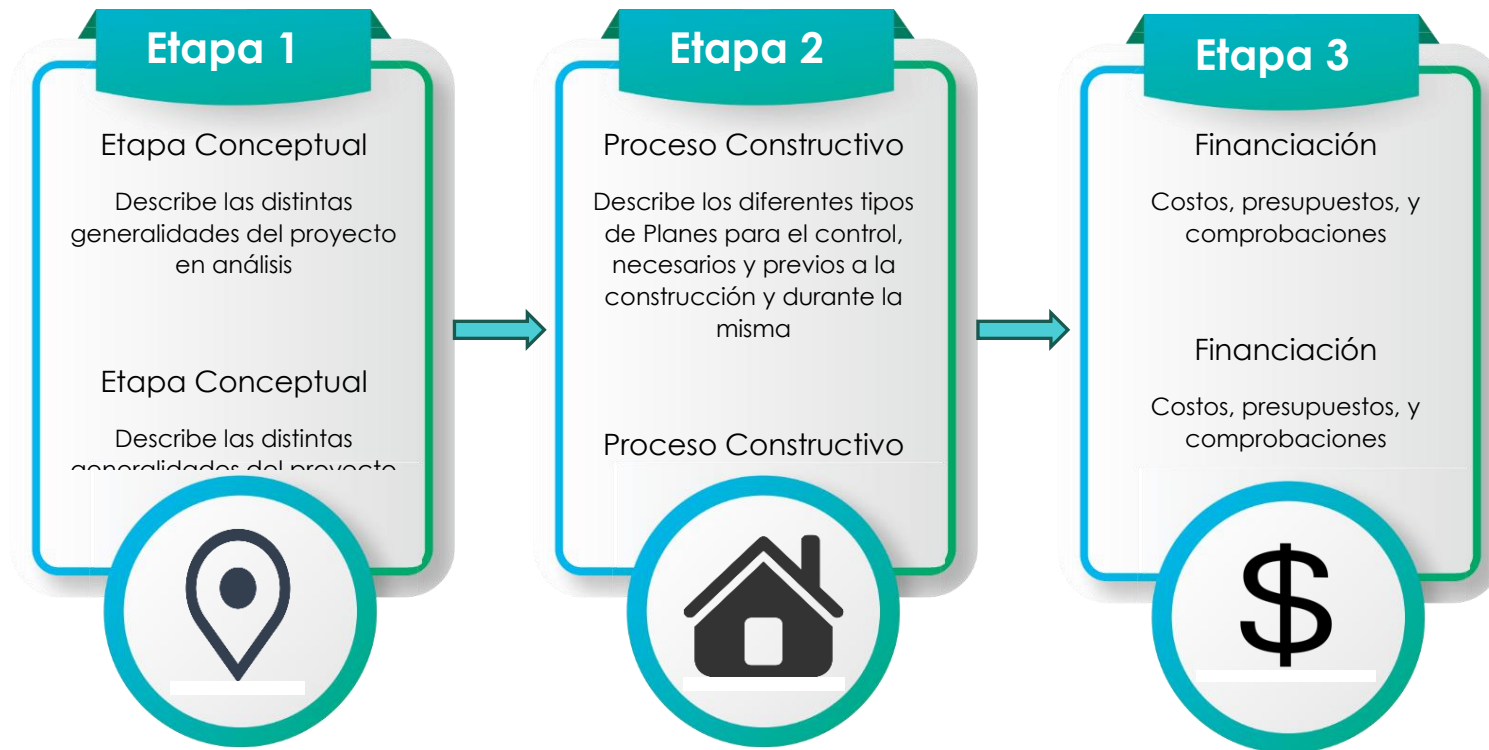
- Plan de control de calidad de obra.
- Plan de seguridad e higiene ocupacional junto con protocolo COVID.
- Plan de Control Ambiental.

- Plan de Control de tráfico.
- Manejo de control de polvo.

Se realiza la verificación y comprobación de la estructura de la nave industrial por medio del programa CYPE, con el objetivo de someter la estructura a cargas y conocer el comportamiento de esta.

Concluyendo con la presentación del presupuesto general del proyecto, cuantificaciones de mano de obra (calificada y no calificada), costos directos (CD) e indirectos (CI) de la obra y sus respectivas verificaciones.

Ilustración 1. Metodología del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

---

## CAPÍTULO II

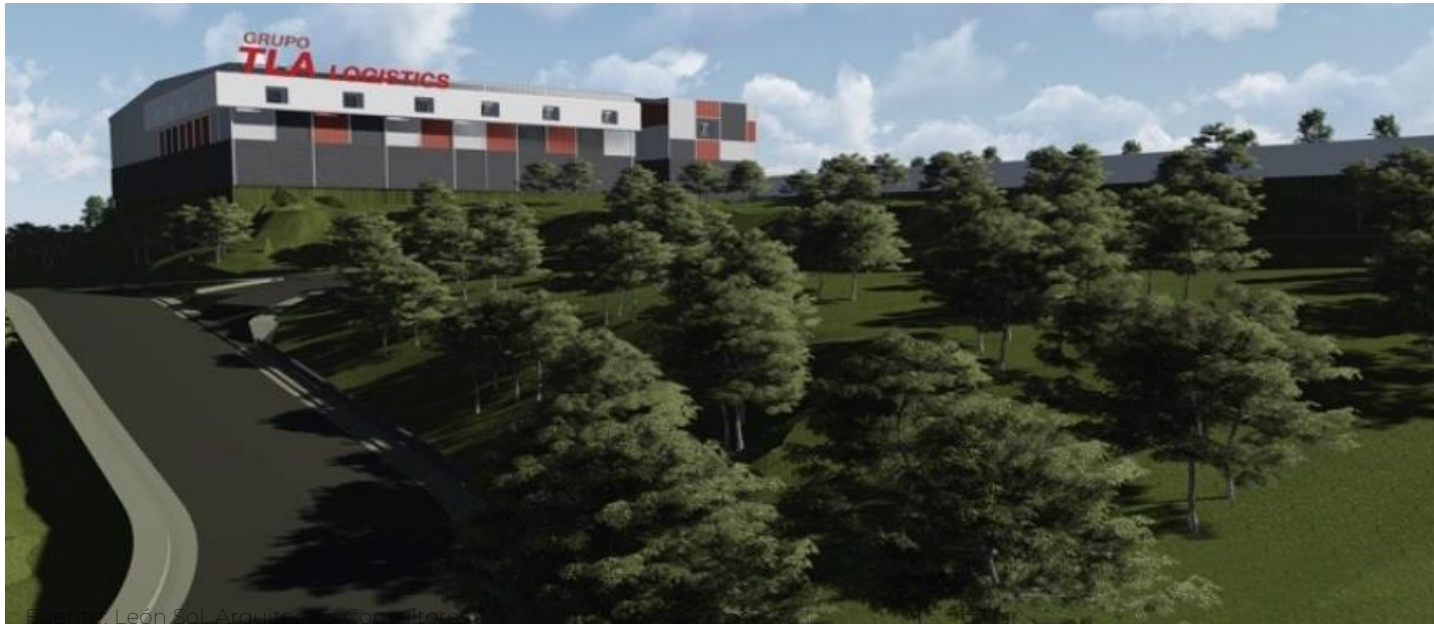
---

### 2.1 Descripción del Proyecto

El Proyecto de construcción de *Bodegas de El Salvador*, *GRUPO TLA Logistics*, es un proyecto realizado por etapas donde se plantea la construcción de 4 bodegas, donde la bodega 1 está construida y las bodegas 2, 3 y 4, próximas a su construcción, en este documento analizaremos la construcción específicamente la “Bodega 2”. El proyecto cuenta con sistema mixto ya que cuenta con concreto en sus cimientos y armadura de acero en sus marcos estructurales.

Se analizaron los recursos, el presupuesto y la línea de tiempo a través de herramientas digitales, donde fue necesario hacer una secuencia lógica de las actividades a realizar, especificaciones técnicas, y equipo, además se incluye todos los costos directos como indirectos y de esta manera llevar una apropiada gestión del tiempo que permite maximizar los recursos y poder evitar en su mayoría posible los contratiempos que se puedan presentar en el proceso de construcción de la obra.

Imagen 1. Render de Bodega 2



Render: León Sol, Arquitecto Consultora

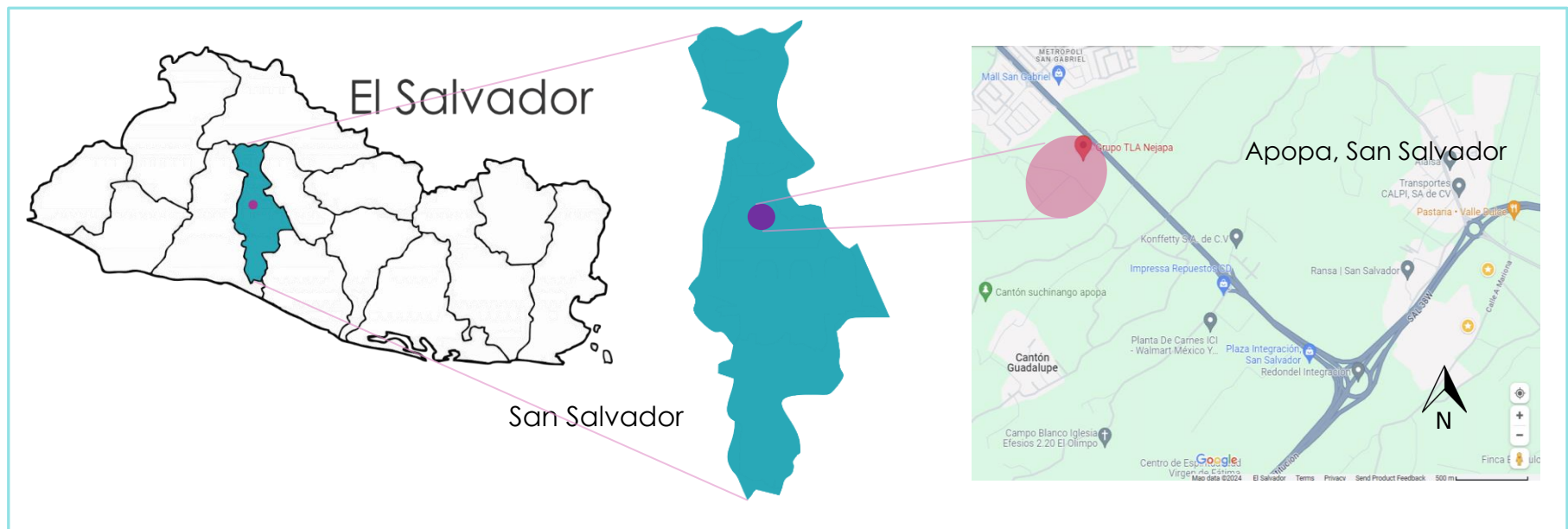
## 2.2 Ubicación-Emplazamiento

*Bodegas de El Salvador, GRUPO TLA Logistics.*

El Terreno está ubicado en el kilómetro 18 ½ de la autopista SAL37N, tramo: Redondel Integración – Quezaltepeque, Municipio de Apopa, San Salvador, El Salvador. El lugar de estudio se localiza en una zona industrial, es de forma irregular y posee un área aproximada de 80,613.90m<sup>2</sup>, estando delimitado al noreste por la Autopista Bypass SAL 37N, y al oriente y al sur por calles vecinales, al poniente por un cerco de alambre espigado.

La topografía del sitio es semiplana, notando las mayores elevaciones en el fondo o colindancia sur oriente, la cuales disminuyen constantemente al Nor-Oriente, formándose una pequeña vaguada en la parte de la zona oriente.

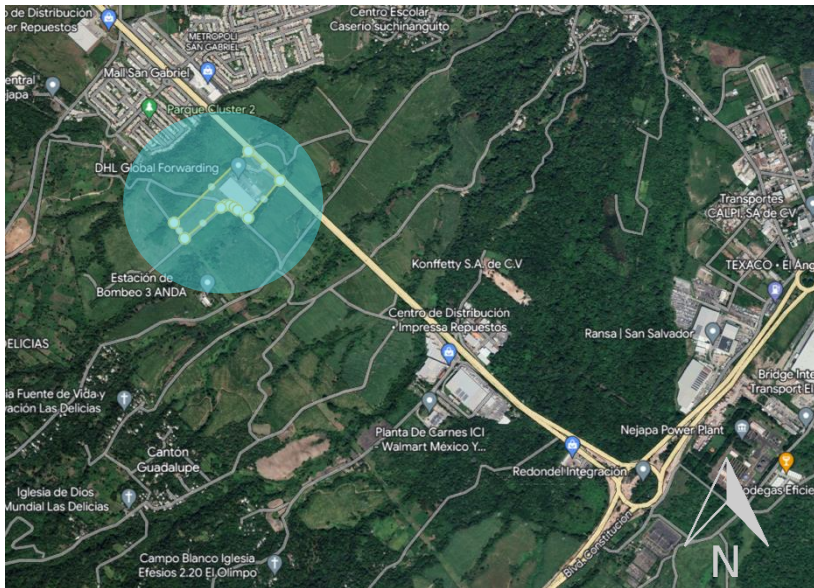
Mapa 1. Mapa de Ubicación



Fuente: Google Earth

La vegetación en el sitio es abundante y consiste en arbustos y hierba, así como algunos árboles pequeños en todo el terreno.

**Mapa 2. Vista Satelital del área de influencia**



Fuente: Google Earth

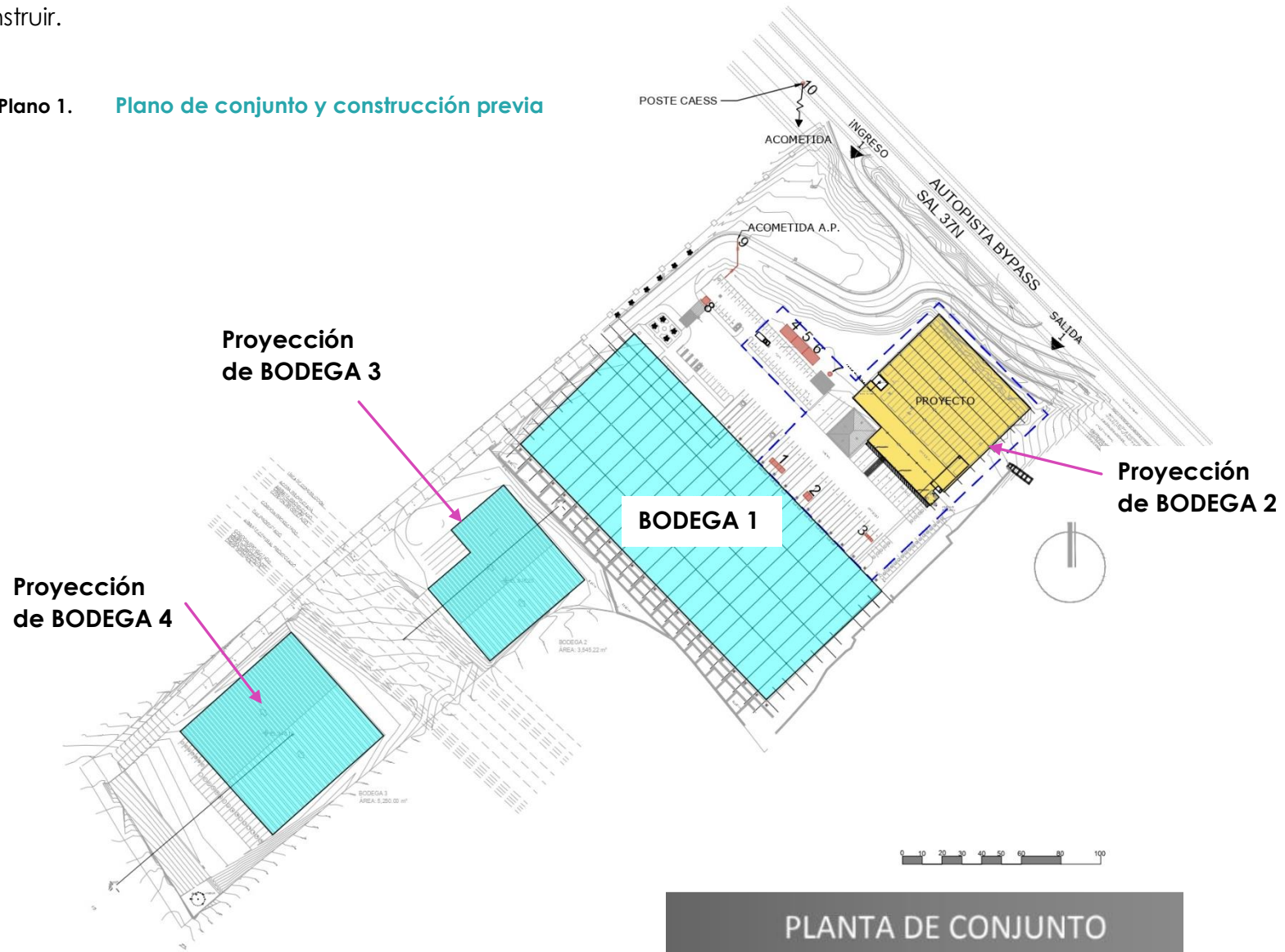
**Mapa 3. Vista Satelital del terreno**



Fuente: Google Earth

Dentro del terreno existe construcción previa siendo esta “bodega 1”, la cual se muestra en la siguiente imagen, junto a la proyección de las bodegas que están previstas a construir.

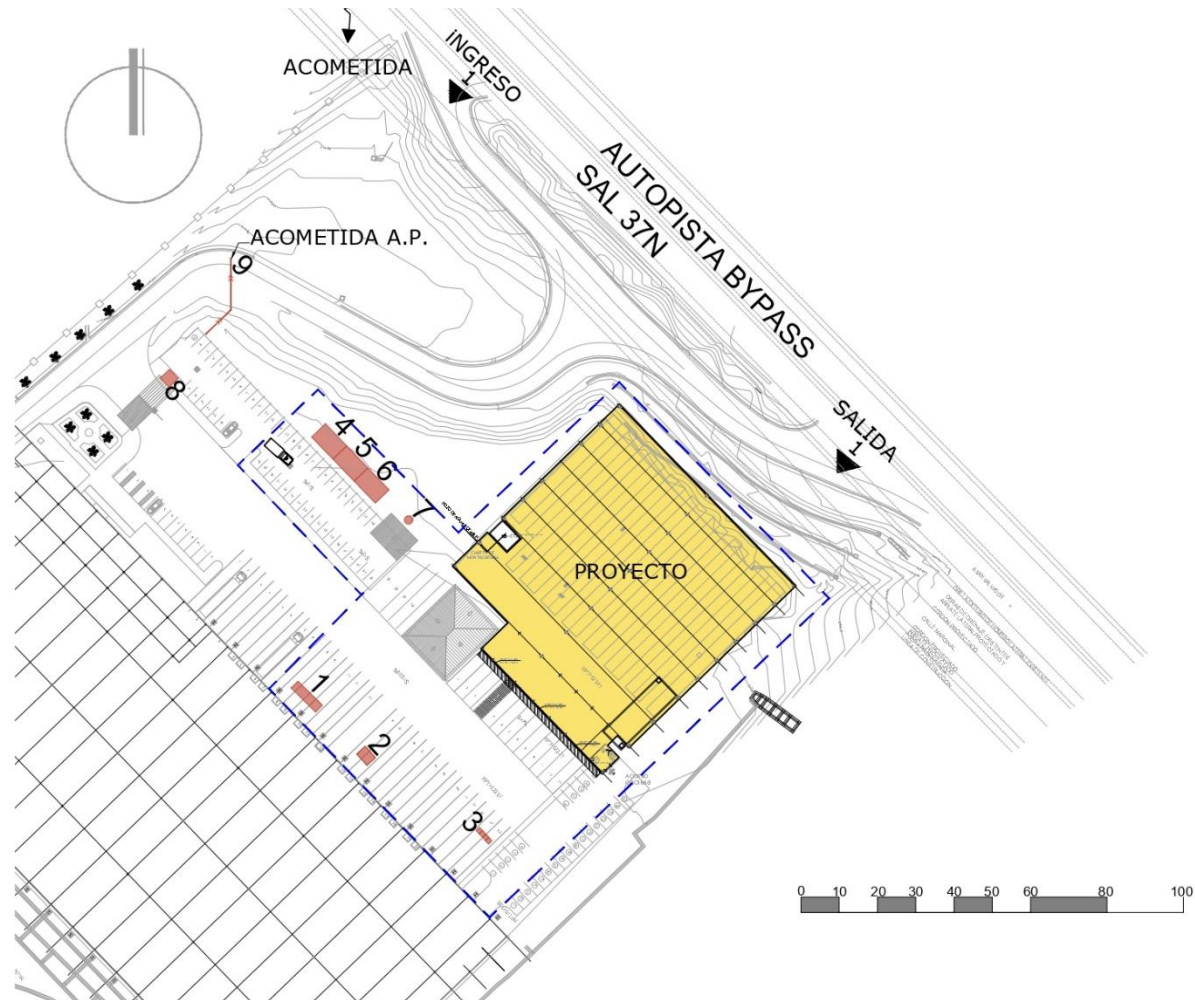
**Plano 1. Plano de conjunto y construcción previa**



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

El proyecto de interés es la bodega 2, siendo el área útil de construcción de 3967.882m<sup>2</sup>.  
La siguiente imagen muestra el área de cercamiento provisional y el área útil de la bodega 2

## Plano 2. Área de Influencia



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

## 2.3 Antecedentes

Se plantea la realización de la Bodega 2, donde ya existían planos aprobados y permisos previos los cuales se vieron interrumpidos en su realización constructiva del proyecto, sin embargo, se retoma la información existente, la cual se analiza para la posterior ejecución del proyecto, dentro de la información gráfica y teórica se cuenta con:

- Diseño Arquitectónico
- Diseño Eléctrico
- Diseño Estructural (revisado en junio 2020)
- Diseño Hidráulico
- Terracerías
- Estudio de Suelos
- CBR de las BODEGAS DHL
- Documento de diseño de pavimento (revestimiento de accesos y estacionamientos).
- Cotizaciones actualizadas 2023
- Cálculos de rendimientos de obra.

### 2.3.1 Superficie de construcción

Área de construcción de 3,967.88 m<sup>2</sup>

### 2.3.2 Promotores Accionistas

Bodegas de El Salvador S.A. de C.V.

### 2.3.3 Contratistas

MANZANO CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO S.A. de C.V.

### 2.3.4 Estado de permisos

MOP: Carta de NO objeción

OPAMSS: Aprobada

MARN: Dictamen técnico favorable

**Imagen 2.** Render de Bodega 2, fachada NorOeste



**Fuente:** León Sol, Arquitectos Consultores.

## 2.4 Tecnología

El proyecto que se eligió cuenta con sistema mixto ya que cuenta con concreto y armadura de acero (perfilería de acero en sus elementos de columnas y vigas Macomber).

Entre las especificaciones técnicas que se mencionan en el proyecto para las cimentaciones de la nave industrial son los siguientes: el concreto debe de cumplir con un esfuerzo mínimo  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , cemento tipo PORTLAND, con ruptura a los 28 días (que cumpla con los requisitos estándar de cemento PORTLAND (ASTM C-1157)). Los agregados deben de cumplir las especificaciones tentativas de agregados de concreto (ASTM C-33) de un tamaño de  $\frac{1}{2}$ " de separación de los refuerzos. El recubrimiento deberá ser de 7.5 cm de separación del lecho inferior de las cimentaciones.

### 2.4.1 Tipo de suelo

Al realizar el estudio de suelos en el área a proyectar el proyecto los resultados obtenidos fue que el tipo de suelo es arena limosa café oscuro con gravilla (SM), se realiza un estudio topográfico de la forma del terreno y diseño estructural que da como resultado la implementación de pilotes y muros muertos para que la estructura tenga un mejor anclaje al terreno.

### 2.4.2 Cimentación del proyecto:

Cuenta con pilotes (su distribución varía según el diseño de la zapata y el refuerzo que necesite en las diferentes

**Imagen 3.** Render de Bodega 2 fachada Sur Oeste



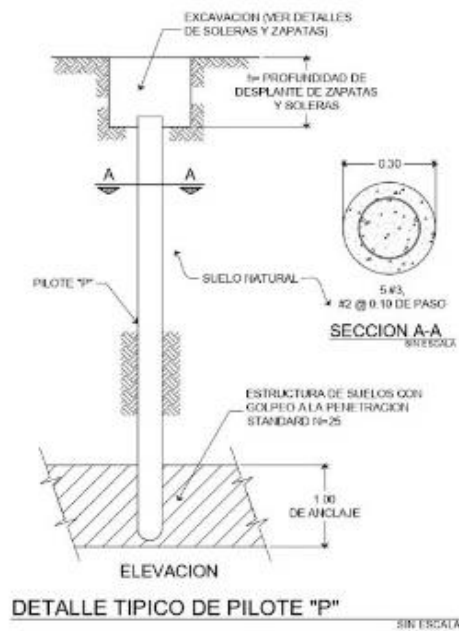
**Fuente:** León Sol, Arquitectos Consultores.

áreas del terreno en que se asienta el proyecto), zapatas, pedestales, solera de fundación, tensor, contrafuertes, muros muertos, junta de control y junta de construcción. El piso dentro de la bodega será de COPRESA y piso de concreto  $280 \text{ kg/cm}^2$ , con un espesor de 15 cm.

### 2.4.1.1 Pilotes:

El acero para utilizarse en el armado de los pilotes debe detener la resistencia de  $F'y = 2,800 \text{ Kg/cm}^2$ , el acero vertical es varilla #3 ( $\frac{3}{8}$ "') con estribos #2 ( $\frac{1}{4}$ "') a cada 10 cm. el diámetro del pilote es de 30 cm.

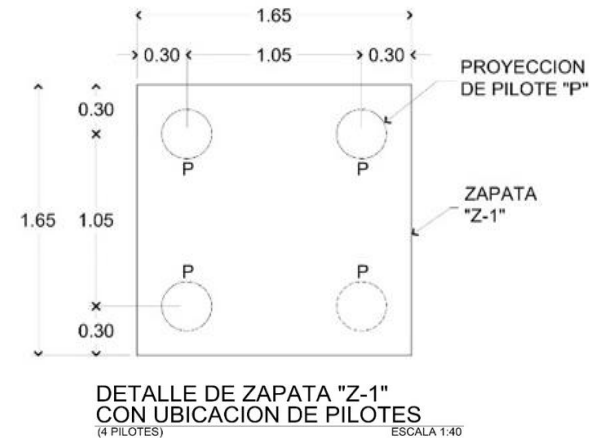
**Imagen 4. Detalle tipo de pilote "P"**



### 2.4.1.2 Zapata:

La zapata es parte del sistema estructural de los pilotes. El proyecto cuenta con tres tipologías de zapatas ("Z-1" con cuatro pilotes, "Z-1" con tres pilotes y "Z-2" con dos pilotes). el tramado o conocido como parrilla es con varilla #4 ( $\frac{1}{2}$ "') con separación de 15 cm.

**Imagen 5. Detalle de Zapata Z-1 con distribución de cuatro pilotes.**



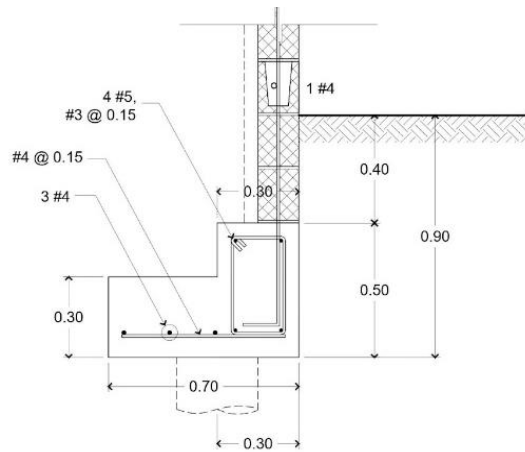
**Fuente:** León Sol, Arquitectos Consultores.



### 2.4.1.5 Solera de fundación:

El proyecto comprende dos tipologías de solera de fundación ("SF" y "SF-1"), varilla #5 ( $\frac{5}{8}$ "'), #4 ( $\frac{1}{2}$ "') y #3 ( $\frac{3}{8}$ "').

**Imagen 8. Detalle de Solera de fundación (SF).**



**Fuente:** León Sol, Arquitectos Consultores.

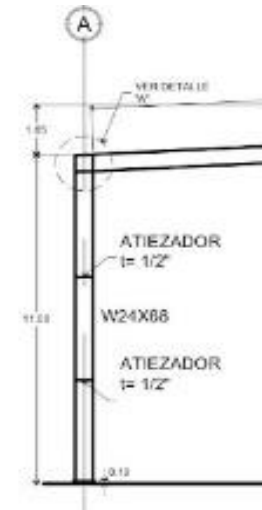
### 2.4.2 Estructura vertical

El proyecto está compuesto por elementos verticales tales como pedestales y columnas de perflería de acero que más adelante se especifica la tipología del perfil.

### 2.4.2.1 Columna:

Marcos de perflería de acero W24X68 con atiesador  $t=\frac{1}{2}$ "', cables tensores de  $\varnothing \frac{7}{8}$ "', el marco está apoyado en placas de apoyo ( $0.30 \times 0.65 \times 1$ "') con pernos con rosca de  $\varnothing \frac{7}{8}$ "' (grado 60). El cerramiento de las paredes es de lámina Zinc alum calibre 26 color natural sin Prodex.

**Imagen 9. Detalle de columna de marco estructural de acero W24X68.**

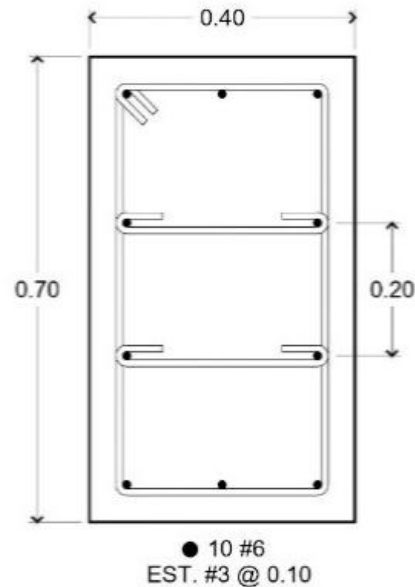


**Fuente:** León Sol, Arquitectos Consultores.

### 2.4.2.2 Pedestal:

El acero vertical comprende de diez varillas #6 ( $\frac{3}{4}$ " ) y estribos #3 ( $\frac{3}{8}$ " ) con una separación de 10 cm.

Imagen 10. Detalle de Pedestal  
"PD-2"



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

### 2.4.3 Estructura Horizontal

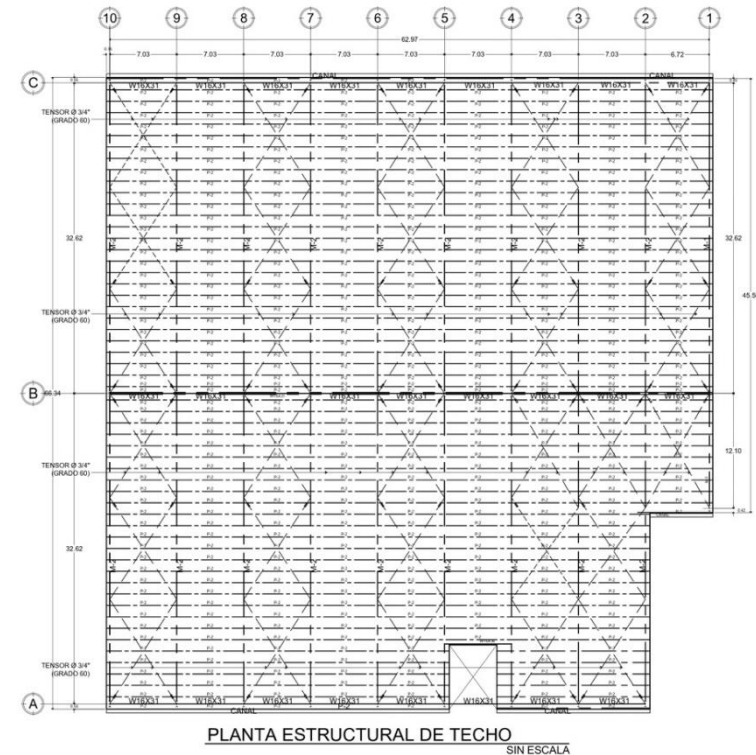
El proyecto está compuesto por elementos horizontales tales zapatas, solera de fundación, tensores, losa de entepiso, sin embargo, estos elementos se han detallado en el apartado de fundaciones; a continuación, presentamos como elemento horizontal la cubierta de

techo con su distribución de polines, vigas y cables tensores de la nave industrial.

### 2.4.3.1 Techo:

Perfiles W24X68, W16X31 y W16X36; cuenta con polín 2C6'' calibre 16 y tensor  $\varnothing \frac{3}{4}$ " (grado 60) y con cubierta lámina Zinc alum calibre 24 color natural con Prodex.

Imagen 11. Planta estructural de techo de bodega #2

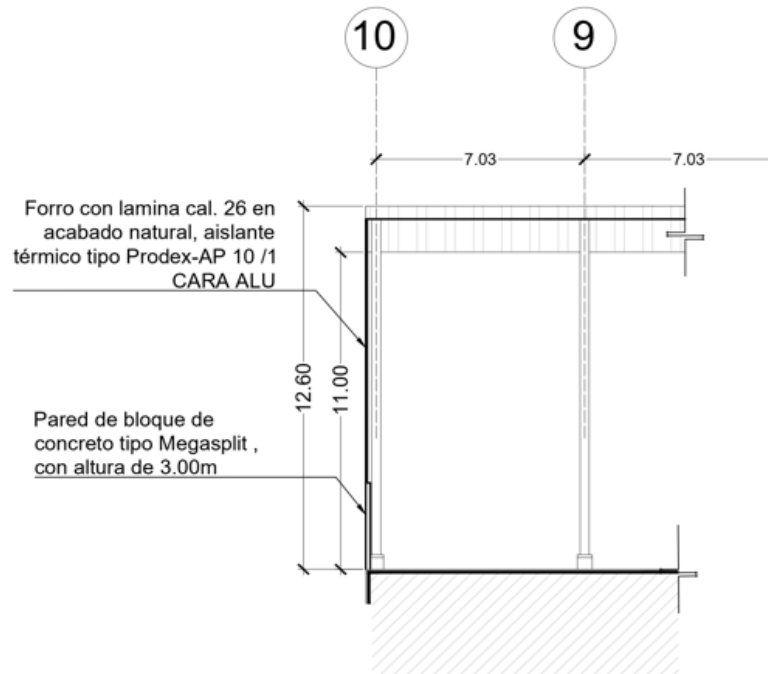


Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

## 2.4.4 Cerramientos de la Nave Industrial

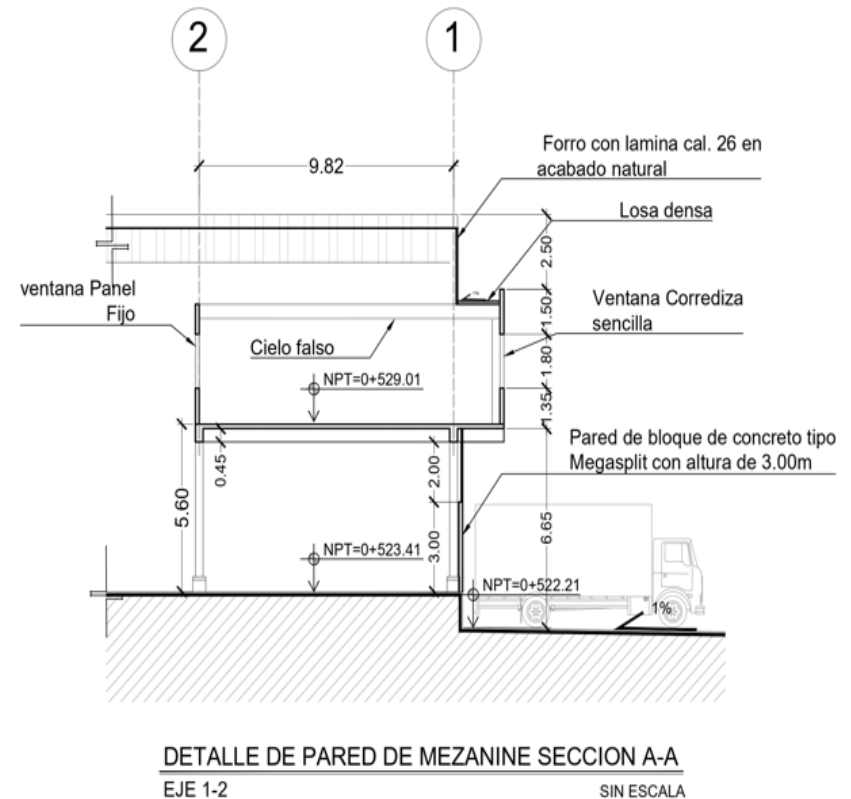
Utilización de lámina calibre 26, acabado natural, para forros de paredes y cubierta de techos, con sistema mixto de bloque de concreto. En ciertos sectores de la nave, su cerramiento es con forro de lámina tipo Zinc Alum

**Imagen 13. Azado de pared de Nave Industrial Sección A-A.**



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

**Imagen 12. Detalle mezanine Sección A-A**



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

### 2.4.4.1 Marco estructural de nave vista Noreste

En esta vista en elevación del marco estructural Noreste se observan los ejes transversales de la nave Industrial Bodega 2, la ubicación de los atiesadores en los elementos verticales como horizontales para generar rigidez en la perifería estructural. Y la caída del techo es a dos aguas.

**Imagen 14. Marco Estructural "M-2" de Bodega 2.**

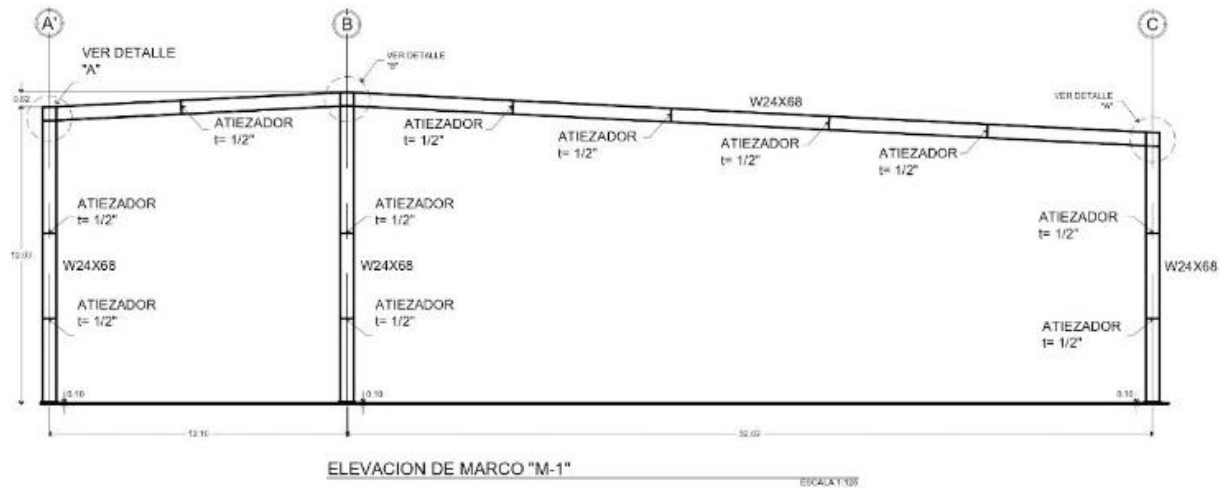


**Fuente:** León Sol, Arquitectos Consultores.

### 2.4.4.2 Marco estructural de nave vista Noroeste

En esta vista en elevación del marco estructural "M1" al Poniente de la Nave Industrial, se observan los ejes transversales de la nave Industrial Bodega 2, la ubicación de los atiesadores en los elementos verticales como horizontales para generar rigidez en la perfilaría estructural. Y la caída del techo es a dos aguas.

Imagen 15. Marco Estructural "M-1" de Bodega 2.

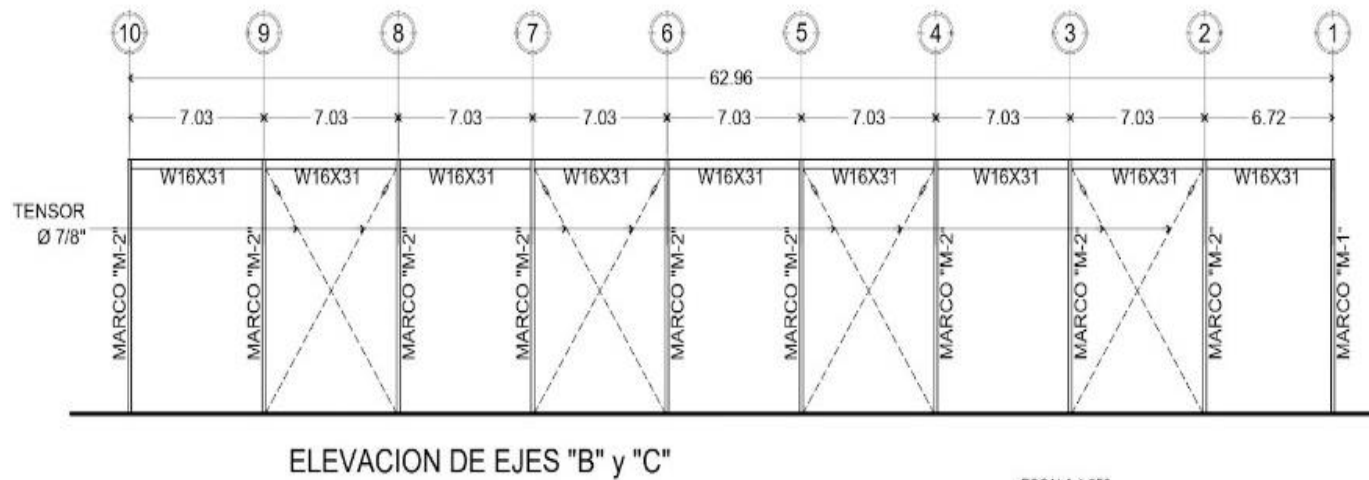


Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

### 2.4.4.3 Marco estructural de nave vista Noreste

Se puede observar los ejes longitudinales, distribución de cables tensores entre columnas y la tipología de los perfiles verticales como horizontales del proyecto de la Nave *Industrial* de Bodega 2.

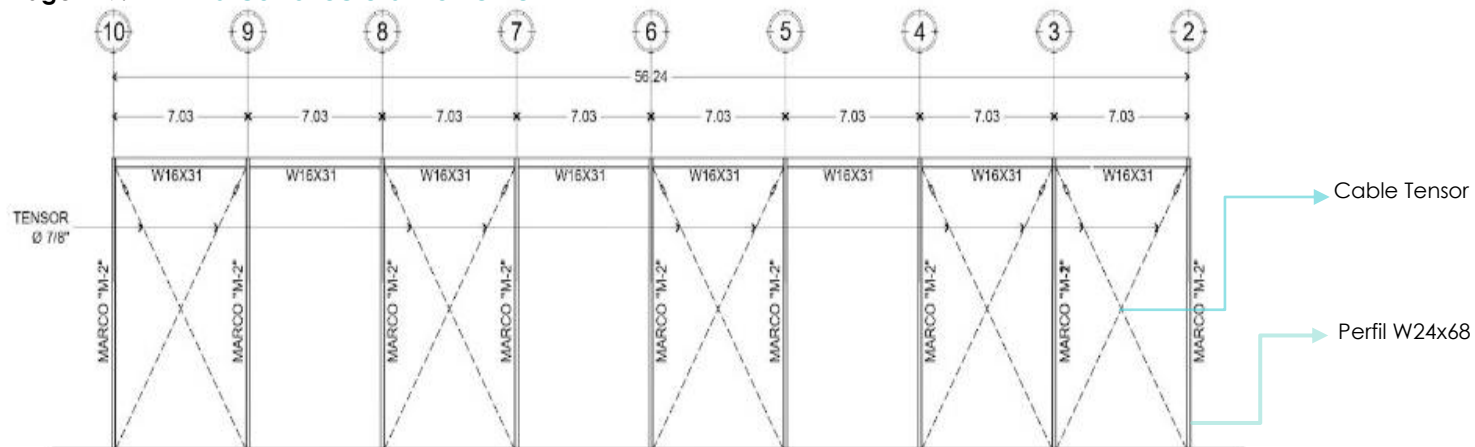
Imagen 16. Marco Estructural Oriente



ESCALA 1:250

Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

Imagen 17. Marco Estructural Poniente



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

## CAPÍTULO III

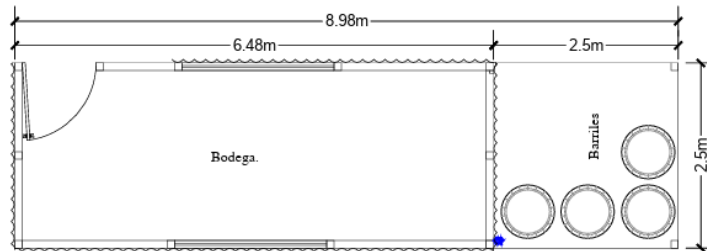
### 3.1 Plan de Ubicación de Instalaciones Provisionales

#### 3.1.1 Instalaciones Provisionales del proyecto

##### 3.1.1.1 Bodega.

La bodega provisional se encuentra ubicada frente al proyecto, para minimizar la distancia del personal, además de estar ubicada en una zona donde no interfiere a las demás actividades y con fácil acceso para descargas.

Imagen 18. Bodega provisional del proyecto



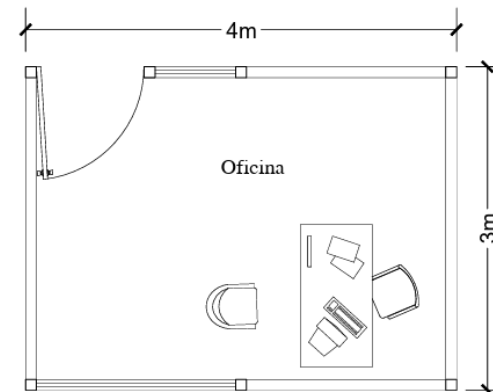
Fuente: Elaboración propia.

##### 3.1.1.2 Oficina.

La oficina provisional se encuentra ubicada frente al proyecto y cerca de la bodega para una comunicación más fluida y directa con el equipo de gestión del proyecto

y personal en el sitio, lo que facilita la coordinación y la toma de decisiones rápidas.

Imagen 19. Oficina Provisional

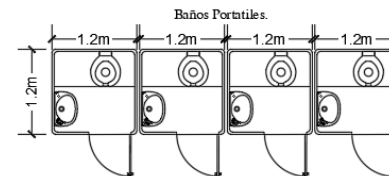


Fuente: Elaboración propia.

##### 3.1.1.3 Baños Provisionales.

Los baños provisionales son una solución práctica y conveniente y estarán ubicadas al costado sureste, en cercanía de oficina y bodegas, con rápido acceso al proyecto.

Imagen 20. Baños Portátiles

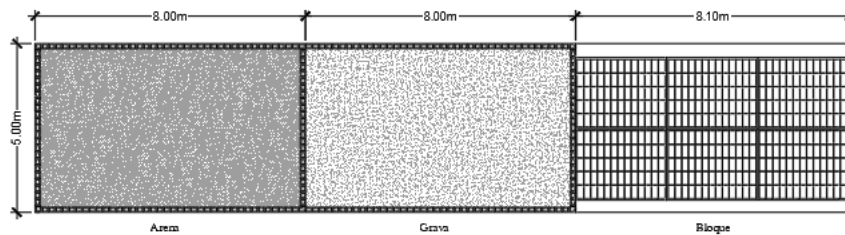


Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.1.4 Espacio para Acopio de Materiales como Arena, Grava, y bloques.

Los espacios de acopio de materiales estarán ubicados en un área de terreno baldío más cercano a la construcción frente al primer parqueo para que sea de fácil acceso para el equipo de descarga y facilitar el acarreo a los trabajadores.

**Imagen 21. Espacio de acopio de materiales**

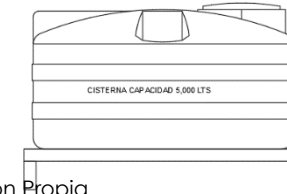


Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.1.5 Cisterna.

La cisterna provisional es un depósito para el almacenamiento de agua, su capacidad es de 5000lts suficiente para almacenar el agua necesaria para las actividades de proyecto y además puede abastecerse de un pozo ya existente que se encuentra a 20 metros aproximadamente.

**Imagen 22. Cisterna con capacidad de 5.000 LTS.**

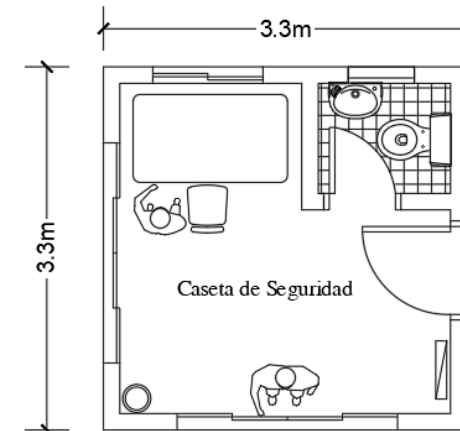


Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.1.6 Caseta de Vigilancia y control.

La caseta de vigilancia estará ubicada justo en el acceso principal para proporcionar un punto de control para la seguridad de la obra en construcción, y controlar quien sale y entra garantizando que solo personas autorizadas estén presentes en la obra.

**Imagen 23. Caseta de seguridad del proyecto.**



Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.1.7 Acometida de agua potable y energía eléctrica.

La acometida de agua potable y energía eléctrica son puntos de conexión crucial y estas se encuentra ubicadas al norte en calle principal y en una de las calles internas que se dirigen al proyecto para abastecer de los servicios básico, además de contar con energía y acceso de agua potable ya existentes cercanos al área de construcción. (ver anexo 8.5.1)

### 3.1.1.8 Muro perimetral.

El muro provisional estará ubicado alrededor de proyecto a construir y se tomara parte de zona de parqueo ya existentes, esto con el fin de que a la hora de descargar sea factible para que los camiones tenga el suficiente espacio para maniobrar y descargar los materiales respectivamente en su espacio destinado de almacenaje, además el muro cumplirá muchas funciones importantes que contribuyen a la seguridad, el control de acceso, la privacidad, protección contra el polvo, ruido y mejorar la apariencia estética del sitio de construcción.

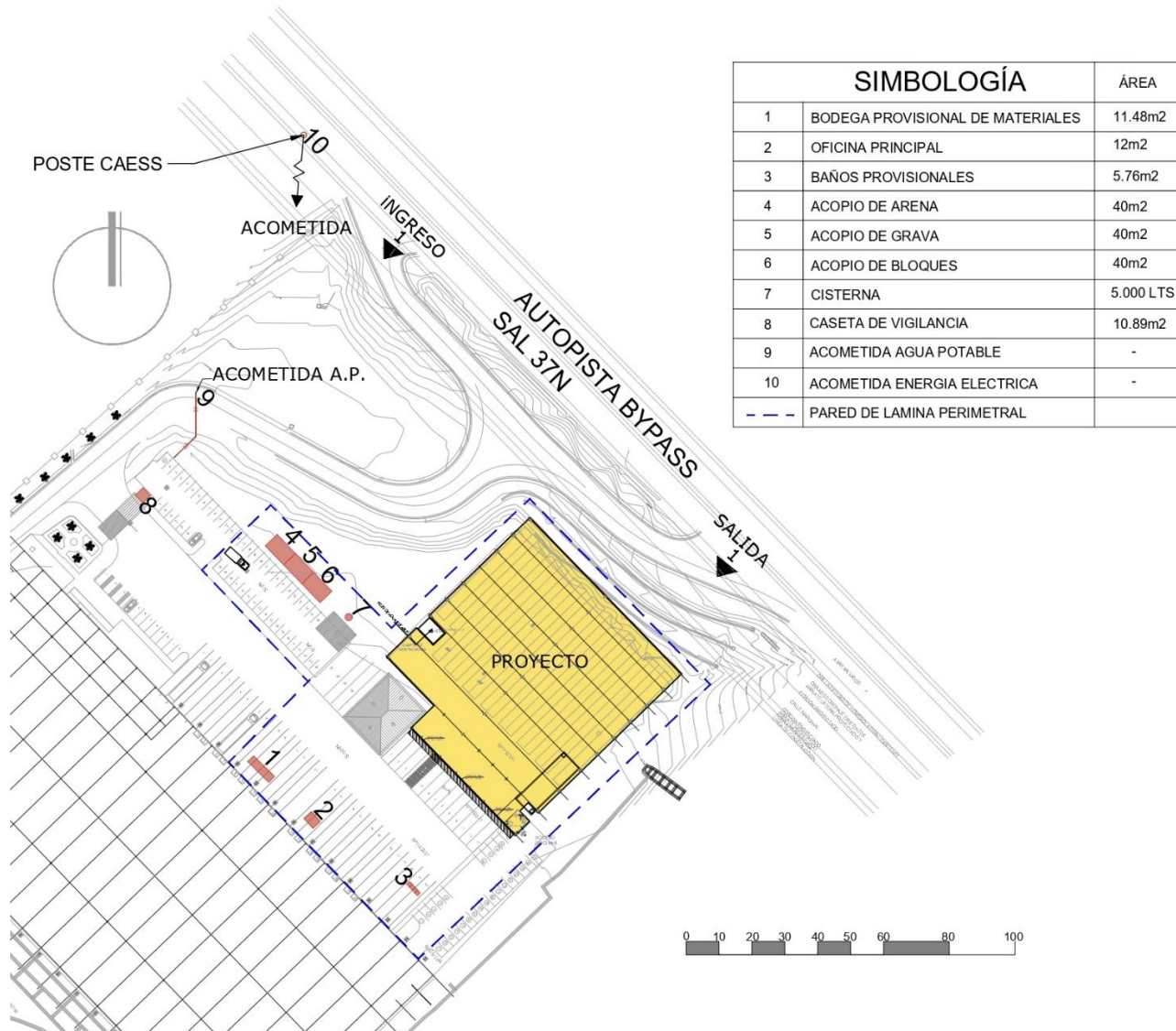
### 3.1.2 Condiciones a tomar en cuenta

- La ubicación debe ser estratégica considerando la accesibilidad, la proximidad y facilidad de acceso a los trabajadores y equipo de transporte.
- Los espacios disponibles en donde debe de haber espacios para todas las necesidades logísticas como almacenamiento de materiales, equipo y herramientas.
- La infraestructura y servicios básicos necesarios como la electricidad y agua potable considerando la disponibilidad y capacidad de estos.

### 3.1.3 Regulaciones y permisos con normativas locales

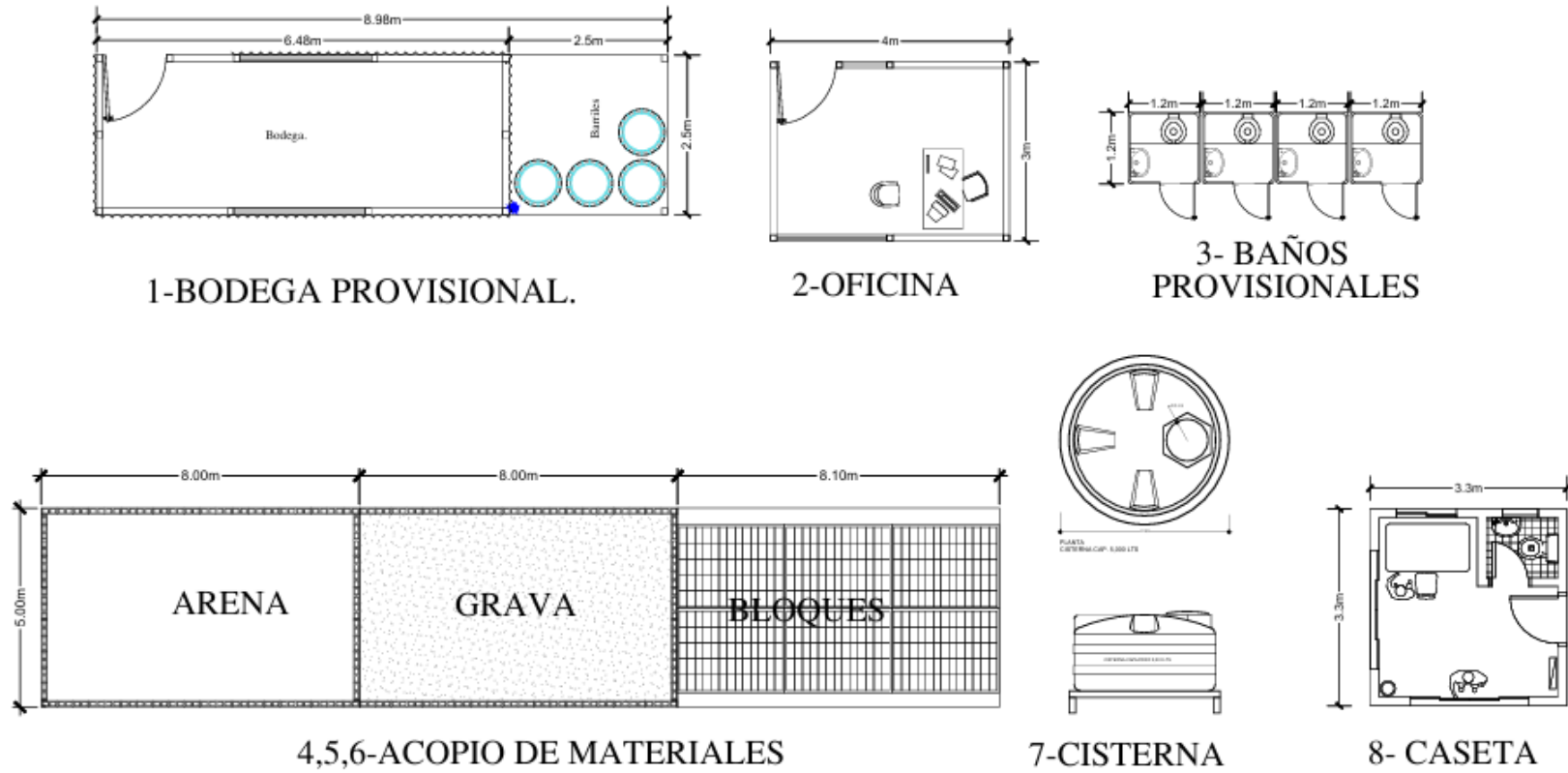
También tomar en cuenta las medidas de seguridad como señalizaciones claras, extintores de incendio, rutas de evacuación, sistemas de alarma o protección personal.

Plano 4. **Propuestas de Instalaciones Provisionales.**



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 24. Instalaciones Provisionales.



Fuente: Elaboración Propia

### 3.2 Llegada y almacenaje de materiales

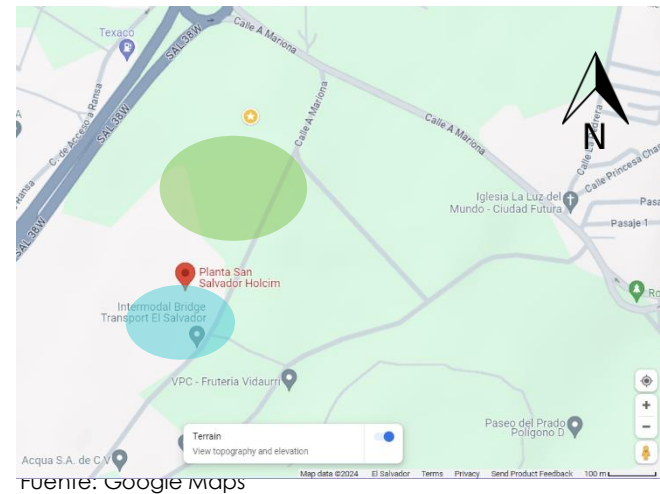
Al ser un proyecto realizado por etapas se tiene ya construido los accesos, lo cual facilita el procedimiento para el acceso a todo tipo de maquinaria, equipo y transporte.

Dentro del procedimiento se prevé la correcta organización entre el arquitecto residente, el maestro de obra y la empresa de servicio para la correcta coordinación y evitar desperdicios por un prolongado almacenaje, y/o atrasos en la obra debido a la falta de materiales, siguiendo y actualizando los avances y/o atrasos en la obra en la programación obtenida.

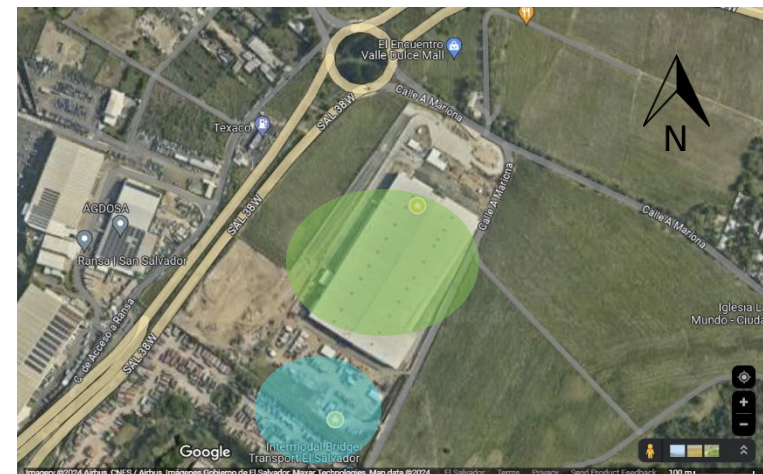
El ingreso estará continuamente accesible, siempre y cuando sean horas laborales salvo algunas excepciones, las cuales de igual forma se coordinarán previamente.

- Abastecimiento por HOLCIM
- Abastecimiento de materiales de construcción por Ferretería Freund

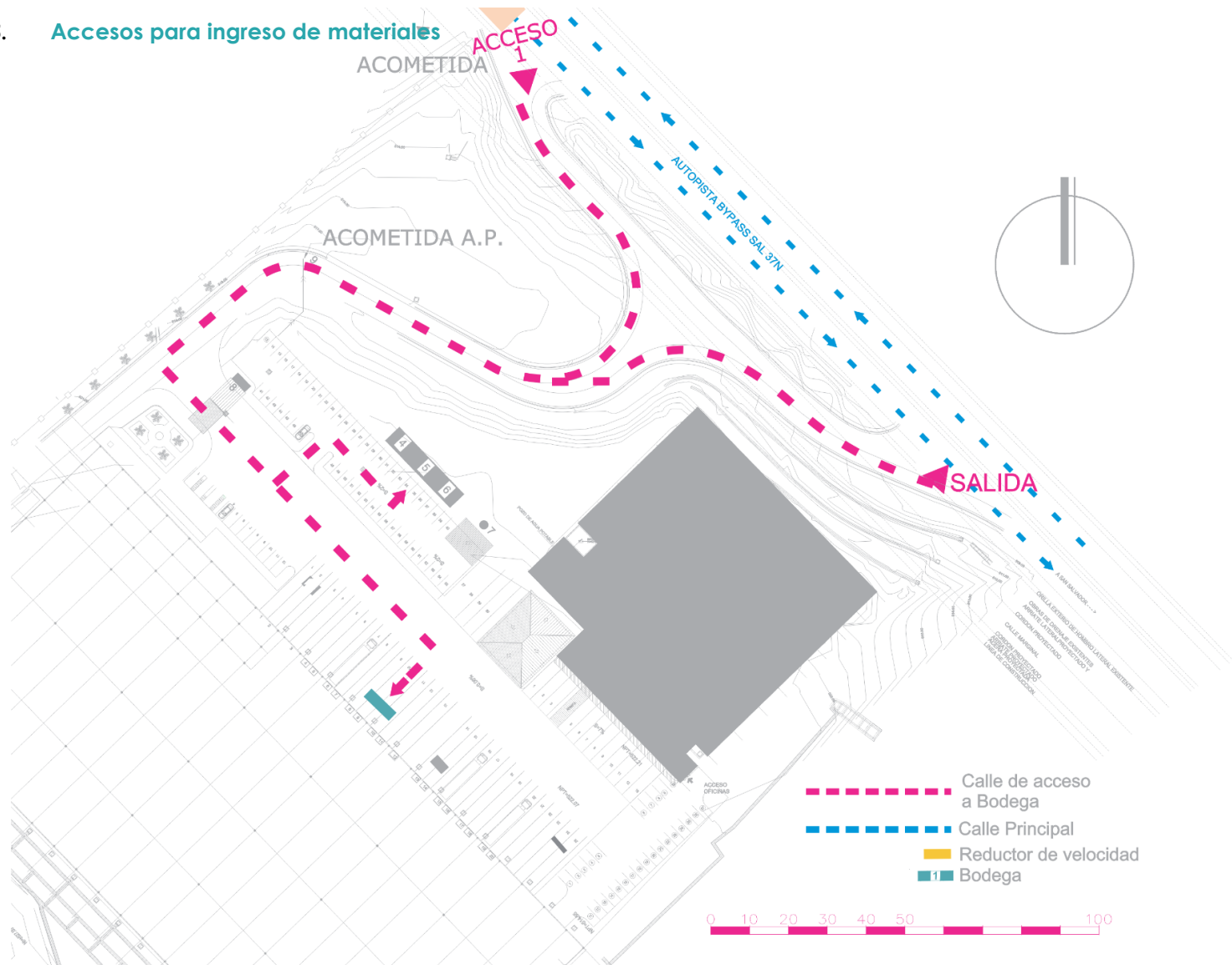
**Mapa 4. Mapa de ubicación de centros de abastecimientos**



**Imagen 25. Imagen satelital de centros de abastecimientos**

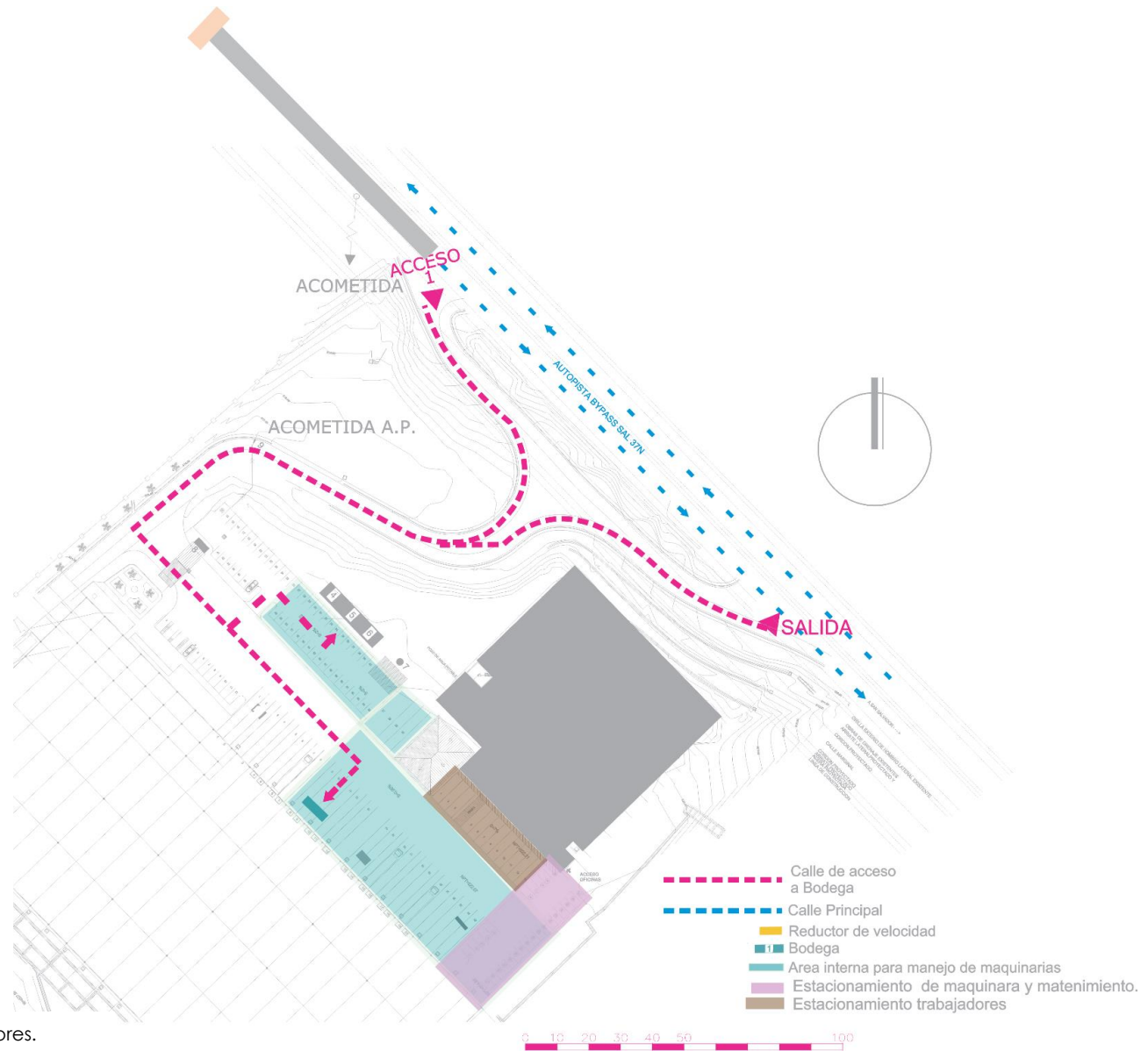


Plano 5. Accesos para ingreso de materiales



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

Plano 6. Circulaciones y estacionamientos para el proyecto



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

### 3.3 Metodología para la construcción del proyecto

#### 3.3.1 Tabla resumen del diagrama de Gantt

Nos ayuda a tener una visualización rápida de las actividades que se realizarán en la obra, y fechas estimadas de cada una de ellas. (Gantt completo en anexos)

**Tabla 1. Tabla resumen del Diagrama de Gantt.**

Id	Modo de tarea	EDT	Task Name	Duración	Comienzo	Fin
1		1	OBRAS PRELIMINARES	9.5 días	lun 1/5/23	vie 12/5/23
7		2	FUNDACIONES	15 días	jue 11/5/23	mié 31/5/23
12		3	CONCRETO ARMADO	151 días	jue 11/5/23	mié 29/11/23
91		4	ALBNILERIA	61.5 días	mar 13/6/23	sáb 2/9/23
102		5	ESTRUCTURA METÁLICA	47.5 días	mié 21/6/23	mié 23/8/23
111		6	TECHOS Y FORRO DE PAREDES	39.5 días	jue 20/7/23	lun 11/9/23
117		7	PISOS	124 días	mié 31/5/23	lun 13/11/23
122		8	INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS	25 días	lun 11/9/23	vie 13/10/23
125		9	REFUERZOS	1 día	lun 13/11/23	mar 14/11/23
127		10	RAMPAS	9 días	mar 14/11/23	sáb 25/11/23
129		11	INSTALACIONES ELECTRICAS	58 días	jue 11/5/23	jue 27/7/23
143		12	AGUAS LLUVIAS	27.5 días	vie 15/9/23	lun 23/10/23
156		13	AGUA POTABLE	42 días	sáb 2/9/23	sáb 28/10/23
167		14	AGUAS NEGRAS	4.5 días	sáb 28/10/23	vie 3/11/23
174		15	TERRACERÍA	41 días	lun 1/5/23	vie 23/6/23
182		16	EQUIPAMIENTO	11.5 días	lun 27/11/23	mar 12/12/23

Project: PROJECT BODEGA EL S Date: sáb 9/3/24	Task		Inactive Summary		External Tasks
	Split		Manual Task		External Milestone
	Milestone		Duration-only		Deadline
	Summary		Manual Summary Rollup		Critical
	Project Summary		Manual Summary		Critical Split
	Inactive Task		Start-only		Progress
	Inactive Milestone		Finish-only		Manual Progress

Fuente: Elaboración Propia

### **3.3.2 Materiales a utilizar en la construcción**

#### **3.3.2.1 Concreto:**

Será utilizado mayormente para los cimientos del proyecto como pilotes, zapatas y pedestales y bloques para muro que envuelven el proyecto.

#### **3.3.2.2 Cemento:**

Utilizado como agente conglomerante en la fabricación de concreto y mortero

#### **3.3.2.3 Estructuras de Acero**

Se utilizará la realización de armado de vigas y columnas, así como también en las varillas de refuerzo

#### **3.3.2.4 Agua**

Un componente esencial para la industria de la construcción se utiliza en una variedad de aplicaciones como en mezclas de concreto, limpieza, para compactación, curados, entre otros.

#### **3.3.2.5 Equipo**

En el proyecto se utiliza una variedad de equipos y maquinarias que son necesarios para llevar a cabo tareas específicas de la construcción.

### **3.3.3 Equipos para la cimentación, muros y anclajes**

#### **3.3.3.1 Equipos de nivelación y medición**

Incluyen niveladoras, láseres, cintas, etc.

#### **3.3.3.2 Excavadora y retroexcavadora**

Utilizadas para remover la tierra, piedras u otros materiales del suelo para la realización de zanjas de cimentación e instalaciones de redes subterráneas como drenaje o servicios públicos y nivelar terreno,

#### **3.3.3.3 Camiones de carga**

Para desalojo de tierra u otros materiales

#### **3.3.3.4 Perforadora de pilotes**

Para la instalación de pilotes en el terreno ya sea mediante perforación o martilleo.

### 3.3.3.5 Equipo de compactación

Estos incluyen placas vibratorias como bailarinas, apisonadoras y rodillos de compactación

### 3.3.3.6 Mezcladora de concreto

Necesarias para la preparación del concreto que se utilizará para las zapatas y pedestales

### 3.3.3.7 Cortadoras de bloque

Implementados para cortar bloques de concreto que facilitan el manejo y la colocación proporcionando un medio eficiente para posicionar los bloques.

### 3.3.3.8 Vibradores de concreto

Utilizados para eliminar burbujas de aire y mejorar la compactación ayudando a garantizar una unión sólida entre los bloques y una adecuada resistencia estructural.

### 3.3.3.9 Andamios y plataformas de trabajo

Utilizados para proporcionar un acceso seguro y una superficie estable para los trabajadores durante la construcción de los muros

### 3.3.3.10 Cortadora y dobladora de varillas

Estas una herramienta utilizada en la construcción para cortar y doblar varillas de acero. Estas varillas son comúnmente utilizadas para reforzar estructuras de concreto, como columnas, vigas y losas.

### 3.3.3.11 Herramientas manuales de albañilería

Estos incluyen llanas, paletas, cinceles, martillos, baldes, carretillas, taladros, equipo de seguridad, entre otros.

## 3.3.4 Propiedades de los materiales del proyecto

Entre los materiales que se utilizaran en el proyecto de Bodegas El Salvador tenemos:

### 3.3.4.1 Acero

El acero es una aleación de hierro y carbono y a menudo contiene otros elementos en cantidades variables, algunas propiedades más importantes del acero son:

### 3.3.4.2 Dureza

Esta puede variar según su composición y tratamiento térmico y es adecuada para una gran cantidad de elementos estructurales o herramientas.

#### 3.3.4.3 Resistencia

El acero tiene una alta resistencia a la tracción, lo que significa que puede soportar grandes fuerzas sin deformarse o romperse.

#### 3.3.4.4 Ductilidad

El acero es altamente dúctil, lo que significa que puede deformarse considerablemente antes de romperse.

#### 3.3.4.5 Tenacidad

El acero tiene la capacidad de absorber energía antes de fracturarse, lo que lo hace resistente a impactos y cargas cíclicas.

#### 3.3.4.6 Maleabilidad

El acero es maleable, lo que significa que puede ser martillado o laminado, esta propiedad es importante para la fabricación de láminas.

#### 3.3.4.7 Resistencia a la corrosión

Algunos tipos de acero, como el acero inoxidable, inhibe una alta resistencia a la corrosión, lo que los hace adecuado para aplicaciones en entornos agresivos.

#### 3.3.4.8 Resistencia a la fatiga

El acero tiene una resistencia a la fatiga, lo que significa que puede resistir cargas cíclicas repetidas sin fallar, haciéndolo adecuado para aplicaciones donde se somete a tensión fluctuante, como en componentes de maquinaria.

#### 3.3.4.9 Conductividad térmica y eléctrica

El acero es un buen conductor de calor y electricidad, lo que lo hace útil en aplicaciones donde se requiere transferencia de calor o electricidad, como en la fabricación de componentes de sistema de calefacción, refrigeración y circuitos eléctricos.

#### 3.3.4.10 Soldabilidad

El acero es generalmente fácil de soldar, lo que lo hace adecuado para fabricar estructuras y componentes que requieran uniones y soldaduras.

#### 3.3.4.11 Reciclabilidad

El acero es altamente reciclable, lo que lo convierte en un material sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

### 3.3.5 Propiedades del concreto

#### 3.3.5.1 Mortero y Concreto

El concreto y el mortero son dos materiales ampliamente utilizados en la construcción, y tienen algunas propiedades similares debido a sus componentes compartidos, como el cemento y la arena.

#### 3.3.5.2 Resistencia mecánica

El concreto es conocido por su alta resistencia a la compresión, lo que lo hace adecuado para soportar cargas pesadas. Su resistencia varía según la proporción de ingredientes y el proceso de curado.

#### 3.3.5.3 Durabilidad

El concreto es duradero y puede resistir la exposición a condiciones climáticas extremas, humedad, ataques químicos y abrasión. Sin embargo, su durabilidad depende de la calidad del concreto y su mantenimiento.

#### 3.3.5.4 Ductilidad

Aunque es un material rígido, el concreto tiene cierta capacidad de deformación antes de romperse, lo que lo hace útil en aplicaciones de diseño sísmico.

#### 3.3.5.5 Aislamiento térmico y acústico

El concreto tiene propiedades de aislamiento térmico y acústico, lo que lo hace adecuado para la construcción de estructuras que requieren aislamiento.

#### 3.3.5.6 Peso específico

El concreto tiene un peso específico relativamente alto, lo que lo convierte en un material efectivo para contrarrestar cargas verticales en construcción.

#### 3.3.5.7 Versatilidad

Puede formarse en una variedad de formas y tamaños para adaptarse a diversas aplicaciones de construcción.

### 3.3.6 Propiedades del mortero

#### 3.3.6.1 Adhesión

El mortero tiene la capacidad de adherirse a diferentes superficies, lo que lo hace útil para unir ladrillos, bloques y piedras en la construcción de muros y estructuras.

#### 3.3.6.2 Trabajabilidad

El mortero es más flexible y fácil de manipular en comparación con el concreto, lo que facilita su colocación y nivelación en aplicaciones de albañilería.

### 3.3.6.3 Resistencia a la compresión

Aunque no es tan resistente como el concreto, el mortero puede tener una resistencia adecuada para cumplir con las necesidades de una variedad de proyectos de construcción.

### 3.3.6.4 Aislamiento térmico y acústico

Al igual que el concreto, el mortero también puede proporcionar cierto grado de aislamiento térmico y acústico, especialmente cuando se utiliza en sistemas de paredes.

### 3.3.6.5 Adhesión al agua

La composición del mortero a menudo permite una buena resistencia al agua, lo que es importante en aplicaciones donde se necesita proteger contra la infiltración de agua.

### 3.3.6.6 Color y textura

Puede modificarse para lograr diferentes colores y texturas, lo que lo convierte en un material versátil para fines estéticos.

Es importante destacar que las propiedades específicas de concreto y mortero pueden variar según la mezcla y

los aditivos utilizados en su fabricación. Por lo tanto, estas propiedades pueden ajustarse según las necesidades de un proyecto de construcción particular.

## 3.4 Plan de Control de Calidad

En el plan de control de calidad establecemos los procedimientos y responsabilidades para garantizar que la obra cumpla con los estándares de calidad.

### 3.4.1.1 Responsabilidades:

- El gerente de proyecto será responsable de supervisar la implementación del plan de control de calidad y de asegurar que se cumplan todos los procedimientos y estándares.
- El equipo de supervisión de la obra estará a cargo de llevar a cabo inspecciones regulares para verificar la calidad del trabajo realizado y tomar medidas correctivas según sea necesario.
- Los contratistas y subcontratistas serán responsables de cumplir con los estándares de calidad establecidos en sus respectivas áreas de trabajo.

Para ello hemos enlistado una serie de controles para el buen desarrollo de la obra.

### **3.4.2 Pruebas de Control de Calidad**

#### **3.4.2.1 Control de calidad en la recepción de materiales:**

Se asegura que los materiales recibidos cumplan con las especificaciones técnicas.

Se realizarán pruebas y verificaciones iniciales para garantizar la calidad de los materiales antes de su uso.

#### **3.4.2.2 Control de calidad durante la construcción:**

Se realizarán inspecciones regulares o continuas en el lugar de la construcción para verificar que los trabajos se están llevando a cabo de acuerdo con lo establecido en los planos.

Cuando se entreguen los materiales se realizarán pruebas de ensayo en concreto, acero, soldaduras, entre otros.

#### **3.4.2.3 Documentación y registro:**

Se mantendrá registro o llevar la respectiva bitácora detallada de todas las inspecciones, pruebas y verificaciones realizadas a lo largo del proyecto.

Registrar y documentar cualquier inconformidad identificada junto con las acciones correctivas correspondientes.

#### **3.4.2.4 Pruebas en Concreto**

Se emplearán material de alta calidad que cumpla con las normas ASTM C-1157 y agregados que cumplan con las especificaciones de ASTM C-33 para ello se necesita pruebas estructurales en concreto tales como:

#### **3.4.2.5 Prueba a la resistencia en compresión**

Esta prueba se realizará para determinar la resistencia del concreto y verificar que este cumpla con los requerimientos especificados. Para ello se necesitará unos moldes cilíndricos de 15cm de diámetro y 30cm de altura aproximadamente, el muestreo se tomará de las canaletas de descarga luego de haberse descargado los primero 250 litros y los últimos 250 litros de esta.

Una vez haya sido extraído el concreto las probetas se llenarán en 3 capas, cada capa se compacta con 25 golpes de la varilla distribuido uniformemente sin golpear el fondo del molde, la segunda y tercera capa debe penetrar la superficie de esta, y se retira el sobrante.

Durante las primeras 24 horas las probetas deben quedar en obra almacenada evitando movimientos, se deberá cubrir con una bolsa plástica para evitar la evaporación. Las probetas deben mantenerse en una temperatura de 21 a 25°C en agua saturada con cal.

Una vez realizada la probeta de concreto, se extraen tres muestras de concreto en diferentes edades entre 7, 14 y 28 días y se llevan al laboratorio donde se somete a pruebas de resistencia a la compresión, la máquina aplica una carga de compresión y se mide la carga máxima que la muestra puede soportar antes de fallar, a partir de la carga máxima se calcula la resistencia nominal a la compresión de concreto, el ensayo se realizara de acuerdo con los estándares especificados.

### 3.4.3 Factores que podrían afectar la prueba.

- La calidad del concreto utilizado en la muestra puede afectar los resultados de la prueba, ya que, si el concreto contiene aire o agua en exceso, o si la mezcla no se realiza correctamente
- El proceso de curado del concreto es crítico para la resistencia a largo plazo.

- La edad del concreto en el momento de la prueba también puede afectar los resultados.
- Si la muestra no se moldea correctamente, o si es demasiado pequeña, puede no ser representativa de la calidad del concreto en una estructura más grande.
- La calibración y el mantenimiento adecuado de la máquina de ensayo los cuales son esenciales para obtener resultados precisos

**Imagen 26. Prueba de resistencia a la compresión.**



Fuente: Consultoría de ingeniería y arquitectura S.A de c.v.  
<https://consulta.com.sv/servicios>

### 3.4.4 Prueba de densidad del concreto

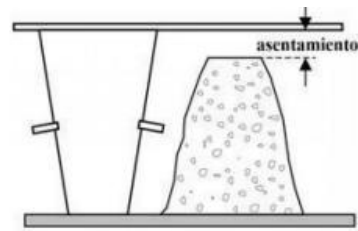
Este ensayo en sitio se realiza con la finalidad de determinar la trabajabilidad de las mezclas de hormigón a través de la consistencia o fluidez de la mezcla.

#### 3.4.4.1 Procedimiento para realizar prueba

1. Se debe uniformar la mezcla con el cucharón.
2. Se humedece el molde y se coloca en una superficie plana.
3. Ponerse de pie sobre los dos pedales del cono para mantenerlo firme durante la prueba.
4. Se procede a llenar un 1/3 del cono con la mezcla de hormigón.
5. Se procede a realizar 25 penetraciones a la mezcla con la varilla de 5/8" de punta semiesférica. Estas penetraciones la mitad se deben realizar de forma inclinada alrededor del cono y las demás penetraciones en la zona central del cono.
6. Se llena el segundo tercio del cono con la mezcla de hormigón.
7. Se procede a realizar de nuevo las 25 penetraciones a la mezcla con la varilla de 5/8". Estas penetraciones la mitad se deben realizar de forma inclinada alrededor del cono y las demás penetraciones en la zona central del cono, penetrando 1" pulgada (2.54 cm) aproximadamente en la primera capa.
8. Se llena el cono completamente y procede a realizar las 25 penetraciones, sin que estas penetren más de 1" pulgada (2.54 cm) aproximadamente en la segunda capa.
9. Se remueve el exceso de mezcla del cono de manera que el cono quede lleno por completo. Limpiar la base del cono de la mezcla que se derramó durante la elaboración de la prueba.
10. Se retira el cono de la mezcla, levantándolo en dirección vertical de manera cuidadosa. El tiempo que debe durar la prueba desde que se comienza a llenar el cono hasta que este se remueve no debe ser mayor de 2.5 minutos.
11. Se coloca el cono al lado de la mezcla con revenimiento de manera invertida y se coloca sobre él la

varilla y se mide la distancia de la parte inferior de la varilla hasta la parte superior de la mezcla.

**Imagen 28. Prueba de densidad del concreto.**



ASENTAMIENTO (cm)	TIPO DE CONSISTENCIA
0-2	Plástica
3-5	Seca
6-9	Blanda
10-15	Fluida
>15	Líquida

Fuente: Tecnología de concreto blog  
<https://teccto.blogspot.com/>

#### 3.4.4.2 Pruebas en acero de refuerzo

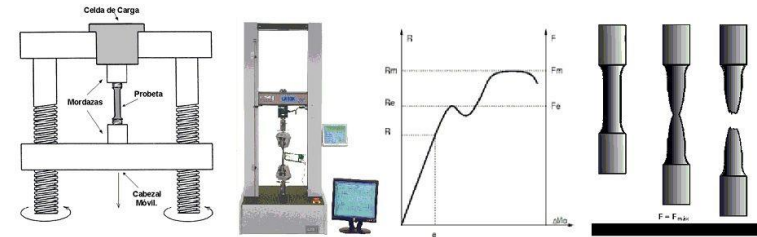
El acero de refuerzo empleado será de grado 60 según en especificaciones de los planos estructurales el cual deberá cumplir los requisitos de las designaciones ASTM A-305, ASTM A-18 Y ASTM A-815 para ellos se deberá someter a pruebas estructurales como:

#### 3.4.4.3 Prueba de tracción.

Se realizará pruebas de tracción para verificar las propiedades mecánicas del acero, como la resistencia a la tracción y el alargamiento este consiste en aplicar un

esfuerzo axial a una probeta hasta su rotura. La velocidad de deformación aplicada para no distorsionar el resultado debe ser baja. Durante el ensayo de tracción, se mide la fuerza y la extensión de la probeta.

**Imagen 27. Prueba de Tracción**



Centro de tecnología educativa y pedagógica,

Fuente: <https://bloque10.unimagdalena.edu.co/ensayo-de-traccion/>

Proceso que se para la realización del ensayo:

1. Se coloca y agarra por sus extremos la probeta entre dos accesorios llamados "agarres" o "mordazas" que sujetan la probeta en la máquina del ensayo (al principio y al final puedes ver la imagen de alguna máquina de tracción). Normalmente la probeta se coloca en vertical.
2. Luego una fuerza exterior por uno de los extremos de la probeta a una velocidad lenta y constante. El otro extremo de la probeta permanecerá fijado al agarre, aunque en alguna máquina se hace fuerza sobre la probeta por los dos extremos. Según vamos aplicando

cada vez más fuerza sobre la probeta, la probeta llegará un momento que empezará a estirarse, disminuyendo su sección y aumentando su longitud.

3. Seguiremos aplicando cada vez más fuerza externa hasta que llegue un momento que la probeta rompa. Este momento se llama el momento de la fractura.

4. Durante el ensayo se anotan los datos de fuerza (también llamada carga) y estiramiento de la probeta.

5. Con los datos obtenidos en el ensayo se realiza una gráfica llamada "Curva de Tensión-Alargamiento".

Se deberá llevar a cabo una inspección visual para verificar la integridad del acero, buscando defectos como fisuras, deformaciones o corrosión.

Este ensayo se realizará de acuerdo con las normativas y estándares pertinentes y llevar un registro detallado y su seguimiento respectivo de cada fase del proyecto para mantener un control preciso de la calidad de la construcción. Además de contar con la supervisión de ingenieros y profesionales especializados en control de calidad para garantizar que los ensayos se realicen de manera adecuada.

### 3.4.5 Fases de Seguimiento

#### 3.4.5.1 Pilotes.

Se verificarán de las dimensiones y ubicación de cada pilote de acuerdo con los planos del diseño.

Verificación del equipo y maquinaria necesaria para la instalación de pilotes que estén en óptimas condiciones

Control de alineación y verticalidad durante el proceso de hincado.

#### 3.4.5.2 Fundaciones de concreto reforzado.

Se hará verificación de dimensiones y la disposición de la cimentación de acuerdo con los planos.

Verificación en la colocación de acero de refuerzo

Inspección del encofrado para asegurar que este correctamente instalado y que cumpla con las tolerancias y alineaciones.

supervisión del proceso de colado de concreto para garantizar que se realice de manera uniforme

Verificación de que se lleve un adecuado proceso de curado de concreto para asegurar su resistencia y durabilidad a largo plazo.

### 3.4.5.3 Vigas y Columnas.

Se coordinará con el proveedor la recepción de vigas y columnas metálicas y asegurarse que cumplan con las especificaciones requeridas y establecidas.

verificar la implementación de medidas de seguridad durante la instalación de las vigas y columnas, incluyendo soldadores y operadores de grúa si es necesario implementando medidas de seguridad para prevenir accidentes.

Verificar que las conexiones entre vigas y columnas se realicen de acuerdo con las especificaciones de planos.

verificar que las vigas estén correctamente alineadas tanto vertical como horizontal.

Coordinar con otros subcontratistas o equipos de trabajo que pueden verse afectados por las instalaciones de vigas y columnas como equipo eléctrico.

Todos estos seguimientos son fundamentales para garantizar la seguridad, la calidad y el cumplimiento normativo y la documentación adecuada, lo que contribuye al éxito general del proyecto.

### 3.4.5.4 Paredes.

Verificar que los cimientos sobre los que se van a colocar los bloques estén correctamente nivelados.

Asegurarse que se esté utilizando el tipo adecuado de mortero para unir los bloques y que se esté aplicando la cantidad adecuada.

Verificar la nivelación de cada hilada y que esté tomando la forma deseada.

#### Imagen 29. Señalética de seguridad ocupacional.



Fuente: Salud ocupacional blog  
<https://saocuc1.blogspot.com/2013/04/blog-post.html>

Tomar en cuenta las normativas y regulaciones locales

## 3.5 Seguridad e Higiene Ocupacional

### 3.5.1 Objetivos del Protocolo

- Implementar las medidas de seguridad e higiene ocupacional y el protocolo COVID- 19.
- Controlar las medidas de seguridad y los procesos de ejecución de las actividades para reducir el índice de accidentes en la obra.
- Aplicar el correcto uso de equipo de seguridad personal para la prevención de accidentes y enfermedades físicas dentro del área laboral elevando la competitividad de la empresa.

### 3.5.2 Alcances

Las medidas, reglamentos y medidas de prevención abarcan únicamente el área a intervenir del proyecto. Suministrar el equipo de seguridad y darle seguimiento a la vida útil de los suministros de seguridad a cada personal para salvaguardar la integridad física de cada trabajador en la ejecución de las actividades.

### 3.5.3 Protocolo de acciones preventivas (para obras de construcción y oficinas).

#### 3.5.3.1 Evaluación de riesgos

Realizar un análisis general de los accidentes potenciales en la zona de trabajo, identificando peligros potenciales en el ámbito administrativo y en la construcción.

#### 3.5.3.2 Planificación

Definir planes y procedimientos para situaciones de emergencia como incendios, accidentes o evacuaciones.

#### 3.5.3.3 Capacitación del personal

Para la correcta ejecución y correcto uso de protección personal (EPP), herramientas y equipos dentro de la obra.

#### 3.5.3.4 Uso correcto

De señalética en zonas de peligro, rutas de evacuación y ubicación de equipo de primeros auxilios.

### 3.5.4 Organización de seguridad e higiene ocupacional.

La responsabilidad es completamente del contratista, se encargará de asignar a un profesional/técnico o equipo de profesionales para llevar a cabo el control de inspecciones y reportes diarios, para el uso correcto de equipo, herramientas, para el cumplimiento de

normativas y procedimientos de seguridad de todo el personal en la obra.

#### 3.5.4.1 Profesional/técnico o equipo de profesionales.

Se encargará de supervisar, organizar y garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad a tiempo completo para las actividades ejecutadas en el proyecto. supliendo el equipo necesario de seguridad al personal de la obra.

Además, esta persona estará plenamente facultada necesaria para la suspensión de actividades si no se está ejecutando de manera según la normativa de seguridad dentro del proyecto y términos contractuales; con su respectiva documentación que respalde las incidencias de las faltas del incumplimiento de seguridad ocupacional al realizar los procesos constructivos del proyecto.

### 3.5.5 Responsabilidades en seguridad e higiene ocupacional.

#### 3.5.5.1 Gerencia:

Establecer un compromiso sólido con la seguridad ocupacional, garantizando la asignación de recursos

adecuados, como personal, presupuesto y equipo, para implementar programas y planes de seguridad ocupacional efectivos, verificando que cumpla con todas las regulaciones, normativas de seguridad y salud ocupacional aplicables manteniendo registros de incidentes laborales.

#### 3.5.5.2 Supervisión de obra

Asegurar la implementación y se sigan las políticas de seguridad ocupacional establecidas por la gerencia y empresa contratista, realizar inspecciones periódicas para identificar posibles peligros o incumplimientos de medidas y asegurarse que cumplan los procedimientos de trabajo de forma segura en la ejecución de la obra y la verificación que todos los trabajadores reciban la capacitación adecuada y el entrenamiento y/o certificaciones específicas para la realización tareas de alto peligro; y facilitando la comunicación efectiva entre los trabajadores y la gerencia.

#### 3.5.6 Equipo de higiene y seguridad ocupacional.

Supervisar, dirigir y hacer cumplir el plan de seguridad, esto implica asegurarse que se sigan todas las normas y procedimientos de seguridad establecidos, y es crucial

estar actualizados de las condiciones en que operan los empleados, así como el mantenimiento adecuado de maquinaria y equipo. Investigar a fondo los accidentes y enfermedades laborales que se llegaran a generar en las jornadas laborales y así identificar las causas, esto puede implicar realizar análisis de riesgo inspecciones de los procedimientos de trabajo y recopilación de datos de los incidentes, una vez identificadas las causas de los accidentes es fundamental proponer soluciones técnicas para prevenir su recurrencia, y velar que los trabajadores reciban las capacitaciones adecuadas, para que estos estén informados de los riesgos laborales que pueden ocurrir al no cumplir con las normativas de ; todas estas responsabilidades son fundamentales para promover un entorno laboral seguro y saludable.

### 3.5.6.1 Trabajadores

Los trabajadores también tienen responsabilidades fundamentales para contribuir a un entorno seguro en el trabajo y estos deberán cumplir todas las normas, políticas y procedimientos establecidos por la empresa y gerencia, esto incluye el uso adecuado de equipos de protección personal, también deben de estar al tanto de los riesgos y peligros asociados con sus tareas específicas conociendo las medidas de control y prevención

correspondientes teniendo en cuenta no solo su propia seguridad, sino también la de sus compañeros de trabajo, y tomar medidas para prevenir accidentes y lesiones.

### 3.5.7 Equipo de Protección Personal (EPP)

A continuación, se presenta ejemplo de equipos de protección personal (EPP) para diferentes áreas de trabajo que se desarrollan en el proyecto.

**Imagen 30. Equipo de protección de construcción.**



Fuente: Google photo  
<https://riesgoslaborales.info/equipo-de-proteccion-personal/>

**Imagen 31. Equipo de protección de construcción.**



Fuente: Suministro de alta calidad sumialca S.A.  
<http://sumialca.blogspot.com/2017/07/equipos-de-proteccion-personal.html>

### 3.5.8 Protocolo de acciones preventivas

En el presente protocolo se muestran medidas sanitarias para las obras en construcción que sus aspectos principales se resumen en las siguientes recomendaciones de CASALCO:

- Cada empresa en sus proyectos deberá conformar brigadas de supervisión para darle

seguimiento a que los trabajadores cumplan al pie de la letra, las medidas de prevención dadas.

- La asignación de trabajos deberá hacerse en grupos, llevar un registro diario de la asignación de trabajos donde detallen los nombres y DUI de los trabajadores que conforman los grupos de trabajo.
- Distribuir la jornada de trabajo en diversos turnos y diferir horarios de ingreso y salida de los trabajadores, de forma tal de cuidar su salud y sus fuentes laborales.
- Desarrollar protocolos para monitorear el estado de salud de los trabajadores y para actuar ante la sospecha de un posible contagio.
- Implementar todas las medidas de higiene y de distanciamiento que sean necesarias al inicio, durante y al término de la jornada, incluyendo los traslados.
- Cambiar todos los hábitos y rutinas que sean necesarios para evitar la propagación de la enfermedad durante el desempeño de las actividades laborales.

- Mantener informados permanentemente a todos los trabajadores de la empresa respecto de las medidas preventivas recomendadas para evitar contagios.
- Dar las facilidades necesarias para garantizar la permanencia en sus hogares de todas las personas que estén en situación de mayor vulnerabilidad.
- Mantener un diálogo permanente con los trabajadores para ir evaluando en conjunto la situación y llegar a acuerdos con estricto apego a la legalidad vigente.

### 3.5.9 Protocolo COVID 19

Es importante estar preparados por cualquier eventualidad de un rebrote de casos de COVID-19, y para ello CASALCO crea medidas preventivas

para la mitigación de este virus en el área de construcción, presentamos las siguientes medidas preventivas del protocolo:

- **Uso de mascarilla:** es importante el uso de mascarilla por el protocolo de estornudos y tos, cabe mencionar que no es sustitución del

distanciamiento social, antes de colocarse la mascarilla el empleado debe de tener las manos limpias para acomodarse correctamente la mascarilla en el rostro. Las mascarillas recomendadas son: desechables con protección médica, de tela con propiedades repelentes de líquidos (antifluido) o con propiedades antimicrobianas y debe de prestar atención a las indicaciones del fabricante de este tipo de mascarillas de tela.

- **Distanciamiento físico:** Implementar turnos rotativos entre los grupos de trabajo y evitar las aglomeraciones de personal; organizar las actividades a desarrollar en la obra manteniendo un distanciamiento físico mínimo de dos metros entre el personal.
- **Toma de temperatura:** Se debe de tomar la temperatura a todo el personal que ingrese a laboral al proyecto al inicio de la jornada de trabajo, personal de sospecha de covid-19 se despachará del proyecto.
- **Higiene:** la empresa empleadora debe de asegurar que los empleados cuenten con desinfectantes de manos y calzado (alcohol en gel

u otro tipo de sanitizante), gestionar lugares apropiados para el lavado de manos con agua y jabón en diferentes puntos de la obra y así evitar la aglomeración del personal a la instancia del lavado de manos.

- **Limpieza:** promover la cultura de limpieza periódica en superficies de trabajo (mesas de trabajo, escritorios, teléfonos y demás objetos que

**Imagen 32. Medidas preventivas COVID-19**



Fuente: CASALCO

estén en uso constante por el personal; asignar basureros especiales e identificados para el desecho de mascarillas, pañuelos y toallas desechables.

## 3.6 Plan de Control Ambiental

### 3.6.1 Marco teórico

Se presenta un Plan de Manejo Ambiental para el proyecto Bodegas de El Salvador, Grupo TLA, siendo un documento contractual, el cual garantiza el poder prevenir, compensar, disminuir a través de controlar cualquier impacto ambiental desfavorable, que pueda existir en proyecto durante la ejecución de la obra.

### 3.6.2 Objetivos

- Puntualizar y analizar el impacto ambiental que la obra en ejecución pueda provocar, a lo largo de su desarrollo, tanto en el lugar como a los alrededores.
- Acotar las medidas a realizar para la correcta mitigación, compensación y prevención de los diferentes tipos de impactos que se analizaron previamente, en cada una de las etapas de ejecución del proyecto.
- Analizar y dar cumplimiento a la normativa que regula los aspectos ambientales.

### 3.6.3 Alcance

El alcance del documento se limita a la evaluación de las actividades preliminares y de construcción del edificio Bodegas de El Salvador, grupo TLA, Bodega 2 respecto a la "Categorización de Actividades, Obras o Proyectos Conforme a la Ley del Medio Ambiente", emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el cual, al ser un complejo de naves, se tiene una

resolución conjunta favorable para el caso de análisis que sería la Bodega2.

### 3.6.4 Identificación de Impactos Relevantes

Identificar diferentes tipos de Impactos Ambientales, para proponer medidas o regulaciones ambientales con el fin de mitigar dicho impacto, o prevenir el mismo.

**Ilustración 2. Clasificación de impactos ambientales más comunes**



### Calidad paisajística

Valoración que el entorno inmediato da a las zonas verdes dentro del contexto urbano.  
-Afectación de la imagen urbana y paisajista por la implantación del nuevo proyecto.



### Contaminación de suelos

- Lodos en actividades de construcción  
-Derrames de maquinarias y equipos



### Contaminación Atmosférica

Del aire por emisión de partículas/humos  
-Trabajos con concreto  
-Acarreo de Material  
-Terracería  
-Manejo de maquinaria



### Perdida de Capa Orgánica Del suelo

- Descapote  
-Excavaciones  
-Implantación de castas, accesos, etc



### Residuos sólidos y de construcción

Reciclables, no reciclables, vertederos, residuos peligrosos. Demoliciones  
-Trabajos con concreto  
-Acarreo de Material  
-Terracería



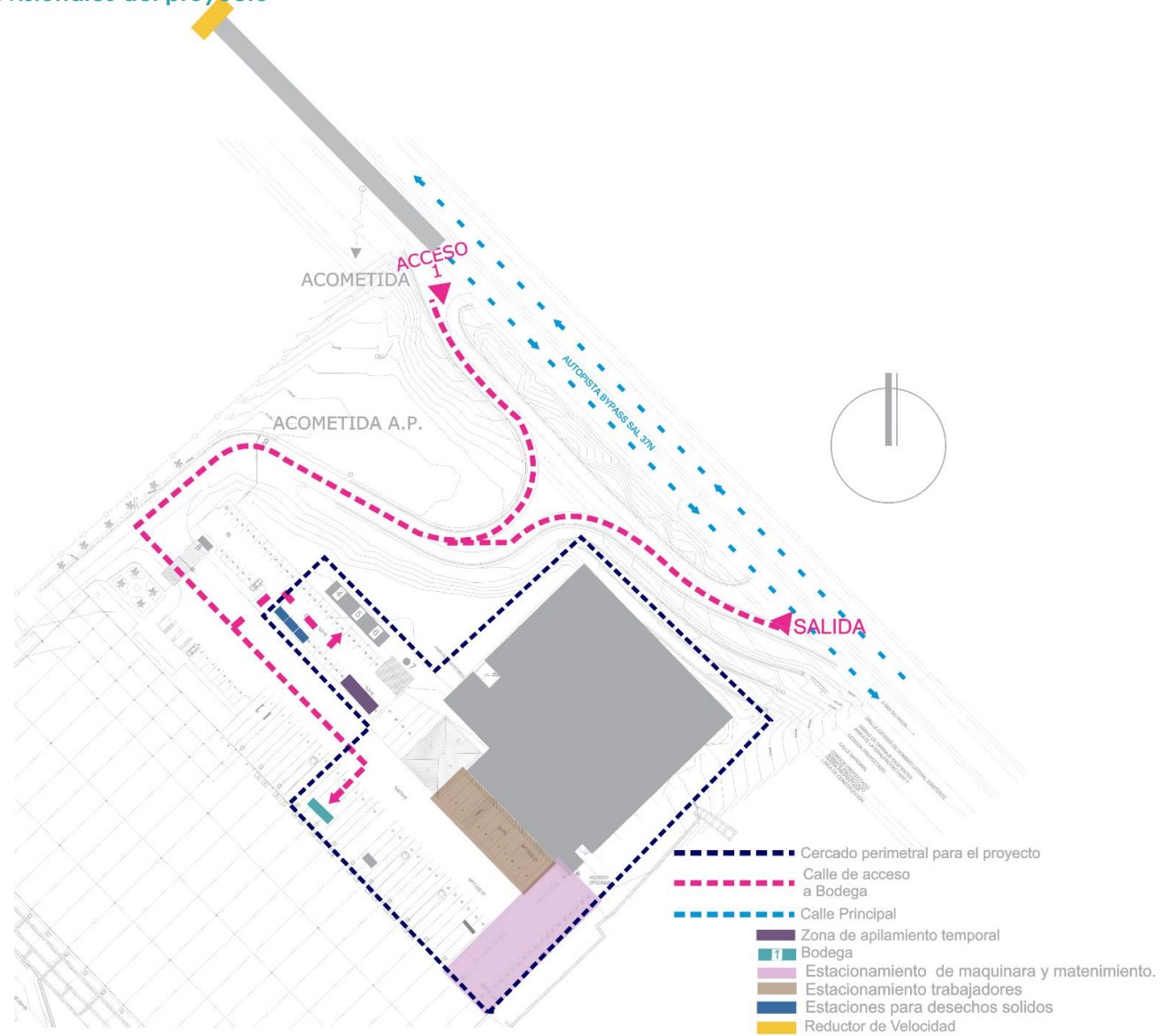
### 3.6.5 Medidas a tomar para mitigar el Impacto Ambiental

Previo a iniciar con las obras preliminares de la obra (limpieza y descapote) dado que esta bodega es una continuidad a una obra ya finalizada, por lo cual muchas de las medidas de mitigación generales se han realizado ya en el lugar, con las cuales se busca tanto prevenir accidentes por derrumbes como mitigar la contaminación a través del polvo o evitar que se contamine cualquier drenaje natural o artificial, para esto, se tomarán las siguientes medidas para prevenir:

- *Todo material resultante de la limpieza, descapote, excavaciones, demoliciones* y cualquier desecho concerniente a las etapas preliminares o durante o posterior a su período de construcción *deberán ser retirados diariamente* preferentemente, de no ser posible, se dicho material, se colocará en montículos menores o iguales a 1.5m de altura, sin ningún tipo de compactación y deberán estar cubiertos con cualquier tipo de material impermeable, y retirar lo antes posible, transportándolos en camiones a depósitos autorizados para su desalojo.

- *Los camiones cargados* deberán seguir las normas locales de manejos ambientales apropiados durante su estancia en el proyecto. Así mismo el camión cargado deberá ser regado y cubierto, con cualquier tipo de material resistente, como lona o plástico previo a su salida del proyecto, para disminuir la dispersión de emisiones de partículas a la atmosfera durante su traslado.
- *Habrá un área destinada al apilamiento temporal* de cualquier material removido o inutilizable y deberá considerarse lo siguiente:
- *Limpieza del área* de cualquier material y residuo que ahí se encuentre
- Utilizar sitios cuya pendiente se encuentre en rangos de 2-5%
- *No apilar en suelo orgánico*, o en las áreas de protección de cualquier cuerpo de agua o drenaje natural.

Plano 7. Zonas provisionales del proyecto



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.



- *Verificación y localización de tuberías existentes* que puedan estar en el emplazamiento o en los alrededores de la obra para evitar cualquier tipo de daño, previo o durante la ejecución de la obra. (Ver anexo 8.5)
- Tomar medidas adecuadas para *evitar cualquier tipo de contaminación a través de sedimentos y de materias orgánicas* en la red de drenaje natural.
- *Corroborar la condición de los taludes* que dentro del área de influencia de la Bodega 2 se encuentren en condiciones óptimas para la ejecución del proyecto, con siembra de zacate vetiver y engramado en todo el cuerpo de los taludes, de caso contrario, realizar las medidas pertinentes para su correcta estabilización.
- *Corroborar el estado de reforestación* que debió haber en la construcción de la Bodega 1, en caso de no haber cumplido los requerimientos, proceder a la correcta reforestación con árboles y arbustos, nativos o naturalizados de la zona.
- *Los accesos, calles, cuerpos de taludes y sus alrededores*, frentes de trabajo, se deberán

*humedecer entre 2 ó 3 veces al día*, para mitigar la contaminación del aire tanto por el polvo, como por partículas del lugar.

- En la carretera principal (kilómetro 18 ½ de la autopista SAL37N, tramo: Redondel Integración – Quezaltepeque), *se elaborará un reductor de velocidad* (túmulo) temporal a 100 m del acceso al proyecto, con la adecuada señalización previa y en el lugar.
- Los trabajadores contarán con *1 sanitario provisional por cada 25 trabajadores* para los desechos fisiológicos humanos.
- *Proveer los contenedores necesarios* debidamente rotulados para desechos sólidos provenientes directamente del proyecto, sea que sean reciclables o no.
- *Clasificar los desechos comunes* verde para desechos orgánicos, amarillos para plásticos, vidrios y durapás, azul para desechos de papel y cartón y rojo para desechos infecciosos como lo son las mascarillas.

- *Instalación de cisterna provisional* para el proyecto de 500L, la cual deberá ubicarse estratégicamente dentro del proyecto.
- Aunque el área donde se ubica el proyecto tiene un muro perimetral general del terreno, se tiene que *crear una valla perimetral* alrededor del área de emplazamiento del proyecto, y deberá contar con la señalización preventiva adecuada, para resguardar de mejor medida el área de trabajo, evitar accidentes y permitir las actividades de la bodega 1 previamente construida
- El proyecto al estar ubicado en una zona industrial, y a 548m aproximadamente de la residencial más cercana y específicamente no tener edificaciones colindantes, *se podrán realizar trabajos nocturnos* de considerarse necesario, en los que se utilicen maquinaria y equipo pesado.
- Todo trabajador deberá de *resguardar y proteger su equipo*, tanto de trabajo como de protección personal y almacenarlo en los lugares destinados.
- Se generará un *plan de mantenimiento de maquinaria*, vehículos y equipo, donde habrá un

lugar destinado a para la reparación de los mismos.

- Se dispondrá un área específica dentro del proyecto para *estacionamiento de vehículos donde no obstaculicen la zona peatonal o de trabajo* para los vehículos que transporten materiales a utilizar, y/o que transporten material de desalojo.

### **3.6.6 Programas por implementar dentro del PMA**

En base a la evaluación ambiental realizada, el Programa de Manejo Ambiental lo elaborará la empresa constructora, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Descripción de las condiciones ambientales del sitio del proyecto y área de influencia.
- Identificación, descripción, cuantificación y priorización de los impactos adversos identificados.
- Subprograma de mitigación.
- Subprograma de monitoreo.

- Anexos: planos de afectaciones y medidas ambientales, metodologías de evaluación utilizadas, otros estudios.
- Subprograma de mitigación: descripción detallada y cuantitativa a través de cronogramas, costos y un plano, donde este la ubicación de todas las medidas que se implementarán para disminuir los impactos ambientales para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
- Subprograma de monitoreo: informe detallado con las medidas que el contratista deberá realizar, acciones sujetas a seguimiento, cronogramas de actividades y el control de este, junto con la asignación de las responsabilidades de cada actividad.

Nota aclarativa: todos los programas de medidas a implementar deberán ser realizados por el contratista.

#### 3.6.6.1 Programas de Gestión Integral

Los siguientes cuadros resumen los diferentes problemas que puedan existir dentro de las obras previas, durante y posteriores a la construcción, así como brindar soluciones,

y definir responsabilidades, según sea el Programa de Gestión Ambiental.

Cada cuadro debe contener:

Descripción de condiciones ambientales del sitio del proyecto y su área de influencia.

Descripción, indicación, cuantificación y priorización de los impactos adversos identificados.

**Tabla 2. Programa Gestión Integral de Control de Mampostería Estructural**

PROGRAMA 1	GESTION INTEGRAL DE CONTROL DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL
TIPO DE MEDIDA	Prevención / Mitigación / Control
ETAPA	Obras preliminares / construcción
IMPACTOS A MANEJAR	Contaminación de suelo Disposición inadecuada de residuos sólidos
MEDIDAS PARA LA GESTION INTEGRAL DE MAPOSTERIA ESTRUCTURAL	Se debera evitar el contacto con humedad. Se tendra un piso temporal aislante del piso de tierra (plastico, bloque, madera) y debe ser protegido con capa protectora de material a escoger (que actue como barrera cortavientos y que proteja el material de fisuras y daños)
	Preferiblemente se apilará el material sobre una base plana, la cual tenga una capa de arena limpia que evite que los ladrillos se ensucien.
	El apilamiento de bloques de concreto debe hacerse a una distancia considerable de donde se esten realizando las excavaciones de fundaciones y tuberías para evitar hundimientos.
	Los bloques deberan apilarse hasta una altura de 2.00 metros para que no se presenten accidentes ni se dañe el material al caer
	Se deberá usar carretillas planas para el traslado de material, que reduzca el maltrato del material evitando fisuras y daños
RESPONSABLES	Contratista
	Ingeniero Supervisor Residente Especialista Ambiental

Fuente: Arq. Xiomara Márquez basado en requerimientos del Ministerio del Medio Ambiente

**Tabla 3. Programa Gestión Integral de Residuos sólidos**

PROGRAMA 1	GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS
TIPO DE MEDIDA	Prevención
ETAPA	Obras preliminares
IMPACTOS A MANEJAR	Afectación por emisiones atmosféricas
	Alteración de la calidad del suelo
	Contaminación Auditiva
	Generación y aporte de sólidos en redes de alcantarillado
	Contaminación de suelo y agua Disposición final de residuos sólidos
MEDIDAS PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS	Se deberá conectar provisionalmente las aguas servidas domésticas a la red de alcantarillado sanitario y/o se emplearán baterías sanitarias móviles
	La disposición y confinamiento final de los desechos sólidos generados en campo, seran acondicionados en recipientes provistos de su respectiva tapa sanitaria y dispuestos en el servicio de recolección de la ciudad
	Para residuos ordinarios, los contenedores deberán tener un rótulo lo suficientemente grande que diga "BASURA"
	Para residuos reciclables, debera decir RECICLABLES. Dichas etiquetas deberán ser legibles para todos y resistentes al agua.
	Se deberán ubicar estos recipientes en zonas de mayor afluencia de personal como lo es el ingreso a la obra, area de lockers y de descanso/comedor de trabajadores.
	Se deberá capacitar al personal sobre el carácter obligatorio de depositar los desechos y/o residuos en su respectivo recipiente
	Se identificarán las personas que recolectan materiales reciclables para coordinar con ellos periódicamente su recolección y transporte.
	Diariamente, al finalizar la jornada se debe realizar una limpieza general en obra para recoger desperdicios, escombros, basura y otros elementos residuales presentes en la obra
	Contratista
	RESPONSABLES

Fuente: Arq. Xiomara Márquez basado en requerimientos del Ministerio del Medio Ambiente

Tabla 4. Programa Gestión Integral de Residuos de Construcción

PROGRAMA	GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
TIPO DE MEDIDA	Prevención
ETAPA	Construcción
IMPACTOS A MANEJAR	Afectación por emisiones atmosféricas
	Alteración de la calidad del suelo
	Contaminación Auditiva
	Generación y aporte de sólidos en redes de alcantarillado
	Contaminación de suelo y agua
	Disposición final de residuos sólidos
MEDIDAS PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	Si el escombro generado es menor a 3.00metros, se podrá utilizar un contenedor móvil para almacenarlo antes de su disposición final.
	Se separarán de los residuos corrientes, los escombros, sobrantes de concreto, morteros, tuberías, acero, entre otros.
	Los patios de almacenamiento temporal para el manejo de material reciclable de excavación (si así se requiere en el proyecto), deberán estar provistos de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. A este sedimento se le debe dar tratamiento.
	Los escombros no interferirán con el tráfico peatona y/o vehicular. Deben estar apilados, bien protegidos y ubicados para evitar tropiezos y/o accidentes. Se debe proteger contra la acción erosiva del agua, aire, y su contaminación. La protección de los materiales se llevara a cabo con elementos tales como plásticos, lonas impermeables, o mallas, asegurando su permanencia o mediante la utilización de contenedores móviles de baja capacidad de almacenamiento
	Estará terminantemente prohibido el depósito de escombros en zonas verdes o zonas de humedad
	Se deberá conformar un equipo técnico altamente capacitado para el buen funcionamiento de maquinaria y equipo. Se les deberá dar un mantenimiento preventivo periódico a los equipos, maquinaria, vehículos para que el ruido que se genere por la operación de los mismos no exceda las normas ambientales vigentes
	Todo vehículo que transporte materiales, deberá contar con medidas previas necesarias que no permita que el material se disgregue sobre la vía.
RESPONSABLES	Contratista
	Ingeniero Supervisor Residente
	Especialista Ambiental

Fuente: Arq. Xiomara Márquez basado en requerimientos del Ministerio del Medio Ambiente

Tabla 5. Programa Gestión Integral de Ruido y emisiones atmosféricas

PROGRAMA 1	GESTION INTEGRAL DE RUIDO Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS
TIPO DE MEDIDA	Prevención / Mitigación / Control
ETAPA	Obras preliminares / Copnstrucción
IMPACTOS A MANEJAR	Afectaciones a la Salud
	Alteraciones de la calidad del aire
	Generación de ruido
	Afectación a la población, alteración del paisaje
	Generación de polvo
MEDIDAS PARA LA GESTION INTEGRAL DE RUIDO Y EMISIONES ATOMOSFERICAS	Los materiales finos como arena deberán protegerse con lona o plástico, para evitar la dispersión de dicho material.
	Se deben controlar las actividades de construcción que generen gran cantidad de polvo, regando las áreas de trabajo con agua por lo menos 2 veces al día. Este mismo procedimiento se llevara a cabo para el material (que así lo permita) que se encuentra almacenado temporalmente al frente de la obra y que sea susceptible de generar material particulado.
	Cuando se requiera utilizar equipos con gran capacidad de emisión
	Si se requiera realizar trabajos que generen ruido durante horas de la noche, será necesario tramitar el permiso de ruido nocturno, y/o realizar las gestiones correspondientes para prevenir en un futuro inconvenientes con los vecinos cercanos.
	Prohibir a los vehículos que trabajen en obra, el uso de bocinas a excepción de la alarma de reversa.
	El equipo a utilizar deberá pasar un control previo y presentar buenas condiciones de funcionamiento para que se evite emitir ruidos fuertes.
	Para almacenar los diversos materiales a ser utilizados durante la construcción del proyecto, se debe contar con la infraestructura adecuada y manejar dichos materiales de acuerdo a las normas de manejo, transporte y almacenamiento de productos y etiquetados en caso de que se trabajara con químicos peligrosos.
	Se dotara de equipo de protección al personal que labora en el proyecto
RESPONSABLES	Contratista
	Ingeniero Supervisor Residente
	Especialista Ambiental

Fuente: Arq. Xiomara Márquez basado en requerimientos del Ministerio del Medio Ambiente

### 3.6.6.2 Control del Cumplimiento del PMA

La constructora será la encargada de asignar quien será el personal responsable de dar control y seguimiento a estas normas.

## 3.7 Plan de Control de Tráfico

Dadas las condiciones de tráfico y afluencia vehicular en las zonas cercanas al proyecto es importante implementar un Plan de Manejo de control de Tránsito, el cual será mínimo ya que el emplazamiento del proyecto Bodegas de El Salvador, Grupo TLA no afectaría directamente el tráfico de la zona, ya que cuenta internamente con el espacio suficiente para el ingreso y permanencia de todo tipo de maquinaria.

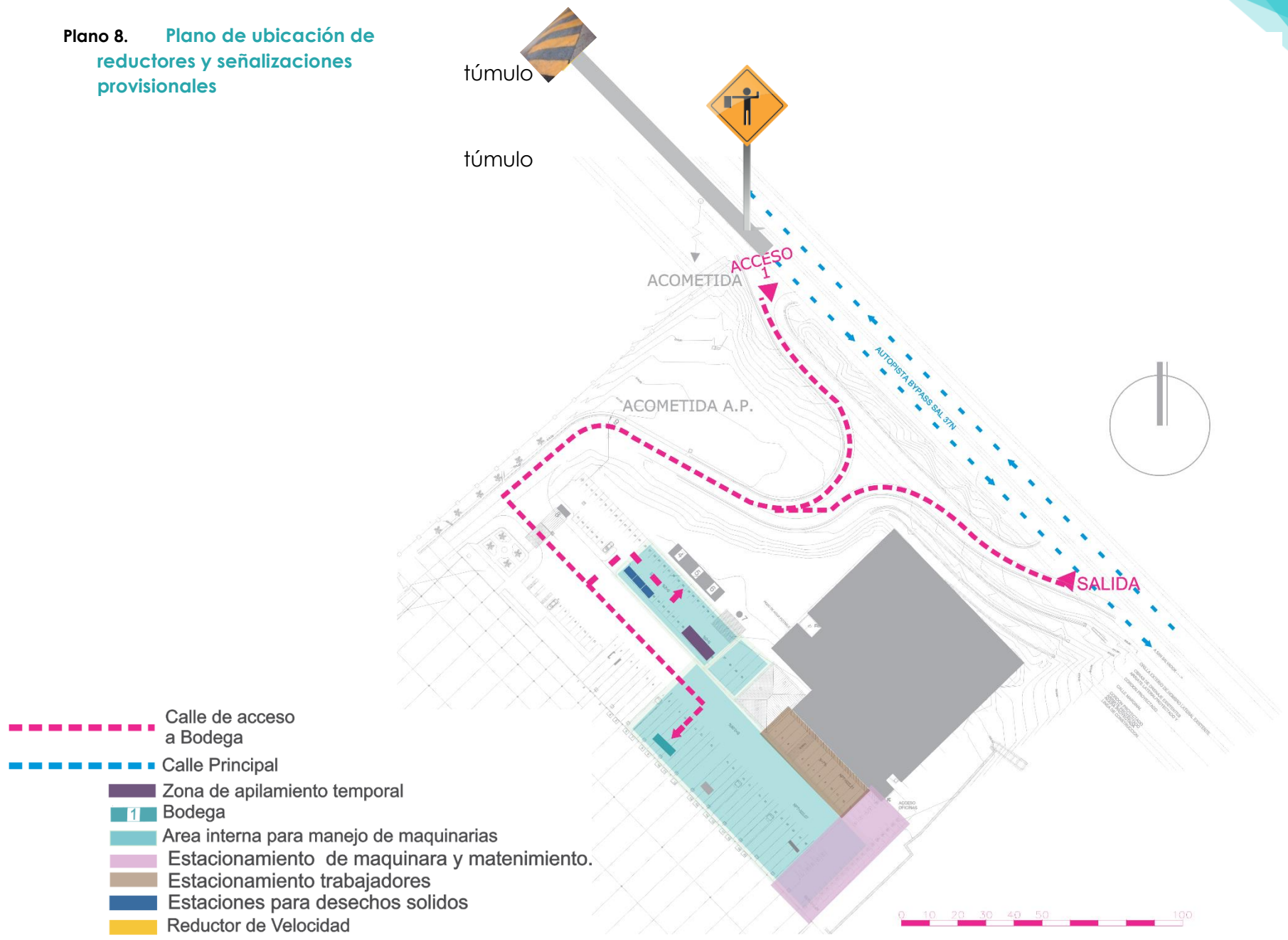
La constructora será la encargada del Plan de Manejo de Tránsito a fin de permitir un tráfico seguro y controlado: de manera que se puedan evitar accidentes que pongan en peligro al personal de construcción, habitantes de la zona y usuarios de la vía en general.

### 3.7.1 Ubicación del tramo a intervenir

No se prevén cortes en las calles Autopista Bypass Sal 37N ya que el proyecto posee un amplio espacio de acceso, sin embargo, se considera la colocación de un reductor de velocidad provisional (túmulo), aproximadamente a 100m del Acceso 1 del proyecto por cuestiones preventivas y de maniobra.

También se prevé la señalización adecuada que dé aviso de dicho reductor de velocidad, 100 m antes del mismo.

**Plano 8. Plano de ubicación de reductores y señalizaciones provisionales**



Fuente: León Sol, Arquitectos Consultores.

### 3.7.2 Implementación del plan

El Plan de Manejo de Tránsito para la construcción del proyecto Bodegas de El Salvador, Grupo TLA, está basado en los siguientes principios fundamentales:

- La seguridad de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito.
- La circulación vial deberá ser restringida u obstruida lo menos posible.
- Los conductores y peatones deben ser guiados de manera clara mediante dispositivos adecuados en la aproximación y por el paso en zonas cercanas de los trabajos.
- Asegurar los niveles de operación aceptables, realizando inspecciones rutinarias de los elementos de regulación del tránsito.
- Difusión y divulgación de los trabajos temporales previamente, con el propósito de que se tenga un buen conocimiento de ellos por parte de los usuarios de la vía y los habitantes de la zona.
- Puntos importantes dependiendo del proyecto: no cierre de ciertas áreas, evitar circulación de

camiones de obra por vías estrechas o de importancia para otro tipo de actividades (hospitalarias, único acceso, etc.)

### 3.7.3 Medidas durante la ejecución de los trabajos

Bodegas de El Salvador, Grupo TLA, al estar ubicada sobre carretera, no posee tanto peatón sobre vías de circulación peatonal, de igual forma, al ser ésta la segunda etapa del proyecto ya cuenta con los accesos necesarios de modo que no necesiten de tanta gestión de vehicular o interrupciones sin embargo se tomarán las siguientes consideraciones:

- No habrá intervenciones de tráfico.
- Se construirá temporalmente un túmulo a 100m del acceso durante la ejecución del proyecto para reducir la velocidad de los vehículos en la zona cercana al acceso y salida de camiones.
- Cuando sea horarios de entrada y salida de maquinaria/transporte pesado, se contará con elementos de canalización temporales, para advertir y/o guiar a los conductores, peatones, e

internamente al personal de la obra sobre los riesgos que puedan existir.

### 3.7.4 Elementos de canalización a utilizar

Para el control de tráfico temporal en la zona se utilizarán:

- Conos, únicamente a la hora de ingreso de carga pesada a la obra.
- Advertencia de personas con banderolas, ubicada después en el túmulo provisional.
- Señalización preventiva de túmulo a 100m de la colocación de túmulo.
- Únicamente a la hora de ingreso de carga pesada a la obra.
- Túmulo provisional mientras se ejecute la obra

Imagen 33. Imagen ilustrativa de elementos de canalización



Fuente: Google iconos

## 3.8 Manejo y Control de Polvo

### 3.8.1 Tipo de medida

Mitigación y Control

### 3.8.2 Impactos para manejar

- Alteraciones a la calidad de aire
- Afectaciones al componente socioeconómico (molestias).

### 3.8.3 Medidas durante las operaciones diarias

- Para controlar emisiones de polvo, se aplicará agua durante y después de las actividades que generan polvo.
- Se debe controlar que las emisiones de polvo no excedan el 20% de opacidad.
- Se debe controlar que el polvo visible en la medida de lo posible no atraviese el borde de la propiedad.
- Se debe dar a conocer y capacitar al personal del proyecto sobre las medidas de implementación del presente Plan.
- En áreas estratégicas de la obra, se colocarán letreros legibles, con letras grandes, las medidas a seguir para el cumplimiento del Plan de Manejo y Control de Polvo.
- Los vehículos y transporte de carga y descarga, así como maquinaria deben estacionarse únicamente en las áreas aprobadas / designas.
- Para el acarreo en el sitio de trabajo, el Contratista deberá limitar la velocidad, y se deberá cubrir la

parte superior de la carga con una lona para reducir al máximo el levantamiento de polvo.

- El área de almacenamientos y cargue de material de rellenos, deberá tener la protección y control necesarios. El material se deberá cubrir con plástico o lona, para evitar el lavado o arrastre por aguas lluvias.
- La tierra deberá mantenerse humedecida en el momento en el que vaya a ser cargada para evitar la generación masiva de polvo.

En relación con el cemento, las bolsas deberán mantenerse cubiertas, y una vez vaciadas, conservarlas en un almacén cerrado hasta su evacuación final.

Responsables:

Contratista.

## CAPÍTULO IV

### 4.1 Comprobación estructural a través de Software

Para realizar las comprobaciones estructurales del proyecto BODEGAS DE EL SALVADOR (bodega n°2), se utilizó en el programa CYPE. Se tomó un tramo para el análisis estructural de la nave industrial (ejes longitudinales 9-5 y ejes transversales A, B Y C).

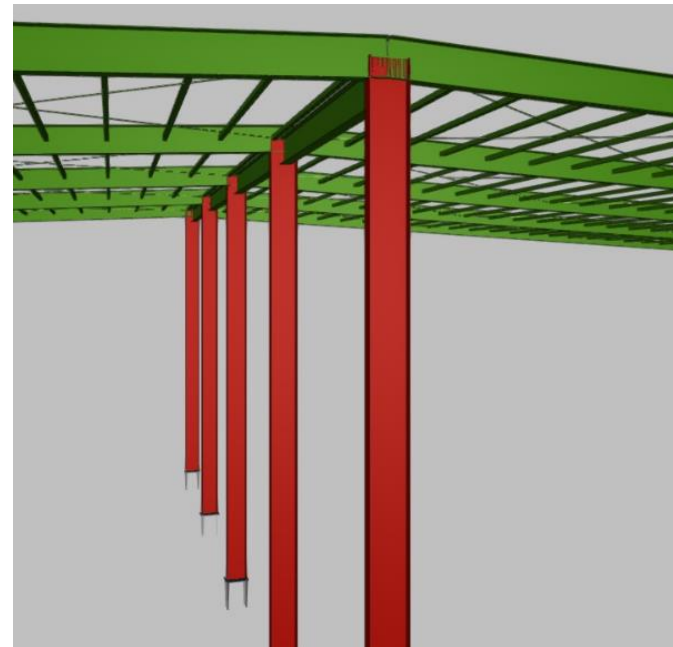
Como primera etapa se detalló la estructura (columnas, vigas y polines) en AUTOCAD y se exportó al programa CYPE, se sometió a análisis estructural los marcos estructurales de la nave industrial con especificaciones técnicas y su zona sísmica (zona 1) de acuerdo con la ubicación de proyecto (imágenes 35,36,37,38).

La segunda etapa de la comprobación fue la configuración de los cimientos de la nave industrial (zapatas, tensores y pilotes) y se analizó el comportamiento general de la estructura con sus respectivas cargas (imagen 39).

Al realizar las comprobaciones de la estructura en el programa CYPE nos arrojaba muchas fallas la estructura por lo tanto no cumplía con los requerimientos mínimos de

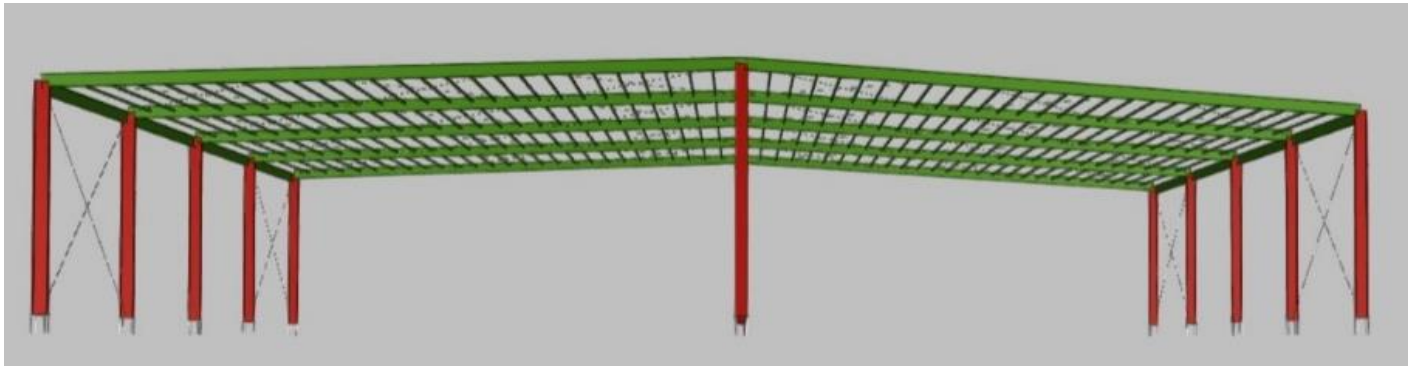
seguridad, y estos errores se debieron por la falta de información técnica estructural en los planos proyecto BODEGAS DE EL SALVADOR (bodega n°2), como por ejemplo el detalle de la información del tipo de forjado estructural de los pilotes y el peralte correcto de las zapatas donde se conectan los pilotes.

Imagen 34. Detalle de unión de columna, viga y polines



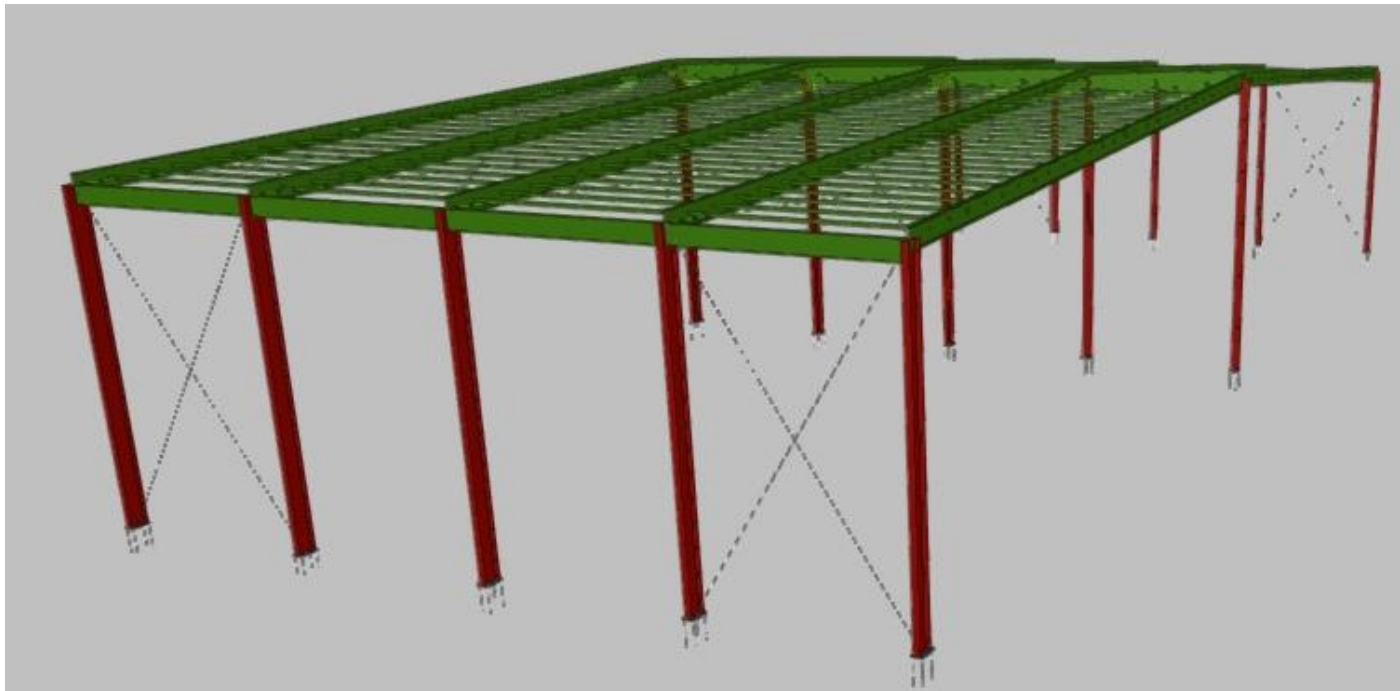
Fuente: Elaboración Propia

Imagen 35. Vista de ejes transversales (A, B y C)



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 36. Tensores en marcos estructurales

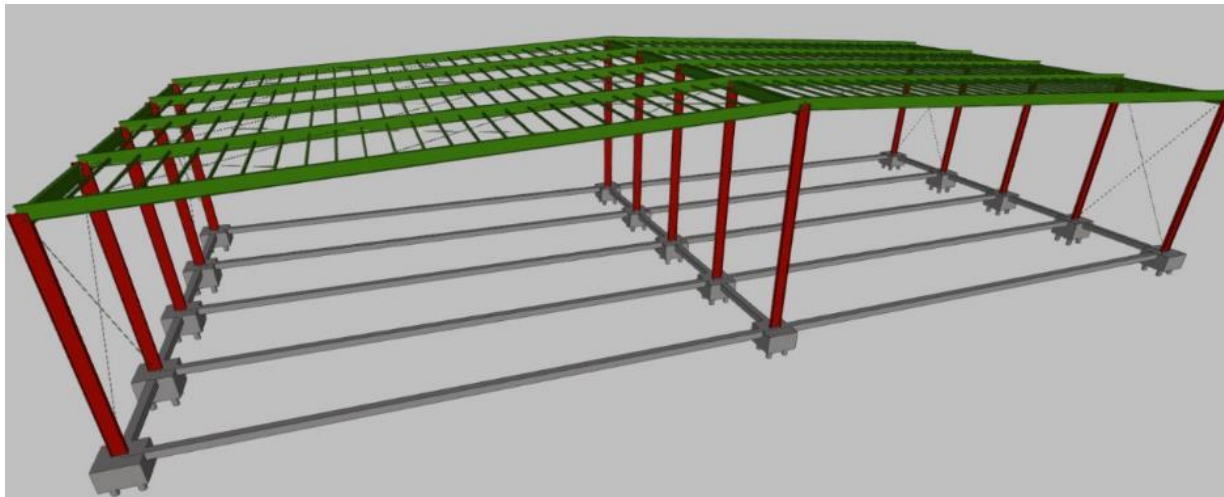


Fuente: Elaboración Propia

En las imágenes 36 y 38 se habían realizado las comprobaciones estructurales en columnas, cables tensores, viga Macomber, polines y cables tensores en techo, por la limitante de opciones del programa CYPE no se configuro las especificaciones técnicas de los atiesadores tanto como en perfilería vertical (columnas) como horizontal (vigas). Se puede observar en ambas imágenes que no presenta zapatas y pilotes, ya que posteriormente se configurarían esas especificaciones técnicas en el programa para realizar sus respectivos ensayos y comprobaciones estructurales a la Nave

Se puede apreciar un corte tomado de la estructura completa de la Nave Industrial de Bodega 2, la conexión de estructuras horizontales con verticales y así formando los marcos estructurales, tales como pilotes amarrados con la zapata, conectando con la perfilería de las columnas, cables tensores para evitar la deformación y apertura desfavorable de los marcos y finalmente el acople de la columna con la viga Macomber y la distribución de los polines con sus respectivos cables tensores.

**Imagen 37.** Estructura general (cimientos, tensores, marcos estructurales y estructura de cubierta)



**Fuente:** Elaboración Propia

Imagen 38. Detalle de especificaciones técnicas de cimientos



Fuente: Elaboración Propia

## 4.2 Presupuesto

Resumen de costos de partidas unitarias dando un total del proyecto de: \$1,496,615.87, sobre un área de construcción de 3,967.88 m<sup>2</sup>.

Costo de m<sup>2</sup> de construcción: \$377.18

**Tabla 6. Tabla resumen de Partidas Unitarias**

PLAN DE OFERTA						
Propietario:	BODEGAS DE EL SALVADOR					
Proyecto:	Construcción de bodega N° 2					
Ubicación:	Autopista bypass SAL37N, Km 18, 2300m al oriente del redondeal Integración, Municipio de Apopa, departamento de San Salvador.					
Fecha:	19 de Mayo de 2020					
Presenta:	MANZANO CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO S.A. de C.V.					
N°	PARTIDA	CANT.	UNID.	PRECIO UNIT.	SUB TOTAL	TOTAL
<b>CONSTRUCCION BODEGA - ESTRUCTURA METALICA Y OBRA GRIS</b>						
1	INSTALACIONES PROVISIONALES					\$48.419,36
2	FUNDACIONES					\$884,96
3	CONCRETO ARMADO					\$154.524,92
4	PAREDES.					\$124.478,91
5	ESTRUCTURA METALICA					\$279.578,80
6	CUBIERTA DE TECHO Y FORRO DE PAREDES METALICAS					\$128.379,16
7	PISOS					\$223.822,93
8	INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS					\$7.103,47
9	CONCRETO MURO Y LOSA DE CISTERNA EXISTENTE					\$18.266,57
10	RAMPA Y GRADAS DE ACCESO					\$5.570,75
<b>SUBTOTAL CONSTRUCCION BODEGA (ESTRUCTURA METALICA Y OBRA GRIS)</b>						<b>\$991.019,82</b>
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS (PRESUPUESTO ING ELECTRICISTA)</b>						
10	INSTALACIONES ELECTRICAS					\$70.198,55
<b>SUBTOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS</b>						<b>\$70.198,55</b>
<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>						
11	SISTEMA AGUAS LLUVIAS					\$60.083,07
12	AGUA POTABLE			\$9,73		\$11.041,27
13	AGUAS NEGRAS					\$7.771,84
<b>SUBTOTAL INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>						<b>\$78.896,18</b>
<b>EQUIPAMIENTO</b>						
12	EQUIPAMIENTO					\$37.679,24
<b>SUBTOTAL EQUIPAMIENTO</b>						<b>\$37.679,24</b>
<b>TERRACERIA</b>						
<b>SUBTOTAL TERRACERIA</b>						<b>\$107.145,03</b>
<b>SISTEMA CONTRA INCENDIO</b>						
<b>SUBTOTAL SISTEMA CONTRA INCENDIOS</b>						<b>\$39.500,00</b>
<b>SUBTOTAL GENERAL</b>						<b>\$1.324.438,82</b>
<b>IVA</b>					13%	\$172.177,05
<b>TOTAL GENERAL</b>						<b>\$1.496.615,87</b>
<u>PRESUPUESTO NO INCLUYE:</u>						
Reubicación de tanque						
Cisterna de Laminacion nueva						

Fuente: Manzano Construcción y Diseño S.A de C.V.

Tabla 7. Tabla resumen de Partidas Unitarias y desglose de elementos constructivos

PLAN DE OFERTA						
Propietario:	BODEGAS DE EL SALVADOR					
Proyecto:	Construcción de bodega N° 2					
Ubicación:	Autopista bypass SAL37N, Km 18, 2300m al oriente del redondel Integración, Municipio de Apopa, departamento de San Salvador.					
Fecha:	19 de Mayo de 2020					
Presenta:	MANZANO CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO S.A. de C.V.					
Nº	PARTIDA	CANT.	UNID.	PRECIO UNIT.	SUB TOTAL	TOTAL
<b>CONSTRUCCION BODEGA - ESTRUCTURA METALICA Y OBRA GRIS</b>						
1	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>					<b>\$48.419,36</b>
1.01	Oficina de proyecto	8,00	mes	\$663,72	\$5.309,73	
1.02	Sanitario portátil	8,00	mes	\$309,73	\$2.477,88	
1.03	Cercado Provisional	312,00	ml	\$19,45	\$6.068,81	
1.04	Topografía	7,00	mes	\$2.831,86	\$19.823,01	
1.05	Alquileres	1,00	sq	\$4.000,00	\$4.000,00	
1.06	Vigilancia privada	8,00	mes	\$1.165,50	\$9.324,00	
1.07	Bodega	1,00	sq	\$1.415,93	\$1.415,93	
2	<b>FUNDACIONES</b>					<b>\$884,96</b>
2.01	Trazo y nivelación	1,00	sq	\$884,96	\$884,96	
2.02	Excavación fundaciones	453,48	m3		\$0,00	
2.03	Compactación suelo natural	180,00	m3		\$0,00	
2.04	Compactación suelo cemento	40,00	m3		\$0,00	
3	<b>CONCRETO ARMADO</b>					<b>\$154.524,92</b>
3.01	Zapata Z-1	30,00	cu	\$347,56	\$10.426,80	
3.02	Zapata Z-2	37,00	c	\$120,57	\$4.461,09	
3.04	Tensor T	140,00	ml	\$21,87	\$3.062,28	
3.05	Tensor T-1	69,68	ml	\$31,82	\$2.217,37	
3.06	Solera de fundacion SF	198,13	ml	\$141,93	\$28.120,59	
3.07	Solera de fundacion SF-1	44,52	ml	\$154,07	\$6.859,20	
3.08	Pedestal P-1	21,00	cu	\$411,90	\$8.649,83	
3.09	Pedestal P-2	9,00	cu	\$411,90	\$3.707,07	
3.10	Contrafuerte CF	406,41	ml	\$72,45	\$29.444,40	
3.11	Muertos M-U	23,00	cu	\$107,57	\$2.474,11	
3.12	Muertos MM1	18,00	cu	\$153,48	\$2.762,64	
3.13	Muertos MM2	18,00	cu	\$191,51	\$3.447,18	
3.14	Tensor TM1	18,00	cu	\$62,00	\$1.116,00	
3.15	Tensor TM2	18,00	cu	\$127,50	\$2.295,00	
3.16	Tensor TM3	23,00	cu	\$83,22	\$1.914,06	
3.17	Pilotes P-1	1.218,50	ml	\$35,75	\$43.567,31	
4	<b>PAREDES.</b>					<b>\$124.478,91</b>
4.01	Muro M-1	73,24	ml	\$923,45	\$67.633,48	
4.02	Muro M-2	137,50	ml	\$265,50	\$36.506,25	
4.03	Muro M-3	21,40	ml	\$242,33	\$5.185,86	
4.04	Muro M-4	45,20	ml	\$242,33	\$10.953,32	
4.05	Paredes de bateria sanitaria	1,00	sq	\$4.200,00	\$4.200,00	
5	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>					<b>\$279.578,80</b>
5.01	Placas de apoyo y pernos de anclaje	30,00	cu	\$241,66	\$7.249,78	
5.02	Marcos metálicos M1	1,00	cu	\$15.164,14	\$15.164,14	
5.03	Marcos metálicos M2	9,00	cu	\$18.010,25	\$162.092,25	
5.04	Vigas de rigidez	189,00	ml	\$59,40	\$11.226,60	
5.05	Polín de techo	3.550,70	ml	\$11,81	\$41.933,77	
5.06	Tensor de techo diametro 3/4"	792,36	ml	\$7,31	\$5.792,64	
5.07	Estructura metalica para Paredes en ejes A, C y 10	2.410,09	m2	\$13,85	\$33.379,75	
5.08	Estructura metalica para alero de techo sobre cortinas metalicas	130,47	m2	\$21,00	\$2.739,87	

Fuente: Manzano Construcción y Diseño S.A de C.V.

## 4.3 Verificaciones, y Comprobaciones efectuadas

### 4.2.1 Cálculo de Rendimientos

A continuación, se presenta parcialmente la tabla 7 como muestra de cómo se calcularon todas las actividades a ejecutarse en el proyecto con sus respectivos desgloses de información de rendimientos y personal sugerido

**Tabla 8. Cálculo de rendimientos de obra**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	RENDIMIENTO			PERSONAL SUGERIDO		DURACIÓN EN DÍAS	
			CANTIDAD	UNIDAD	PERSONAL	DURACION EN DIAS	CANT.		CUADRILLAS
<b>CONCRETO ARMADO</b>									
<b>HECHURA Y COLOCACIÓN</b>									
Elaboración y colocación de armadura Z-1 de 0.91m3 y 2.	81.6	m2	0.75	m2/h-h	1 armador 1AUX	15.54	4	1 armador 1AUX	1.0
Elaboración y colocación de armadura Z-2 de 0.99m2	36.63	m2	0.75	m2/h-h	1 armador 1AUX	6.98	3	1 armador 1AUX	2.3
Elaboración y colocación de armadura Tensor T	140.00	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	8.16	4	1 armador 1AUX	2.0
Elaboración y colocación de armadura Tensor T-1	69.68	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	4.06	4	1 armador 1AUX	1.0
Elaboración y colocación de armadura de SF	198.13	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	11.55	4	1 armador 1AUX	2.9
Elaboración y colocación de armadura de SF-1	44.52	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	2.60	1	1 armador 1AUX	2.6
Elaboración y colocación de armadura de Pedestal P-1 (2)	45.15	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	2.63	1	1 armador 1AUX	2.6
Elaboración y colocación de armadura de Pedestal P-2 (9)	19.35	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	1.13	1	1 armador 1AUX	1.1
Elaboración y colocación de armadura de Contrafuerte CF	406.41	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	23.70	4	1 armador 1AUX	5.9
Elaboración y colocación de armadura de Muertos M-U 2	29.9	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	1.74	1	1 armador 1AUX	1.7
Elaboración y colocación de armadura de Muertos MM-1	23.4	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	1.36	1	1 armador 1AUX	1.4
Elaboración y colocación de armadura de Muertos MM-2	23.4	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	1.36	1	1 armador 1AUX	1.4
Elaboración y colocación de armadura de Tensor TM1 18	63	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	3.67	4	1 armador 1AUX	0.9
Elaboración y colocación de armadura de Tensor TM2 18	81	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	4.72	4	1 armador 1AUX	1.2
Elaboración y colocación de armadura de Tensor TM3 23	43	ml	2.45	ml/h-h	1 armador 1AUX	2.51	1	1 armador 1AUX	2.5
Elaboración y colocación de armadura de Pilotes P-1	1218.5	ml	8.57	ml/h-h	1 armador 1AUX	20.31	6	1 armador 1AUX	3.4
Elaboración y colocación de armadura de gradas	14	ml	8.6	ml/d-h	1 armador 1AUX	1.63	1	1 armador 1AUX	1.6
Elaboración y colocación de armadura para rampa	23.56	m2	8.6	m2/h-h	1 armador 1AUX	0.39	1	1 armador 1AUX	0.4
Elaboración y colocación de armadura para solera de cord	260.02	ml	2.4	ml/h-h	1 armador 1AUX	15.48	6	1 armador 1AUX	2.6
<b>ENCOFRADOS</b>									
Encofrado Z-1	198	ml	2.00	ml/h	1 carpintero 1 aux	14.14	4	1 carpintero 1 aux	3.5
Encofrado Z-2	166.5	ml	2.00	ml/h	1 carpintero 1 aux	11.89	4	1 carpintero 1 aux	3.0
Encofrado Tensor T	140.00	ml	0.68	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	29.41	4	1 carpintero 1 aux	7.4
Encofrado Tensor T-1	69.68	ml	0.68	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	14.64	4	1 carpintero 1 aux	3.7
Encofrado de SF	198.13	ml	4.8	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	5.90	2	1 carpintero 1 aux	2.9
Encofrado de SF-1	44.52	ml	4.8	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	1.33	1	1 carpintero 1 aux	1.3
Encofrado de Pedestal P-1	45.15	ml	0.68	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	9.49	3	1 carpintero 1 aux	3.2
Encofrado de Pedestal P-2	19.35	ml	0.68	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	4.07	2	1 carpintero 1 aux	2.0
Encofrado de Contrafuerte CF	406.41	ml	4.8	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	12.10	4	1 carpintero 1 aux	3.0
Encofrado de Muertos M-U	29.9	ml	0.76	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	5.62	3	1 carpintero 1 aux	1.9
Encofrado de Muertos MM-1	23.4	ml	0.76	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	4.40	2	1 carpintero 1 aux	2.2
Encofrado de Muertos MM-2	23.4	ml	0.76	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	4.40	2	1 carpintero 1 aux	2.2
Encofrado de Tensor TM1	63	ml	0.76	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	11.84	4	1 carpintero 1 aux	3.0
Encofrado de Tensor TM2	81	ml	0.76	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	15.23	4	1 carpintero 1 aux	3.8
Encofrado de Tensor TM3	43	ml	0.76	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	8.08	4	1 carpintero 1 aux	2.0
Encofrado de gradas	17.32	m2	0.24	m2/h-h	1 carp 1 aux	10.31	4	1 carpintero 1 aux	2.6
Encofrado para rampas	23.56	m2	0.24	m2/h-h	1 carp 1 aux	14.02	4	1 carpintero 1 aux	3.5
Encofrado para solera de coronamiento	260.02	ml	5.34	ml/h-h	1 carpintero 1 aux	48.69	6	1 carpintero 1 aux	8.1

Fuente: Realización Propia

## 4.2.2 Costos Globales del Proyecto.

### 4.2.2.1 Costos Indirectos

Se realizó un análisis del presupuesto global donde se nos proporcionó una estimación general de los recursos para llevar a cabo el proyecto. Este proyecto se compone de dos categorías principales que son, Costos Directos y Costos Indirectos.

Los directos, engloban todos los gastos específicos del proyecto, (mano de obra, los materiales, los servicios profesionales), los cuales son esenciales para calcular con precisión el gasto real y asegurar que se cuente con los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

Los costos indirectos, incluyen los gastos que no se pueden atribuir directamente a una actividad o partida específica del proyecto, como los costos de administración, alquiler de oficinas y servicios públicos, estos gastos son de igual importancia ya que presenta los gastos operativos generales necesarios para el funcionamiento de la organización

Los siguientes cuadros muestran el análisis de los costos Globales del proyecto.

**Tabla 9. Tabla de Costo Total del Proyecto**

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	
COSTO DIRECTO	\$ 972,800.32
COSTO INDIRECTO	\$ 523,815.55
<b>MONTO TOTAL</b>	<b>\$ 1,496,615.87</b>

Fuente: Elaboración Propria

**Tabla 10. Tabla de Porcentaje de costo indirecto**

Porcentaje costo indirecto			
Monto C.I	\$ 523,815.55	C.I.	\$ 523,815.55
Monto Total	\$ 1,496,615.87	C.D.	\$ 972,800.32
%	35.00%	C.I./C.D.	53.85%
\$523,815.55	\$972,800.32		
CI	CD		

Fuente: Elaboración Propria

Las siguientes tablas comprenden al análisis de costos indirectos de la administración de campo.

**Tabla 11. Tabla de Costos de Administración de Campo**

ADMINISTRACION DE CAMPO SOCIEDAD xxx sa de cv		Meses de duración del proyecto		8	Meses Plazo de prestamo		9	
PERSONAL	CANTIDA D	TIEMPO CONTRATADO	MESES EN EL PROYECTO	SALARIO MENSUAL	SUBTOTAL	Prestación	%	
Arq. Residente	1	1	8	\$ 1,500.00	\$ 12,000.00	Vacaciones	8.00%	\$ 15,630.00
Control de calidad	1	1	8	\$ 1,200.00	\$ 9,600.00	Aguinaldo	6.00%	\$ 12,504.00
Laboratorista de suelo	1	0.5	4	\$ 1,000.00	\$ 4,000.00	ISSS	7.50%	\$ 5,210.00
Maestro de Obra	2	1	16	\$ 900.00	\$ 14,400.00	AFP	7.75%	\$ 18,756.00
Bodeguero	1	1	8	\$ 425.00	\$ 3,400.00	FSV	1.00%	\$ 4,428.50
Vigilante	1	1	8	\$ 425.00	\$ 3,400.00	TOTAL	30.25%	\$ 4,428.50
Auxiliar	1	1	8	\$ 400.00	\$ 3,200.00			\$ 4,168.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$</b>	<b>50,000.00</b>	<b>TOTAL</b>		<b>\$ 65,125.00</b>

Fuente: Elaboración Propria

Tablas de costos indirectos correspondientes a la administración de oficina

**Tabla 12. Tabla de Costos Indirectos de Administración de Oficina**

ADMINISTRACION DE CAMPO SOCIEDAD xxx sa de cv		Meses de duración del proyecto		8	Meses Plazo de prestamo	8		
PERSONAL	CANTIDAD	TIEMPO CONTRATADO	MESES EN EL PROYECTO	SALARIO MENSUAL	SUBTOTAL	Prestación	%	
Arq. Residente	1	1	8	\$ 1,500.00	\$ 12,000.00	Vacaciones	8.00%	\$ 15,630.00
Control de calidad	1	1	8	\$ 1,200.00	\$ 9,600.00	Aguinaldo	6.00%	\$ 12,504.00
Laboratorista de suelo	1	0.5	4	\$ 1,000.00	\$ 4,000.00	ISSS	7.50%	\$ 5,210.00
Maestro de Obra	2	1	16	\$ 900.00	\$ 14,400.00	AFP	7.75%	\$ 18,756.00
Bodeguero	1	1	8	\$ 425.00	\$ 3,400.00	FSV	1.00%	\$ 4,428.50
Vigilante	1	1	8	\$ 425.00	\$ 3,400.00	TOTAL	30.25%	\$ 4,428.50
Auxiliar	1	1	8	\$ 400.00	\$ 3,200.00			\$ 4,168.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 50,000.00</b>	<b>\$ 50,000.00</b>	<b>TOTAL</b>		<b>\$ 65,125.00</b>

Fuente: Elaboración Propria

Se tomó en cuenta el personal, así como el tiempo que éste le dedicará al proyecto, y los meses de duración del proyecto, a partir de estos datos se calcula el costo de la administración de oficina con las diversas prestaciones según la ley.

Se tomó en cuenta el personal, así como el tiempo que éste le

**Tabla 13. Tabla de Gastos Generales Administrativos**

GASTOS GENERALES ADMTVOS.				
DETALLE	100%	Gasto Anual	En periodo proyecto	Al proyecto
Cuota local		\$ 1,100.00	\$ 733.33	\$ 733.33
Papelería/otros 50 %		\$ 100.00	\$ 66.67	\$ 66.67
CNR		\$ 180.00	\$ 120.00	\$ 120.00
Servicios		\$ 3,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Proyectos no realizados 1 %		\$ 14,966.16	\$ 1,247.18	\$ 1,247.18
Concursos no ganados 1 %		\$ 14,966.16	\$ 1,247.18	\$ 1,247.18
<b>TOTAL x 10 meses</b>		<b>\$ 34,312.32</b>	<b>\$ 5,414.36</b>	<b>\$ 5,414.36</b>

Fuente: Elaboración Propria

Se debe tomar en cuenta cualquier tipo de gasto que pueda generar la oficina, desde la papelería, hasta un porcentaje mínimo de error de gastos de proyectos no realizados o concursos no ganados, entre otros, en esta tabla se muestran los que se tomaron en cuenta para este proyecto

**Tabla 14. Tabla de Costos de Fianzas**

FIANZAS		costo	2.50%	
MONTO DEL CONTRATO		\$	1,496,615.87	
Tipo fianza	juridico	\$ 25.00	%	Costo
Fianza de Oferta		10%	\$	3,766.54
Fianza de Fiel Cumplimiento		10%	\$	3,766.54
Fianza de Anticipo		30%	\$	11,249.62
Fianza de Buena Obra		12%	\$	4,514.85
Daños a terceros		10%	\$	3,766.54
TOTAL		72%	\$	27,064.09

Fuente: Elaboración Propria

Se definen las distintas fianzas que se aplicaran al proyecto según el monto del contrato.

Se definen las distintas fianzas que se aplicaran al proyecto según el monto del contrato.

**Tabla 15. Tabla de Transporte de personal técnico**

Transporte personal técnico		Pickup diario	\$ Gal/gas	\$ 4.40
Distancia Kms	meses	# viajes diario	consumo/mes	\$ combusti.
17.5	8	1	100	\$ 440.00
Depreciación vehiculo		Costo pickup	\$ 25,000.00	10 meses
anual	periodo depreciacion	\$ depreciación anual	asignación a proyecto	Monto 4/12 mes
20%	5	\$ 5,000.00	50%	\$ 1,666.67
TOTAL				\$ 2,106.67

Fuente: Elaboración Propria

Se considera el gasto de transporte considerando depreciación del vehículo, distancia de oficina hasta el proyecto.

Se considera el gasto de transporte considerando

**Tabla 16. Tabla de Utilidades**

UTILIDAD ANTES Y DESPUES DE IMPUESTOS Y RESERVA			
Utilidad (estimada) en un % del monto			\$ 209,687.20
Reserva de Capital	7%	Impuestos	25%
Reserva de Capital			\$ 14,678.10
Tasa por nivel ventas		\$ 250.00	
impuestos renta 25 % + tasa			\$ 52,671.80
Reparto de utilidades o capitalización			\$ 142,337.29

Fuente: Elaboración Propria

Los impuestos y reservas significan egresos contables, por lo que se considera la utilidad antes de impuestos y reserva.

**Tabla 17. Tabla de préstamo Bancario**

Meses de duración del proyecto	8	Meses Plazo de prestamo	9
monto credito	70%	\$	1,047,631.11
INTERES BANCARIO POR PRESTAMO	Tasa	Costo	Al proyecto
INTERES POR PRESTAMO	11%	\$ 82,500.95	\$ 82,500.95
Honorarios Jurídico	125.00	\$ 125.00	\$ 125.00
Inscripción Hipoteca	0.01%	\$ 104.76	\$ 104.76
Cancelación Hipoteca	0.06%	\$ 628.58	\$ 628.58
Anotación Preventiva	\$ 8.86	\$ 8.86	\$ 8.86
<b>TOTAL</b>		\$ 83,368.15	\$ 83,368.15

Fuente: Elaboración Propria

Desglose de costo de préstamo bancario.

Se consideró el 3% del costo directo para cualquier imprevisto durante el proyecto.

Desglose de costo de préstamo bancario.

**Tabla 18. Tabla costo Imprevistos**

Imprevistos del 3 % al 5 % del costo directo		\$ 972,800.32
Monto	3%	\$ 29,184.01

Fuente: Elaboración Propria

**Tabla 20. Tabla de costo de impuestos**

Impuestos		Compra Materiales con CCF 70%		
Capital empresa \$50,000.00	Tasa	Facturación o Utilidad o activos	13% del 70 % de materiales	Costo
(IVA) transferencia de bienes y servicios	13%	\$ 172,177.05	\$ 54,476.82	\$ 117,700.23
A la Renta \$ 250.00	25%			
Impuesto Municipal	\$ 19.50			\$ 64.50
total				\$ 117,764.73

Fuente: Elaboración Propria

**Tabla 19. Tabla de costos indirectos**

Total de Gastos (costo indirecto) C.I.	
Tipo de gasto	Sub-total
Gastos Administrativos de Oficina	\$ 67,469.50
Gastos Administrativos de Campo	\$ 65,125.00
Gastos Generales	\$ 5,414.36
Tte.personal técnico-depreciación	\$ 2,106.67
Imprevistos	\$ 29,184.01
Impuestos	\$ 117,764.73
Utilidad incluye impuestos y reserva legal	\$ 209,687.20
C.I. sin gastos prestamo y fianzas	\$ 496,751.46
Prestamo	
Fianzas	\$ 27,064.09
<b>TOTAL C.I.</b>	<b>\$ 523,815.55</b>

Tabla resumen de todos los gastos que generan los costos indirectos,

Fuente: Elaboración Propria

---

## CAPITULO V

---

### 5.1 CONCLUSIONES

Conocer el proyecto de construcción de una nave industrial es esencial para comprender sus objetivos y requisitos específicos lo que facilita la toma de decisiones en todas las fases del proyecto, la verificación del presupuesto garantiza que los recursos financieros se utilicen de manera eficiente, también es importante resaltar el cálculo de rendimiento permitiendo planificar el trabajo y optimizar los recursos humanos, materiales y económicos; para poder cumplir los plazos establecidos.

Es importante destacar la implementación de diversos planes para la ejecución de cualquier tipología de proyectos entre estos: plan ambiental que asegura que la construcción se realice de manera sostenible, minimizando impactos de contaminación en el entorno, ya que se conoce que el rubro de la construcción genera muchos desperdicios y contaminación.

Es primordial definir el desarrollo y la correcta implementación del plan de control de calidad y seguridad e higiene ocupacional, ya que nos ayuda a garantizar altos niveles de calidad y seguridad teniendo

en cuenta aspectos importantes como las inspecciones, pruebas de control de calidad, verificaciones de fichas técnicas, entrenamiento, gestión de riesgos, responsabilidad, documentación y seguimiento para la satisfacción del cliente y protección de todo el personal.

Durante el período de desarrollo del curso de pre-especialización de Tecnología se realizaron visitas técnicas a la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, durante el período de readecuaciones de sus instalaciones y construcción de nuevas instancias para los XXIV Juegos Centroamericanos y el Caribe 2023 en la etapa de obra gris, junto con nuestros respectivos asesores especialistas en el tema que nos acompañaron en los diferentes módulos.

Dichas visitas son de carácter importante para el desarrollo y enriquecimiento intelectual a lo largo de nuestros estudios universitarios, ya que proporcionan una valiosa experiencia didáctica-práctica que complementa nuestra educación y futura inserción en el campo laboral; permitiendo la comprensión sistemática de cómo se desarrollan los proyectos de construcción en la vida real y así desarrollar las habilidades necesarias para tener éxito en el rubro de la construcción además

poder realizar consultas ó preguntas directamente a profesionales y así obtener información de primera mano.

La implementación de tecnología BIM y programas de simulaciones estructurales (CYPE) permite la creación de modelos digitales precisos y estructurales antes de la ejecución de un proyecto, visualizando con anticipación problemas potenciales antes de la construcción, que se convierta en costosos cambios en el sitio de construcción y detectar posibles errores como la falta de información de uniones, comprobar elementos previamente para la fabricación y montaje.

El uso de herramientas como CYPE Y BIM facilita el diseño, cálculo y comprobaciones de estructuras y sistemas, reduciendo posibles errores y así garantizando la integridad de la obra.

Sin dejar de lado la importancia del desarrollo del programa de actividades de la obra a ejecutarse, ya sea utilizando de diagramas de GANTT u otros métodos para la planificación de actividades, que nos ayuda a visualizar las tareas del proyecto, sus secuencias, actividades que se pueden realizar simultáneamente y su ruta crítica, lo que facilita la gestión eficiente del tiempo en obra, recursos humanos y financieros.

En conjunto, todos estos elementos se integran para lograr un proyecto de construcción exitoso en términos de calidad, seguridad, eficiencia y sostenibilidad.

---

## CAPITULO VI

---

### 6.1 RECOMENDACIONES

Realizar una inspección exhaustiva previamente del terreno, tomando en cuenta topografía, disponibilidad de servicios públicos, factores ambientales, riesgos potenciales y cualquier característica relevante, esto permitirá a anticipar posibles desafíos y planificar en consecuencia.

Desarrollar e implementar medidas de control adecuadas para mitigar estos riesgos y garantizar la seguridad de todos los trabajadores durante la ejecución de la obra.

Implementa estrategias para una gestión eficiente de recursos, incluyendo mano de obra (calificada y no calificada), materiales y equipo. Buscar oportunidades para optimizar el uso de recursos (humanos y financieros) y reducir costos sin comprometer la calidad del proyecto.

Realiza una revisión minuciosa de los planos arquitectónicos para confirmar que el diseño de la nave industrial cumpla con las especificaciones y requerimientos y detectar con anticipación alguna discrepancia o falta de información crucial para la correcta ejecución del proyecto y por ende Asegurarse

del cumplimiento de las normativas y regulaciones locales como nacionales.

Cabe mencionar que durante las etapas de comprobaciones estructurales por medio del programa CYPE, con el apoyo de nuestra asesora especialista en estructuras, nos ayudó a discernir la falta de información y especificaciones técnicas a nivel estructural y armado de acero en la estructura de los pilotes y zapata, ya que es un solo elementos estructurales; y el programa arrojaba muchos errores que nos imposibilitaba la comprobación de la estructura. Y en la etapa del análisis de costos indirectos, directos, fianzas y utilidad de la obra nuestro asesor especialista en cálculos de presupuestos y área administrativa de proyectos nos solvento y aclaro las incertidumbres en esa área. Es muy importante el apoyo contar con un grupo de profesionales para el desarrollo de las diferentes áreas que abarca un proyecto de construcción.

## CAPITULO VII

### 7.1 BIBLIOGRAFIA

#### INTERNET

- Universidad del Magdalena (2020) "Ensayo de tracción"  
<https://bloque10.unimagdalena.edu.co/ensayo-de-traccion/>
- Salud Ocupacional (2017) "Elementos de proyección persona EPP"  
<https://saludocupacional474.wordpress.com/2017/07/26/salud-ocupacional-uso-de-los-elementos-de-proteccion-personal-regimen-legal/>
- Superintendencia de Sociedades (Junio 2022) "Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido"  
[https://www.supersociedades.gov.co/documents/107391/3469827/GINF-PRO-004\\_ControlEmisionesAtmosfericasRuido.pdf/](https://www.supersociedades.gov.co/documents/107391/3469827/GINF-PRO-004_ControlEmisionesAtmosfericasRuido.pdf/)
- Tesina de Salvador Aquiles Cruz Pérez (Abril 2022) "Edificio de Apartamento las pavas 07"  
<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/27475/1/Edificio%20de%20apartamentos%20Las%20Pavas%2007.pdf>

#### REVISTA

CASALCO. Ing.: Luis Dada (2020-AGOSTO) "Protocolo de acciones preventivas para contrarrestar la enfermedad de COVID 19 en obras de construcción":  
<https://saludocupacional474.wordpress.com/2017/07/26/salud-ocupacional-uso-de-los-elementos-de-proteccion>

#### LEYES, NORMATIVAS Y REGLAMENTO

- MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017-07-01) "Categorización de actividades, obras o proyectos"  
[http://rcc.marn.gob.sv/xmlui/bitstream/handle/123456789/274/Categorizaci%c3%b3n\\_obras\\_actividades\\_proyectos\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://rcc.marn.gob.sv/xmlui/bitstream/handle/123456789/274/Categorizaci%c3%b3n_obras_actividades_proyectos_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

---

## CAPITULO VIII

---

---

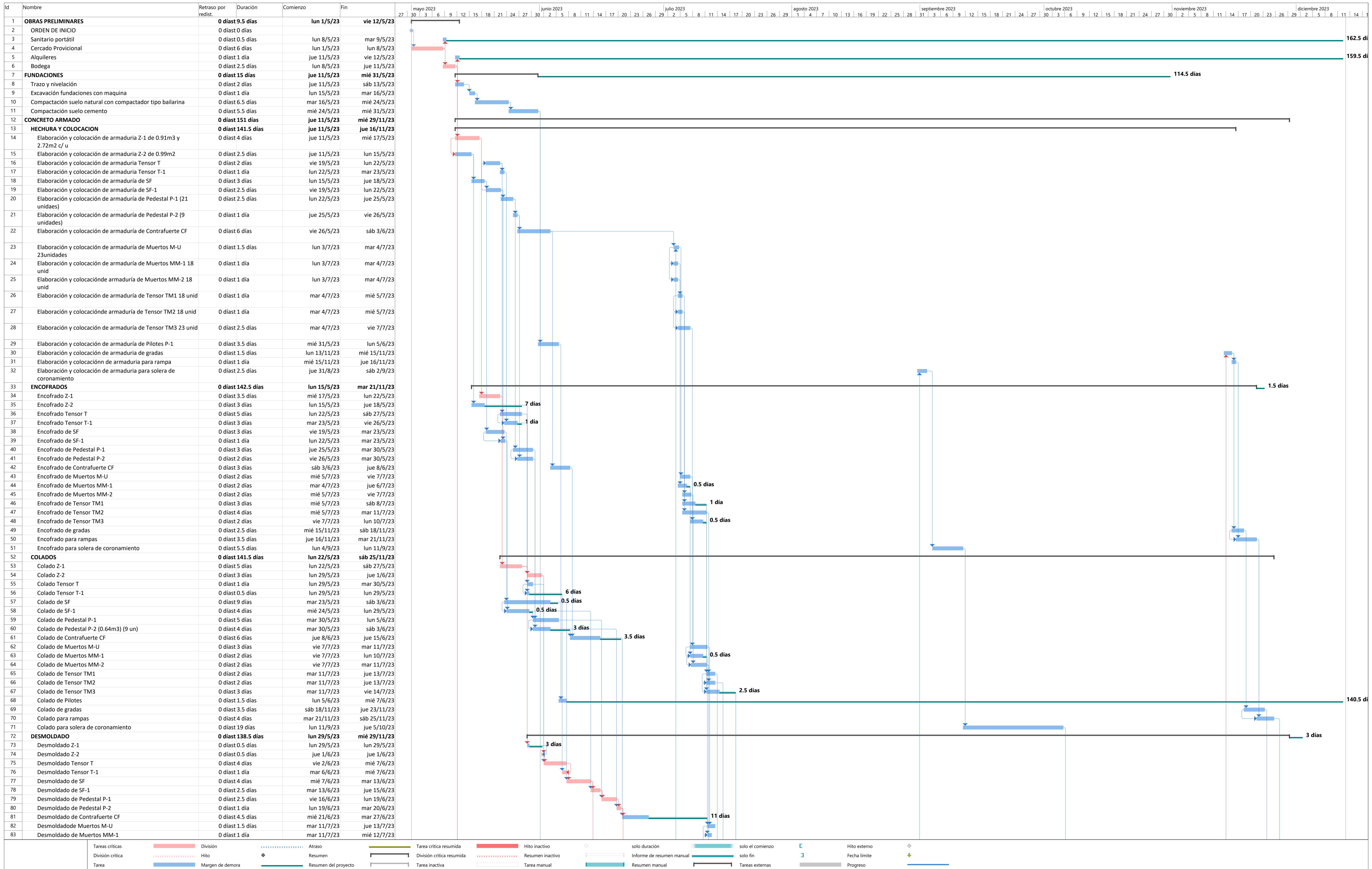
## ANEXOS

---

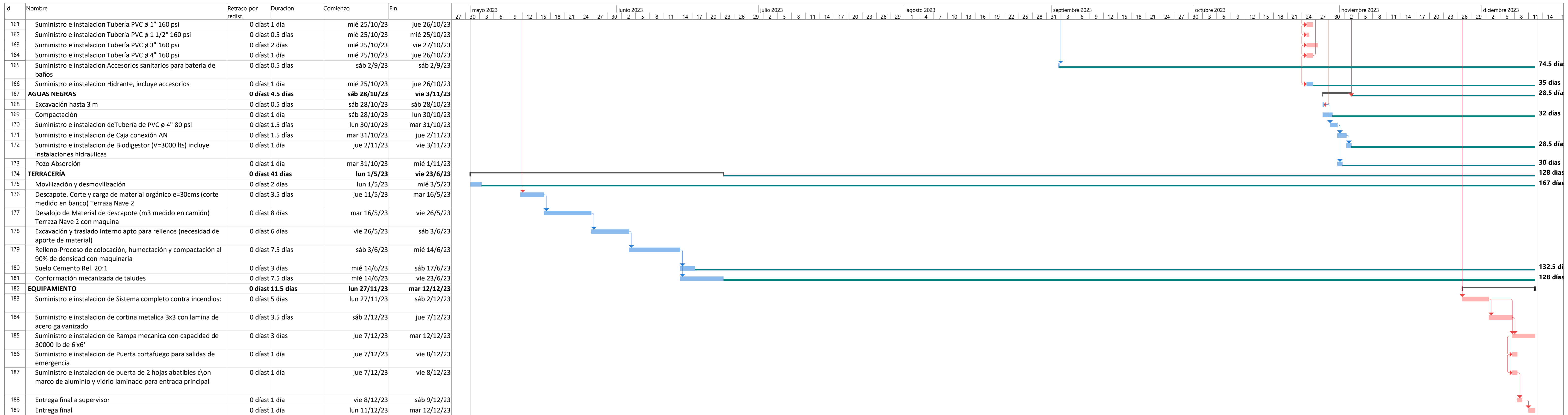
---

## DIAGRAMA DE GANTT

---





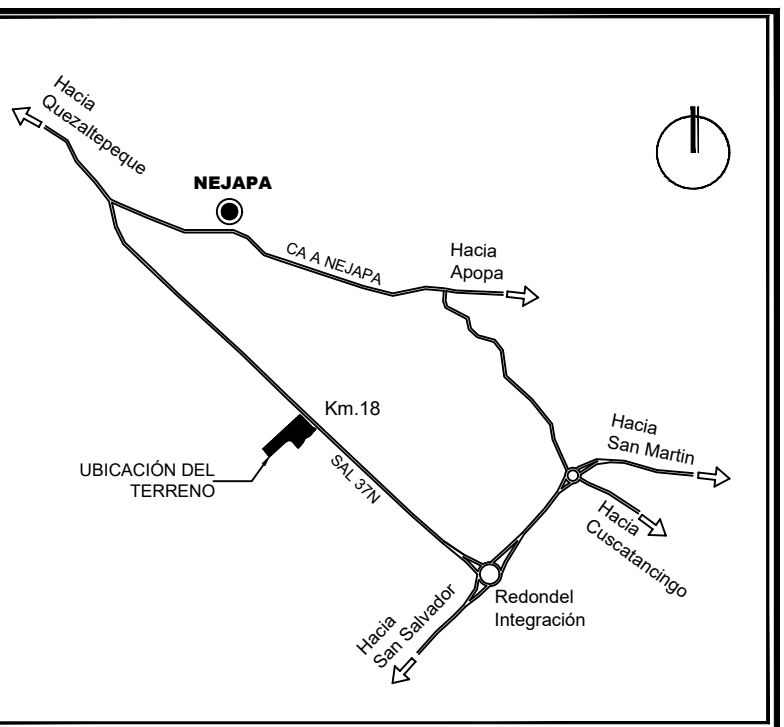
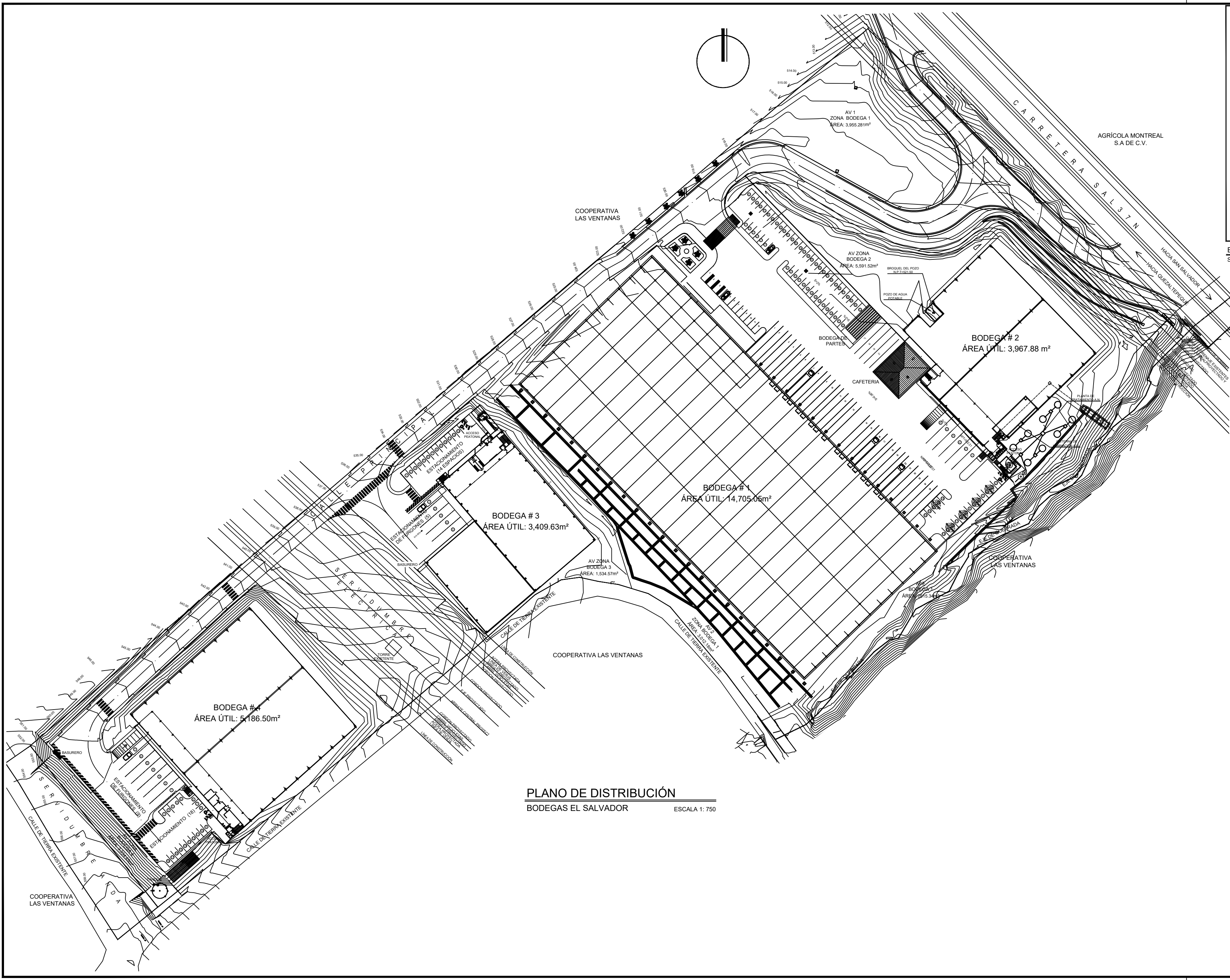


Tareas críticas	División	Atraso	Tarea crítica resumida	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo
División crítica	Hito	Resumen	División crítica resumida	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha límite
Tarea	Margen de demora	Resumen del proyecto	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Progreso

---

## PLANOS ARQUITECTÓNICOS

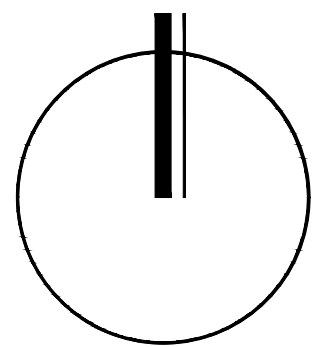
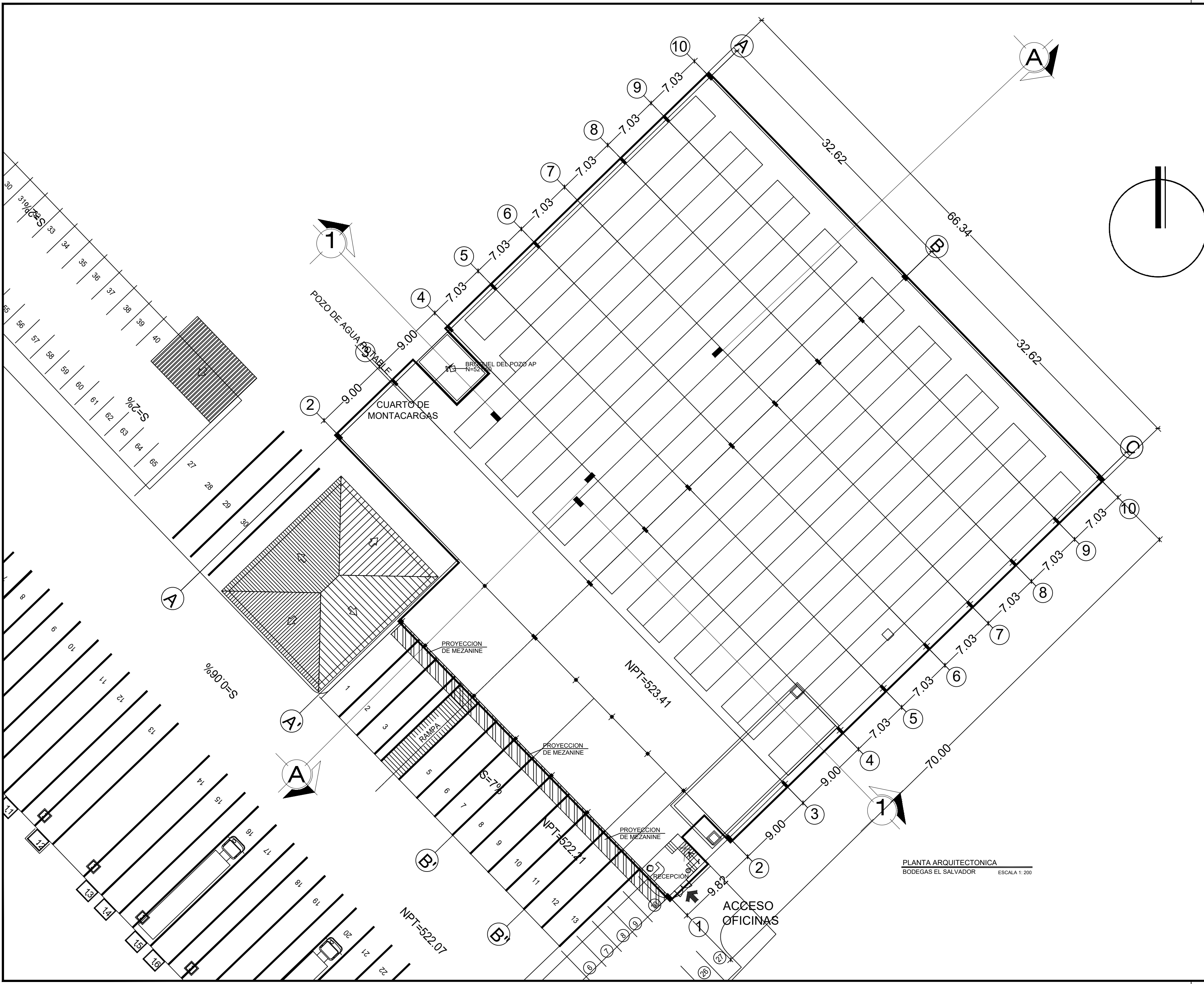
---



ESQUEMA DE UBICACIÓN  
SIN ESCALA

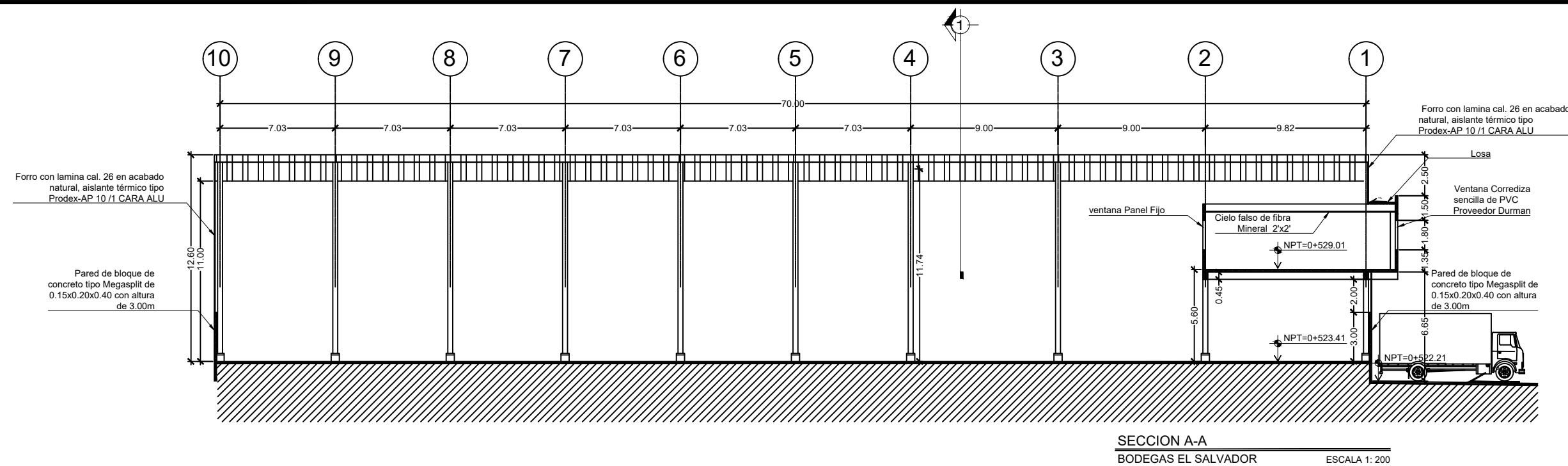
**PLANO DE DISTRIBUCIÓN**  
BODEGAS EL SALVADOR  
ESCALA 1: 750

PROYECTO: <b>AMPLIACIÓN BODEGAS EL SALVADOR</b>			
UBICACIÓN: Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondeo integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.			
PROPIETARIO: <b>PROYECTO BODEGAS EL SALVADOR</b>		RESPONSABLE: ARG. LEÓN SOL HERODIER	
CONTENIDO: <b>PLANO DE CONJUNTO</b>		PRESENTA: <b>LEON SOL</b> arquitectos consultores	
ÁREA DEL PROYECTO: m² 73,617.87		ESCALA: INDICADA	
v' 105,332.45		FECHA: ENERO 2016	
			Nº. DE HOJA: <b>U-1</b>

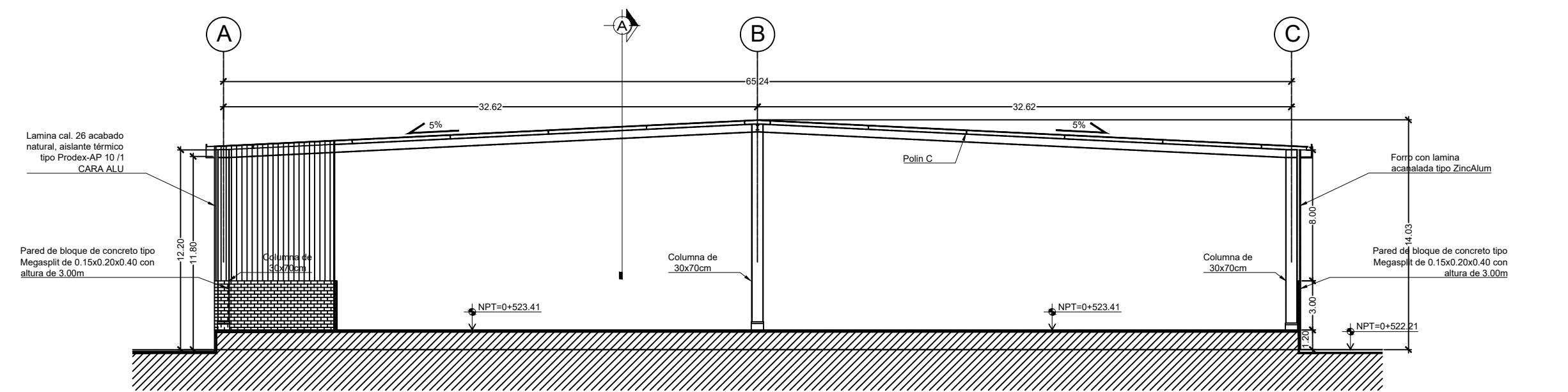


PLANTA ARQUITECTONICA  
BODEGAS EL SALVADOR  
ESCALA 1:200

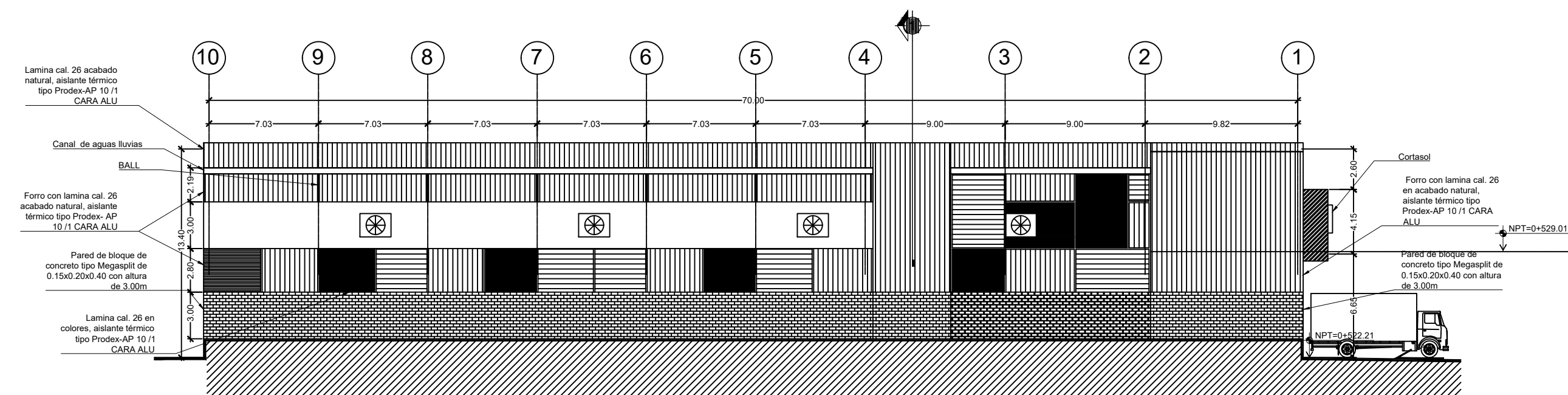
PROYECTO: <b>BODEGAS EL SALVADOR</b>	
UBICACION: Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondel integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.	
PROPIETARIO: <b>INTEGRA CAPITALES</b>	RESPONSABLE: ARG. LEÓN SOL HERODIER
CONTENIDO: <b>PLANO DE CONJUNTO</b>	PRESENTA: <b>LEON SOL</b> arquitectos consultores
ÁREA DEL PROYECTO: m <sup>2</sup> v <sup>3</sup>	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2015 No. DE HOJA: <b>A-1</b>



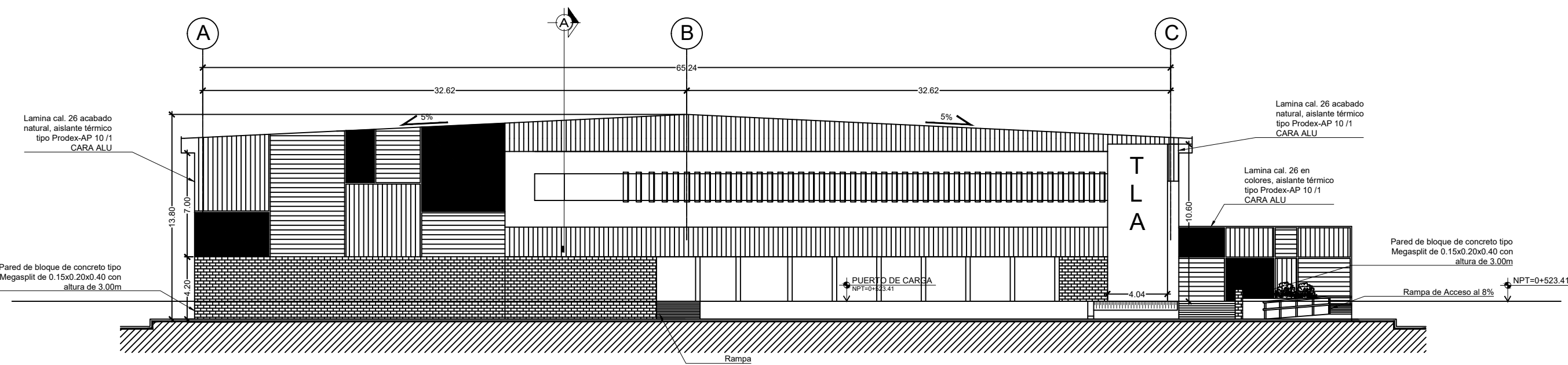
SECCION A-A  
BODEGAS EL SALVADOR  
ESCALA 1: 200



SECCION 1-1  
BODEGAS EL SALVADOR  
ESCALA 1: 200

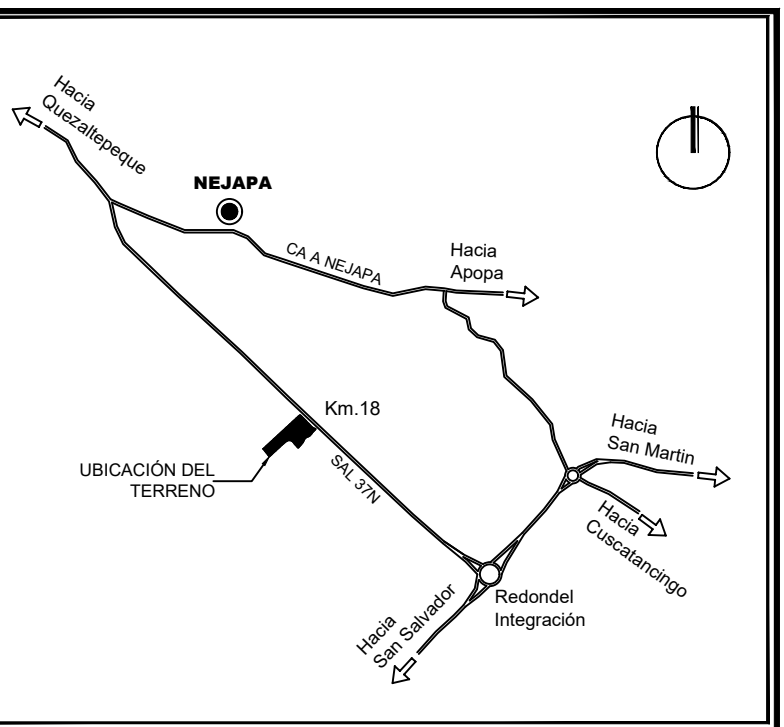
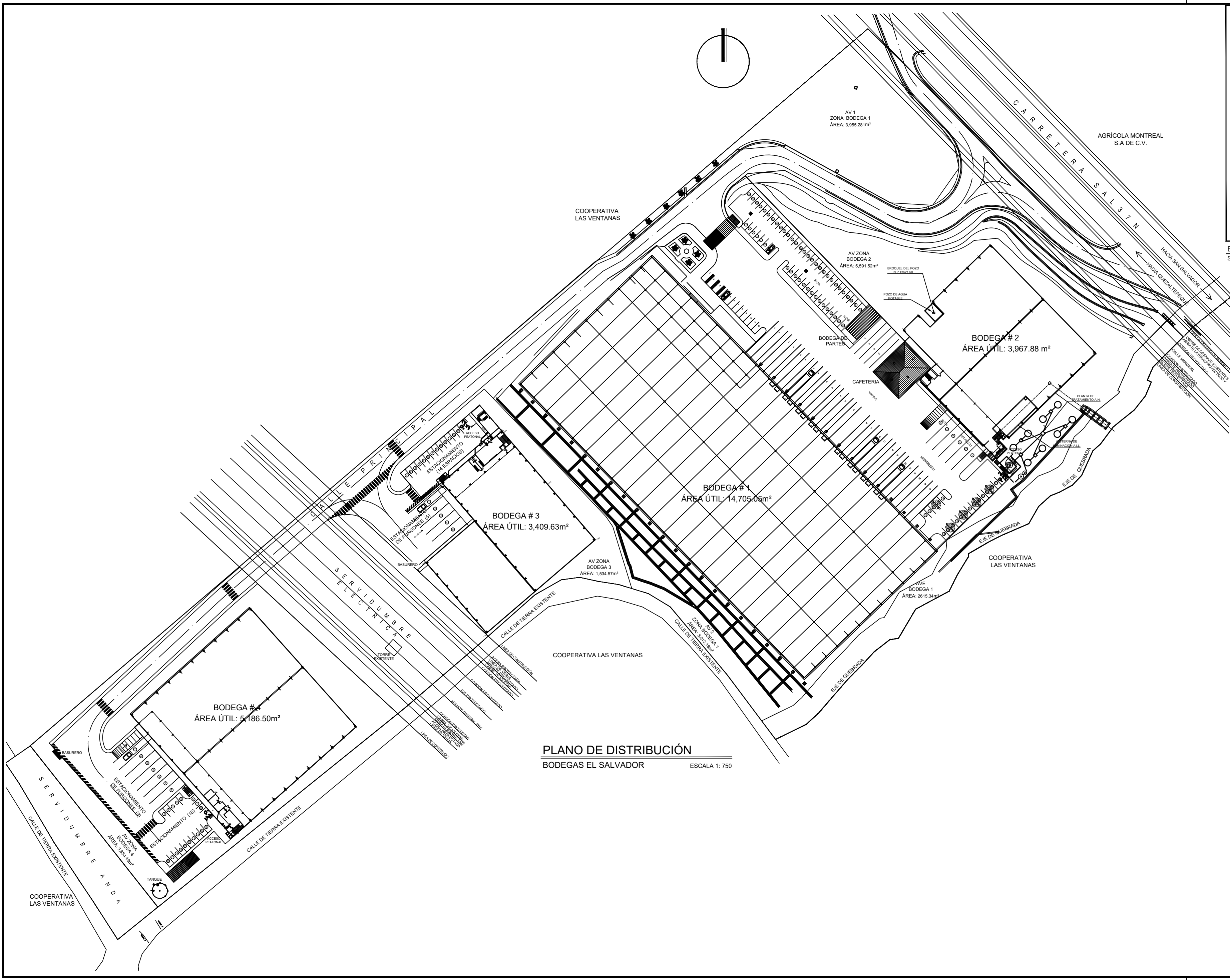


ELEVACION NOR OESTE  
BODEGAS EL SALVADOR  
ESCALA 1: 200



ELEVACION SUR OESTE  
BODEGAS EL SALVADOR  
ESCALA 1: 200

PROYECTO:			
<b>BODEGAS EL SALVADOR</b>			
UBICACION:			
Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondeo integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.			
PROPIETARIO:		RESPONSABLE:	
INTEGRA CAPITALES		ARG. LEÓN SOL HERODIER	
CONTENIDO:		PRESENTA:	
CORTES Y SECCIONES		<b>LEON SOL</b> arquitectos consultores	
ÁREA DEL PROYECTO:		FECHA:	
m <sup>2</sup>	v <sup>2</sup>	OCTUBRE 2015	
		No. DE HOJA:	
		INDICADA	
		<b>A-1</b>	



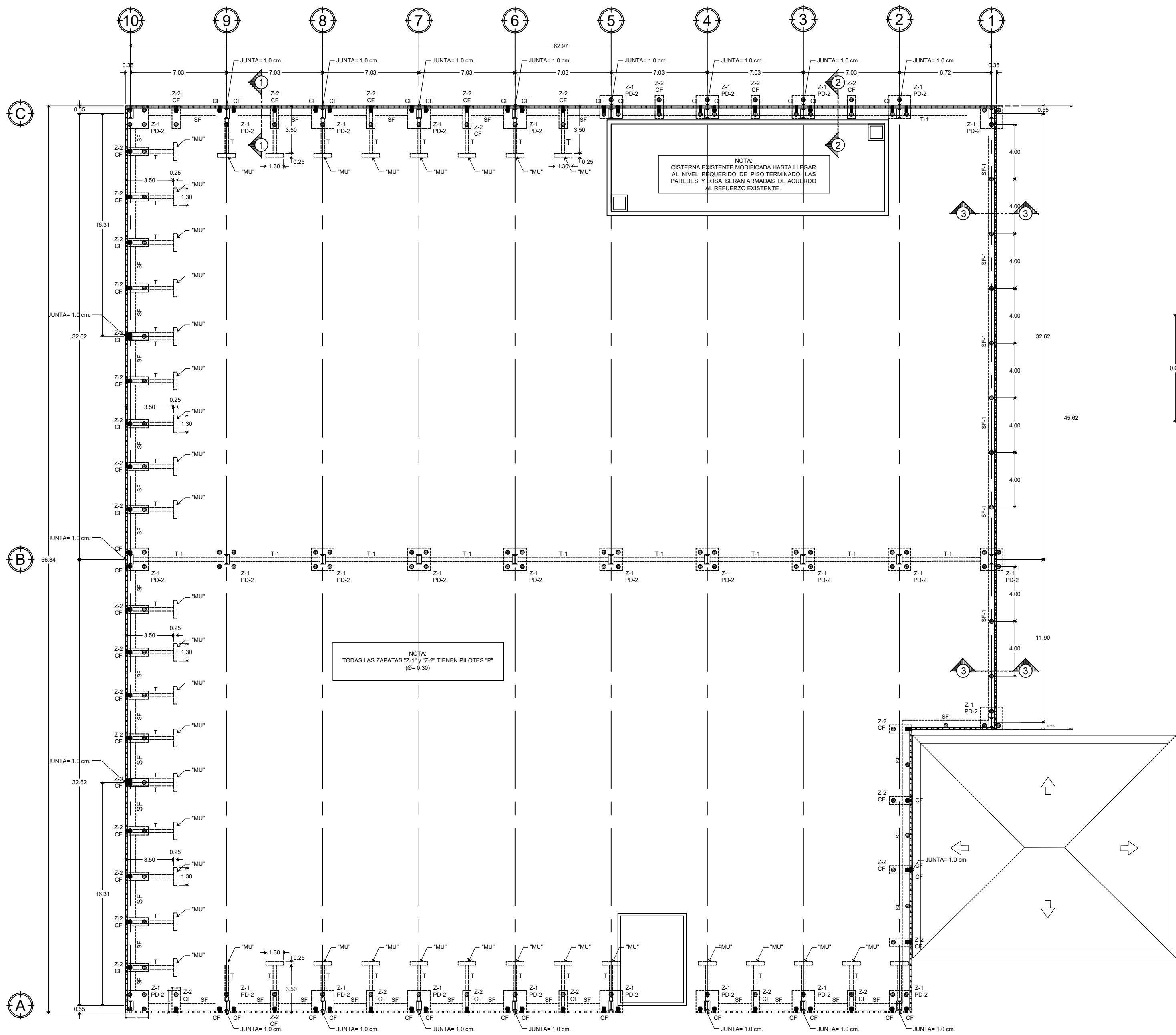
**PLANO DE DISTRIBUCIÓN**  
BODEGAS EL SALVADOR ESCALA 1: 750

<p>PROYECTO: <b>BODEGAS EL SALVADOR</b></p>			
<p>UBICACIÓN: Autopista Bypass SAL37N, km. 18, 2300 metros al oriente del redondeo Integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.</p>			
<p>PROPIETARIO: <b>PROYECTO BODEGAS EL SALVADOR</b></p>		<p>RESPONSABLE: <b>ARG. LEÓN SOL HERODIER</b></p>	
<p>CONTENIDO: <b>PLANO DE SEÑALIZACIÓN VIAL</b></p>		<p>PRESENTA: <b>LEON SOL arquitectos consultores</b></p>	
<p>ÁREA DEL PROYECTO: m² 73,617.87      m² 105,332.45</p>		<p>ESCALA: INDICADA      No. DE HOJA: U-2</p>	
		<p>FECHA: ENERO 2016</p>	

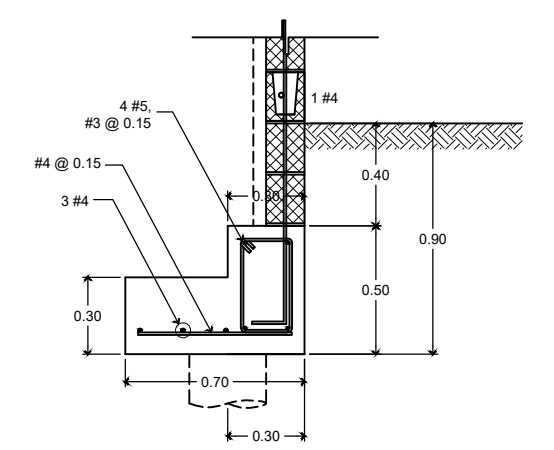
---

## PLANOS ESTRUCTURALES

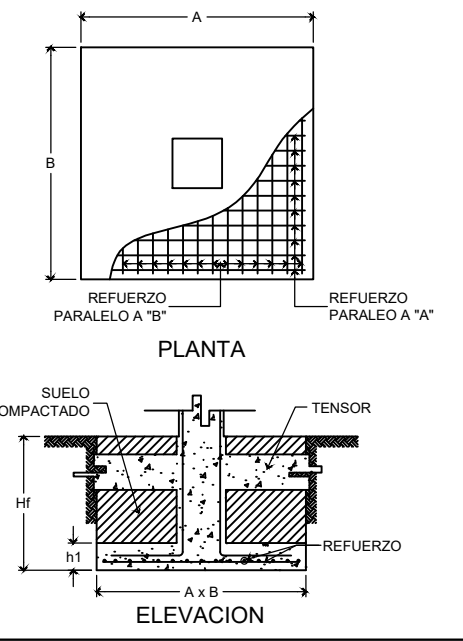
---



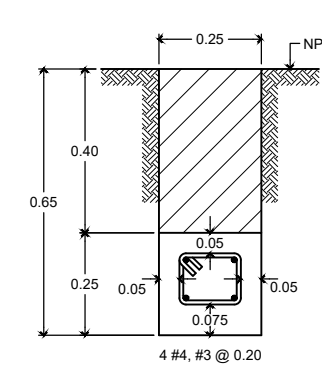
**PLANTA ESTRUCTURAL DE FUNDACIONES**  
ESCALA 1:150



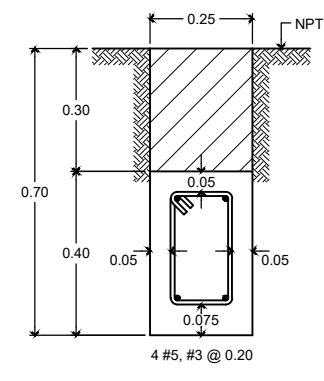
**DETALLE DE SOLERA "SF"**  
ESCALA 1:20



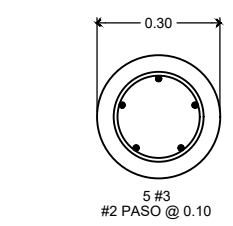
TIPO	REFUERZO					
	A	B	Hf	h1		
Z-1	1.65	1.65	1.20	0.35	#4 @ 0.15	#4 @ 0.15
Z-2	1.65	0.60	1.20	0.35	#4 @ 0.15	#4 @ 0.15



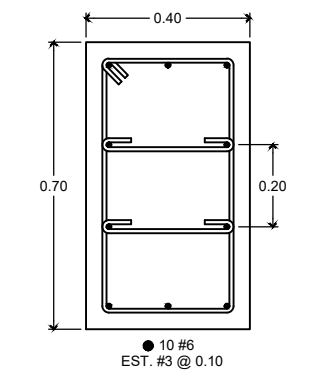
**TENSOR "T"**  
ESCALA 1:12.5



**TENSOR "T-1"**  
ESCALA 1:12.5

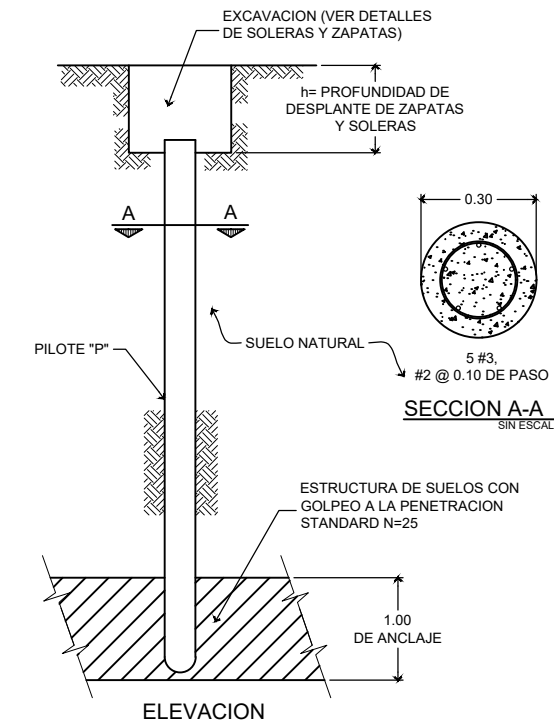


**PILOTE "P"**  
ESCALA 1:12.5



**PEDESTAL "PD-2"**  
ESCALA 1:12.5

**NOTAS DE PILOTES:**  
LA EXCAVACION PODRA HACERSE POR METODOS MANUALES, PERO DEBERA ASEGURARSE QUE LA VERTICALIDAD SEA GUARDADA, NO PERMITIENDOSE LA DESVIACION EN UNA CUANTIA MAYOR AL 0.005 DE SU ALTURA. DEBERA ASEGURARSE QUE EL FONDO DE LA EXCAVACION ESTE LIMPIO Y LIBRE DE MATERIAL SUELTO, EL CONCRETO DEBERA COLOCARSE POR MEDIO DE TROMPA EVITANDO QUE LA CAIDA PRODUZCA SEGREGACION. EL CONCRETO DEBERA VIBRARSE CON PUNTA FINA Y EL REVENIMIENTO NO PODRA EXCEDER LOS 10 cms. LA PROFUNDIDAD PROMEDIO SERA LA QUE INDIQUE EL LABORATORIO DE SUELOS.



**DETALLE TIPICO DE PILOTE "P"**  
SIN ESCALA

**PROYECTO:** BODEGAS EL SALVADOR

**UBICACION:** Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondeo integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.

**PROPIETARIO:** INTEGRA CAPITALES

**RESPONSABLE:** ARG. LEÓN SOL HERODIER

**PRESENTA:** LEON SOL arquitectos consultores

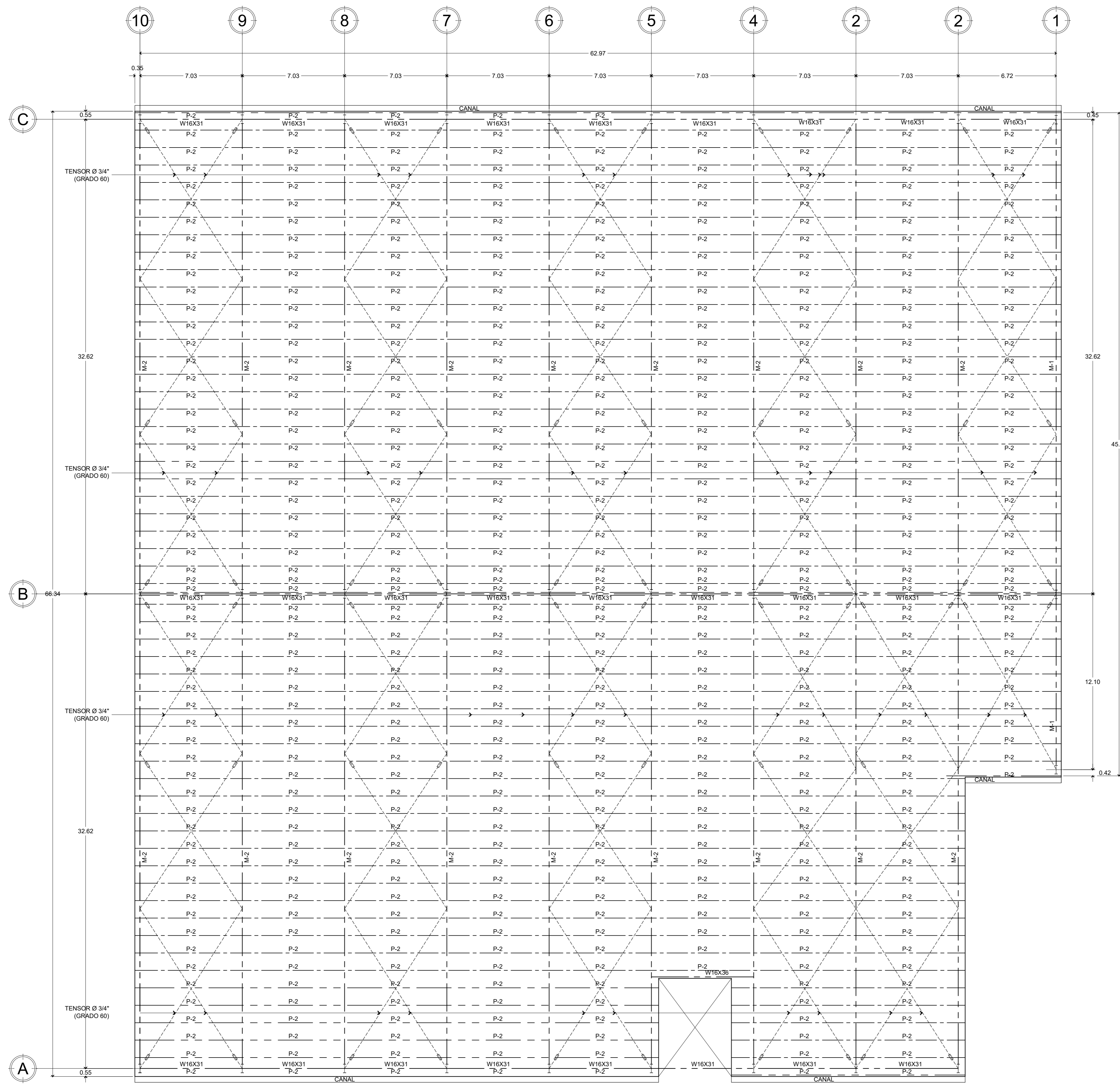
**CONTENIDO:** PLANTA ESTRUCTURAL DE FUNDACION, NOTAS Y DETALLES ESTRUCTURALES

**ESCALA:** INDICADAS

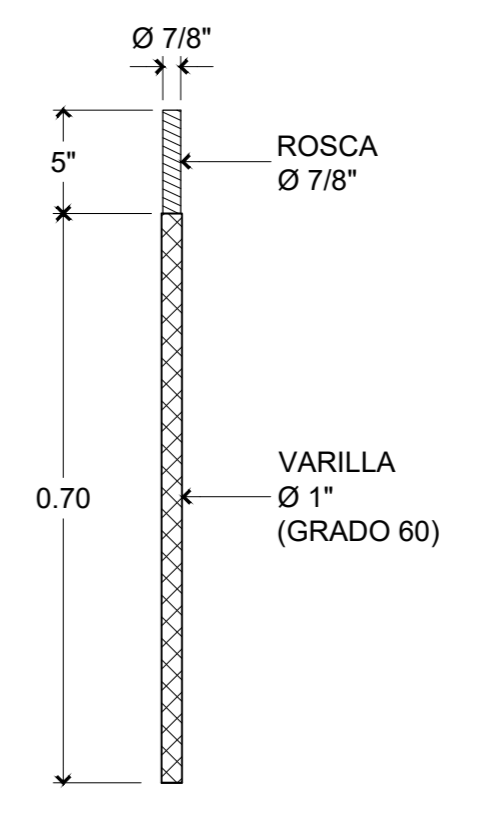
**FECHA:** ABRIL 2016

**Nº DE HOJA:** E-1



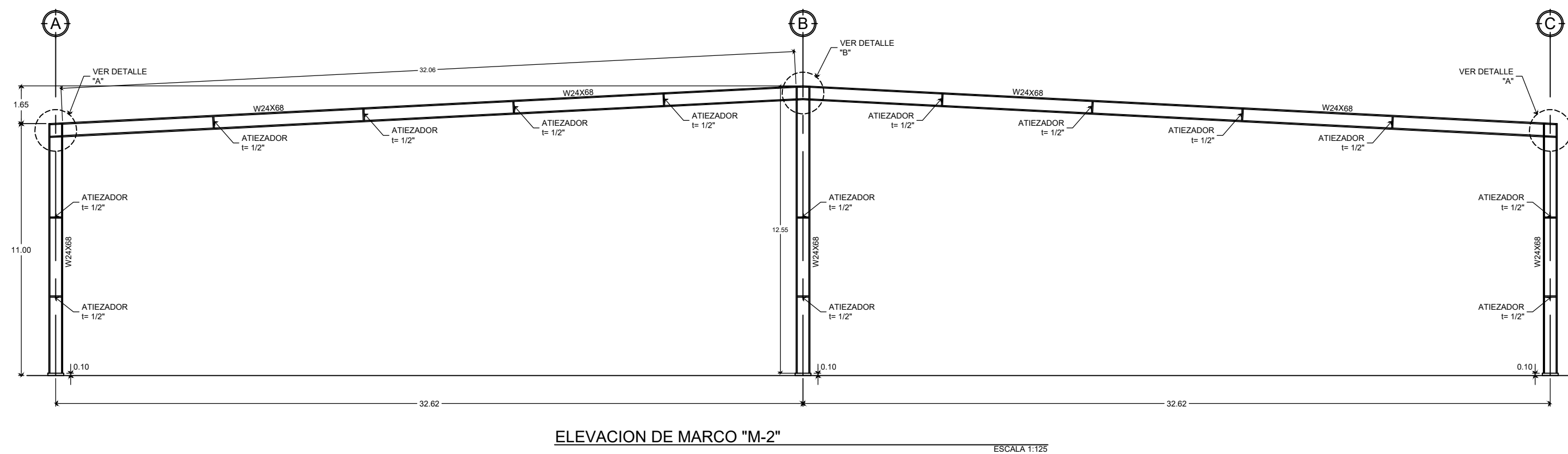


PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO  
ESCALA 1:150

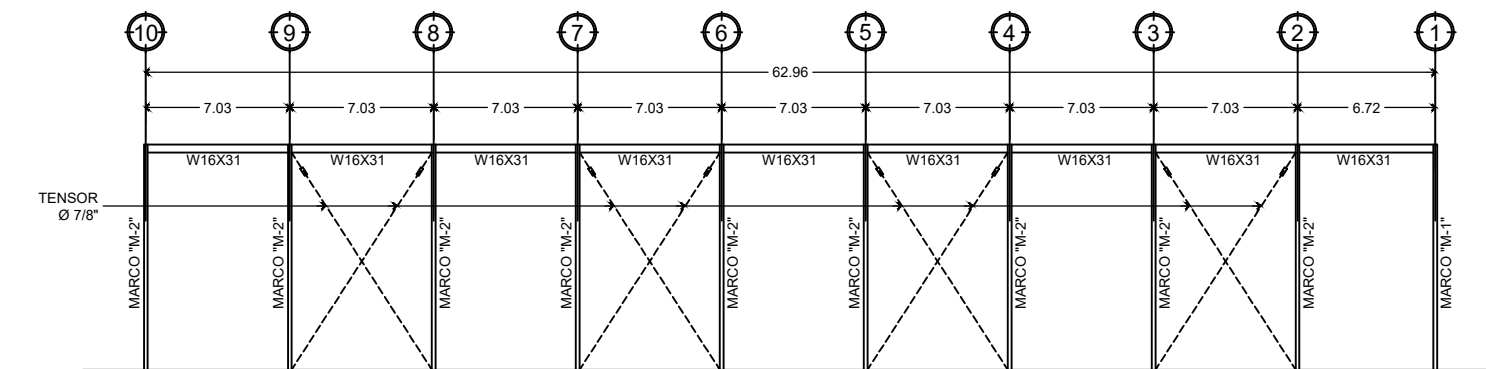


DETALLE DE PERNO Ø 7/8\"/>

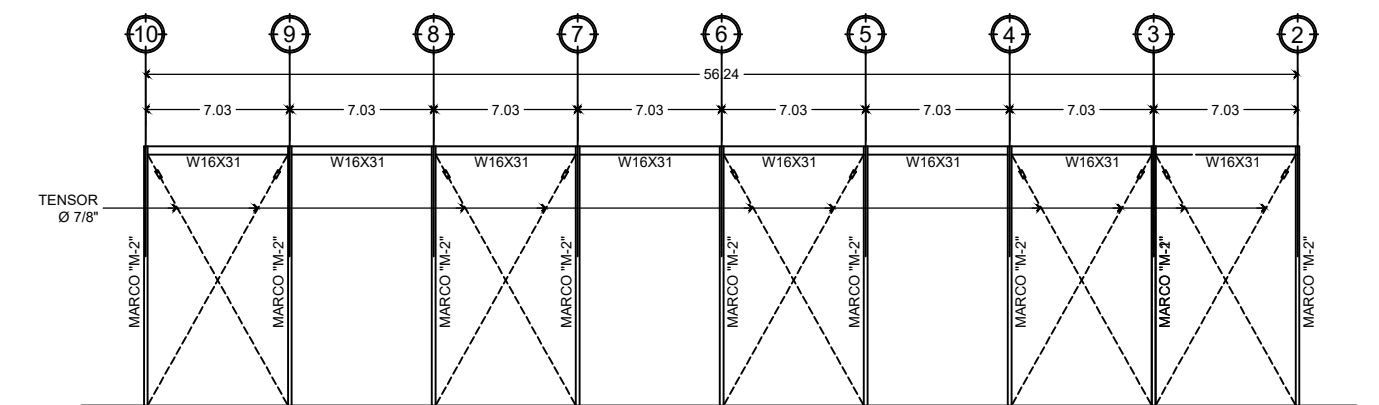
PROYECTO: <b>BODEGAS EL SALVADOR</b>	
UBICACIÓN: Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondel integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.	
PROPIETARIO: <b>INTEGRA CAPITALES</b>	RESPONSABLE: ARG. LEÓN SOL HERODIER
CONTENIDO: <b>PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO Y DETALLES ESTRUCTURALES</b>	PRESENTA: <b>LEON SOL</b> arquitectos consultores
ÁREA DEL PROYECTO: m <sup>2</sup> v <sup>3</sup>	ESCALA: INDICADAS No. DE HOJA: <b>E-3</b>
	FECHA: ABRIL 2016



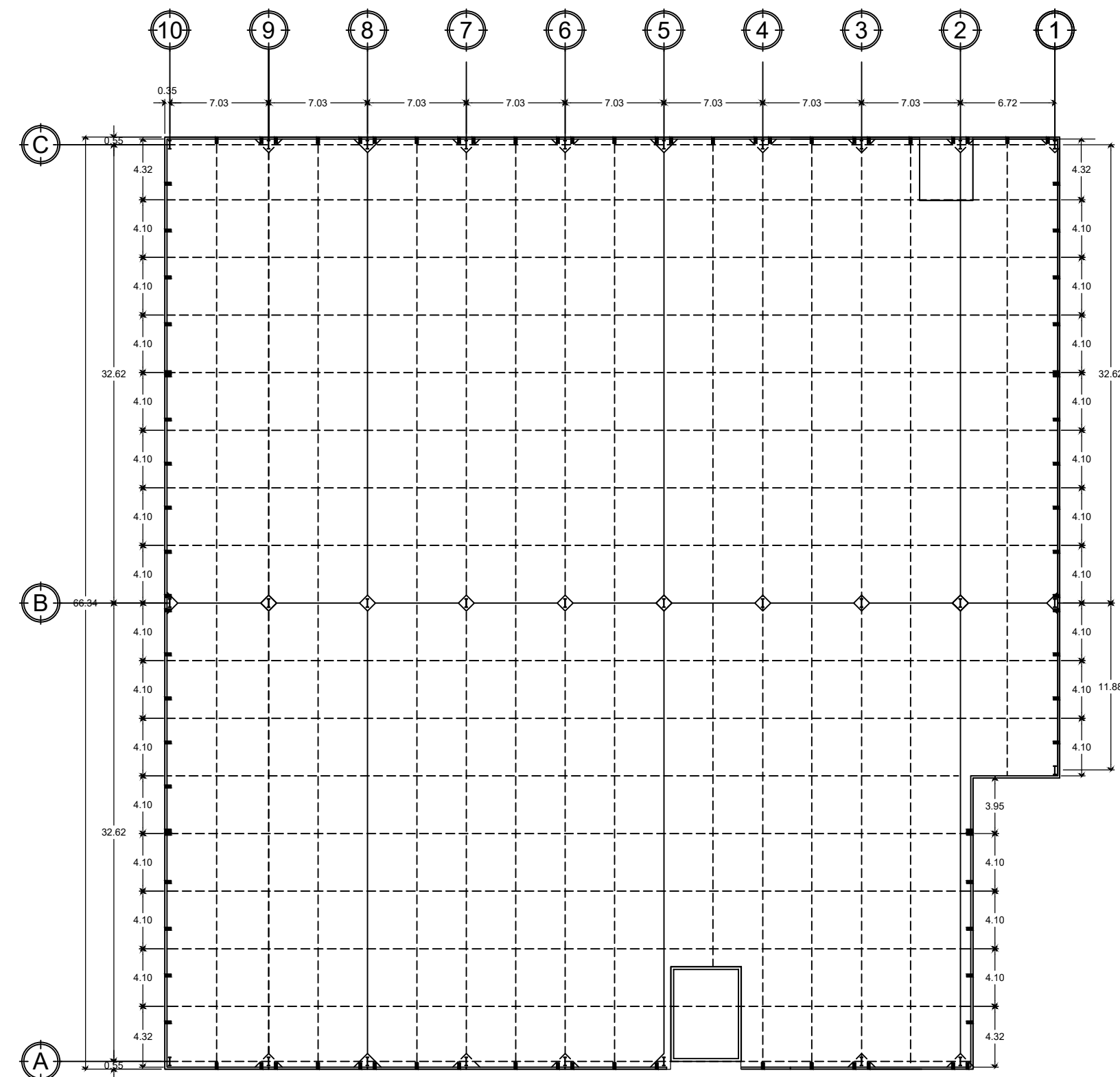
ELEVACION DE MARCO "M-2" ESCALA 1:125



ELEVACION DE EJES "B" y "C" ESCALA 1:250



ELEVACION DE EJE "A" ESCALA 1:250

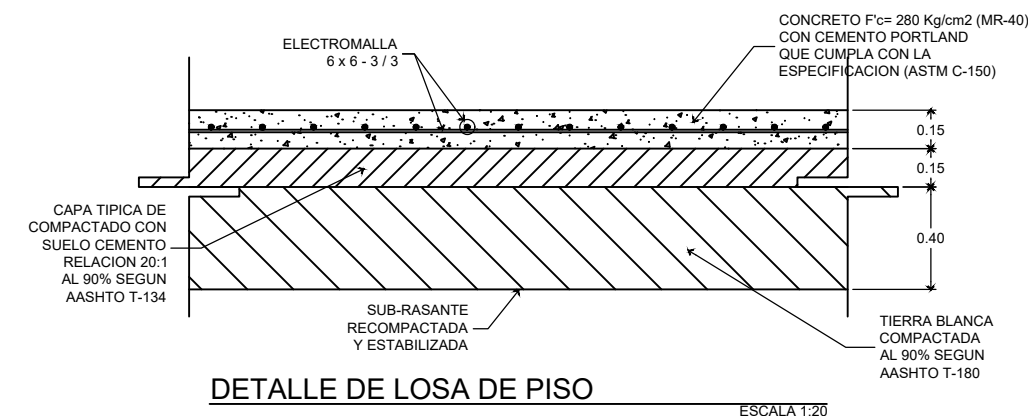


**SIMBOLOGIA**

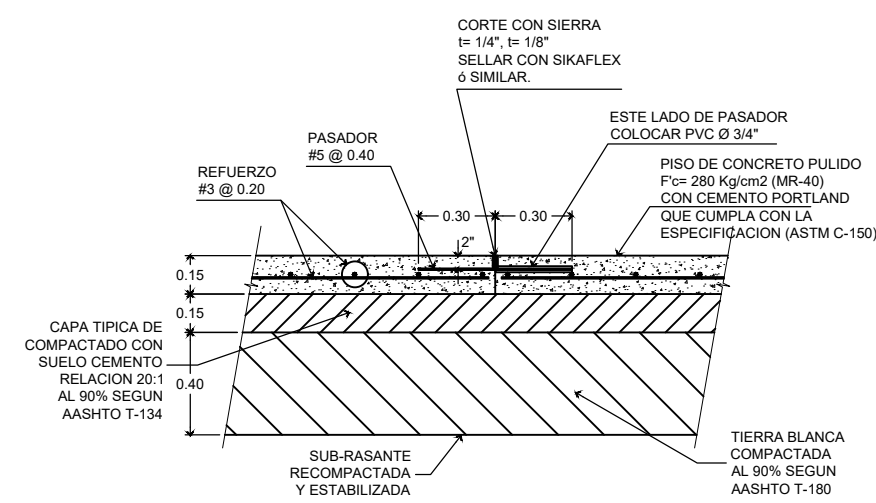
---	JUNTA DE CONTROL
—	JUNTA DE CONSTRUCCION

NOTA: PARA PISO USAR CONCRETO F'c= 280 Kg/cm<sup>2</sup> (MR-40) CON CEMENTO PORTLAND QUE CUMPLA CON LA ESPECIFICACION (ASTM C-150)

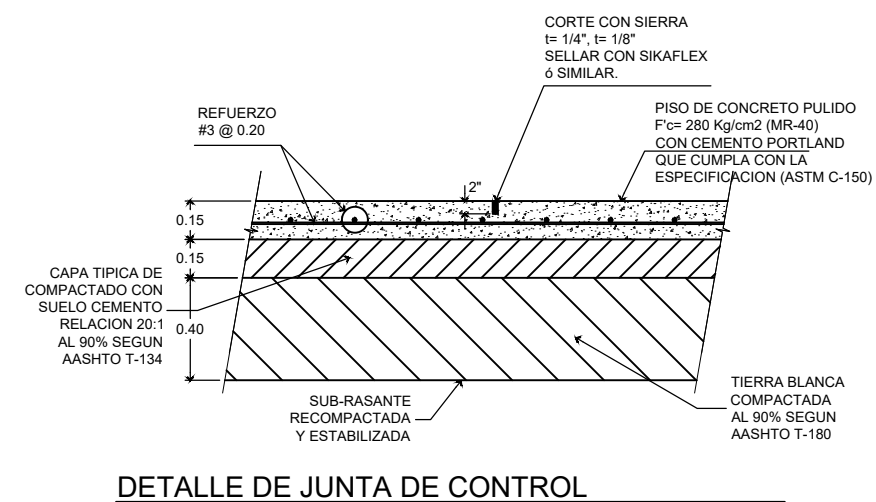
PLANTA GENERAL CON JUNTAS DE CONSTRUCCION Y DE CONTROL ESCALA 1:250



DETALLE DE LOSA DE PISO ESCALA 1:20

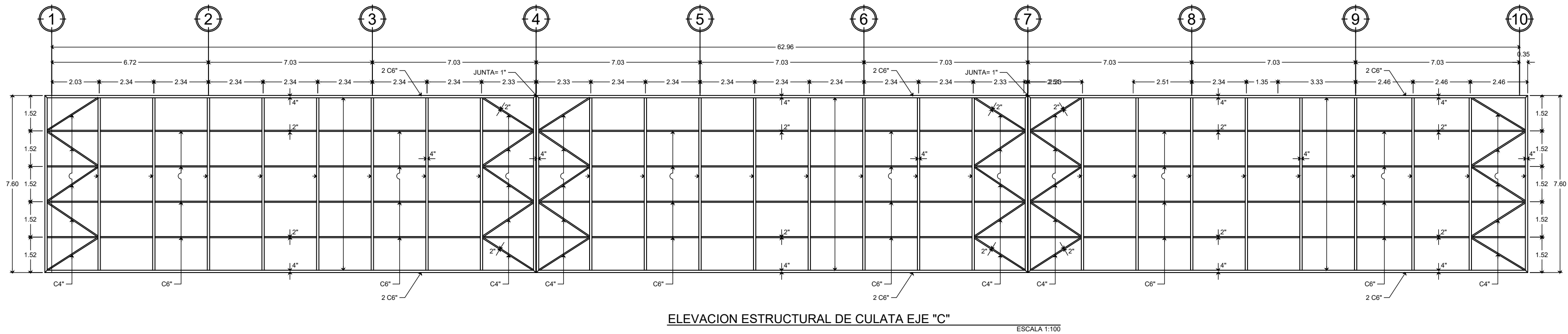


DETALLE DE JUNTA DE CONSTRUCCION SIN ESCALA

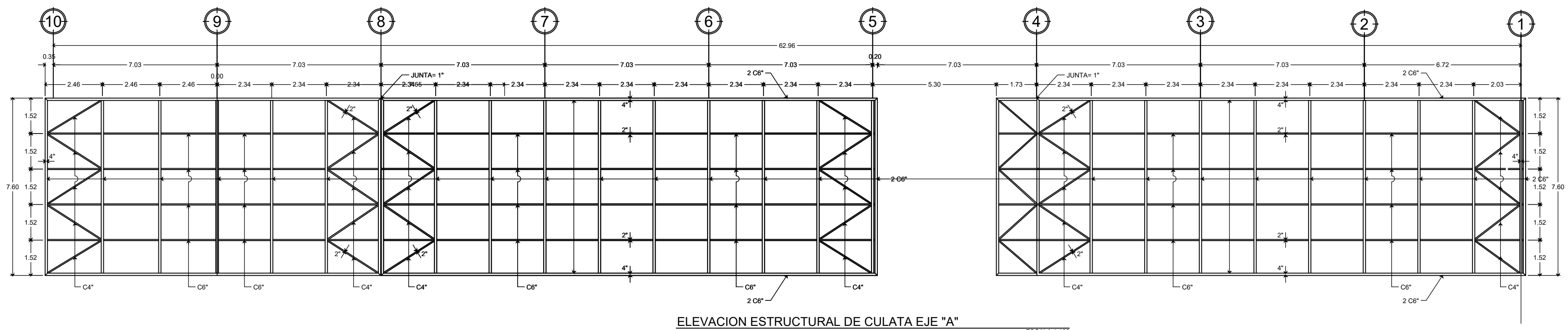


DETALLE DE JUNTA DE CONTROL SIN ESCALA

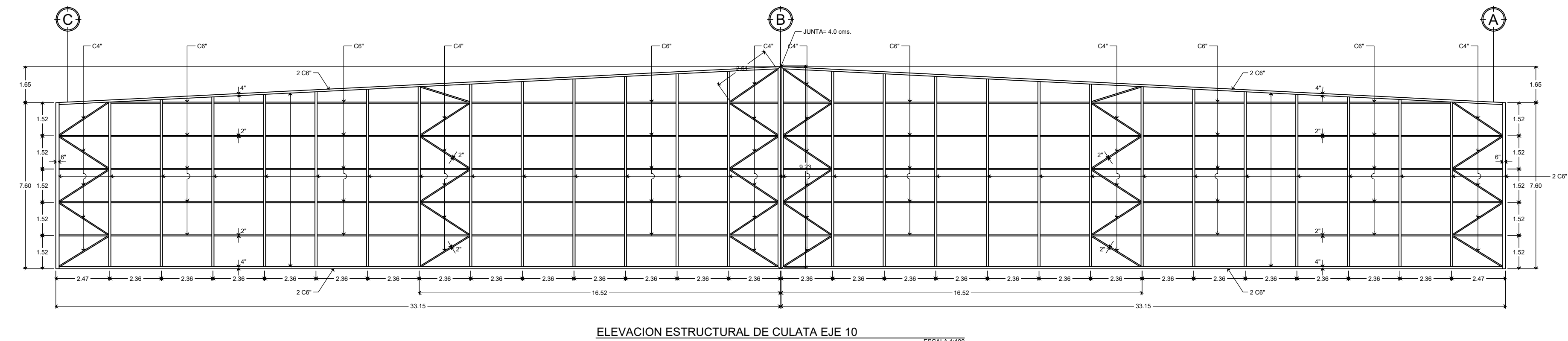
PROYECTO:		<b>BODEGAS EL SALVADOR</b>	
UBICACION:		Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondeo integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.	
PROPIETARIO:	RESPONSABLE:	ARG. LEÓN SOL HERODIER	
<b>INTEGRA CAPITALES</b>			
CONTENIDO:	PRESENTA:	<b>LEON SOL</b> arquitectos consultores	
DETALLES ESTRUCTURALES		ESCALA:	No. DE HOJA:
		INDICADAS	E-4
AREA DEL PROYECTO:	m <sup>2</sup>	v <sup>2</sup>	FECHA:
		ABRIL 2016	



ELEVACION ESTRUCTURAL DE CULATA EJE "C" ESCALA 1:100

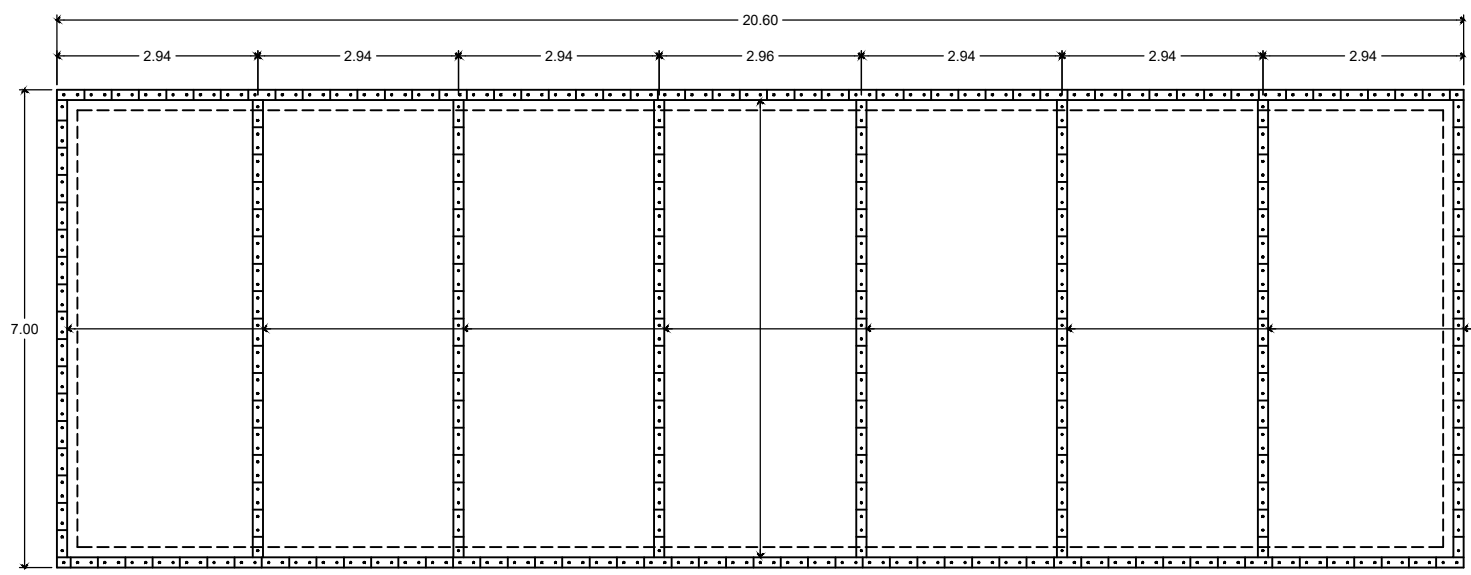


ELEVACION ESTRUCTURAL DE CULATA EJE "A" ESCALA 1:100



ELEVACION ESTRUCTURAL DE CULATA EJE 10 ESCALA 1:100

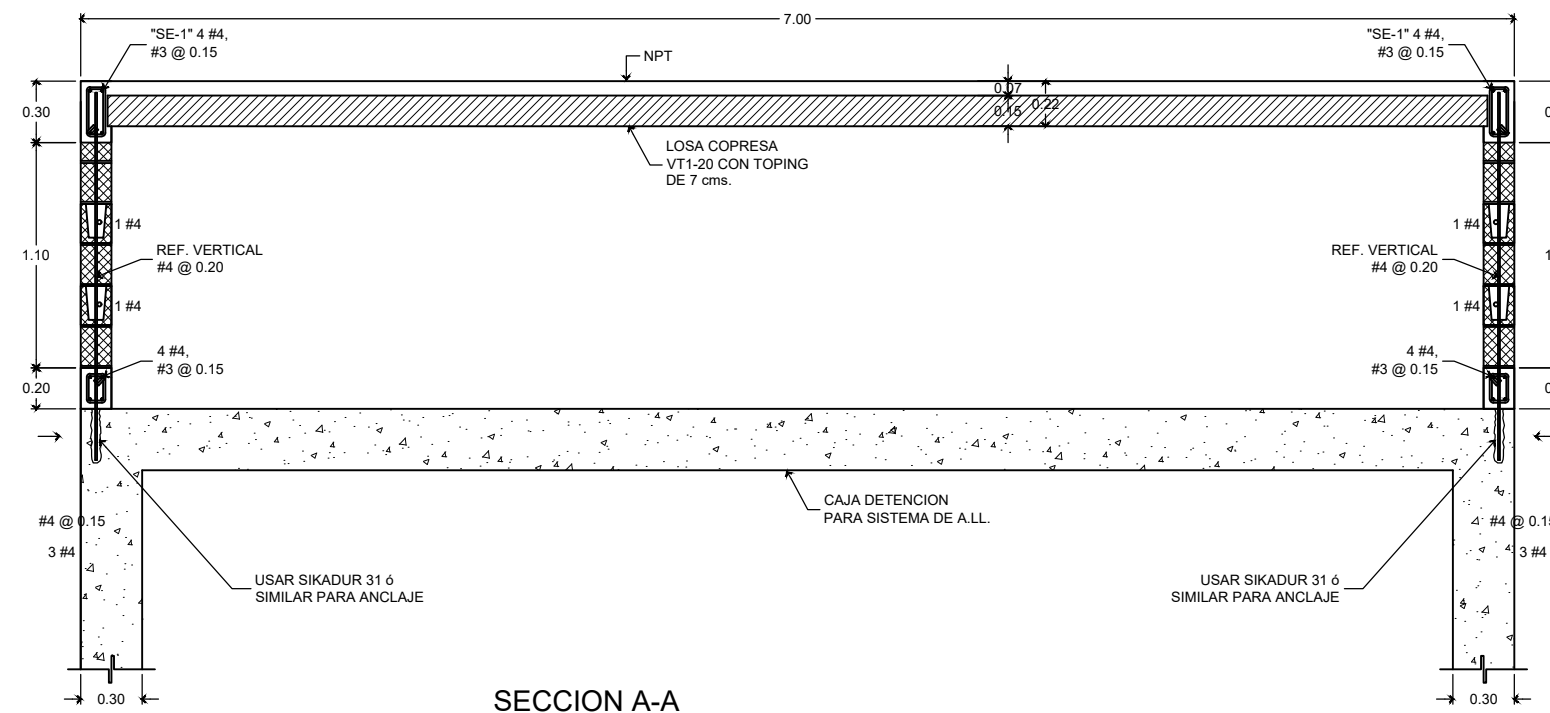
<b>PROYECTO:</b> <b>BODEGAS EL SALVADOR</b>			
<b>UBICACION:</b> Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondeo integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.			
<b>PROPIETARIO:</b> INTEGRA CAPITALES		<b>RESPONSABLE:</b> ARQ. LEÓN SOL HERODIER	
<b>CONTENIDO:</b> ELEVACIONES ESTRUCTURALES DE CULATAS		<b>PRESENTA:</b> <b>LEON SOL</b> arquitectos consultores	
<b>ÁREA DEL PROYECTO:</b> m <sup>2</sup> v <sup>3</sup>		<b>ESCALA:</b> INDICADAS	
<b>FECHA:</b> ABRIL 2016		<b>Nº DE HOJA:</b> E-5	



PLANTA DE LOSA DE CUBIERTA DE CAJA DETENCION EXISTENTE DE A.L.L.

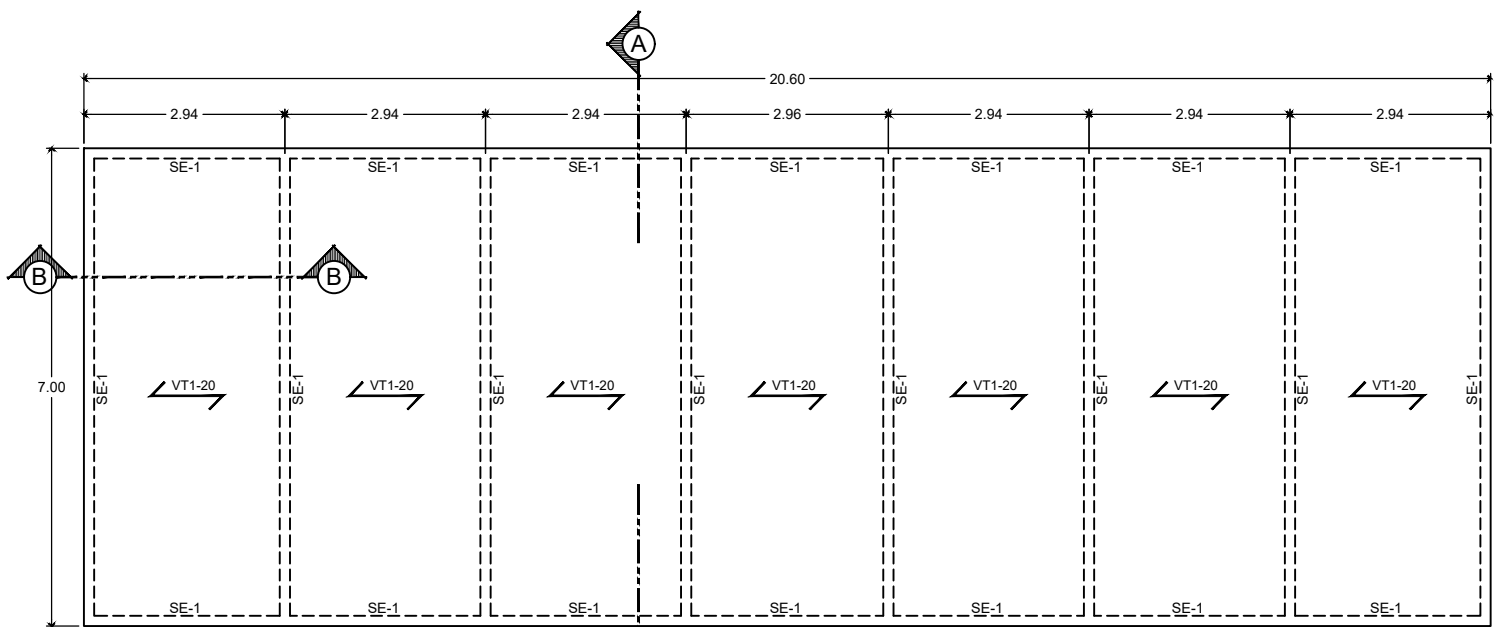
ESCALA 1:75

PARED NUEVA  $f=0.15$



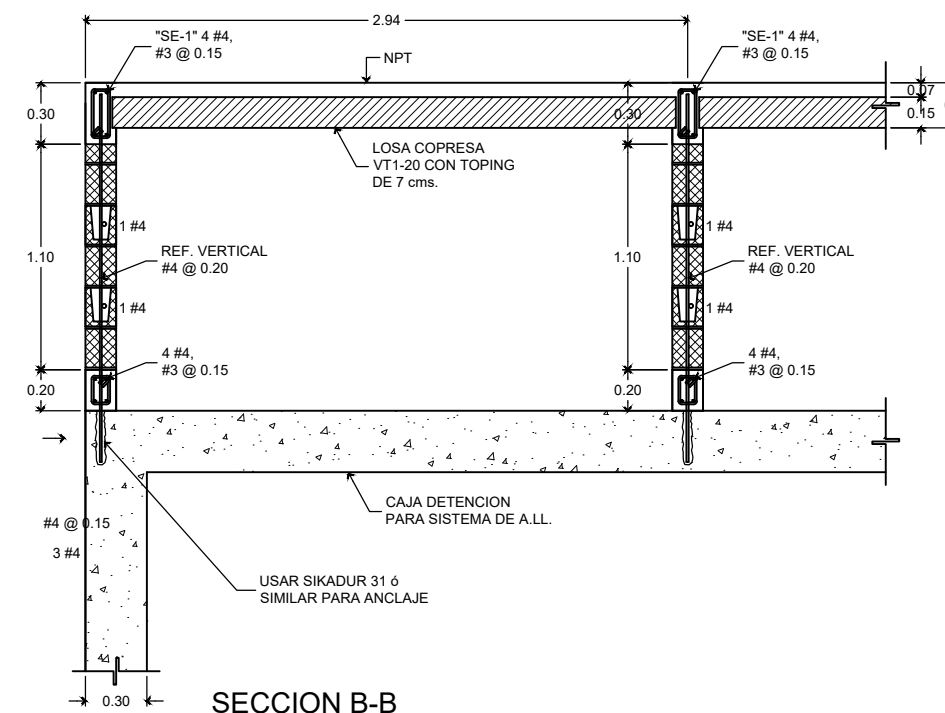
SECCION A-A

ESCALA 1:25



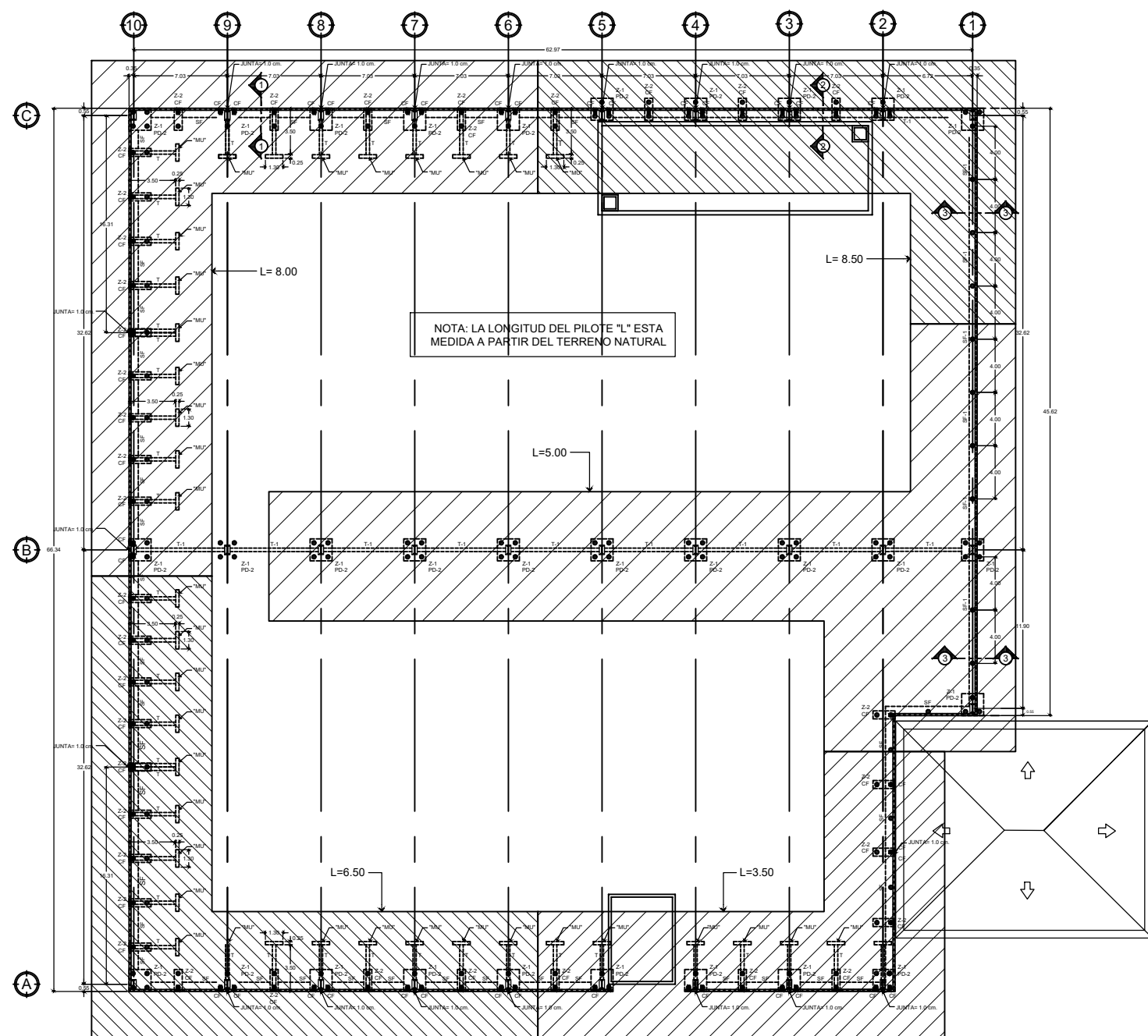
PLANTA DE LOSA DE PISO DE BODEGA NUEVA

ESCALA 1:75



SECCION B-B

ESCALA 1:25



PLANTA CON UBICACION DE PROFUNDIDAD DE PILOTES

ESCALA 1:300

PROYECTO: **BODEGAS EL SALVADOR**

UBICACION: Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondeo integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.

PROPIETARIO: **INTEGRA CAPITALES**

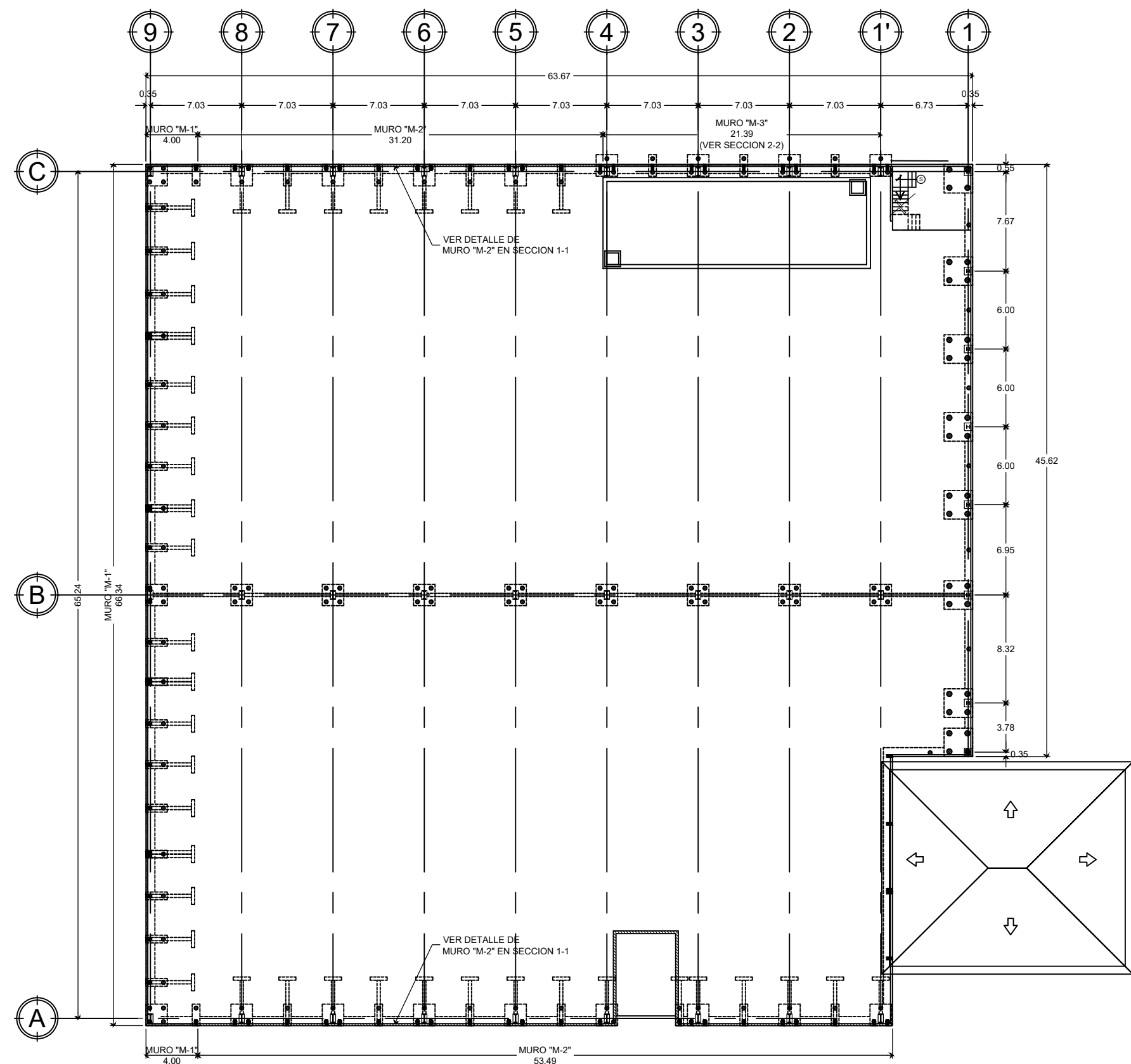
RESPONSABLE: **ARG. LEÓN SOL HERODIER**

CONTENIDO: **DETALLES ESTRUCTURALES**

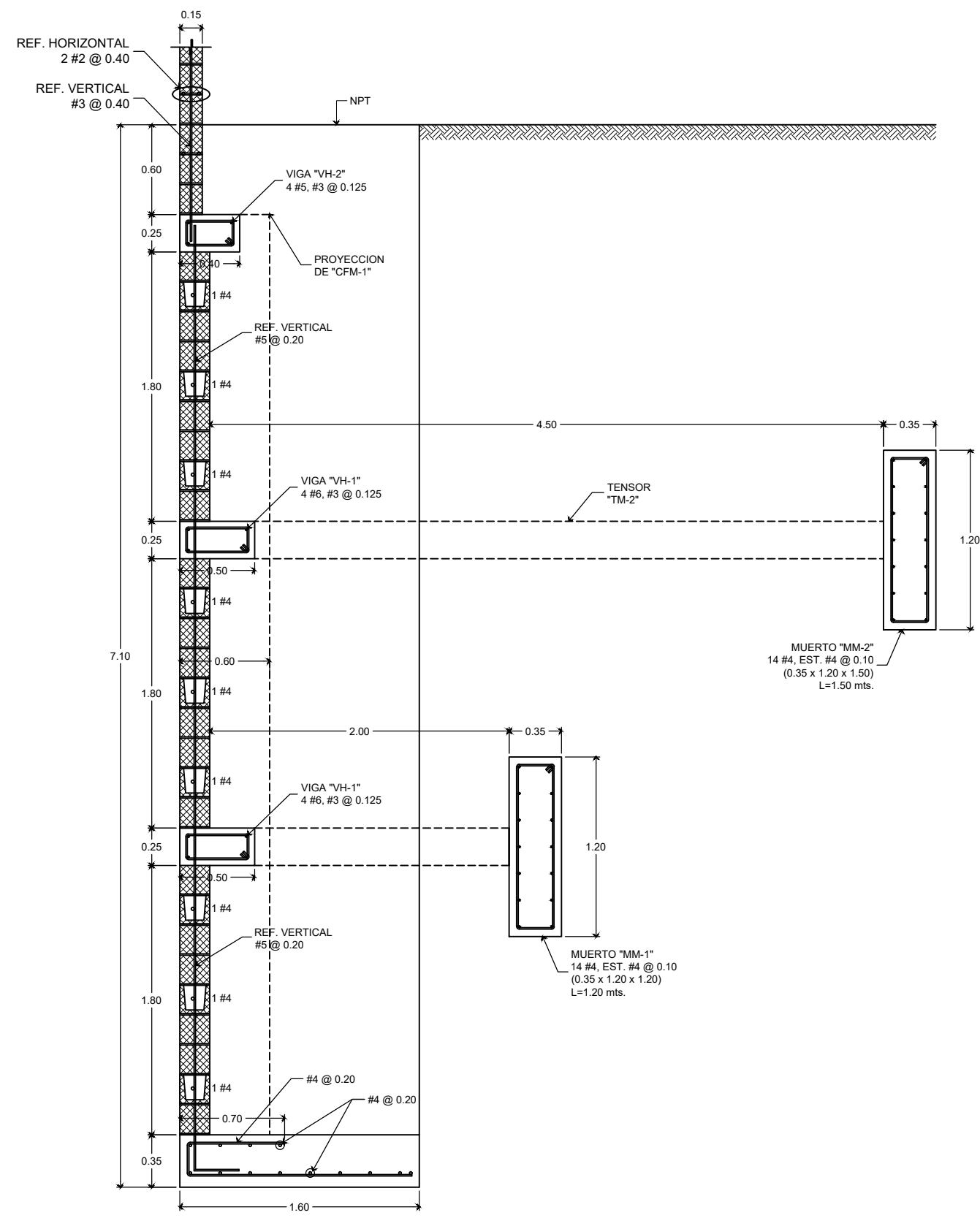
PRESENTA: **LEON SOL arquitectos consultores**

ESCALA: **INDICADAS** No. DE HOJA: **E-6**

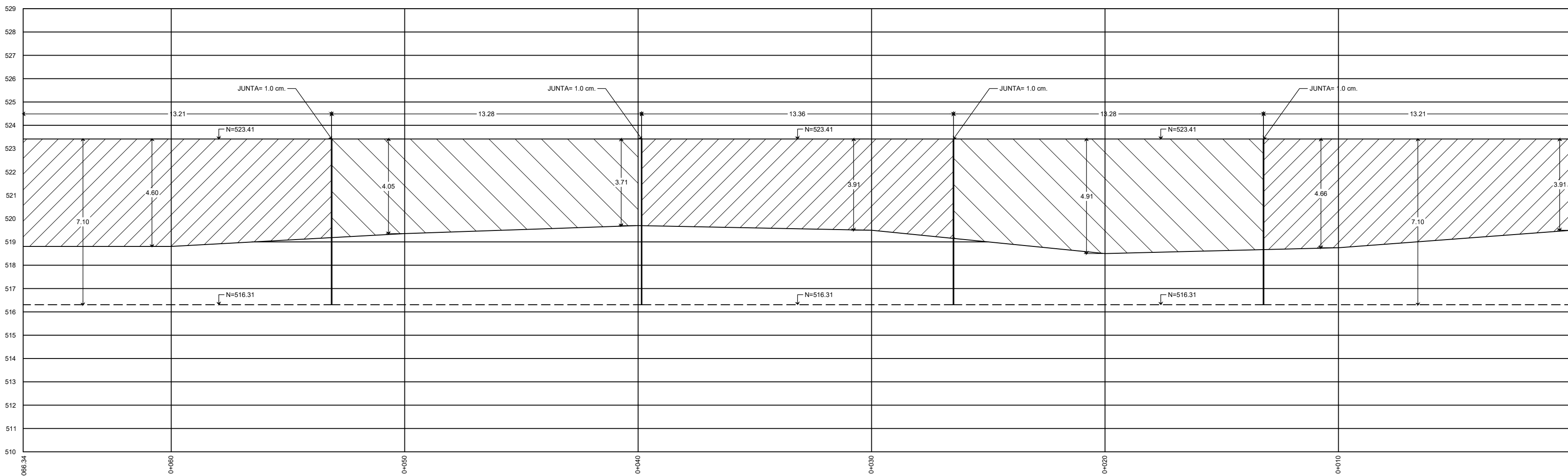
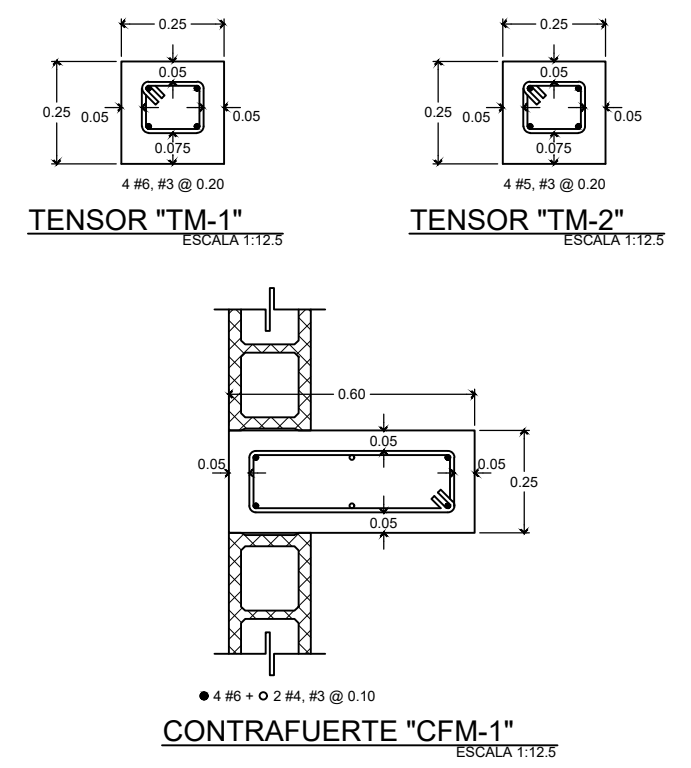
FECHA: **ABRIL 2016**



ESCALA 1:250



ESCALA 1:25



ESCALA 1:100

PROYECTO: **BODEGAS EL SALVADOR**

UBICACION: Autopista Bypass SAL37N, km. 18, 2300 metros al oriente del redondeo integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.

PROPIETARIO: INTEGRRA CAPITALES  
 RESPONSABLE: ARQ. LEÓN SOL HERODIER

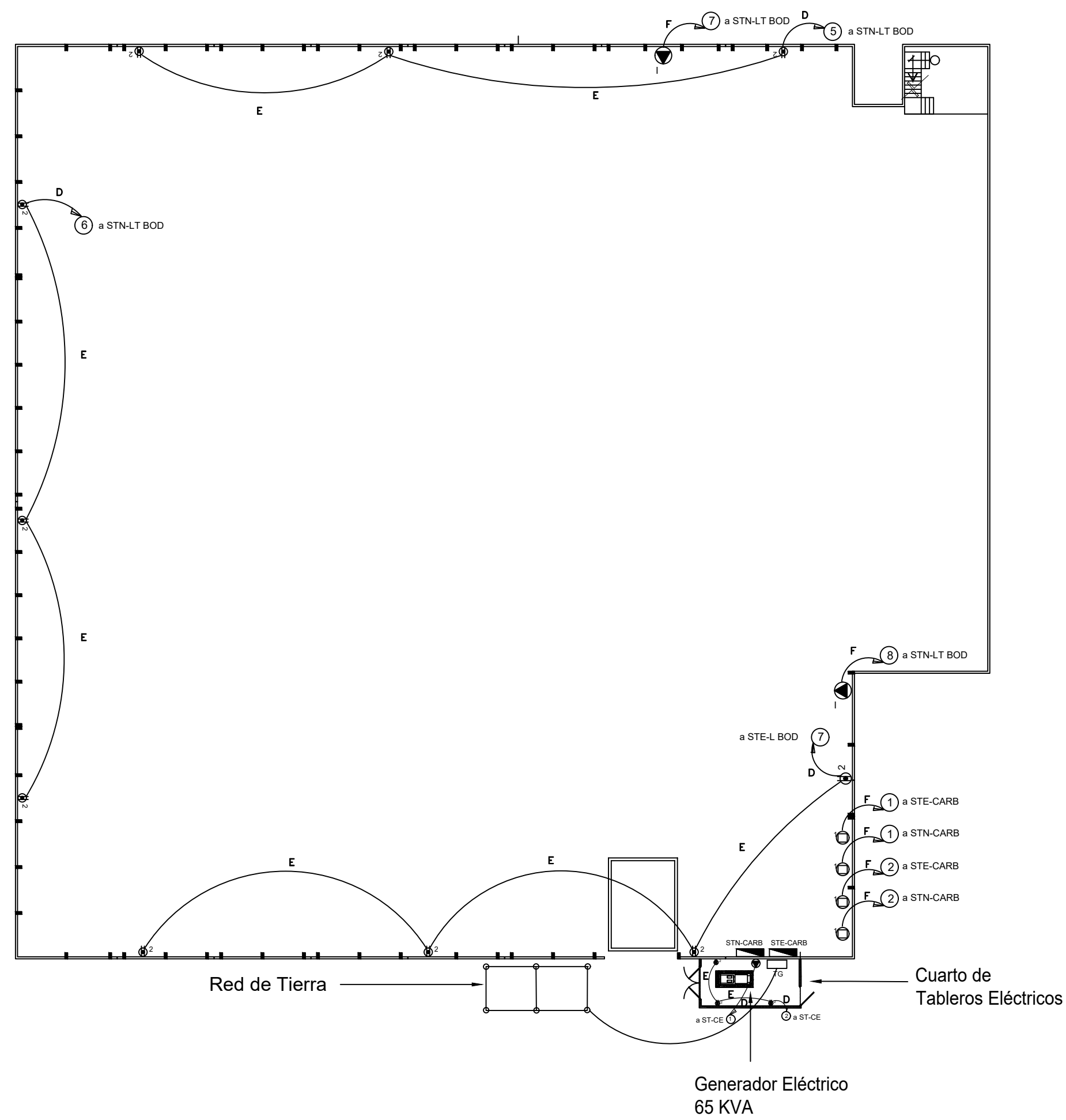
CONTENIDO: PLANTA CON UBICACION DE MUROS Y DETALLES ESTRUCTURALES  
 PRESENTA: LEON SOL arquitectos consultores

ESCALA: INDICADAS  
 FECHA: ABRIL 2016  
 No. DE HOJA: E-7

---

## PLANOS ELÉCTRICOS

---

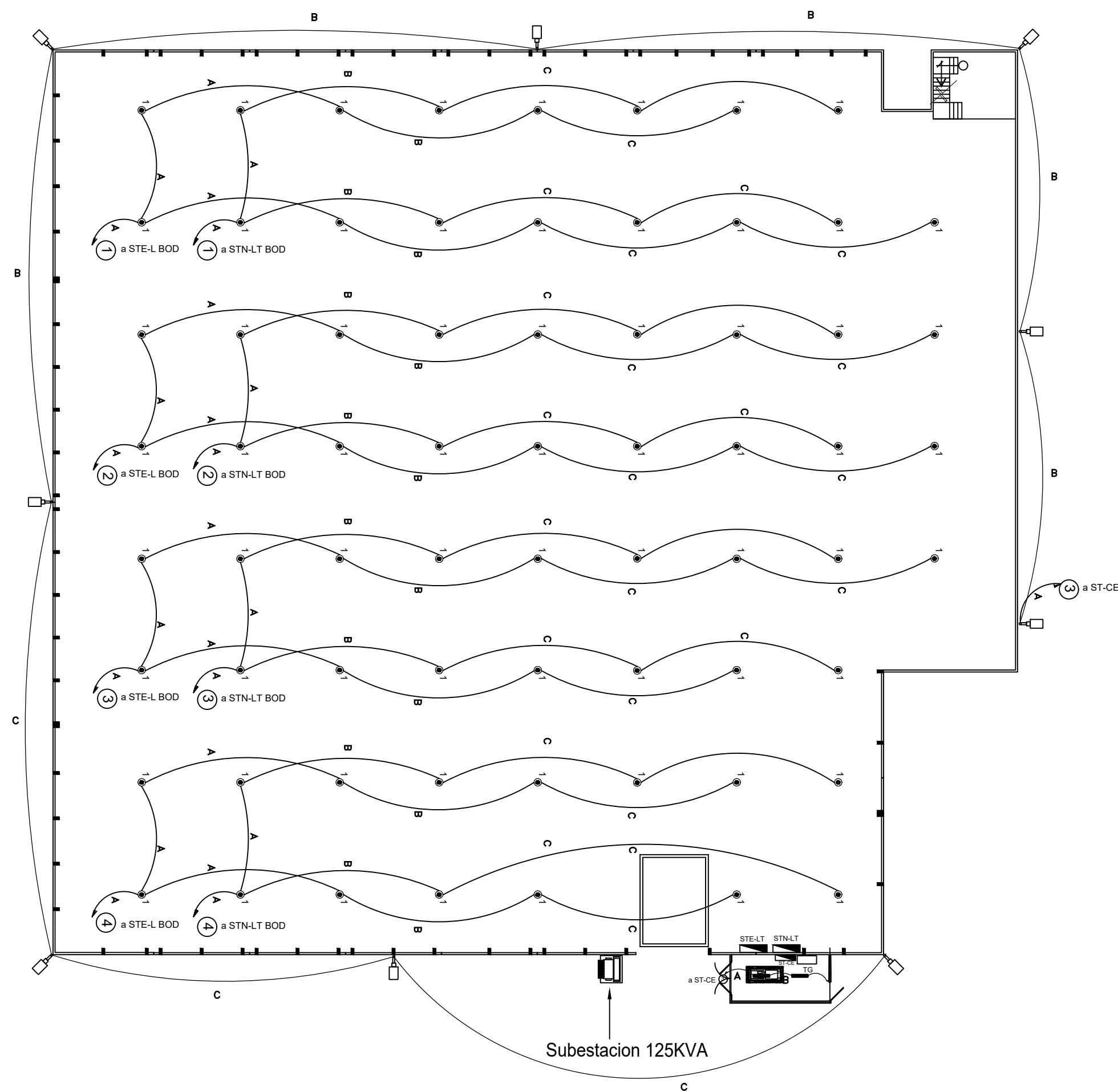


CUADRO DE ALAMBRADO	
CLAVE	DESCRIPCION
A	2 THH 10, Ø 3/4"
B	2 THH 12, Ø 1/2"
C	2 THH 14, Ø 1/2"
D	2 THH 10 + 1 THH 12, Ø 3/4"
E	2 THH 12 + 1 THH 14, Ø 3/4"
F	2 THH 8 + 1 THH 10, Ø 1"
G	
H	
I	

# DISTRIBUCION DE TOMAS DE CORRIENTE

## BODEGAS EL SALVADOR

PROYECTO:		BODEGAS EL SALVADOR	
UBICACION:		Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondeo integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.	
PROPIETARIO:	RESPONSABLE:	ING. MORAN MUSELLI	
INTEGRA CAPITALES			
CONTENIDO:	PRESENTA:	LEON SOL arquitectos consultores	
PLANO DE TOMAS DE CORRIENTE	ESCALA:	INDICADA	Nº DE HOJA:
AREA DEL PROYECTO:	m²	v²	FECHA:
			MAYO



CUADRO DE ALAMBRADO	
CLAVE	DESCRIPCION
A	2 THH 10, Ø 3/4"
B	2 THHN 12, Ø 1/2"
C	2 THHN 14, Ø 1/2"
D	2 THHN 10 + 1 THHN 12, Ø 3/4"
E	2 THHN 12 + 1 THHN 14, Ø 3/4"
F	2 THHN 8 + 1 THHN 10, Ø 1"
G	
H	
I	

# DISTRIBUCION DE LUMINARIAS

## BODEGAS EL SALVADOR

PROYECTO: **BODEGAS EL SALVADOR**

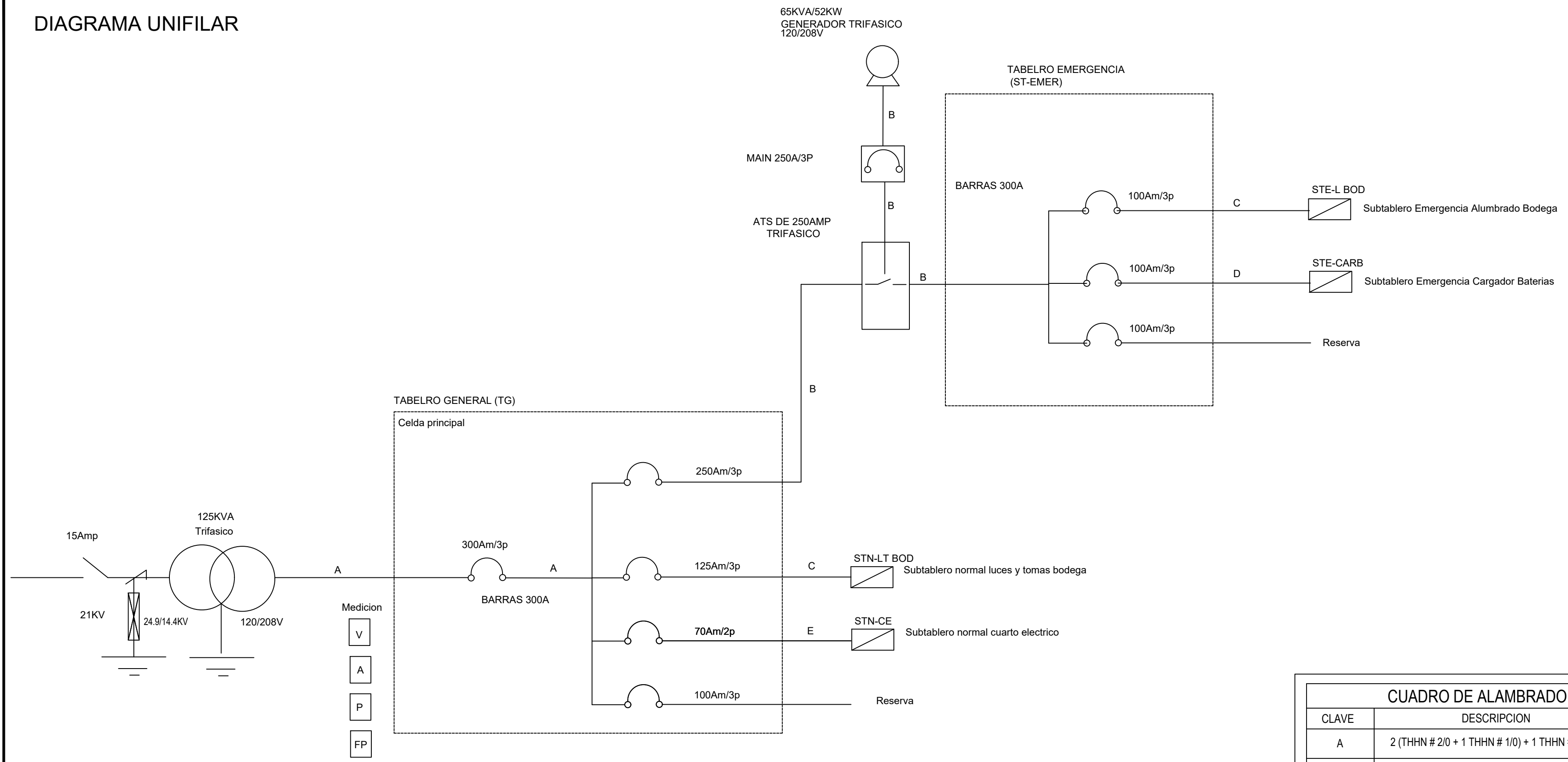
UBICACION: Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondel integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.

PROPIETARIO: INTEGRAS CAPITALES  
RESPONSABLE: ING. MORAN MUSELLI

CONTENIDO: PLANO DE LUMINARIAS  
PRESENTA: LEON SOL arquitectos consultores

ESCALA: INDICADA  
FECHA: MAYO  
No. DE HOJA: A-1

# DIAGRAMA UNIFILAR



CUADRO DE ALAMBRADO	
CLAVE	DESCRIPCION
A	2 (THHN # 2/0 + 1 THHN # 1/0) + 1 THHN # 1/0 Ø 3"
B	3 THHN # 2/0 Ø 2"
C	3 THHN # 1/0 + 1 THHN # 1/0 + 1 THHN # 2 Ø 2"
D	3 THHN # 6 + 1 THHN # 8 + 1 THHN # 8 Ø 1 1/4"
E	2 THHN # 8 + 1 THHN # 10 + 1 THHN # 10 Ø 1"

PROYECTO: **BODEGAS EL SALVADOR**

UBICACION: Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondel integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.

PROPIETARIO: INTEGRRA CAPITALES

RESPONSABLE: ING. MORAN MUSELLI

CONTENIDO: DIAGRAMA UNIFILAR

PRESENTA: **LEON SOL** arquitectos consultores

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO

No. DE HOJA: **A-1**

SUBTABLERO EMERGENCIA LUCES BODEGA													
STEL BOD	CIRCUITO N°	ESQUEMA OCUPADO	VOLTAGE	HELOS	CARGA INSTALADA EN VA	CORRIENTE POR BARRA			INTERRUPTOR TERMICO		DESCRIPCION DE CARGA		
						A	B	C	POLOS	AMP.			
1	1	1	120	2	1,800	15.00			1	40	9 LUMENARIAS 200 WATTS		
2	2	2	120	2	2,000	16.67			1	40	10 LUMENARIAS 200 WATTS		
3	3	3	120	2	1,800		15.00		1	40	9 LUMENARIAS 200 WATTS		
4	4	4	120	2	1,800		13.33		1	40	9 LUMENARIAS 200 WATTS		
5	5	5	120	2	600			3.00	1	40	3 Tomas de corriente dobles		
6	6	6	120	2	600			3.00	1	40	3 Tomas de corriente dobles		
7											RESERVA		
8											RESERVA		
9											RESERVA		
10											RESERVA		
11											RESERVA		
12											RESERVA		
13											RESERVA		
14											RESERVA		
15											RESERVA		
16											RESERVA		
17											RESERVA		
18											RESERVA		
19											RESERVA		
20											RESERVA		
21											RESERVA		
22											RESERVA		
23											RESERVA		
24											RESERVA		
25											RESERVA		
26											RESERVA		
27											RESERVA		
28											RESERVA		
29											RESERVA		
30											RESERVA		
					C. INSTALADA	8,400	31.67	28.33	10.00		ALIMENTADOR: 3XTHHN-1/0+1XTHHN-1/0+1XTHHN-6		
					FACTOR DE DEM.		1.00				ESPACIOS: 18		
					C. DEMANDADA	8,400	31.67	28.33	10.00		PROTECCION PRINCIPAL: BARRAS: 150 Amp.		
											VOLTAGE: 120/208 V.		
											GABINETE: NEMA 1 SUPERFICIAL		

TABLERO GENERAL NORMAL													
TG	CIRCUITO N°	ESQUEMA OCUPADO	VOLTAGE	HELOS	CARGA INSTALADA EN VA	CORRIENTE POR BARRA			INTERRUPTOR TERMICO		DESCRIPCION DE CARGA		
						A	B	C	POLOS	AMP.			
1	1,3	208	5	6,290	31.40	28.47		2	75	STL-CE			
2	2,4,6	208	5	38,070	107.23	100.40	100.56	3	125	STL-LT BOD			
3	5,7,9	208	5	31,070	94.67	91.93	73.00	3	125	ST-CE			
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
					C. INSTALADA	78,430	233.30	226.26	173.56		ALIMENTADOR: 2x4XTHHN-2/0 + 1XTHHN-1/0+1XTHHN-1/0		
					FACTOR DE DEM.		0.80				ESPACIOS: 12		
					C. DEMANDADA	67,587	209.97	203.03	150.20		PROTECCION PRINCIPAL: 1250A/3P. BARRAS: 1500 Amp.		
											VOLTAGE: 120/208 V.		
											GABINETE: NEMA 1 SUPERFICIAL		

SUBTABLERO DE CUARTO ELECTRICO													
ST-CE	CIRCUITO N°	ESQUEMA OCUPADO	VOLTAGE	HELOS	CARGA INSTALADA EN VA	CORRIENTE POR BARRA			INTERRUPTOR		DESCRIPCION DE CARGA		
						A	B	C	POLOS	AMP.			
1	1,3	208	3	5,000	24.04	24.04		2	40	TOMACORRIENTE BIFILAR 208 CUARTO ELECTRICO			
2	2	120	3	400	3.33			1	20	1 TOMACORRIENTE DOBLE CUARTO ELECTRICO			
3	4	120	2	50		0.40		1	20	1 TOME EN CUARTO ELECTRICO			
4	5,7	208	3	540	4.03	4.03		2	20	6 LUCES EXTERIOR DE 105 WATTS			
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
					C. INSTALADA	6,290	31.40	28.47			ALIMENTADOR: 2XTHHN-4+XTHHN-10+XTHHN-10		
											ESPACIOS: 12		
					FACTOR DE DEM.		0.70				PROTECCION PRINCIPAL: BARRAS: 125 Amp.		
					C. DEMANDADA	4,403	21.98	19.93			VOLTAGE: 120/208 V.		
											GABINETE: NEMA 1 SUPERFICIAL		

SUBTABLERO EMERGENCIA CARGADOR DE BATERIAS													
STE-CARR	CIRCUITO N°	ESQUEMA OCUPADO	VOLTAGE	HELOS	CARGA INSTALADA EN VA	CORRIENTE POR BARRA			INTERRUPTOR		DESCRIPCION DE CARGA		
						A	B	C	POLOS	AMP.			
1	1,3,5	208	4	11,335	31.30	31.30	31.5	3	20	CARGADOR DE BATERIAS 1			
2	7,9,11	208	4	11,335	31.30	31.30	31.30	3	20	CARGADOR DE BATERIAS 2			
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
					C. INSTALADA	22,670	63.00	63.00	63.00		ALIMENTADOR: 3XTHHN-4+XTHHN-4+XTHHN-4		
											ESPACIOS: 12		
					FACTOR DE DEM.		0.70				PROTECCION PRINCIPAL: 100 A/3P. BARRAS: 150 Amp.		
					C. DEMANDADA	15,569	44.10	44.10	44.10		VOLTAGE: 120/208 V.		
											GABINETE: NEMA 1 SUPERFICIAL		

SUBTABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES NORMAL DE BODEGA													
STN-LT BOD	CIRCUITO N°	ESQUEMA OCUPADO	VOLTAGE	HELOS	CARGA INSTALADA EN VA	CORRIENTE POR BARRA			INTERRUPTOR		DESCRIPCION DE CARGA		
						A	B	C	POLOS	AMP.			
1	1	120	2	1,400	13.33			1	30	6 LUMENARIAS 200 WATTS			
2	3	120	2	1,400		13.33		1	30	6 LUMENARIAS 200 WATTS			
3	5	120	2	1,400			13.33	1	30	6 LUMENARIAS 200 WATTS			
4	2	120	2	1,400	11.67			1	30	7 LUMENARIAS 200 WATTS			
5	4	120	3	600			3.00	1	30	3 TOMACORRIENTE DOBLE			
6	6	120	3	600			3.00	1	30	3 TOMACORRIENTE DOBLE			
7	7,9	208	3	4,000	19.23	19.23		2	40	1 TOMA TRIFILAR 208 VOLTIOS			
8	10,12	208	3	4,000	19.23	19.23		2	40	1 TOMA TRIFILAR 208 VOLTIOS			
9	11,13,15	208	3	11,335	31.30	31.30	31.30	3	20	TOMA CARGADOR DE BATERIAS			
10	14,16,18	208	3	11,335	31.30	31.30	31.30	3	20	TOMA CARGADOR DE BATERIAS			
11											RESERVA		
12											RESERVA		
13											RESERVA		
14											RESERVA		
15											RESERVA		
16											RESERVA		
17											RESERVA		
18											RESERVA		
19											RESERVA		
20											RESERVA		
21											RESERVA		
22											RESERVA		
23											RESERVA		
24											RESERVA		
25											RESERVA		
26											RESERVA		
27											RESERVA		
28											RESERVA		
29											RESERVA		
30											RESERVA		
					C. INSTALADA	38,070	107.23	100.40	100.56		ALIMENTADOR: 3XTHHN-1/0+XTHHN-1/0+XTHHN-2		
					FACTOR DE DEM.		0.70				ESPACIOS: 24		
					C. DEMANDADA	28,649	73.06	74.52	70.39		PROTECCION PRINCIPAL: 125 A/3P. BARRAS: 150 Amp.		
											VOLTAGE: 120/208 V.		
											GABINETE: NEMA 1 SUPERFICIAL		

CUADRO DE SIMBOLOGIA	
CLAVE	DESCRIPCION
	LUMINARIA LED TIPO CAMPANA
	LUMINARIA LED TIPO CANASTA DE EXTERIOR
	LUMINARIA FLUORESCENTE TIPO STRIP 2 x 32
	TOMA BIFILAR 208 VOLT
	TOMA CARGADOR DE BATERIAS MONTACARGAS
	SUBTABLERO DE DISTRIBUCION
	TABLERO GENERAL
	TOMA DOBLE POLARIZADO T/INDUSTRIAL
	# DE CIRCUITO

PROYECTO: **BODEGAS EL SALVADOR**

UBICACION: Autopista Bypass SAL37N, km.18, 2300 metros al oriente del redondeal integración, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador.

PROPIETARIO: INTEGRAL CAPITALES RESPONSABLE: ING. MORAN MUSELLI

CONTENIDO: CUADROS DE CARGA PRESENTA: LEON SOL arquitectos consultores

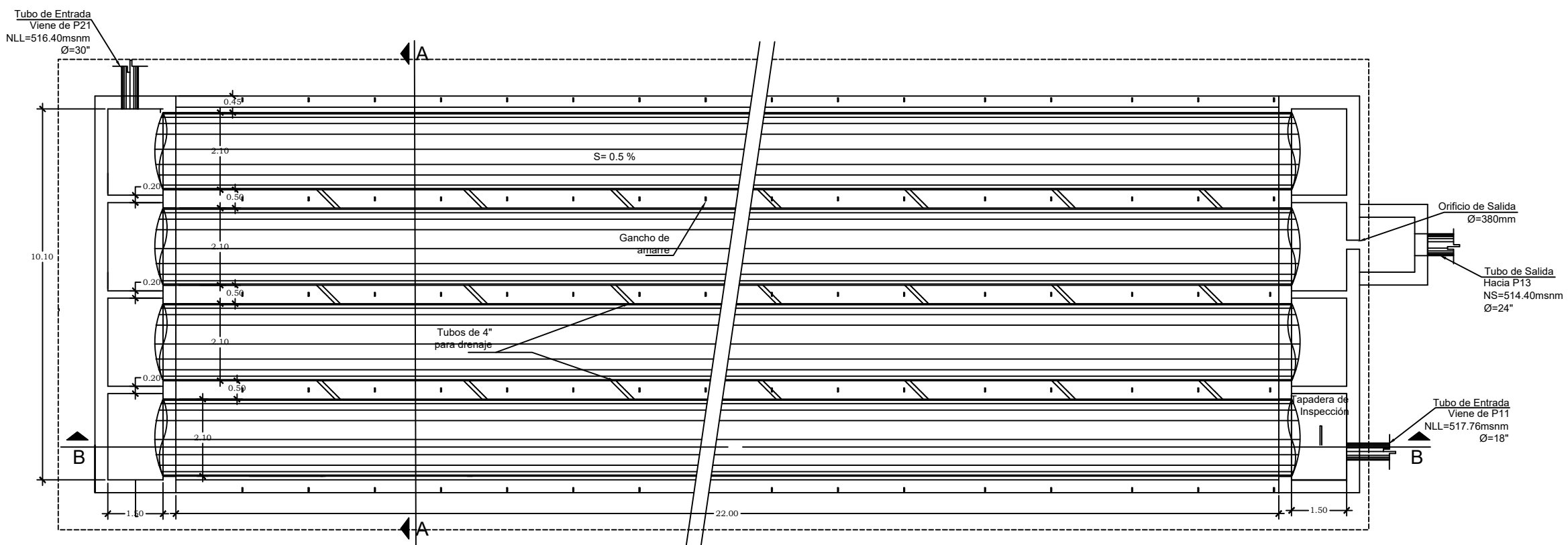
AREA DEL PROYECTO: m² v² ESCALA: INDICADA No. DE HOJA: A-1

FECHA: MAYO

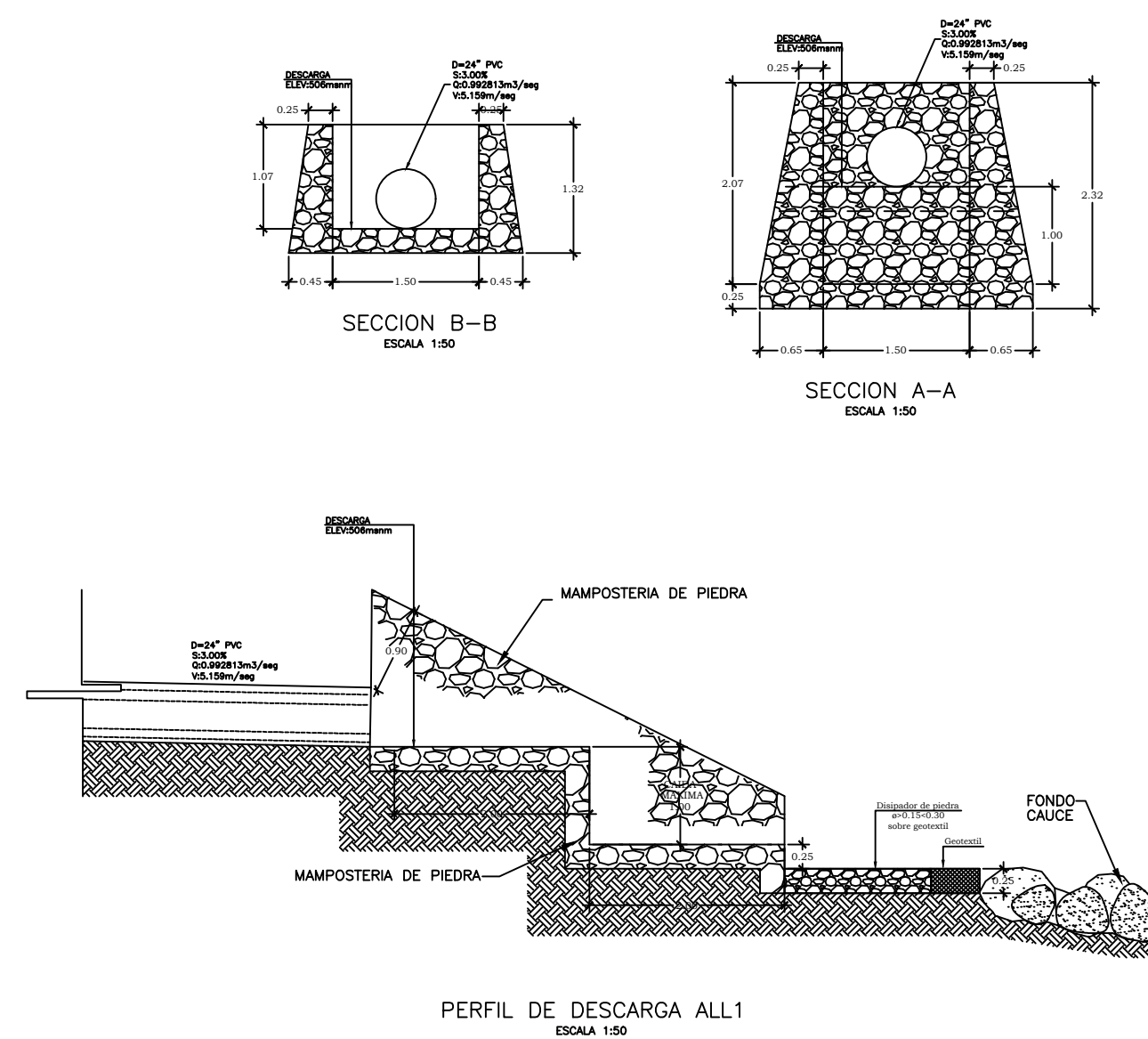
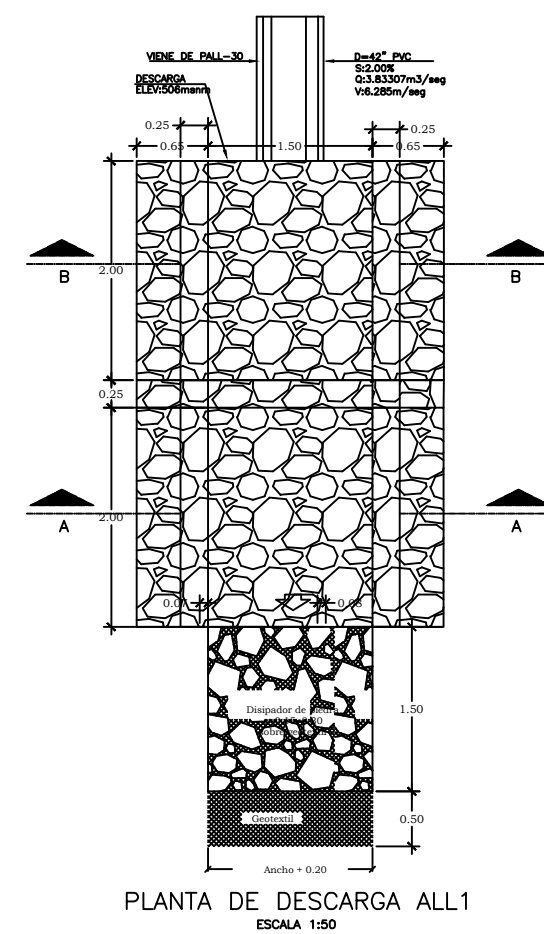
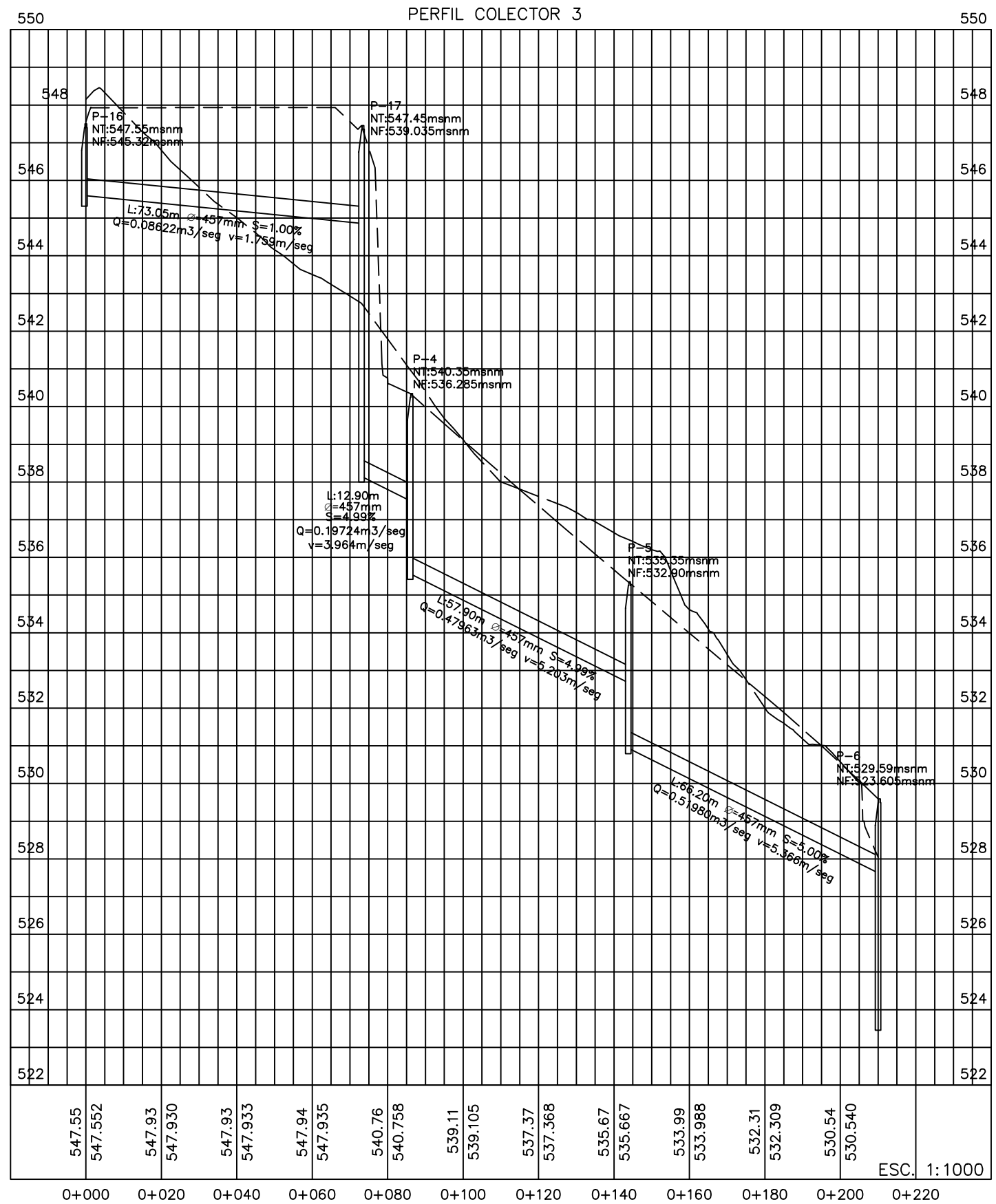
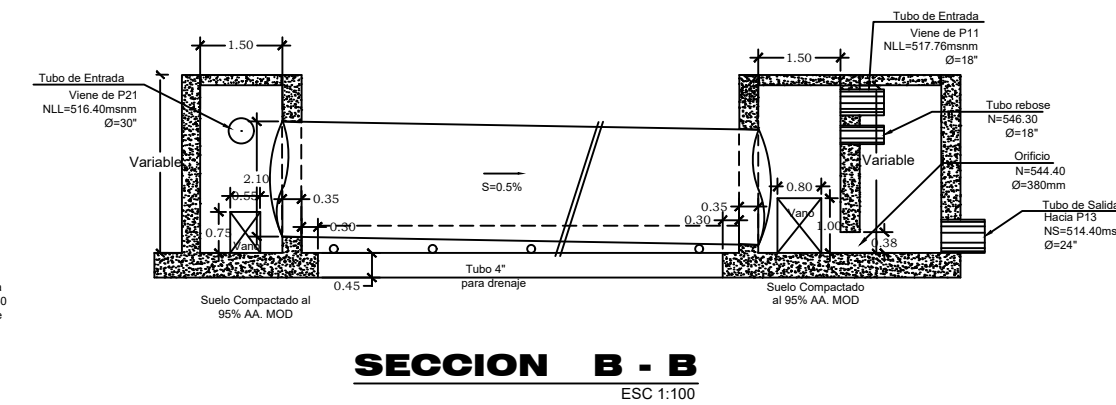
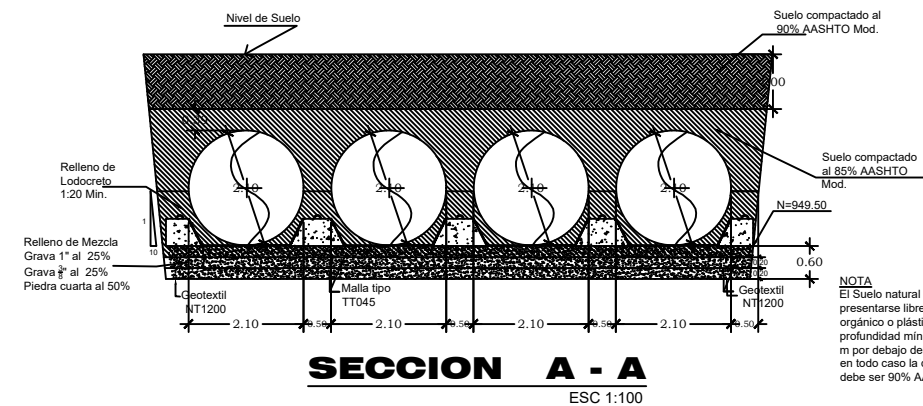
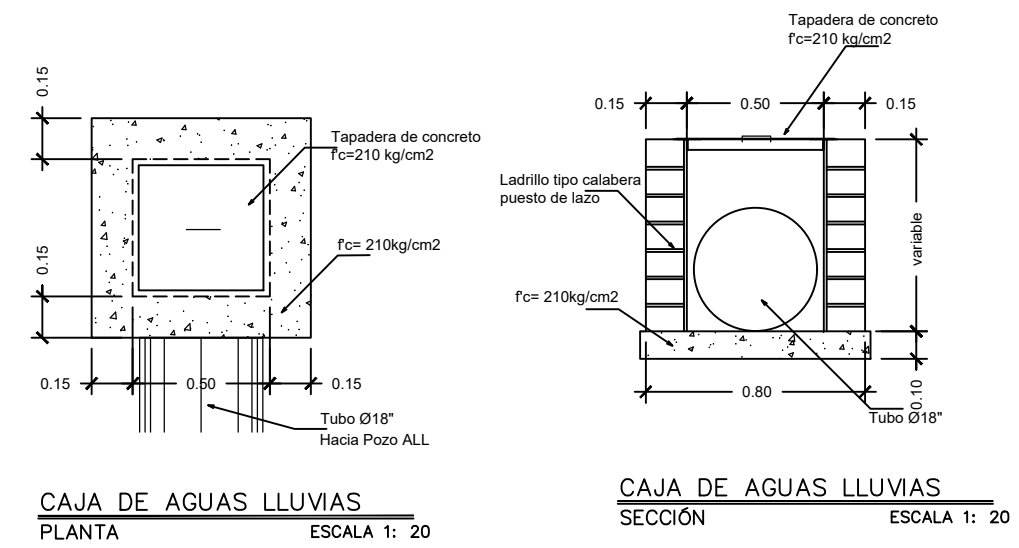
---

## PLANOS HIDRAULICOS

---



PLANTA CISTERNA LAM N1  
ESC 1:100



Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicación:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR

Presenta:  
ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796

Contenido:  
PERFIL, DETALLE DE CISTERNA DE  
LAMINACIÓN Y DESCARGA

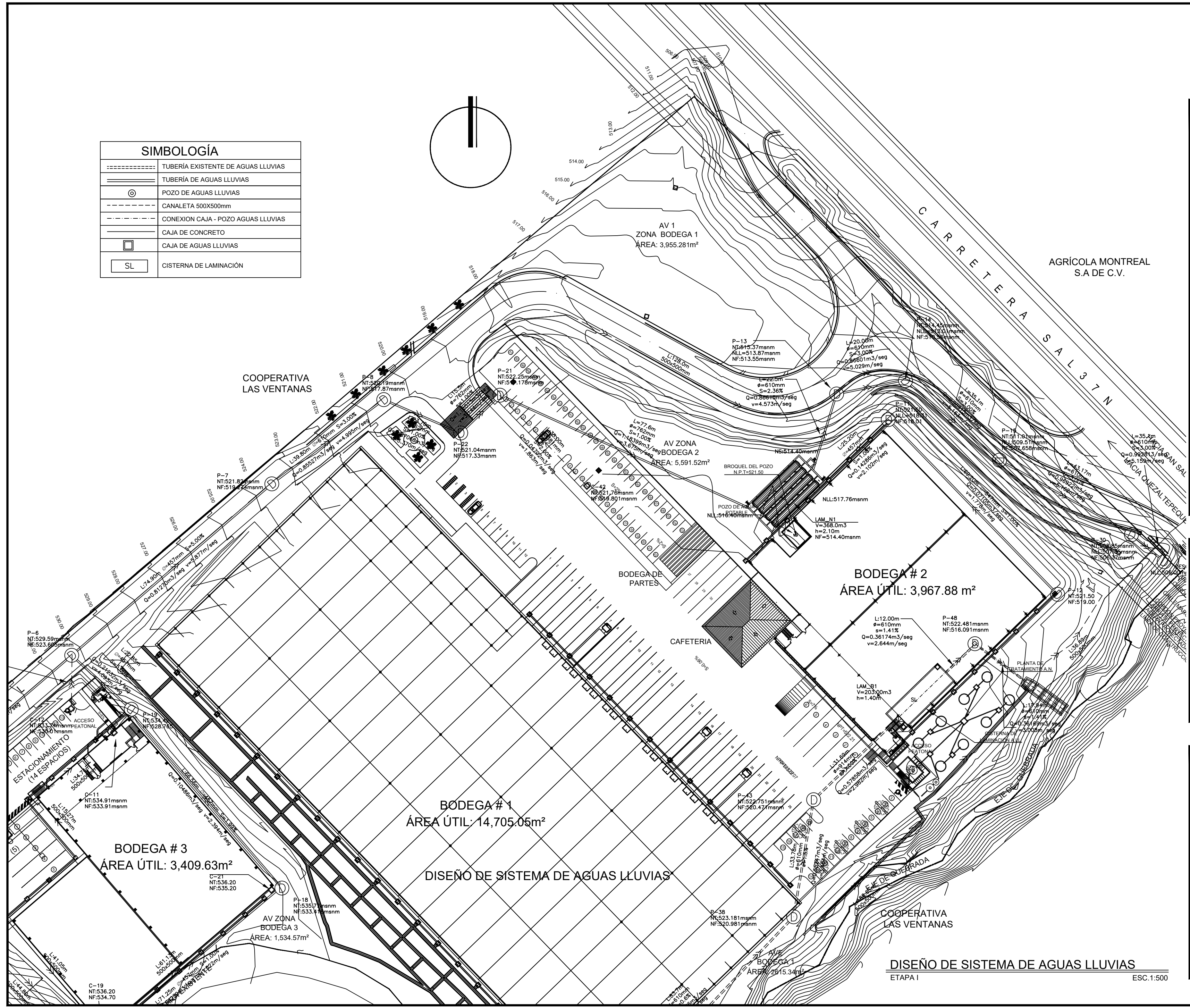
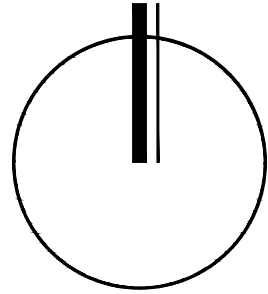
Fecha:  
ENERO. 2016

Escala:  
INDICADAS

Dibujo:  
AEGE

Hoja:  
**IH-02c**

SIMBOLOGÍA	
-----	TUBERÍA EXISTENTE DE AGUAS LLUVIAS
=====	TUBERÍA DE AGUAS LLUVIAS
⊙	POZO DE AGUAS LLUVIAS
---	CANALETA 500X500mm
- - - -	CONEXION CAJA - POZO AGUAS LLUVIAS
□	CAJA DE CONCRETO
□	CAJA DE AGUAS LLUVIAS
SL	CISTERNA DE LAMINACIÓN



AGRÍCOLA MONTREAL  
S.A DE C.V.

Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicación:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR

Presenta:  
ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796

Contenido:  
**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAS  
LLUVIAS, ETAPA I**

Fecha:  
ENERO. 2016

Escala:  
1:750

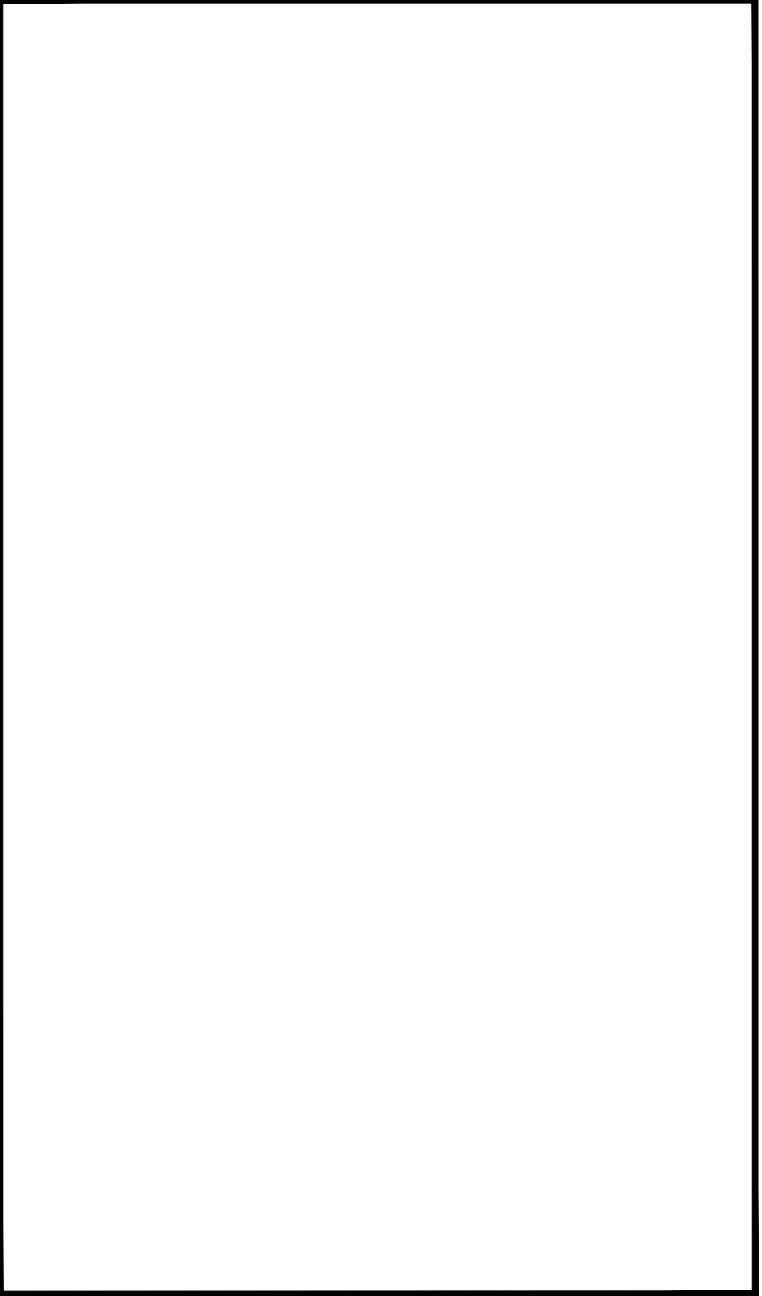
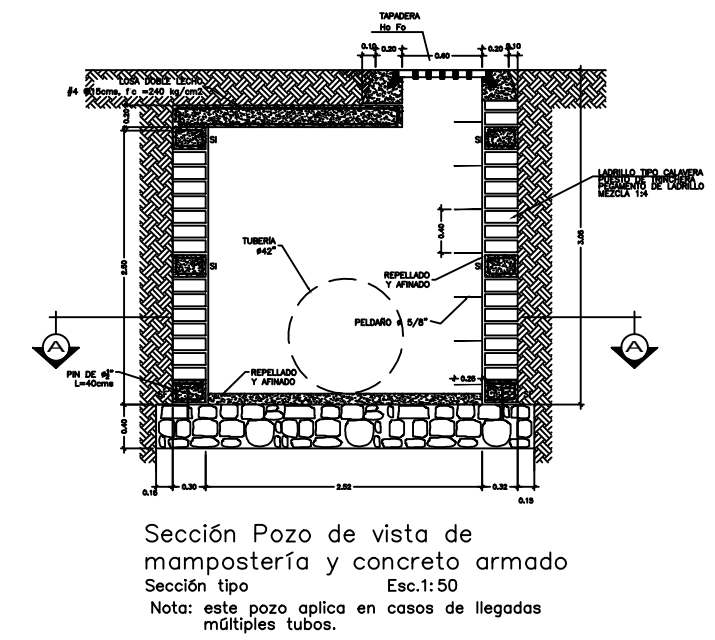
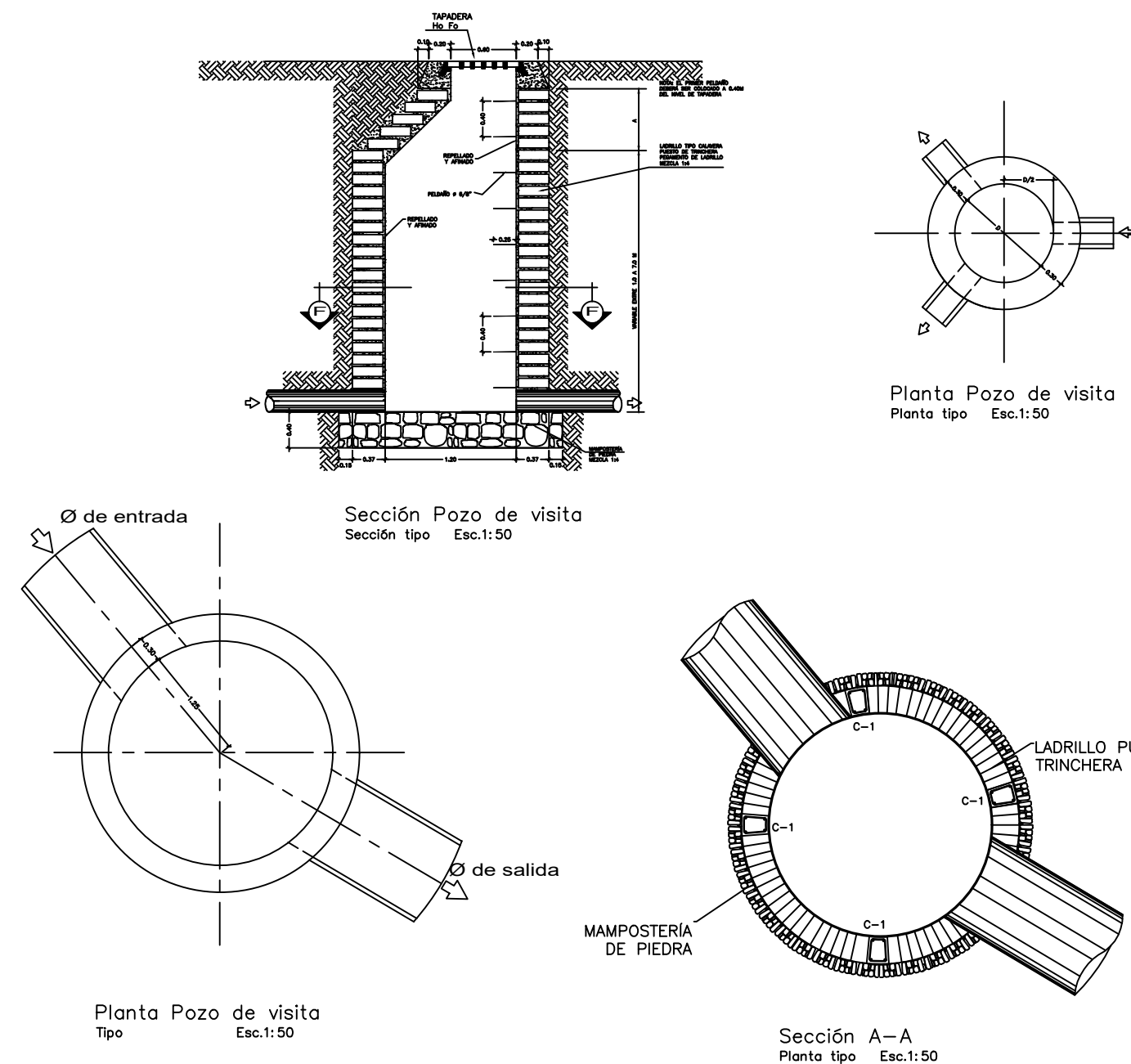
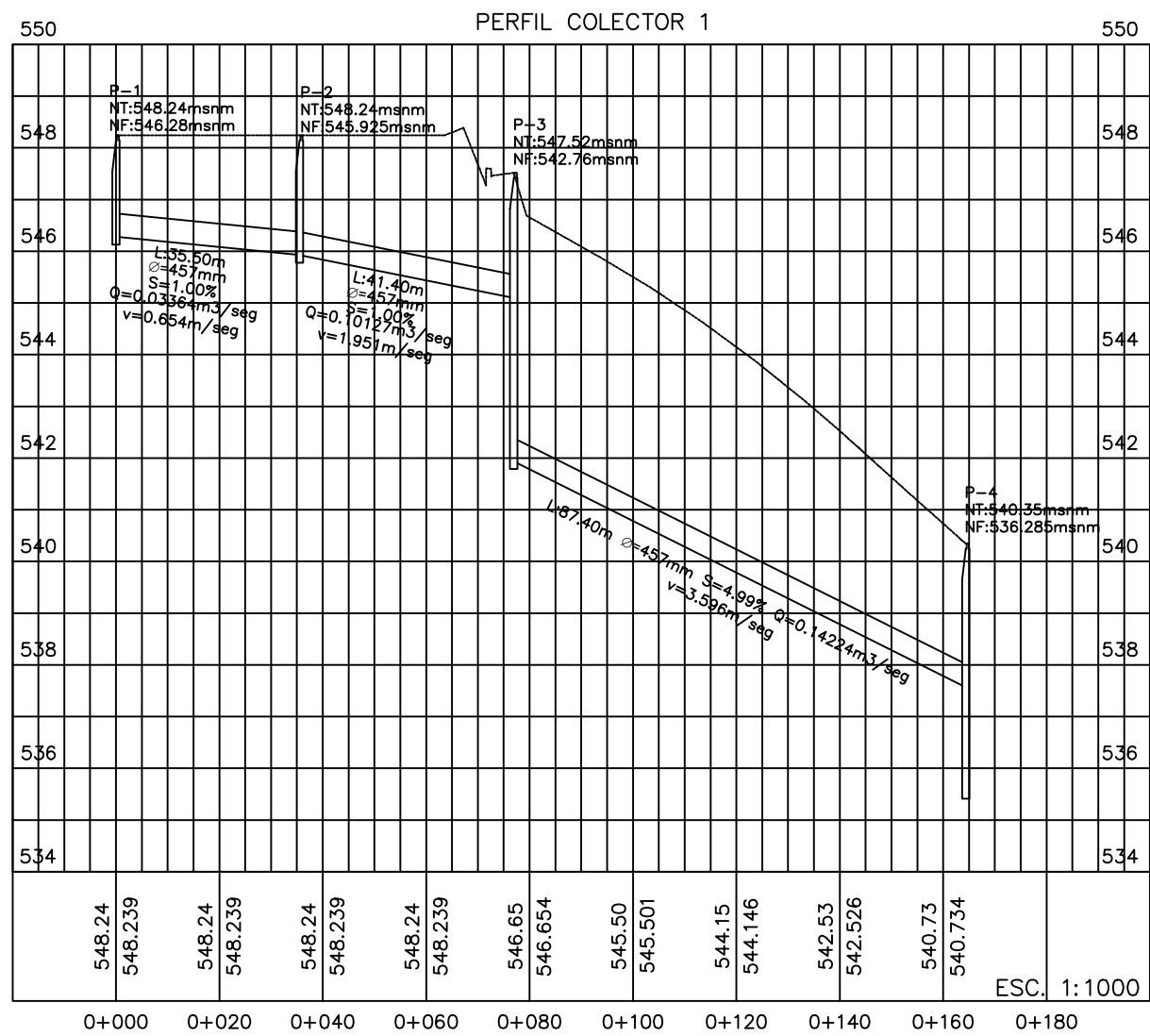
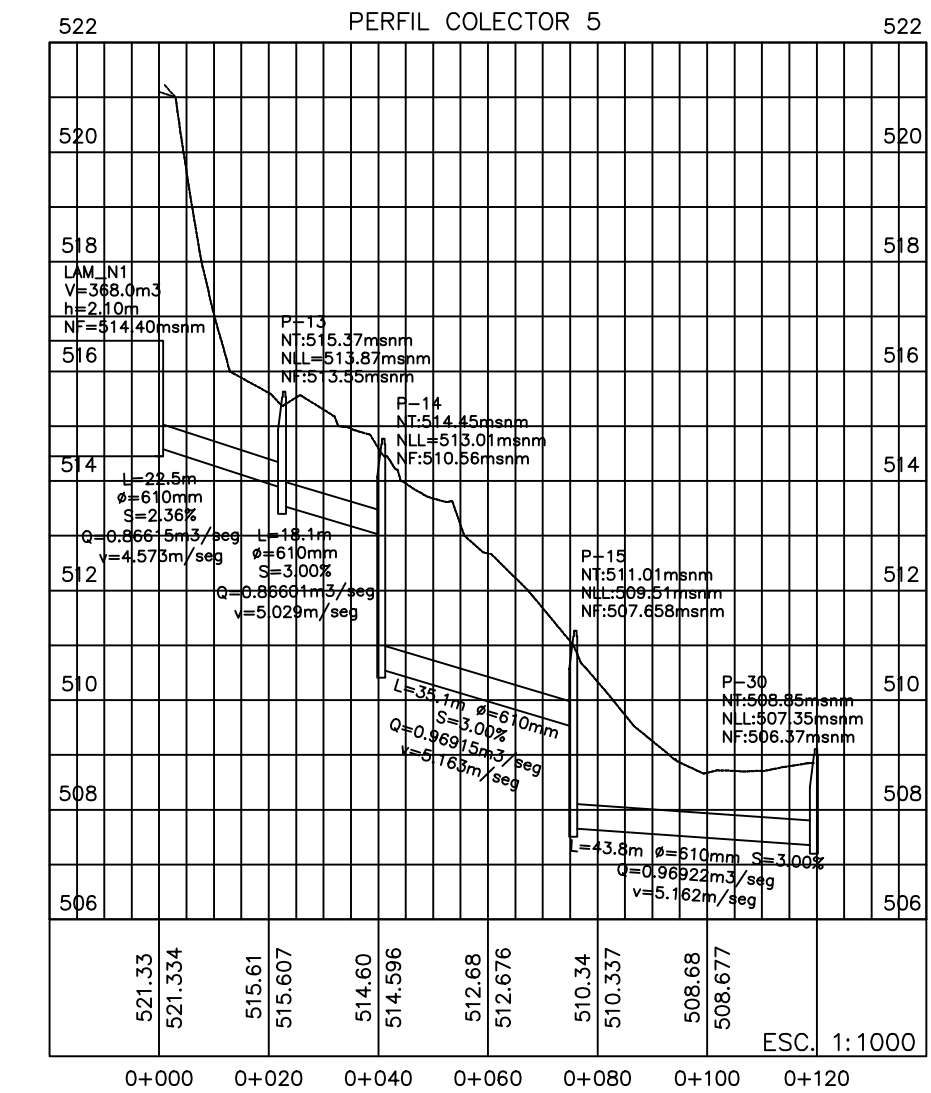
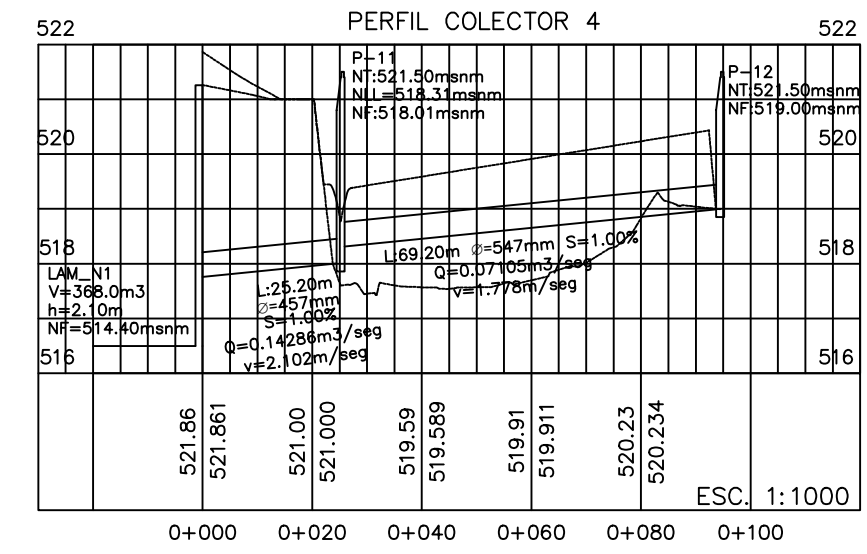
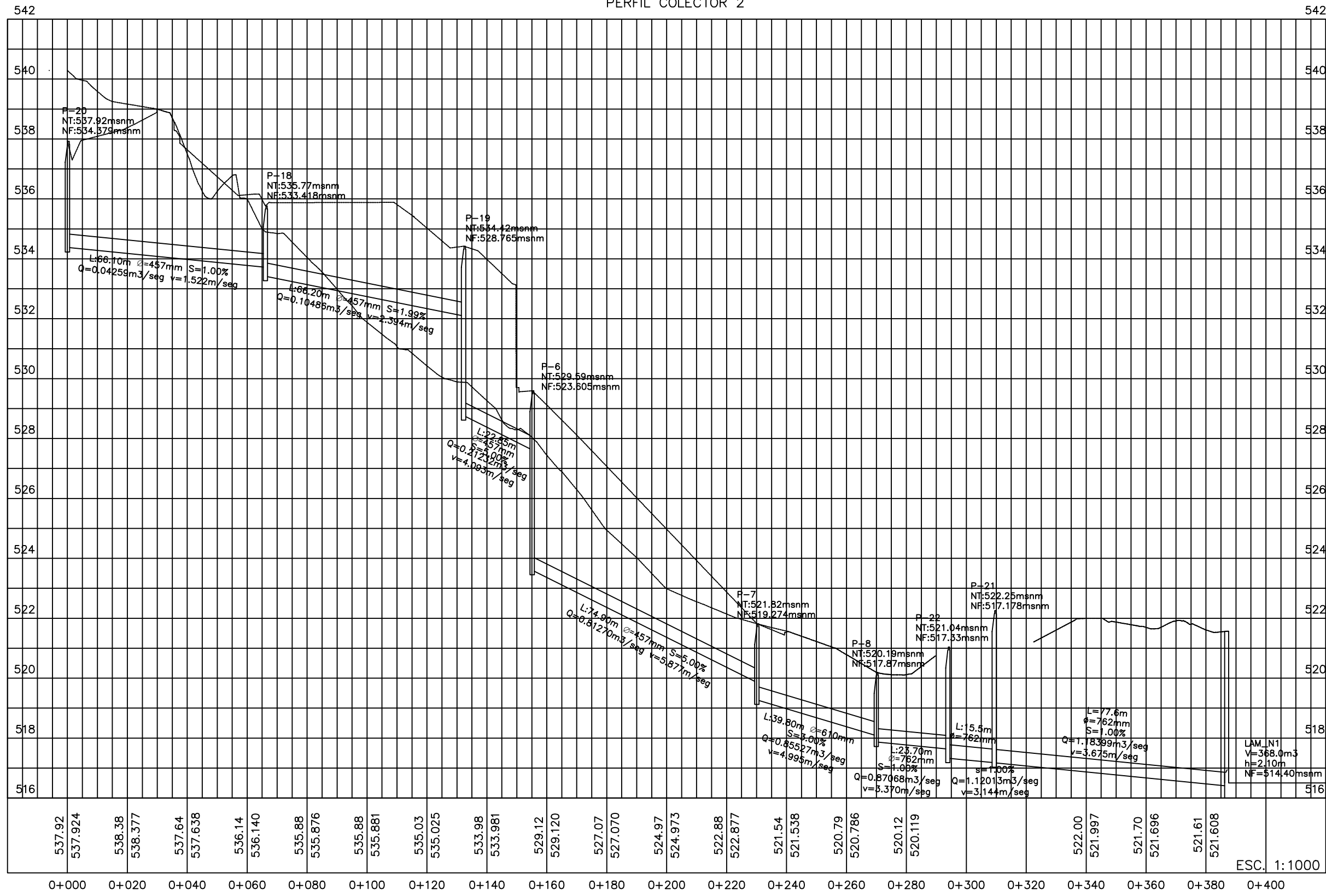
Dibujo:  
AEGE

Hoja:  
**IH-02a**

**DISEÑO DE SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS**

**DISEÑO DE SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS**  
ETAPA I  
ESC. 1:500

PERFIL COLECTOR 2



Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicación:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR

Presenta:  
ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796

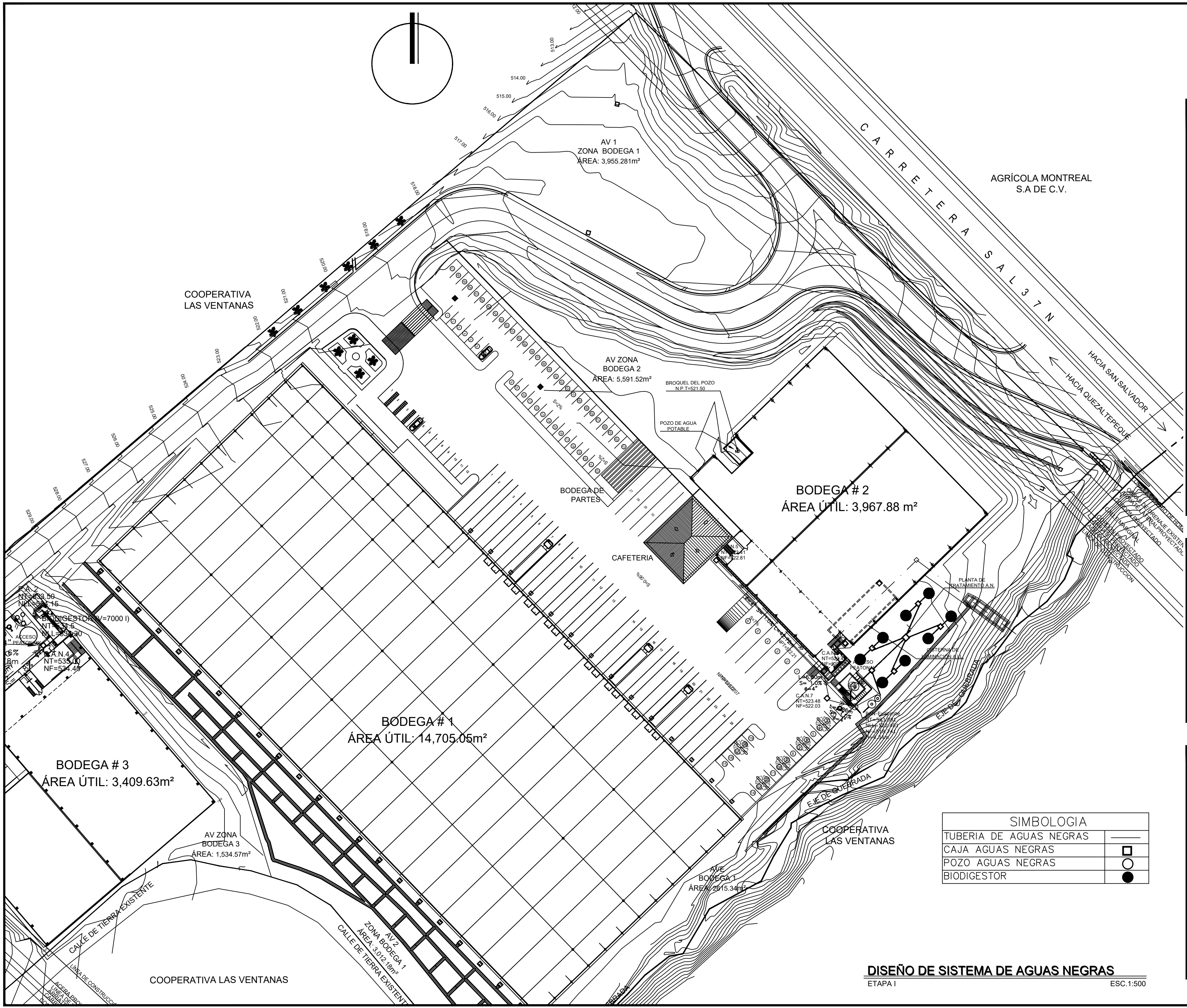
Contenido:  
**PERFILES Y DETALLES DE AGUAS  
LUVIAS**

Fecha:  
ENERO. 2016

Dibujo:  
AEGE

Escala:  
INDICADAS

Hoja:  
**IH-02b**



AGRÍCOLA MONTREAL S.A DE C.V.

HACIA SAN SALVADOR

HACIA QUEZALTEPEQUE

Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicación:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR

Presenta:  
ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796

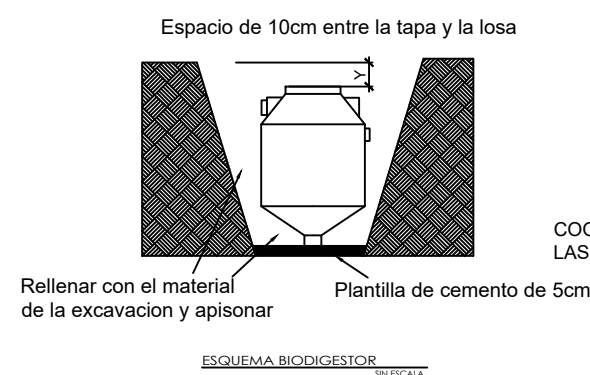
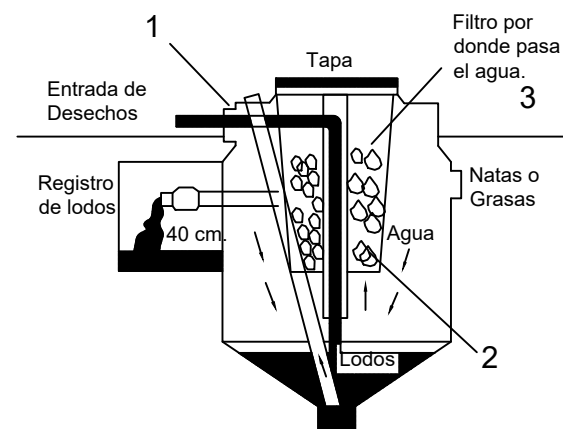
Contenido:  
**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAS  
NEGRAS, ETAPA I**

Fecha: ENERO. 2016	Dibujo: AEGE
Escala: 1:750	Hoja: <b>IH-03</b>

SIMBOLOGIA	
TUBERIA DE AGUAS NEGRAS	—
CAJA AGUAS NEGRAS	□
POZO AGUAS NEGRAS	○
BIODIGESTOR	●

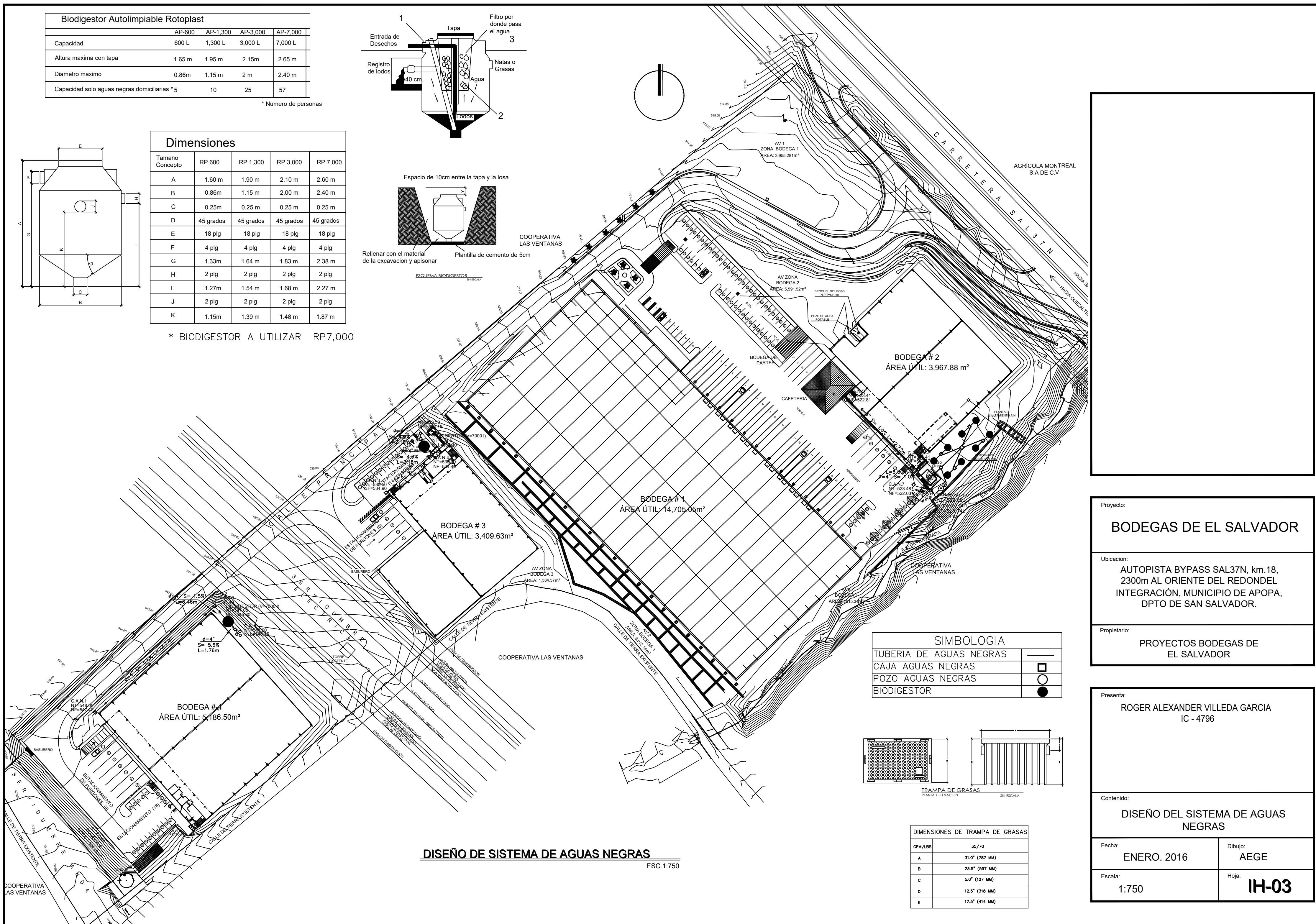
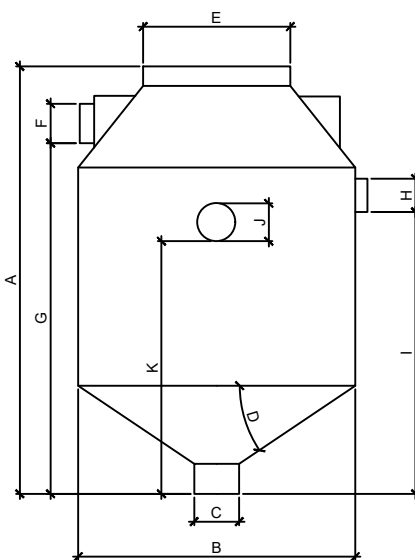
Biodigestor Autolimpiable Rotoplast				
	AP-600	AP-1,300	AP-3,000	AP-7,000
Capacidad	600 L	1,300 L	3,000 L	7,000 L
Altura maxima con tapa	1.65 m	1.95 m	2.15 m	2.65 m
Diametro maximo	0.86m	1.15 m	2 m	2.40 m
Capacidad solo aguas negras domiciliarias * 5	10	25	57	

\* Numero de personas

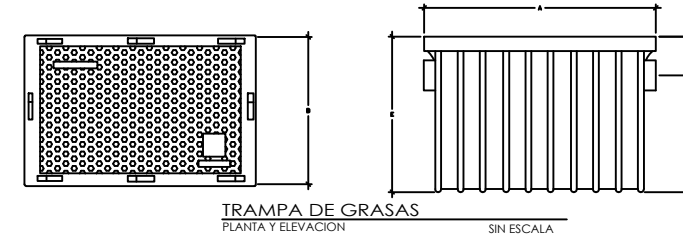


Dimensiones				
Tamaño Concepto	RP 600	RP 1,300	RP 3,000	RP 7,000
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45 grados	45 grados	45 grados	45 grados
E	18 plg	18 plg	18 plg	18 plg
F	4 plg	4 plg	4 plg	4 plg
G	1.33m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
I	1.27m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
K	1.15m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

\* BIODIGESTOR A UTILIZAR RP7,000



SIMBOLOGIA	
TUBERIA DE AGUAS NEGRAS	—
CAJA AGUAS NEGRAS	□
POZO AGUAS NEGRAS	○
BIODIGESTOR	●



DIMENSIONES DE TRAMPA DE GRASAS	
GPM/LBS	35/70
A	31.0" (787 MM)
B	23.5" (597 MM)
C	5.0" (127 MM)
D	12.5" (318 MM)
E	17.5" (441 MM)

**DISEÑO DE SISTEMA DE AGUAS NEGRAS**  
ESC. 1:750

Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicación:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR

Presenta:  
ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796

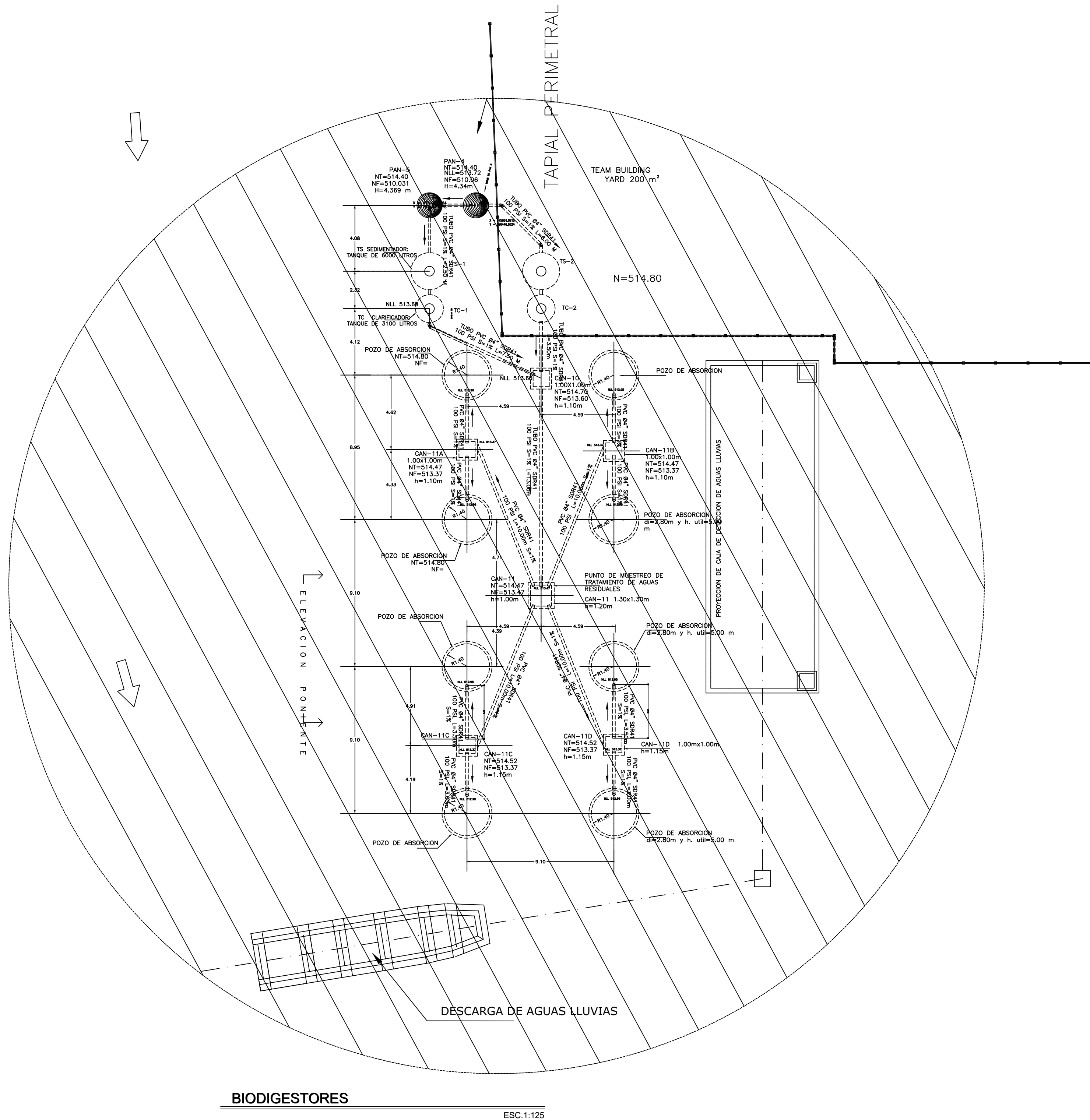
Contenido:  
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAS  
NEGRAS

Fecha:  
ENERO. 2016

Dibujo:  
AEGE

Escala:  
1:750

Hoja:  
**IH-03**



**BIODIGESTORES**

ESC.1:125

Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicacion:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR

Presenta:  
ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796

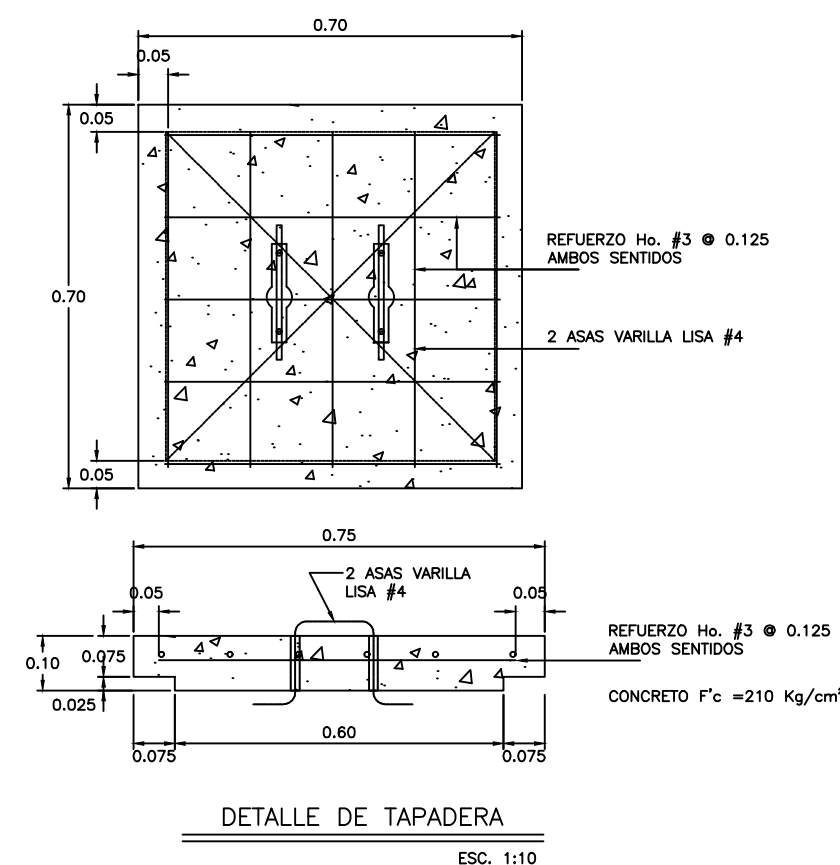
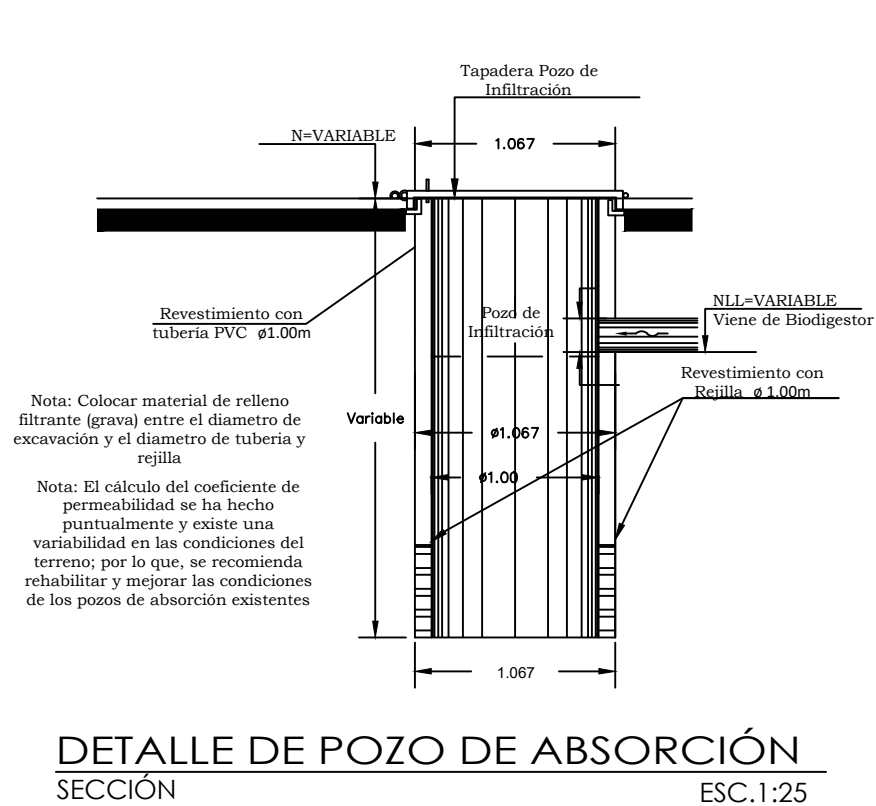
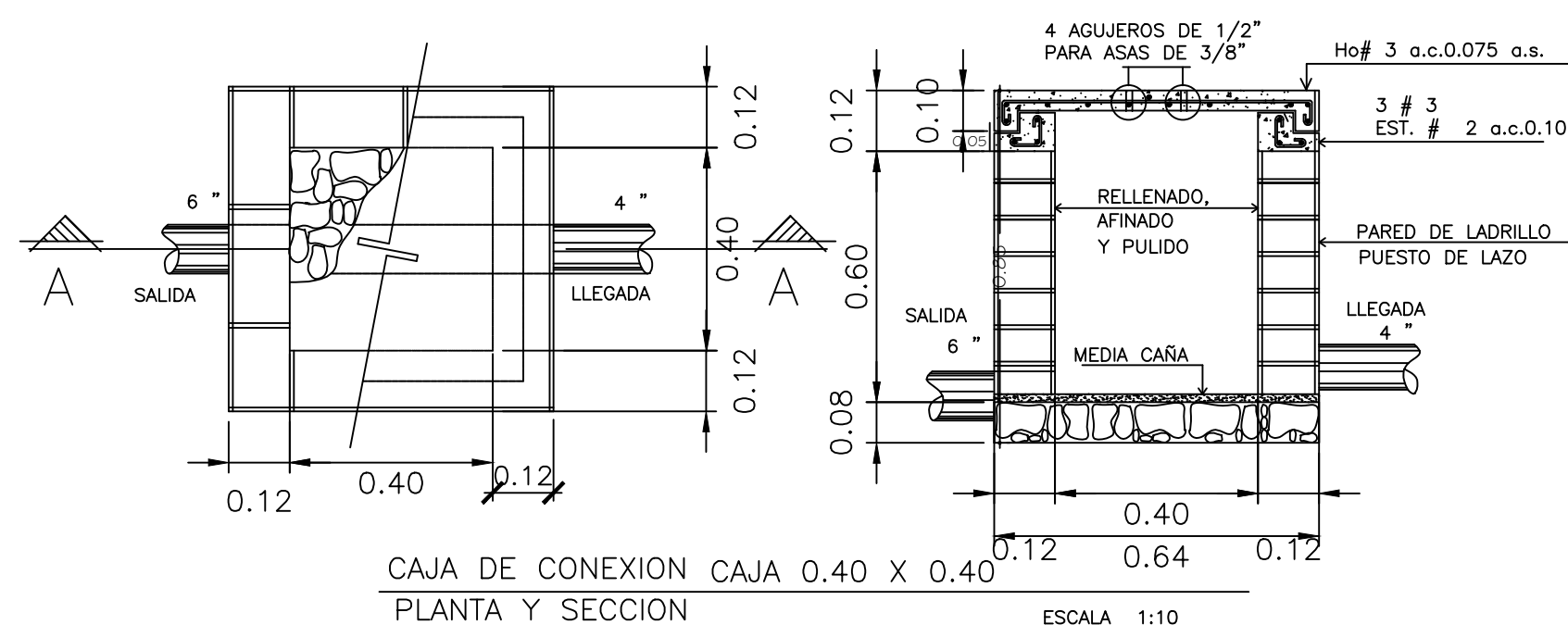
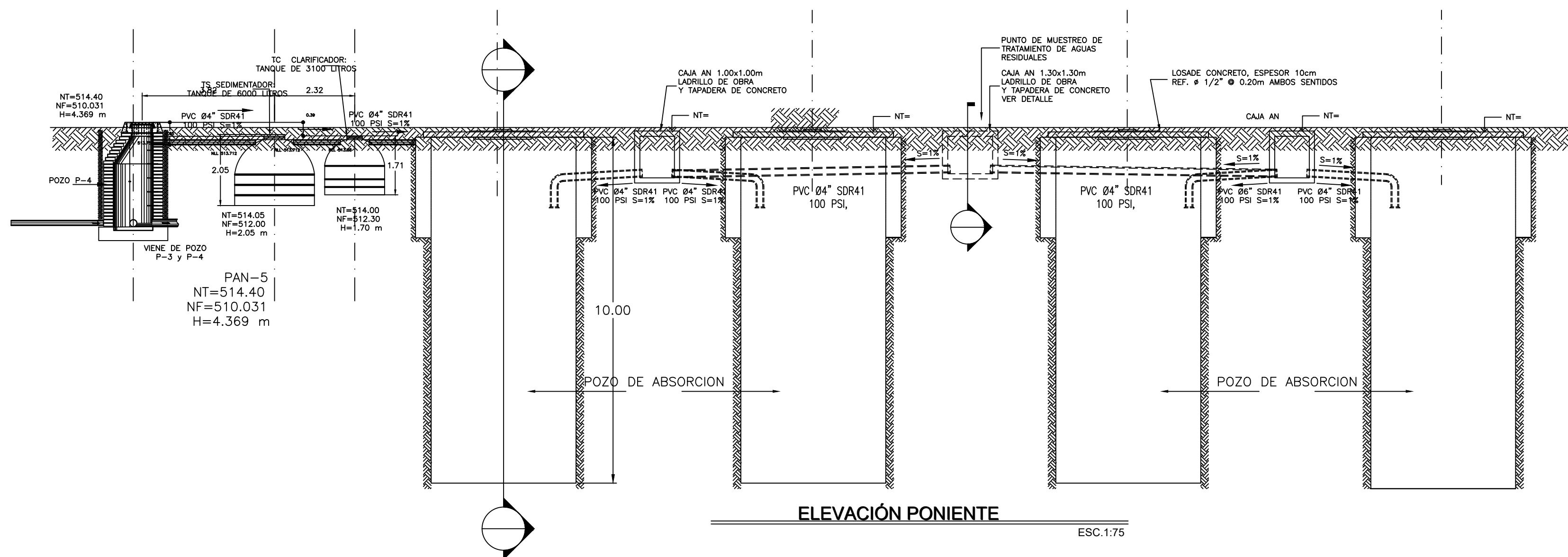
Contenido:  
DETALLES DEL SISTEMA DE AGUAS  
NEGRAS

Fecha:  
ENERO. 2016

Dibujo:  
AEGE

Escala:  
INDICADAS

Hoja:  
**IH-03A**



Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicación:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

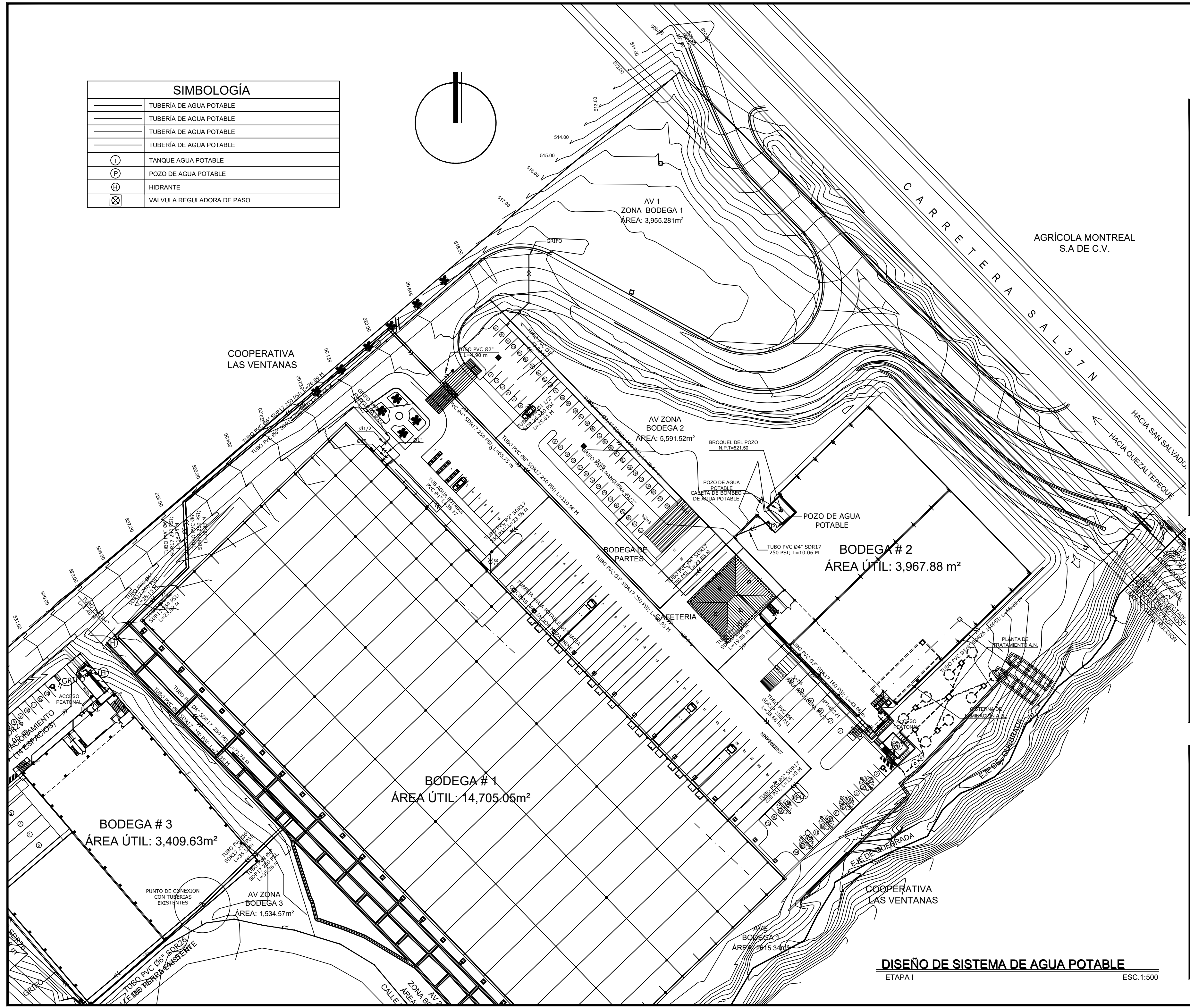
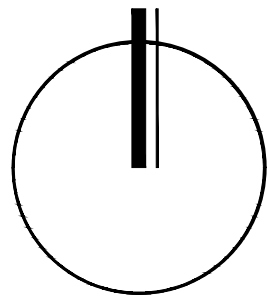
Propietario:  
**PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR**

Presenta:  
**ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796**

Contenido:  
**DETALLES DEL SISTEMA DE AGUAS  
NEGRAS**

Fecha: <b>ENERO. 2016</b>	Dibujo: <b>AEGE</b>
Escala: <b>INDICADAS</b>	Hoja: <b>IH-03B</b>

SIMBOLOGÍA	
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TANQUE AGUA POTABLE
	POZO DE AGUA POTABLE
	HIDRANTE
	VALVULA REGULADORA DE PASO



AGRÍCOLA MONTREAL S.A DE C.V.

Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicación:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
**PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR**

Presenta:  
**ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA**  
IC - 4796

Contenido:  
**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE, ETAPA I**

Fecha:  
**ENERO. 2016**

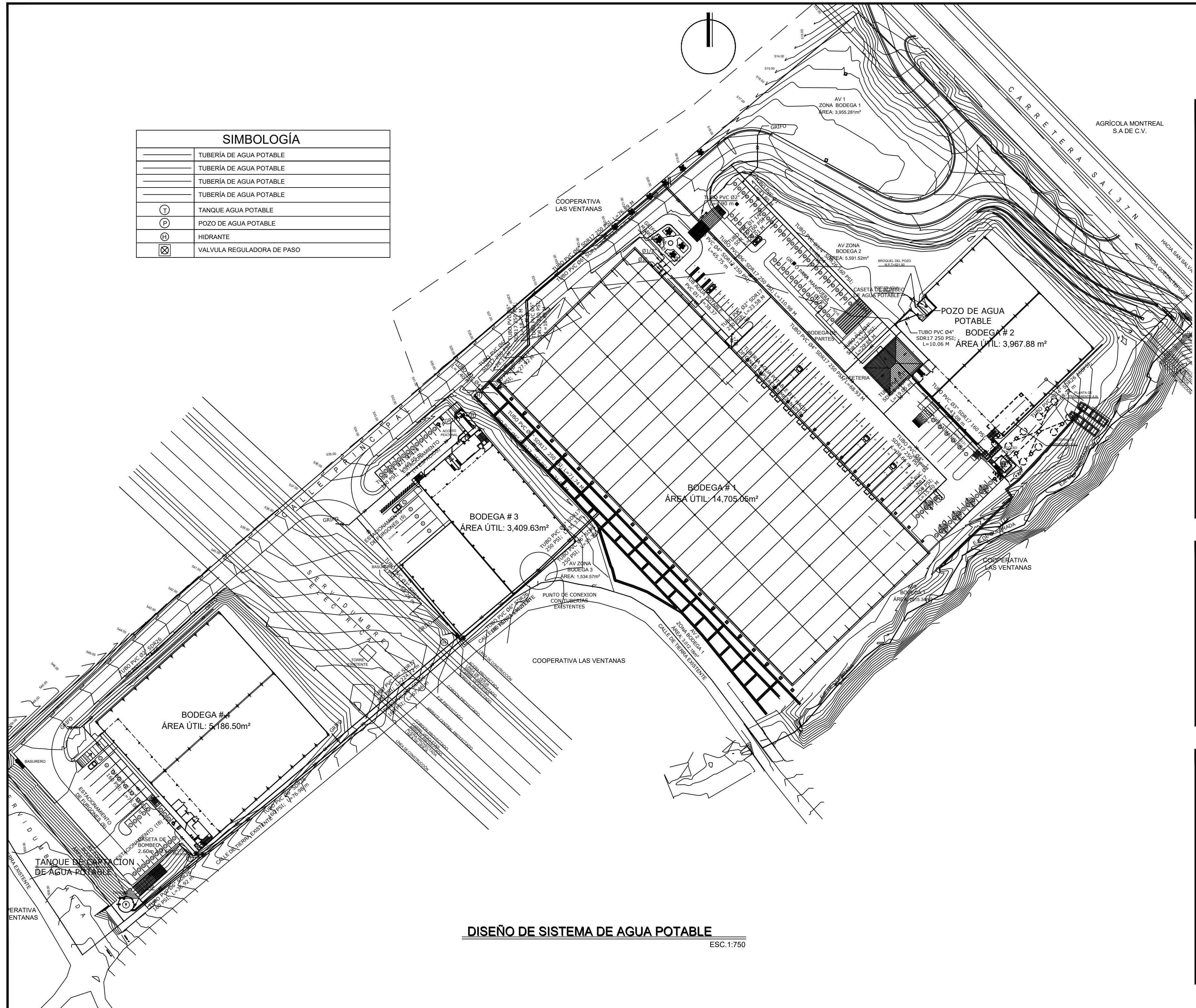
Escala:  
**1:750**

Dibujo:  
**AEGE**

Hoja:  
**IH-01**

**DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE**  
ETAPA I ESC.1:500

SIMBOLOGÍA	
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TANQUE AGUA POTABLE
	POZO DE AGUA POTABLE
	HIDRANTE
	VALVULA REGULADORA DE PASO



**DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE**  
ESC. 1:750

Proyecto:

## BODEGAS DE EL SALVADOR

Ubicación:

AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:

PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR

Presenta:

ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796

Contenido:

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE

Fecha:

ENERO. 2016

Dibujo:

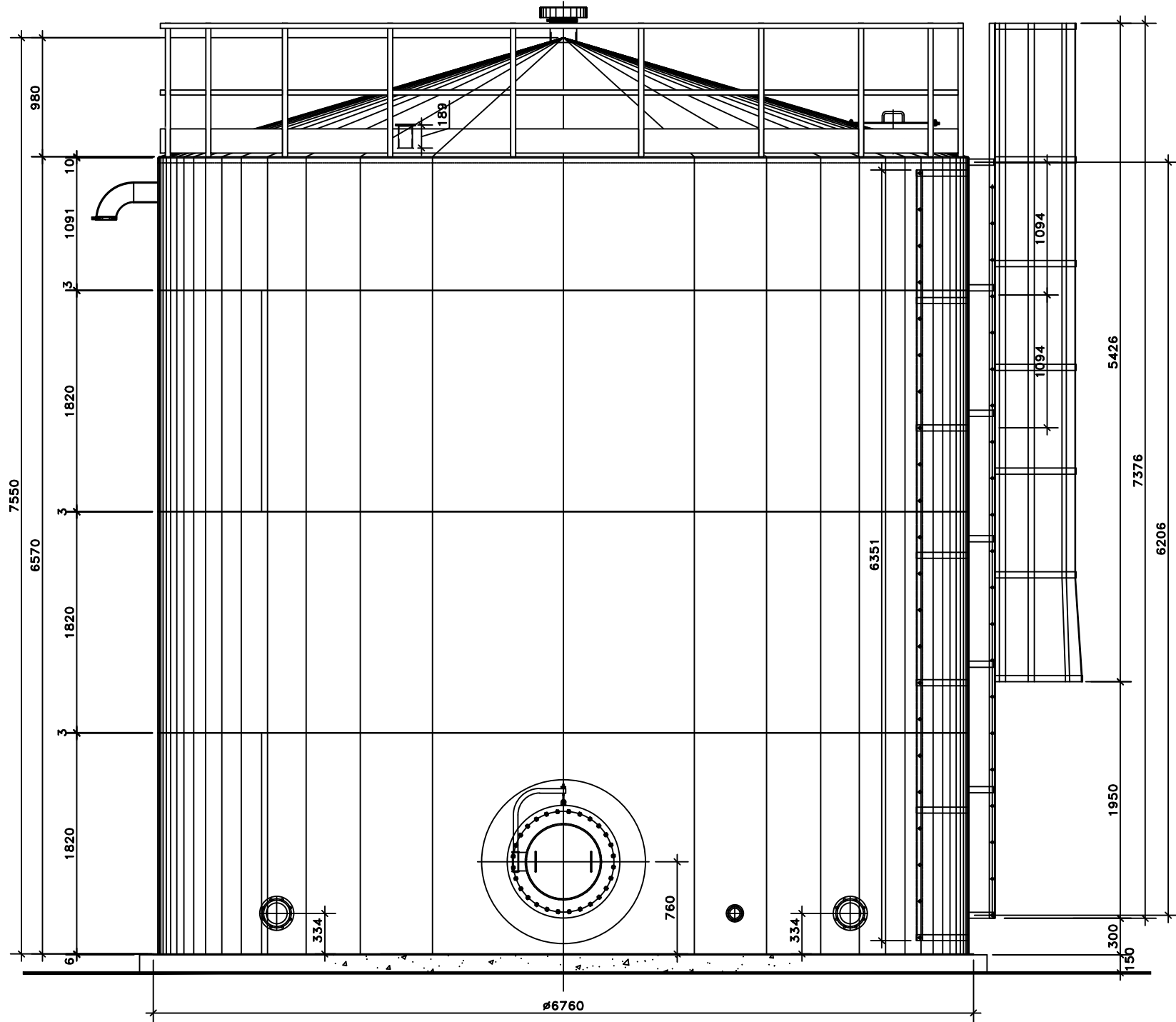
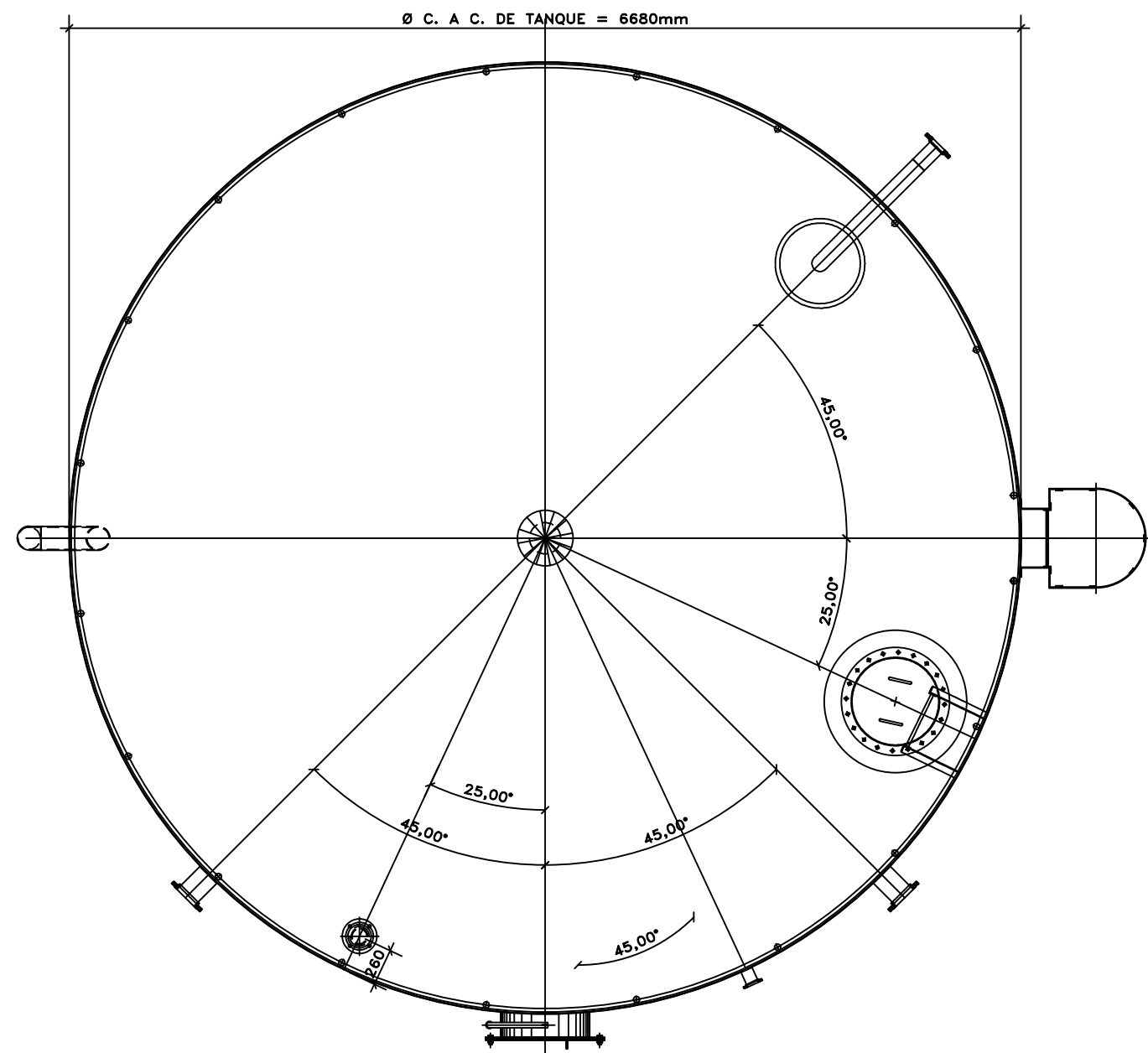
AEGE

Escala:

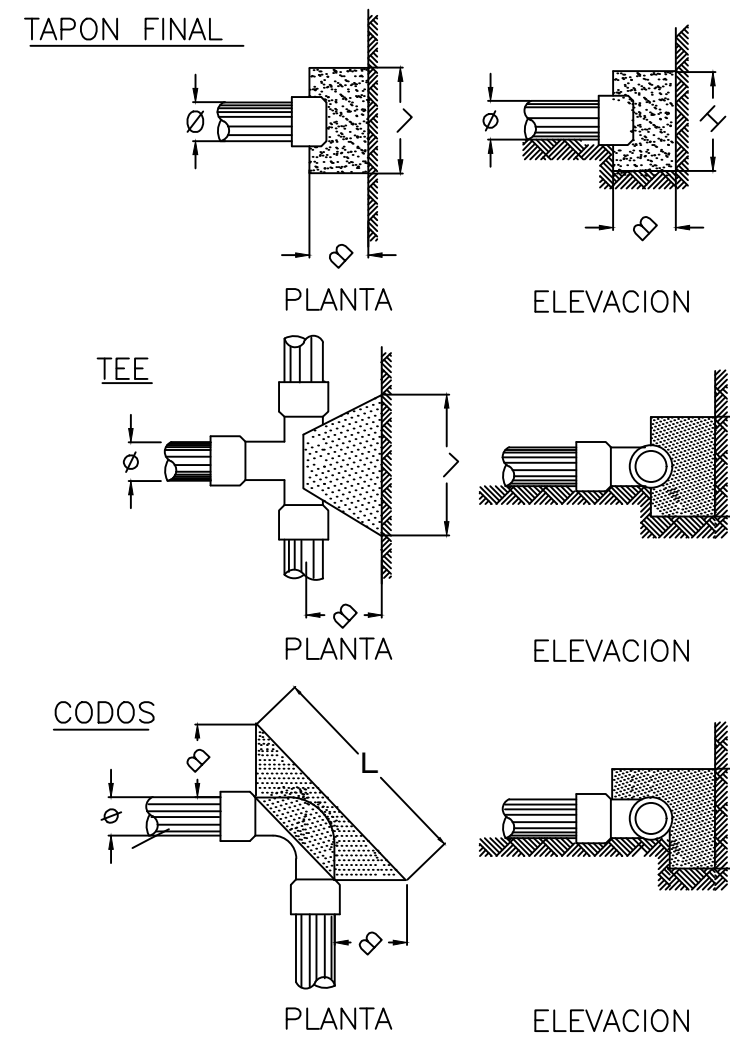
1:750

Hoja:

**IH-01**



DETALLE DE TANQUE  
SIN ESCALA



DETALLE ANCLAJES DE CONCRETO  
SIN ESCALA

TAPON FINAL

DIMENSIONES DE ANCLAJES EN CM			
DIAMETRO (PULG.)	L	B	H
2"	20	15	15
4"	35	20	20
6"	50	20	20
8"	50	25	25

TEE

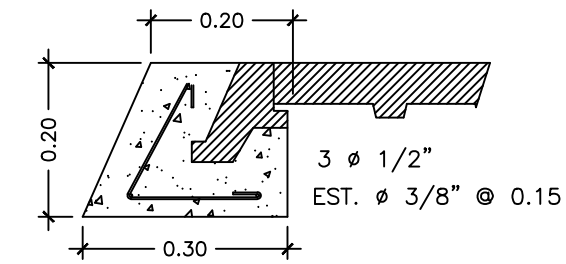
DIMENSIONES DE ANCLAJES EN CM			
DIAMETRO (PULG.)	L	B	H
2"	20	15	15
4"	35	20	20
6"			
8"	60	25	25

CODOS

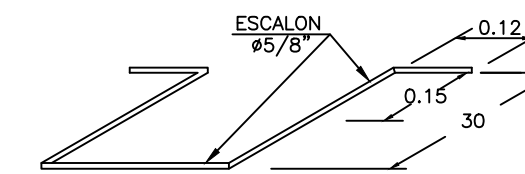
DIAMETRO (PULG.)	DIMENSIONES DE ANCLAJES EN CM					
	CODO 45			CODO 90		
	L	B	H			
2"	20	15	15	30	15	15
4"	40	20	20	45	20	20
6"	50	20	20	50	20	20
8"	60	25	25	70	25	25

TUBERIA DE PVC PARA AGUA POTABLE

- La tubería intalada es de cloruro de polivinilo PVC conforme a las normas AWWA C900-89 Pressure Rating 160 PSI SDR 26.
- Las válvulas son de compuerta, fabricadas de hierro fundido y cumplirán con lo especificado con las Normas Técnicas de ANDA, Norma AWWA C-500-93
- Los hidrantes cumplen con los requisitos establecidos por las Normas AWWA C-502-94.

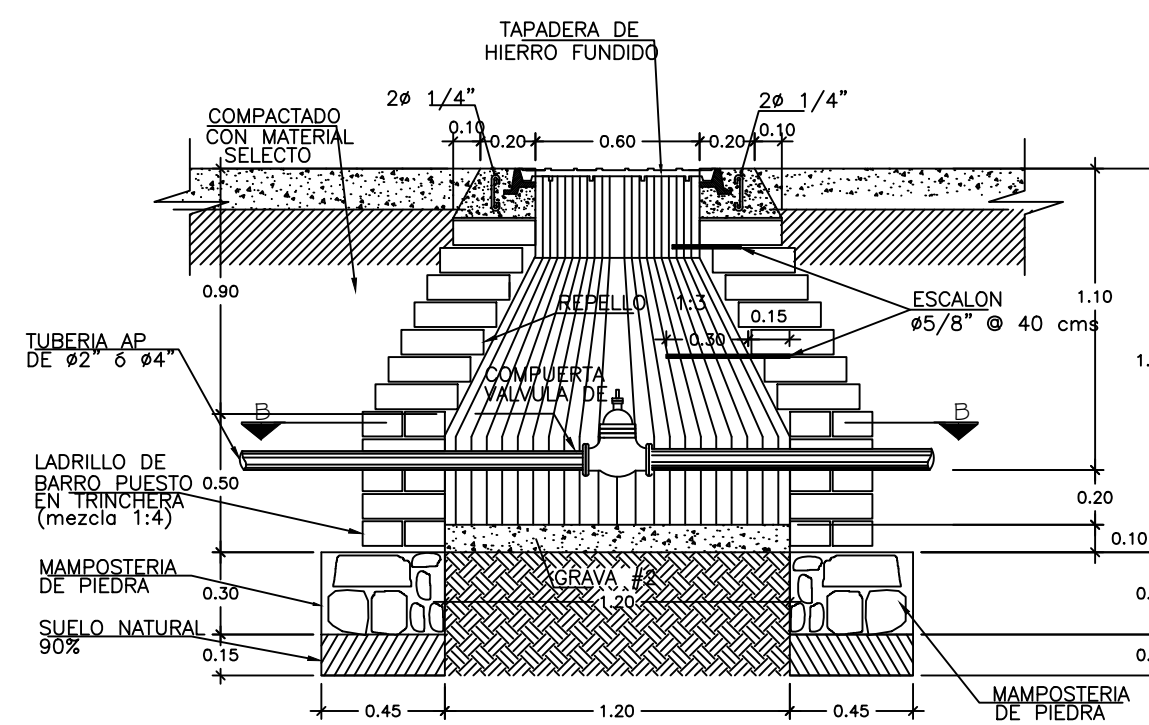


APOYO DE CONTRAMARCO PARA POZO CON TAPADERA DE HIERRO FUNDIDO TIPO STANDARD

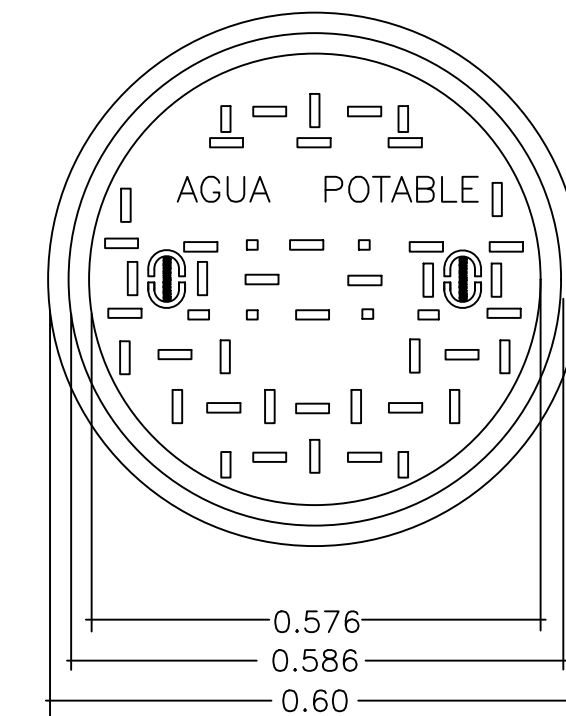


DET. DE PELDAÑO  
EN POZO A.P. Sin escala

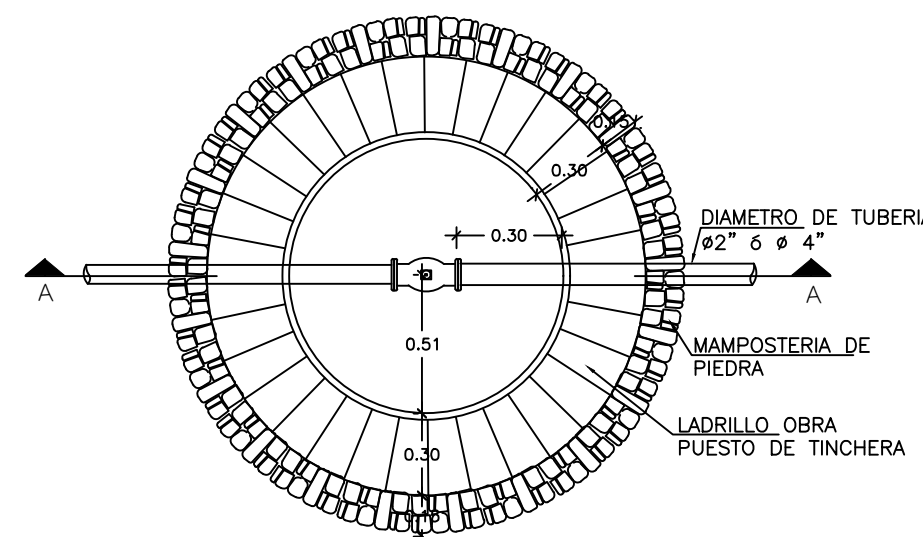
NOTA :  
LOS PELDAÑOS IRAN EMPOTRADOS 15 cm.  
COTAS EN mts



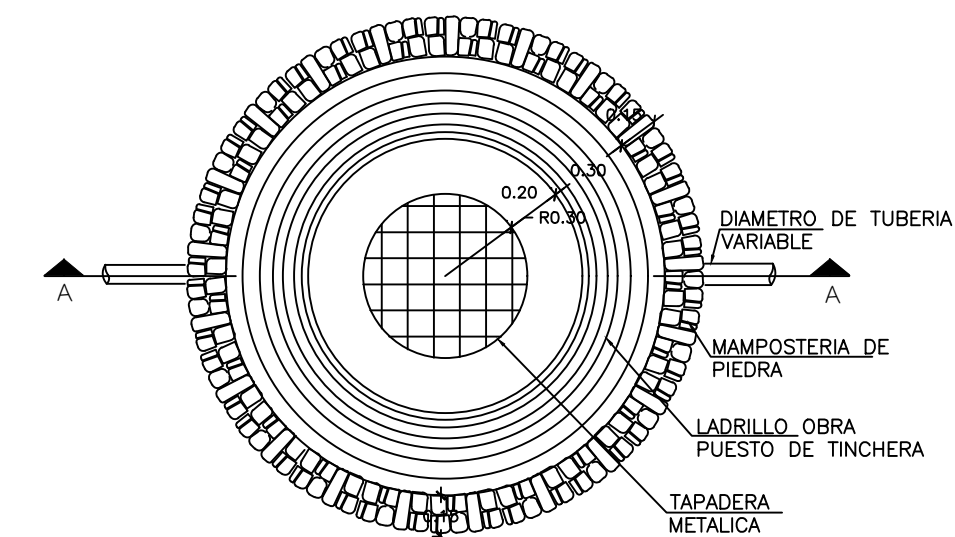
ELEVACION POZO DE A.P Y VALVULA DE CONTROL  
SECCION A-A Esc 1:20



PLANTA  
DETALLE DE TAPADERA  
PARA POZOS DE VISITA  
Esc. 1:10



SECCION B-B  
POZO Esc 1:20



VISTA EN PLANTA  
POZO Esc 1:20

Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

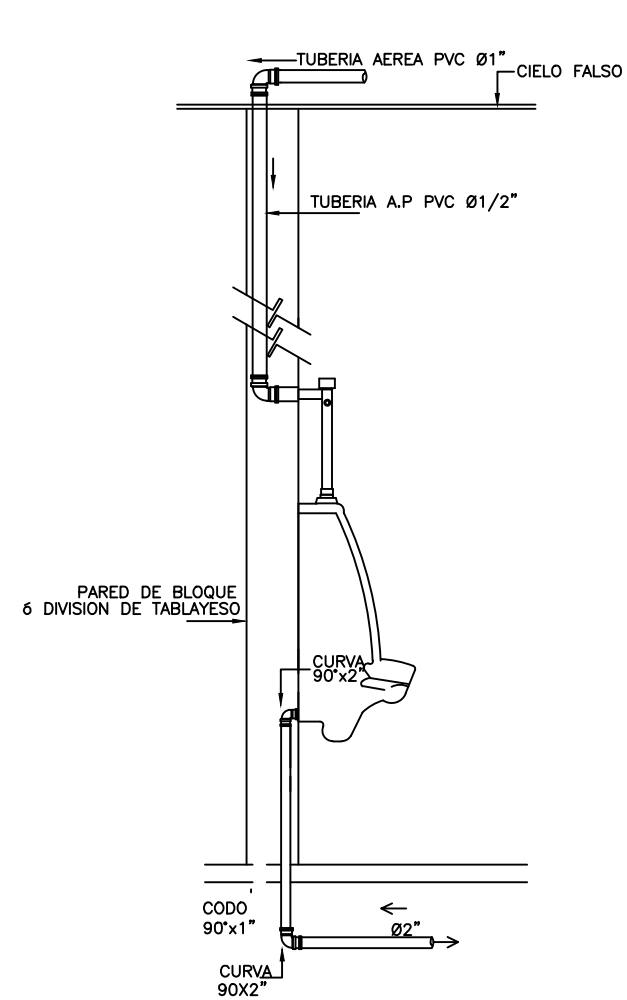
Ubicacion:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
**PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR**

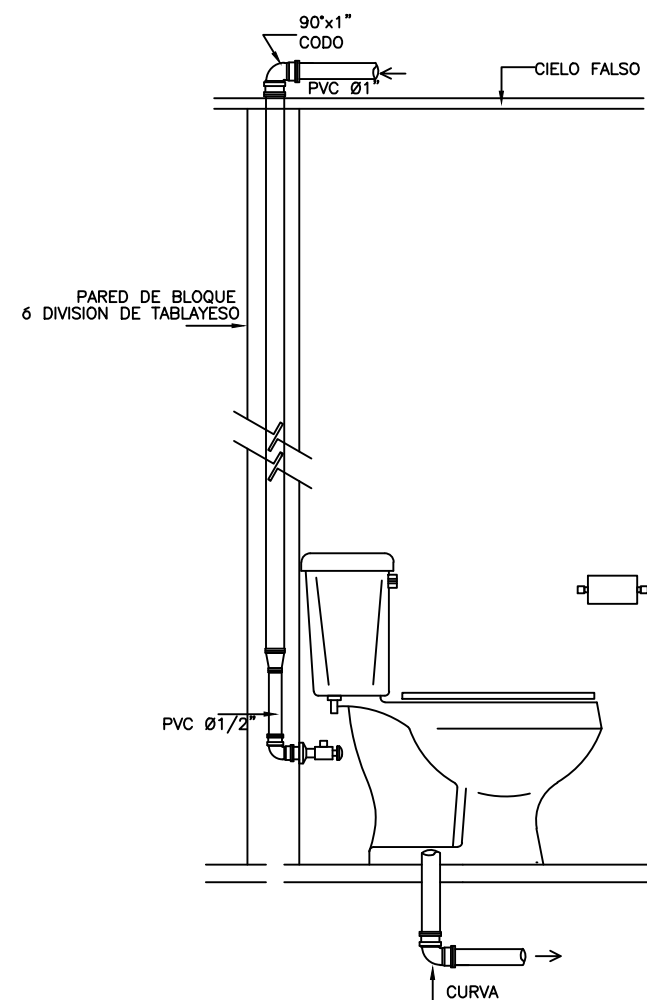
Presenta:  
**ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA  
IC - 4796**

Contenido:  
**DETALLES DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE**

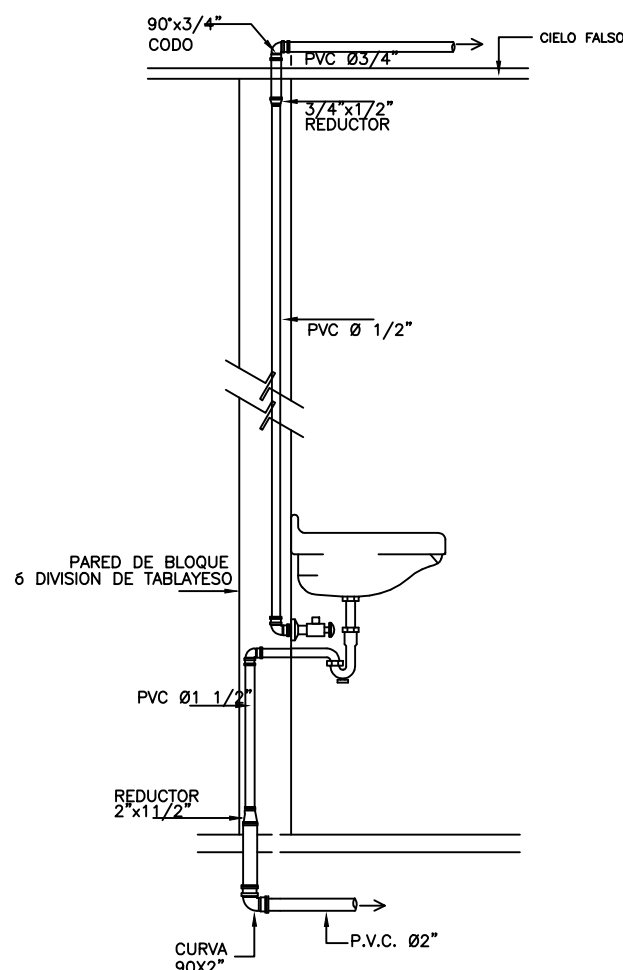
Fecha: <b>ENERO. 2016</b>	Dibujo: <b>AEGE</b>
Escala: <b>INDICADAS</b>	Hoja: <b>IH-01A</b>



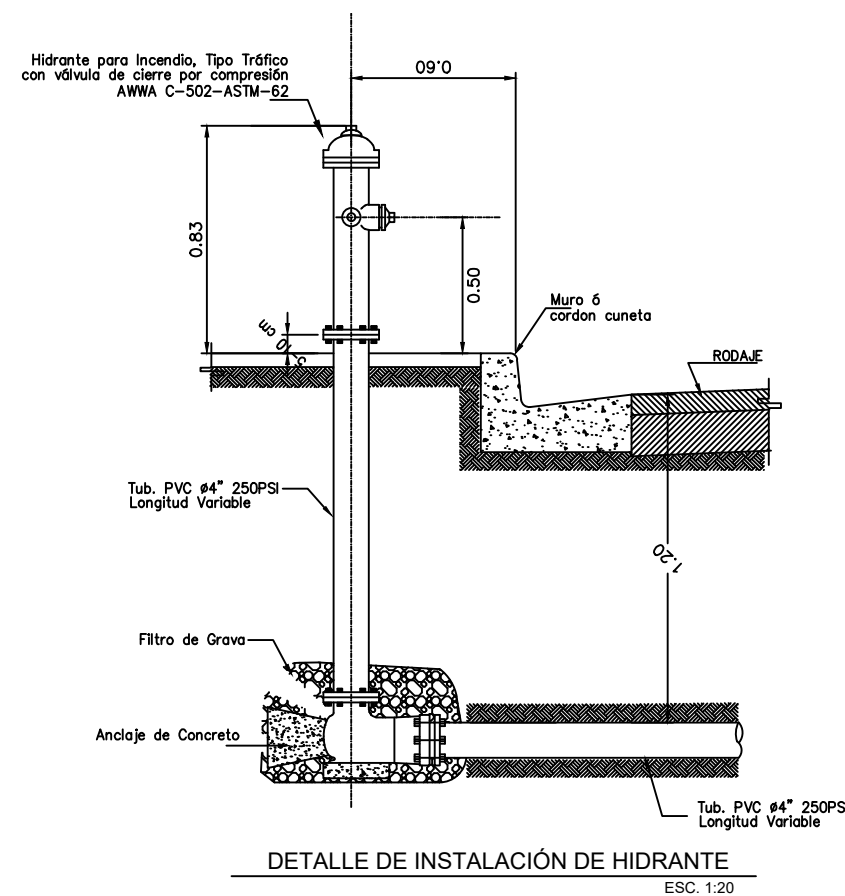
CONEXIONES A.P y A.S.  
DE URINARIO DE FLUXOMETRO  
(SIN ESCALA)



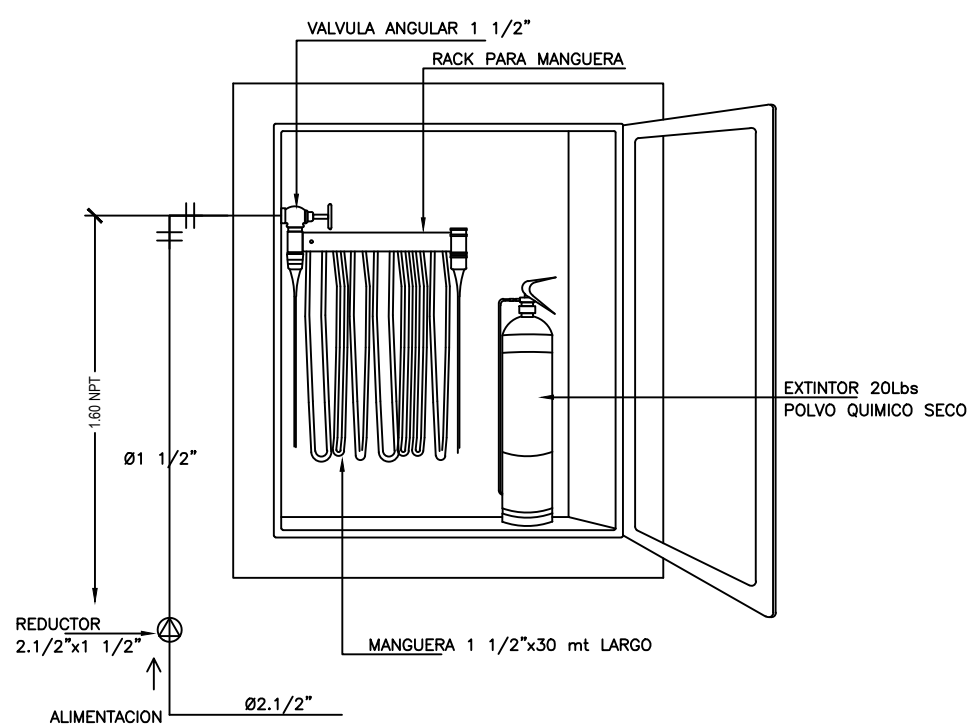
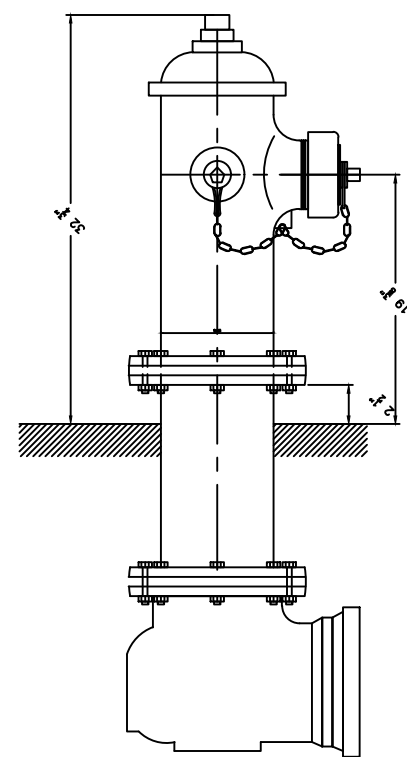
CONEXIONES A.P. y A.N  
DE INODORO DE TANQUE  
(SIN ESCALA)



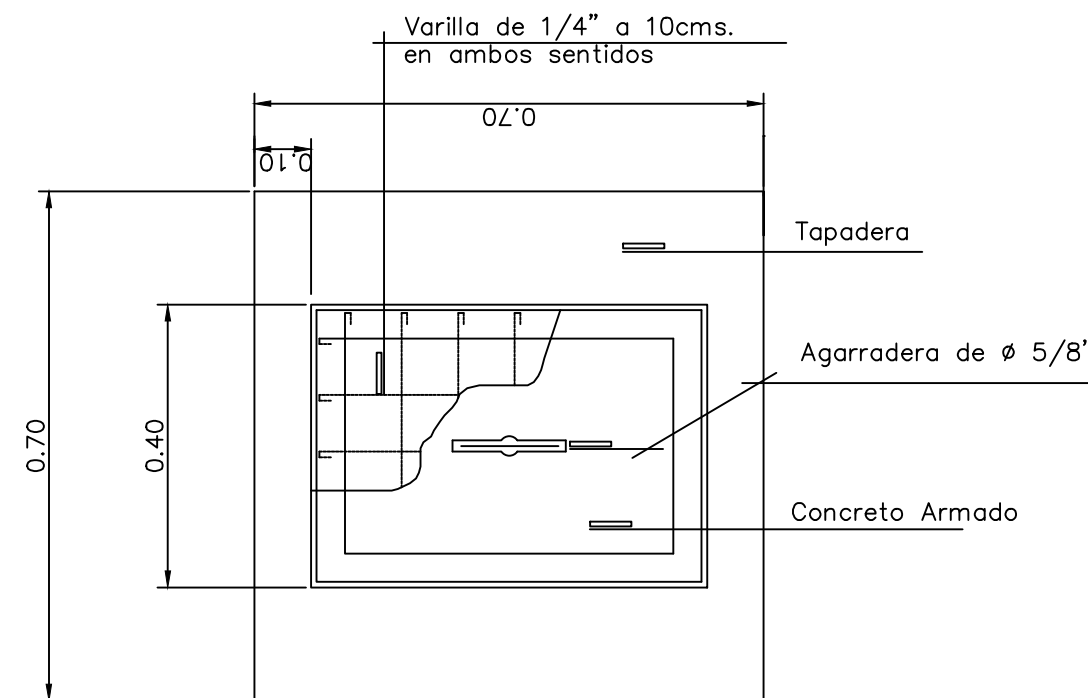
CONEXIONES A.P. y A.S  
DE LAVAMANOS  
(SIN ESCALA)



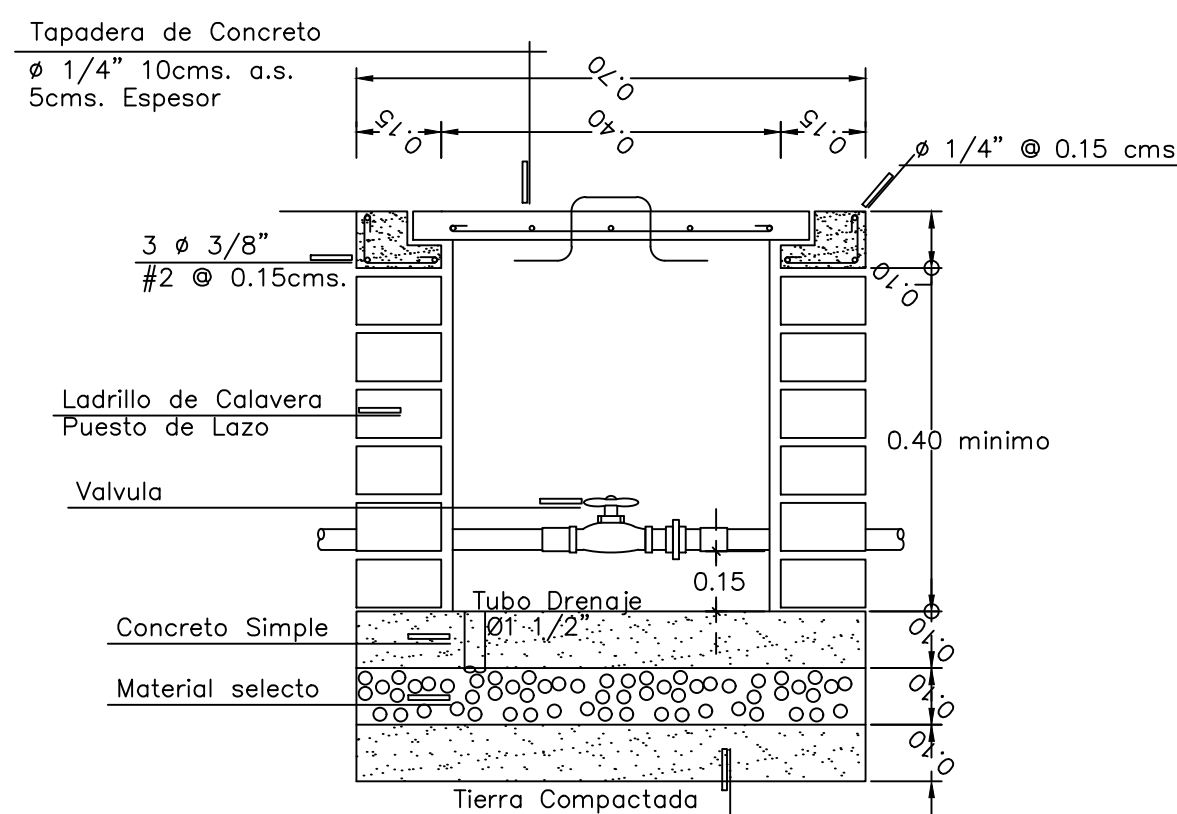
DETALLE DE INSTALACIÓN DE HIDRANTE  
ESC. 1:20



GABINETE ALIMENTACION INFERIOR  
(SIN ESCALA)



PLANTA



SECCION

CAJA PARA VALVULA DE CONTROL  
SIN ESCALA

Proyecto:  
**BODEGAS DE EL SALVADOR**

Ubicación:  
AUTOPISTA BYPASS SAL37N, km.18,  
2300m AL ORIENTE DEL REDONDEL  
INTEGRACIÓN, MUNICIPIO DE APOPA,  
DPTO DE SAN SALVADOR.

Propietario:  
**PROYECTOS BODEGAS DE  
EL SALVADOR**

Presenta:  
**ROGER ALEXANDER VILLEDA GARCIA**  
IC - 4796

Contenido:  
**DETALLES DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE**

Fecha: <b>ENERO. 2016</b>	Dibujo: <b>AEGE</b>
Escala: <b>INDICADAS</b>	Hoja: <b>IH-01B</b>