



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MUNICIPAL DE
DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA,
DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE
CAJAMARCA – 2015

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR:

MARCO ANTONIO VARGAS VÁSQUEZ

ASESORES:

MG. WILDERD ALEJANDRO CABANILLAS CAMPOS

ING. BERNARDINO CASTRO SAMILLAN

LINEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

Perú 2015

PÁGINA DEL JURADO

ING. WESLEY SALAZAR BRAVO

PRESIDENTE

ING. SILVA ROBERTO CARLOS CACHAY

SECRETARIO

ING. CARLOS JAVIER RAMIREZ MUÑOZ

VOCAL

DEDICATORIA

Al divino creador que desde su infinito amor y bondad ilumina el sendero de mi vida y hace posible concluir satisfactoriamente este objetivo.

A mi querida esposa Ana María y a mi querida hija Marcia Anna Lucía por su paciencia, comprensión y sacrificio de los momentos juntos, por ser las que motivan mi superación y por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo.

A mí querida madrecita Lucinda que desde el cielo vela cada momento recorrido en mi vida.

A mis queridos padre Alcides y hermano Segundo que siempre están pendientes de mi superación y apoyan las metas que me proponga.

MARCO

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a mis tutores el Ingeniero Bernardino Castro Samillan y al Magister Wilderd Alejandro Cabanillas Campos, por los conocimientos transferido, por su disposición y el tiempo dedicado hasta ver concretado este trabajo.

Mi agradecimiento a quienes laboran en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, a la coordinadora y a aquellas personas que estuvieron más cercanas al desarrollo del presente trabajo, apoyándome con la información, asesorándome en temas específicos de la tesis o resolviéndome dudas y consultas de distintos puntos concretos relacionados al estudio.

Agradecer finalmente a todos mis amigos y compañeros de la Universidad de los cuáles guardo gratos recuerdos porque muchos de ellos que dieron una influencia positiva, con sus consejos y sobretodo con su ejemplo, a mi formación profesional y humana recibida en esta Casa de Estudios.

Autor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Vargas Vásquez, Marco Antonio con DNI 27424004, tesista de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, con la finalidad de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento la veracidad y autenticidad de la documentación que adjunto a la presente.

Por tal motivo, mi persona asume la responsabilidad de cualquier acto de falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar vallejo

Chiclayo, febrero del 2016.

PRESENTACIÓN

A continuación presento a ustedes esta tesis que se desarrolló con la finalidad de realizar el análisis y diseño de una edificación de dos niveles destinado a solucionar el problema de falta de infraestructura de la Municipalidad del Centro Poblado Menor de Cadmalca Alto, del distrito de Lajas, provincia de Chota en el departamento de Cajamarca estructurado a base de un sistema aporticado.

En ella se diseñaron los elementos estructurales principales de la estructura en base a las especificaciones de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), particularmente las de diseño y construcción de Estructuras de Concreto y las de diseño por sismo. Estos diseños sirvieron para para realizar los planos estructurales en donde se presentan los armados principales obtenidos del diseño, los cuales nos sirvieron para realizar el metrado de la estructura para de esta manera plantear el presupuesto de la obra.

A continuación de manera de síntesis se presenta lo desarrollado en cada uno de los capítulos considerados en la tesis:

- En el **Capítulo I** se aborda los antecedentes que sirvieron de base y orientaron la ejecución de este trabajo, así como de manera muy precisa el marco teórico de referencia que constituye la fundamentación científica, técnica y humanística de la tesis, además de la explicación del problema, la determinación de la hipótesis y establecimiento de los objetivos que nos propusimos lograr.
- En el **Capítulo II** se plantean en forma precisa las variables de estudio, la operacionalización de las variables en estudio, la metodología empleada en su desarrollo, el tipo de estudio, el diseño de estudio, la población y muestra, las técnicas e instrumentos que sirvieron para obtener la información y el método de análisis de los datos obtenidos.
- En el **Capítulo III** se presentan los resultados obtenidos en los predimensionamientos, diseños y materiales empleados en los diferentes elementos estructurales, obtenidos de aplicar las diferentes formas prácticas y sencillas de predimensionamiento y diseño estructural.
- En el **Capítulo IV** referido a la discusión se establecen la relación entre los diferentes criterios empleados y los resultados logrados de su aplicación.

- En el **Capítulo V** se presentan las conclusiones generales del sistema estructural utilizado.
- En el **Capítulo VI** se mencionan algunas recomendaciones para una adecuada estructuración en este tipo de edificaciones.
- En el **Capítulo VII** se presentan las referencias bibliográficas utilizadas como apoyo de investigación de los temas presentados en el proyecto.

Al final se incluye los anexos el cual comprende el estudio de la mecánica de suelos, el procedimiento de predimensionamiento y diseño de los elementos estructurales, el metrado y presupuesto, evidencias fotográficas y los planos estructurales del proyecto

El presente trabajo, es un documento que a partir del mismo puede servir como material de consulta o asesoría de bibliografía, del mismo que se pueden desprender nuevas iniciativas de investigación; la presente trata de unificar criterios metodológicos para ser aplicados en el análisis y diseño de estructuras para dos niveles en forma eficiente en base a las Normas del RNE.

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 PROBLEMA	18
1.2 HIPÓTESIS.....	19
1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
II. MARCO METODOLÓGICO	22
2.1 VARIABLES.....	22
2.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	22
2.3 METODOLOGÍA	23
2.4 TIPO DE ESTUDIO	24
2.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	25
2.6 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	25
2.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
2.8 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	26
III. RESULTADOS.....	28
3.1 PROPUESTA TÉCNICA Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	28
IV. DISCUSIÓN	111
V. CONCLUSIONES	113
VI. RECOMENDACIONES	115
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117
ANEXOS	119

RESUMEN

El objetivo principal de esta tesis es analizar y diseñar estructuralmente una edificación de 2 niveles destinado al uso de la municipalidad del Centro Poblado de Cadmalca, del distrito de Lajas, provincia de Chota y departamento de Cajamarca empleando un sistema de construcción peruano: con Muros de Albañilería Confinada y Elementos estructurales de Concreto Armado, establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

La edificación se hará en un terreno de forma rectangular de 266.70 m² ubicado frente a la plazuela de la comunidad y distribuido de modo que en el primer piso cuente con cinco ambientes: alcaldía, secretaria de alcaldía, registro civil, sala de uso múltiple y sala de espera; servicio higiénico adyacente a la alcaldía y en la parte posterior del local; el segundo piso consta de sala de reuniones de concejo, oficina general y un servicio higiénico. Los accesos se encuentran en la parte posterior izquierda de la edificación a través de una escalera que une con el segundo nivel.

El terreno del proyecto está formada por limos, de color marrón oscuro, de baja humedad, con nódulos de carbonato dispersos, de tamaño igual a la arena, típico de los terrenos de la sierra norte del país. En conjunto son materiales cohesivos, de medianamente a bien consolidados, y de resistencia media – alta, con una capacidad portante de 0.76 Kg/cm² y una densidad promedio de 1500 Kg/cm³, a 1.50 m. de profundidad.

Para el diseño, se utilizaron muros de albañilería, vigas peraltadas distribuidas en un sistema aporticado que garanticen un adecuado funcionamiento de la estructura. Se predimensionaron los diferentes elementos que forman la estructura, de acuerdo a criterios y recomendaciones de los textos utilizados en esta tesis y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se realizó el metrado de cargas verticales, de acuerdo a lo que consideran las normas E.020 y E.030 de Cargas y de Diseño Sismo Resistente con énfasis en lo que estipula la norma E.070 de Albañilería para los muros. Luego del análisis, verificación y comprobación sísmica de la edificación a través del software ETABS, se diseñó la estructura según la norma E.060 de Concreto Armado y para los muros de albañilería, los criterios de la norma E.070. Finalmente se presupuesta la estructura, con precios actualizados al mes de julio del presente año.

PALABRAS CLAVE: Diseño, Estructura, Predimensionamiento, Deformación Estructural, Análisis Sísmico, Análisis Dinámico, Análisis Estático, Presupuesto

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to analyze and design structurally a 2 level building destined to the use of the municipality of the Center Town of Cadmalca, of the district of Lajas, province of Chota and department of Cajamarca employing a system of Peruvian construction: with Walls of Confined Masonry and Structural Elements of Reinforced Concrete, established in the National Building Regulations (RNE).

The building will be made in a rectangular ground of 266.70 m² located in front of the community square and distributed so that in the first floor has five environments: mayor, secretary of mayor, civil registry, room for multiple use and room Standby; Hygienic service adjacent to the mayor's office and at the back of the premises; The second floor consists of council meeting room, general office and a toilet. The accesses are in the left rear part of the building through a staircase that joins with the second level.

The terrain of the project is formed by silts, dark brown, low humidity, with scattered carbonate nodules, the size of sand, typical of the lands of the northern mountain range of the country. Altogether they are cohesive materials, of average to well consolidated, and medium - high resistance, with a carrying capacity of 0.76 kg / cm² and an average density of 1500 kg / cm³, to 1.50 m. Of depth.

For the design, masonry walls were used, bevelled beams distributed in a structured system that guarantee an adequate functioning of the structure.

The different elements that form the structure were pre-dimensioned, according to criteria and recommendations of the texts used in this thesis and the National Building Regulations.

The vertical loads were met, according to the E.020 and E.030 standards of Loads and Design of Resistant Earthquake, with emphasis on what is stipulated in the E.070 standard of masonry for the walls. After the analysis, verification and seismic verification of the building through the software ETABS, the structure was designed according to the standard E.060 of Reinforced Concrete and for the walls of masonry, the criteria of the standard E.070.

Finally, the structure is budgeted, with prices updated to July of this year.

KEYWORDS: Design, structure, Pre-sizing, Structural deformation, Seismic analysis, Dynamic analysis, Static analysis, Budget.

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

En el proceso de formación de centros poblados, como una forma de propiciar su crecimiento, es importante que las comunidades cuenten con instituciones comunales debidamente equipadas que atiendan las necesidades básicas de su población. En este contexto el Municipio del Centro Poblado Menor de Cadmalca Alto, del distrito de Lajas, provincia de Chota no cuenta con la infraestructura adecuada por lo que se ven obligados a realizar sus actividades en locales que no cumplen con los requisitos básicos y es necesario el planteamiento de diseño y construcción de un local para su funcionamiento. La importancia de este proyecto que se propone está encaminado a realizar el diseño del local en dos niveles que constituyan el local municipal, utilizando los conocimientos correspondientes de la rama de la ingeniería civil y tomando en cuenta el diagnóstico sobre las necesidades de servicios básicos e infraestructura, sustentada sustentada en la base teórica de diferentes autores y estudios realizados como:

- OCHOA ACOSTA Juan Carlos, Daniel (2011) en su tesis “Memoria de cálculo de una casa habitación de dos pisos en la ciudad de Xalapa, Veracruz ” realizado en Xalapa, Veracruz (México) cuyo objetivo fue describir los lineamientos generales que se adoptaron para analizar y luego diseñar los componentes estructurales de la construcción, resaltando el uso de las especificaciones del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal de México. Es decir se resalta la necesidad de utilizar, para nuestro país, el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) como una forma acertada de establecer las condiciones de servicio y de carga última en los sistemas estructurales.
- HERNANDEZ PINEDO, Luis Miguel Alexis (2012) en su tesis “Diseño estructural de un edificio de vivienda de albañilería confinada” realizado en la ciudad de Lima cuyo objetivo general fue el de analizar y luego diseñar estructuralmente un edificio de cinco pisos con tanque elevado empleando sistemas peruanos de construcción: Muros de Albañilería Confinada y Elementos de Concreto Armado, en la que concluyó que el

predimensionamiento estructural se basa en recomendaciones fundadas en información recopilada en experiencias de construcción. Que permite afirmar que a pesar que las experiencias constructivas representan un gran aporte para todo tipo de estructura no constituyen la forma más adecuada de obtener las dimensiones estructurales; por el contrario requieren de una determinación y verificación empleando los procedimientos técnicos que brinden la seguridad y el mejor diseño deseado.

- CABRERA CABRERA, Elmer (2003) en su tesis “Diseño estructural en concreto armado de un edificio de nueve pisos en la ciudad de Piura” realizado en la ciudad de Piura cuyo objetivo fue el de analizar estructuralmente un edificio de nueve pisos y diseñar los principales elementos estructurales, concluyó que de acuerdo a los resultados del análisis sísmico y del análisis vertical se verifica que los esfuerzos sísmicos dominan el diseño, por lo que resulta importante emplear adecuadamente la norma de diseño sismoresistente. Coincidimos con la afirmación en el sentido de darle la importancia debida a la Norma E030 (Diseño Sismorresistente); pero resaltamos la importancia del Diseño Estructural regido por la Norma E060 (Concreto Armado) y a la albañilería utilizada según la Norma. E070 (Albañilería), que en forma conjunta permiten obtener estructuras de mayor resistencia a los movimientos sísmicos.

Dentro del aspecto normativo he considerado las normas que regulan los procesos constructivos de las edificaciones tales como: ACI (American Concrete Institute) que permitió tener acceso a normas y recomendaciones técnicas con referencia al concreto reforzado; Norma E.020 de cargas del RNE utilizada en el metrado de cargas del proyecto, para realizar los predimensionamientos, diseño estructural y el funcionamiento sísmico de los elementos estructurales; Norma E.030 de Diseño Sísmo Resistente del RNE para determinar los diferentes parámetros del análisis estático y dinámico en el diseño sismoresistente de la estructura; Norma E.050 de Suelos y Cimentaciones del RNE utilizada para determinar las características del suelo y diseño de cimentaciones; Norma E.060 de Concreto Armado utilizada en el diseño de todos los elementos estructurales de concreto armado; Norma E.070

de Albañilería utilizada para determinar los procesos constructivos y el diseño de los elementos de albañilería

En lo referente al suelo de cimentación, se realizó el Estudio de Mecánica de Suelo (EMS) que tiene como técnica de investigación de suelos a las calicatas que permiten una observación directa, la toma de muestras y la realización de ensayos. De las muestras extraídas y los ensayos realizados en el laboratorio se extraer características del suelo (**Ver anexo N° 03 y 04**), además se obtuvo la *presión admisible* del suelo, que es la capacidad portante del terreno (σ_t) o la resistencia a ciertas condiciones severas de las cargas de gravedad o pesos propios de una edificación. Sus valores son numéricos aproximados; además permite solucionar problemas de cimentación y la corrección de ciertos errores de diseño de cimentaciones. (**Ver anexo N° 05**).

En el proceso constructivo se dividió el procedimiento del diseño estructural en los pasos: *Composición Geométrica de la Edificación* que Según la Norma E.050 del RNE considera ciertas características como: uso de la edificación, cantidad de pisos, niveles de piso terminado, área, tipo de estructura, luces y cargas estimadas que permitió determinar la forma geométrica de la edificación, procurando que esté conformada por volúmenes de formas simples y dispuestas de manera simétrica respecto a los ejes longitudinal y transversal de la planta. (**Ver anexo N° 06**). *La estructuración* que permitió disponer y distribuir los elementos estructurales de forma adecuada, ubicándolos de tal manera que el edificio presente buen comportamiento frente a cargas de gravedad y/o sismo para lo cual, es importante conocer el área de la estabilidad. *El método de diseño* por Resistencia Última o diseño de resistencias, por su enfoque más racional, que el de diseño por esfuerzo permisible, por sus consideraciones más realistas del concepto de seguridad y conduce a diseños más económicos. En este método las cargas muertas y vivas se multiplican por factores de cargas (equivalentes a factores de seguridad) y los valores resultantes se llaman cargas factorizadas. *El análisis de cargas de diseño* porque es importante determinar el tipo de carga con la cual trabajara el sistema estructural y la forma de manejar

las mismas. *Las cargas muertas* constituidas por los pesos de los componentes estructurales cuyo cálculo se obtiene mediante la multiplicación de los volúmenes de los elementos de la construcción con su peso volumétrico respectivo; se representan como cargas distribuidas linealmente o por áreas, o también se representan como concentraciones. El reglamento y otros códigos presentan tablas de pesos volumétricos de distintos materiales con los que podemos calcular las cargas muertas. (**Ver anexo N° 07 Y 08**). *Las cargas vivas* que son magnitudes o posiciones que varían por causa del uso de la estructura. Su posición puede cambiar, de modo que cada miembro de la estructura debe diseñarse para la posición de la carga que causa el esfuerzo máximo en ese miembro. El análisis se realiza en base a las sobrecargas estipuladas en Normas Peruanas de estructuras referidas a cargas E.020. Su modelamiento resulta complejo, pero para fines de diseño se emplean modelos simples, como son las cargas uniformes y estáticas distribuidas en áreas a las cuales en ocasiones se les agrega alguna carga concentrada. Para estimarlas existen tablas, que han sido obtenidas de forma experimental (**Ver anexo N° 09**). *Las fuerzas sísmicas* o cargas dinámicas que Según la Norma E.030, son la más importante carga accidental. No puede ser estudiado como acción permanente o semipermanente. El objetivo del diseño sísmico es lograr las tres características que rigen el buen comportamiento sísmico: resistencia, rigidez y ductibilidad.

Para el Predimensionamiento y Diseño de los diferentes elementos estructurales se utilizaron las especificaciones técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones, así como las propuestas por el Ing. Roberto Morales en su libro “Diseño de Concreto Armado”

En tal sentido, el desarrollo de este trabajo se centrará en proporcionar una explicación clara y precisa de los diferentes aspectos que influyen en el análisis y diseño de un local destinado a uso municipal teniendo en cuenta la condiciones del suelo, la utilización del concreto armado sin dejar de lado del RNE y Normas de la construcción vigentes y servir como soporte técnico para la posible ejecución del proyecto, a través de la cuantificación de los materiales, el presupuesto y cronograma de trabajos.

1.1 PROBLEMA

1.1.1 Planteamiento del Problema

En Nuestro país, la carencia de habitaciones tanto en calidad como en cantidad, la poca presencia de soluciones constructivas resistentes y económicas han generado un serio problema, que impiden un adecuado desarrollo urbano en nuestras ciudades por lo que urge desarrollar construcciones con un verdadero y adecuado Análisis y Diseño Estructural que tenga en cuenta la Interacción Sísmica Suelo – Estructura, los criterios de la Norma E030 (Diseño Sismorresistente); además de un Diseño Estructural regido por la E060 (Concreto Armado) y la E070 (Albañilería).

El mercado constructivo, en la provincia de Chota, y específicamente en el distrito de Lajas durante la última década, copado específicamente por el sector informal (autoconstrucción), tiene como consecuencias la construcción de viviendas de baja calidad pero de costos económicos y sociales elevados. Existe, una alta escasez de ofertas constructivas que garanticen buena calidad y a las cuales puedan acceder los sectores mayoritarios de los habitantes de Lajas, razón por la cual debe de analizarse y diseñarse sistemas constructivos que garanticen menores costos, tiempos de ejecución y adecuada calidad de las viviendas.

En el presente estudio se propone la construcción de un local municipal, teniendo en cuenta las múltiples necesidades de aproximadamente 735 habitantes de la comunidad, que es un centro poblado en formación y que requiere de instituciones con construcciones modernas y con infraestructura adecuada para satisfacer sus necesidades organizacionales y considerando que toda estructura debe cumplir con lo establecido en las normas Sismorresistentes y Estructurales vigentes, además de tomar en cuenta que nuestro país es un escenario de múltiples peligros debido a su compleja conformación geológica y geodinámica muy activa que dan

lugar al incremento de la frecuencia e intensidad de los eventos sísmicos potencialmente destructivos que a su vez van a tener notable influencia sobre las estructuras de concreto, considerando que el concreto es uno de los materiales más utilizados en las construcciones en nuestro medio.

Ante esta realidad problemática planteada y como una forma de solución a ella me propongo responder la siguiente interrogante:

1.1.2 Formulación del problema

¿En qué medida el análisis y diseño estructural mediante procedimientos de cálculo racionalmente sencillos del local municipal de dos niveles del centro poblado menor de Cadmalca del distrito de Chota, departamento de Cajamarca permitirá reducir el costo de su ejecución en el año 2015?

1.2 HIPÓTESIS

El análisis y diseño estructural mediante procedimientos de cálculo racionalmente sencillos del local municipal de dos niveles del centro poblado menor de Cadmalca del distrito de Chota, departamento de Cajamarca permitirá reducir el costo de su ejecución en el año 2015

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Realizar y proveer el análisis y por consiguiente el diseño estructural de un local municipal de dos niveles de uso institucional que permita establecer la propuesta económica para la construcción del futuro Centro Cívico del Centro Poblado Menor de Cadmalca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Mejorar las condiciones de infraestructura institucional de Cadmalca Alto, mediante el diseño y análisis de una propuesta de local municipal.

- Realizar el diseño de la estructura de concreto armado, considerando las condiciones del subsuelo y los Requisitos de Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Proporcionar mediante un análisis estructural adecuado un diseño que aporte seguridad y funcionamiento.
- Analizar la estructura aplicando el software ETABS.
- Elaborar una planificación para la posible ejecución del proyecto desarrollado, a través de la cuantificación de los materiales, el presupuesto y cronograma de trabajos.

II. MARCO METODOLÓGICO

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1 VARIABLES

Variable Independiente : diseño y análisis estructural

Variable Dependiente : costo de ejecución

2.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Conceptualización	Operacionalización	Indicadores	Escala de medición
VARIABLE INDEPENDIENTE Diseño y análisis estructural	Conjunto de actividades y procedimientos a desarrollar con la finalidad de determinar las características físicas de una estructura y la respuesta de esta a cargas o acciones específicas que permita garantizar una respuesta ceñida a estándares de servicio en las diferentes etapas de vida útil.	Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Características del suelo • Diseño de cimentación 	Escala numérica
		Fuerzas internas	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de fuerzas axiales • Determinación de fuerzas cortantes • Determinación de momentos 	
		Deformación de la estructura	<ul style="list-style-type: none"> • Forma dada de la estructura • Tamaño y propiedades del material usado en los elementos • Cargas aplicadas. 	
		Análisis sísmico	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios sísmo resistentes • Determinación de fuerzas sísmicas horizontales. • Efectos de torsión 	

			<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento lateral • Resultados del sistema de ayuda ETABS 	
VARIABLE DEPENDIENTE Costo de ejecución	Es el presupuesto o la cantidad de dinero que se estima que será necesaria para hacer frente a ciertos gastos para ejecutar el proyecto planificado	Presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> - Mano de obra - Maquinaria y equipo - Materiales - Gastos administrativos - Impuestos 	Escala numérica

2.3 METODOLOGÍA

La metodología básica empleada en el desarrollo de la tesis es la siguiente:

- Se inició a partir del diálogo con las autoridades de la comunidad quienes plantearon sus necesidades del tipo de infraestructura que requerían para su local municipal y para cumplir con sus requerimientos se determinó que era necesario realizar una estructura con pórticos para lograr disminuir los desplazamientos que pudiera desarrollar la estructura.
- La elaboración de los planos de arquitectura fueron realizados por el tesista los cuales presentan una edificación de dos niveles que termina en una cobertura de teja andina que se proyecta sobre un terreno rectangular proveída por la comunidad. Los ambientes del primer piso serán destinados al funcionamiento de oficinas y tres servicios higiénicos con una grada de acceso al segundo nivel que cuenta con ambientes para oficinas y un servicio higiénico además de contar con un balcón con vista a la plazuela de la comunidad. La tabiquería es de albañilería.
- Simultáneamente se realizó el estudio del suelo de cimentación para lo cual se hicieron dos calicatas para extraer las muestras necesarias que fueron enviadas al laboratorio para su evaluación. Estos resultados permitieron obtener datos referidos al tipo de suelo, a la capacidad portante y a la densidad del mismo.

- Luego se realizó el predimensionamiento de los diferentes elementos estructurales como: solado, cimiento, vigas de conexión, zapatas, columnas, vigas primarias y secundarias, losas aligeradas, tijerales de madera, entre otros buscando proveer a la estructura una rigidez adecuada, de tal manera que al realizar el análisis sísmico los desplazamientos resulten menores que los máximos permisibles.
- El diseño estructural se realizó con la finalidad de que los esfuerzos a los que están sometidos los diferentes componentes estructurales del edificio, cumplan las especificaciones de la Norma Peruana de Concreto Armado E.060.
- Para el análisis sísmico del edificio se utilizó el programa ETABS.
- Posteriormente se determinó el presupuesto a través del programa S10, arrojando un presupuesto de S/. **421,642.91**

La recopilación y el análisis de datos permitió recolectar información para realizar el análisis de elementos importantes en nuestra investigación, tales como: naturaleza y capacidad portante de los suelos, predimensionamiento, proceso constructivo, criterios de selección y las diferentes características estructurales empleadas.

El método Inductivo permitió de manera ordenada a través de la observación, registrar los datos, analizarlos, establecer definiciones, clasificar la información obtenida para luego validar las variables en estudio.

El método Deductivo permitió determinar criterios técnicos necesarios para la estructuración de la edificación, basados en las normas vigentes de construcción.

El método Estadístico permitió la interpretación de los diferentes datos referidos a las variables en investigación.

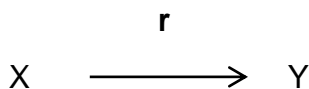
2.4 TIPO DE ESTUDIO

Se utilizó el tipo de investigación **No experimental transeccional correlacional** cuyo procedimiento consiste ubicar al objeto de estudio representada por la estructura a diseñar en una realidad o contexto, realizar el predimensionamiento, analizarlo y proporcionar la descripción de las

relaciones causales entre sus variables que contribuyan con la propuesta de atención más adecuada a una necesidad.

2.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño utilizado es el siguiente:



X : representa a la variable independiente

Y : representa a la variable dependiente

r : representa a la relación y el sentido de dependencia entre las variables

Se utiliza este diseño porque permite relacionar las dos variables en estudio como es la variable analizar y diseñar estructuralmente mediante procedimientos de cálculo racionalmente sencillos del local multiusos de dos niveles del centro poblado menor de Cadmalca del distrito de Chota, departamento de Cajamarca con la variable reducción del costo de su ejecución

2.6 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

Población: Lo constituyen todos los locales municipales existentes en los centros poblados y comunidades del distrito de Lajas.

Muestra: Lo constituye el local municipal del Centro Poblado Menor de Cadmalca, del distrito de Lajas, Provincia de Chota y departamento de Cajamarca

2.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.7.1 Técnicas

- Estudio de la Mecánica de suelos, que permitirá a través de la elaboración de calicatas establecer las principales características de los suelos.
- El predimensionamiento que permitirá plantear las posibles dimensiones de los principales elementos estructurales.

- El metrado de cargas es una técnica con la cual se estiman las cargas actuantes (cargas muertas o permanentes y cargas vivas o sobrecargas)
- El diseño estructural que permitirá establecer las características definitivas de los diferentes elementos estructurales.

2.7.2 Instrumentos

Softwares

Fueron necesarios los siguientes:

- **Software S10** que es un programa de ingeniería civil que permitió calcular el presupuesto, es decir, el costo que involucraría construir el local municipal, así también determinar las cantidades de mano de obra, material y equipo que se necesitaría para dicha obra.
- **Software Excel** que permite crear tablas, realizar calculos y analizar datos. Se empleó en el metrado de los elementos estructurales, la elaboración del cronograma de ejecución de obra, el cálculo de gastos generales y el cronograma valorizado de la obra.
- **Software AutoCAD** que es un software de diseño y dibujo, que en el proyecto sirvió para elaborar los planos.
- **Software ETABS** que permitirá comprobar el funcionamiento sísmico de la estructura, en forma virtual.

2.8 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

El análisis y diseño estructural del local municipal de dos niveles del centro poblado menor de Cadmalca del distrito de Chota, objeto de estudio de la presente Tesis se utilizaron los Software Excel, AutoCAD, ETABS, S10, Word, como herramientas informáticas de soporte para determinar los parámetros y dimensiones estructurales.

III. RESULTADOS

III. RESULTADOS

a. PROPUESTA TÉCNICA Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

3.1.1 Terreno

El lote donde se ejecutará el proyecto tiene forma irregular de dimensiones: por el noreste de 23.52m por el suroeste 21.47m, por el noroeste 31.12m y por el sureste una dimensión de 34.05m, de los cuales sólo se emplearán para construir una parcela de forma rectangular de 12m x 20m con un área de 240.00 m².

3.1.2 Conclusiones sobre características del suelo del proyecto

Se puede concluir, que a lo largo de la zona de estudio la estratigrafía de los suelos donde se realizarán las cimentaciones presentan un estrato superficial compuesto por limos, de color marrón oscuro, de baja humedad, con nódulos de carbonato dispersos, de tamaño igual a la arena, con una capacidad portante de **2.28Kg/cm²**, una presión admisible de **0.76Kg/cm²** y una densidad promedio de **1500 Kg/cm³** (Ver Anexo N° 01)

TABLA N° 01
CUADRO RESUMEN DE ESTUDIO DE LA MECÁNICA DE SUELOS

ELEMENTO	CARGA ADMISIBLE		
	CASO 1 (kg/cm ²)	CASO 2 (kg/cm ²)	CASO 3 (kg/cm ²)
Calicata 1	1.03	0.99	0.76
Calicata 2	1.04	1.00	0.77

Fuente: Estudio de la Mecánica de Suelos (Ver Anexo N° 01)

INTERPRETACIÓN:

En ambas calicatas se han tomado muestras a profundidades de 0.20m, 0.90m y a 1.50m, arrojando capacidades portantes diferentes, de las cuales estamos considerando la menor de ellas de **0.76 kg/cm²** para realizar el diseño de las principales estructuras de nuestro proyecto, que arroja una $\sigma_{\text{limite}} = 2.28\text{Kg/cm}^2$

3.1.3 Ubicación del terreno

El terreno del proyecto se encuentra en la comunidad de Cadmalca Alto, distrito de Lajas, provincia de Chota, a una altura de 2854 msnm. **(Ver Anexo N° 02)**

3.1.4 Estructuración:

Se definieron dos direcciones principales. A la dirección paralela a la fachada se la denominó XX y a la dirección perpendicular a la fachada se la denominó YY.

Para mantener una adecuada concordancia con el diseño arquitectónico se estructuraron las dos direcciones principales de la planta (XX e YY) en base a un sistema de pórticos.

Se realizará el análisis y por consiguiente el diseño estructural de una edificación de dos niveles que concluye en una cobertura de teja andina en la parte superior. Consta de un primer piso con 04 oficinas, servicios higiénicos, un espacio libre para sala de espera y una grada de acceso al segundo piso y el segundo nivel con tres ambientes: sala de reuniones de concejo, una oficina general, un servicio higiénico y un espacio libre para salón municipal. En la parte posterior a la edificación se hará un muro perimétrico para proteger un espacio libre.

Sus dimensiones son

- Frente: 12 metros.
- Largo: 20 metros.
- Espacio libre encerrado por muro perimétrico: 12.00m x 11.30m.

Para el diseño, se han tenido en cuenta las siguientes resistencias:

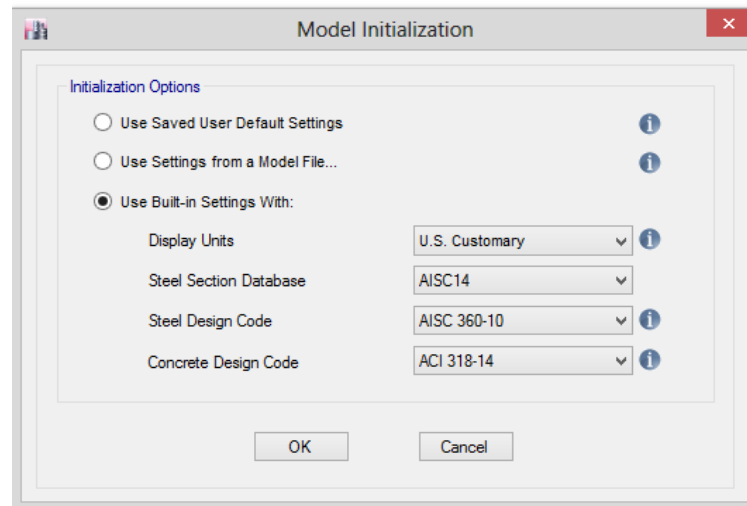
- $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (resistencia a la compresión del concreto en cimentación).
- $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (resistencia a la compresión del concreto en el resto de la estructura).
- $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (esfuerzo de fluencia del acero).

3.1.5 Modelamiento estructural

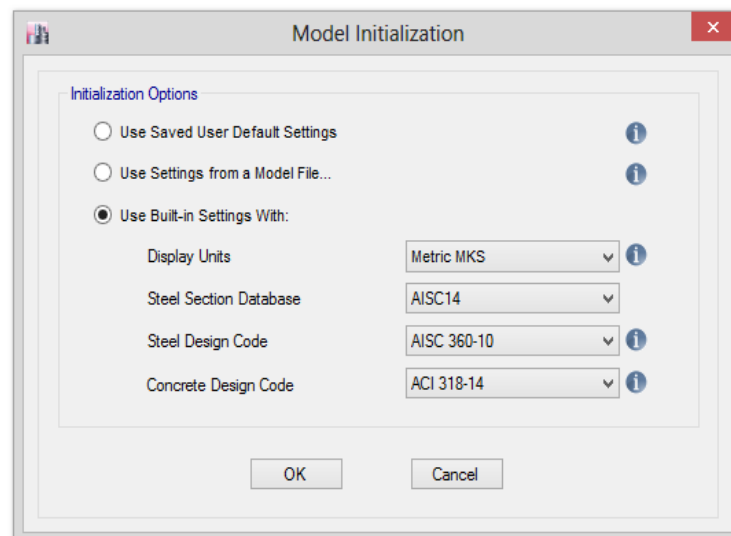
Se ha realizado utilizando el ETABS, del cual a continuación detallo el procedimiento utilizado y los resultados obtenidos:

Configuramos las unidades:

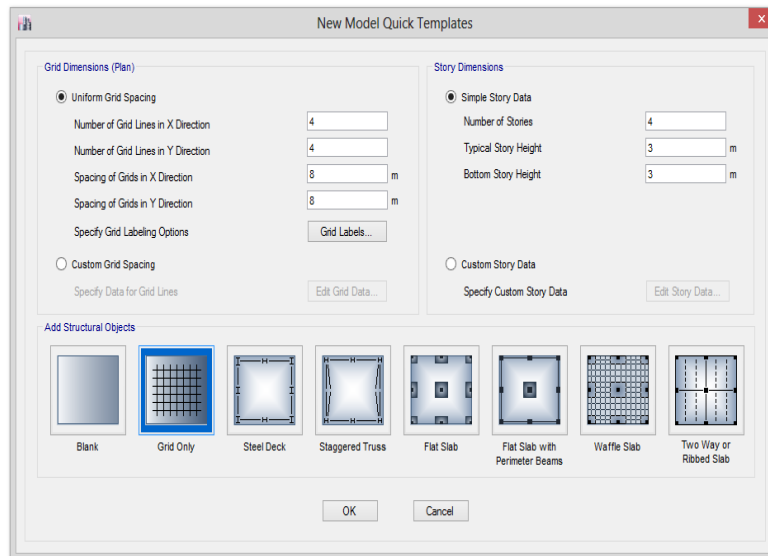
- Seleccionamos la tercera opción Use Built-in Settings With.



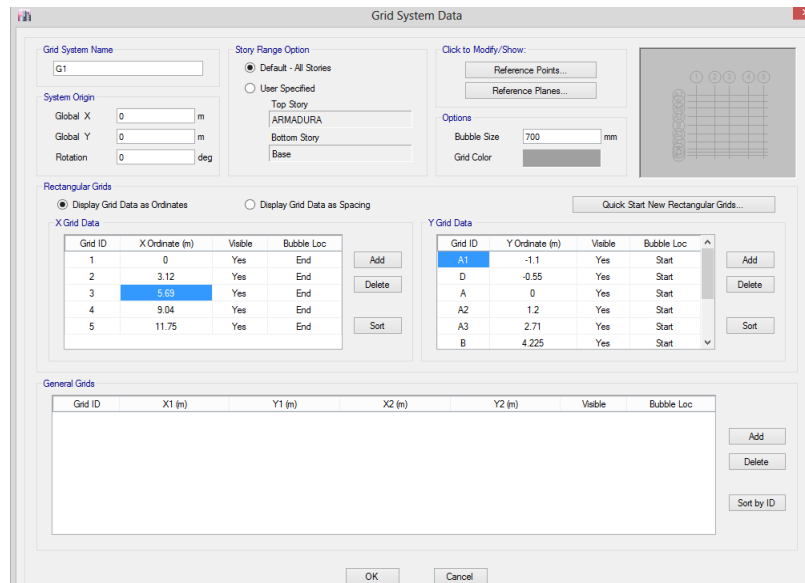
- En el Menú desplegable de Display Units seleccionamos Metric KMS.



Configuramos la Grilla:



Seleccionamos la opción Custom Grid Spacing, con el fin de poder ingresar los ejes de forma personalizada y aceptamos haciendo click en ok



De la misma forma ingresamos las alturas de los diferentes pisos hacien Click en la opción Custom Story Date.

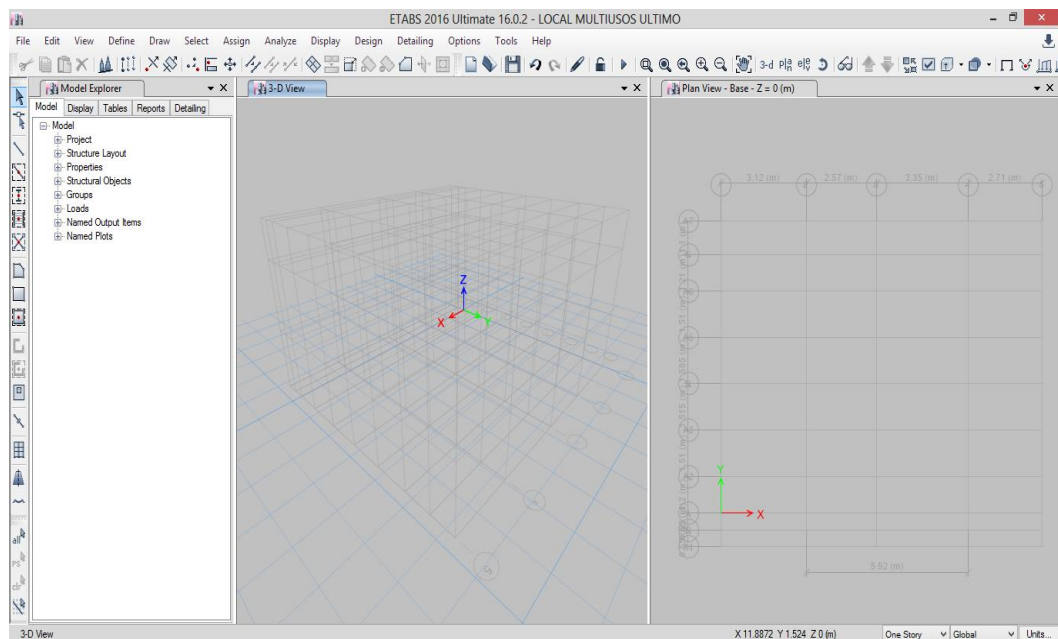
	Story	Height m	Elevation m	Master Story	Similar To	Splice Story	Splice Height m	Story Color
▶	ARMADURA	1.6	7.3	Yes	None	No	0	
	Story2	3	5.7	Yes	None	No	0	
	Story1	2.7	2.7	No	None	No	0	
	Base		0					

Note: Right Click on Grid for Options

Refresh View

OK Cancel

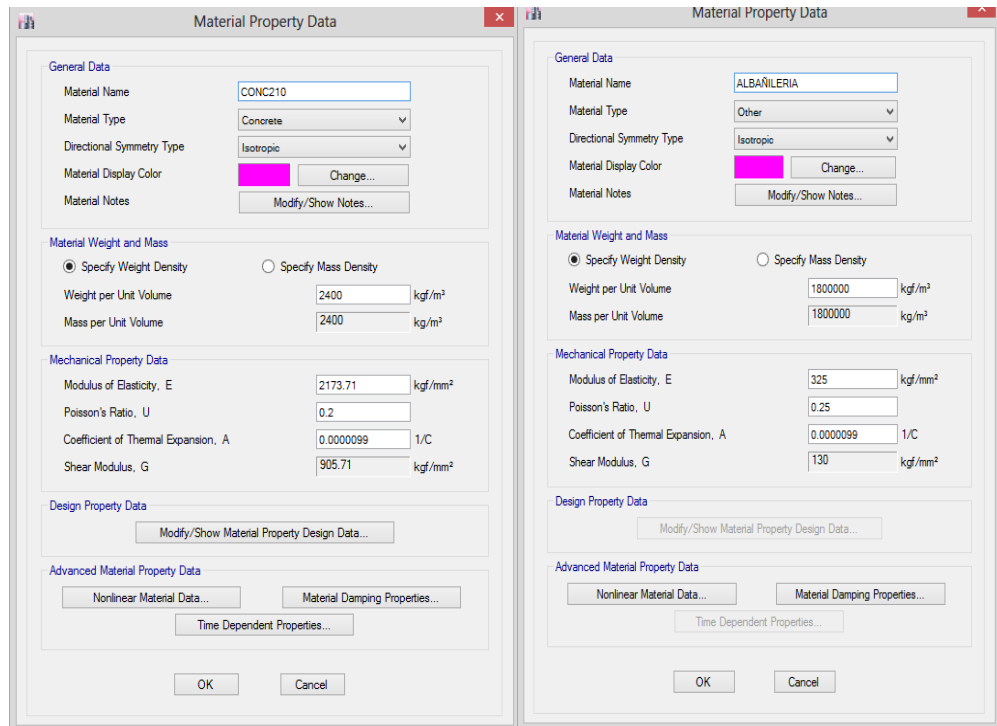
Finalizamos haciendo Click en Ok.



Definimos los diferentes materiales a ser utilizados en el modelo.

(Menú Define/Define Materials/Add New Material)

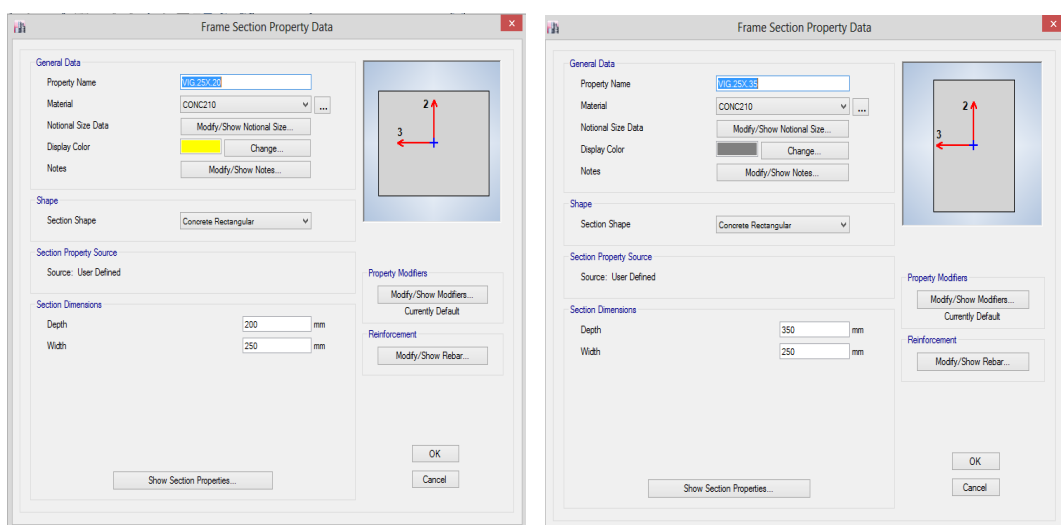
- Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



De esta forma ingresamos las características de todos los materiales a ser utilizados en el modelo.

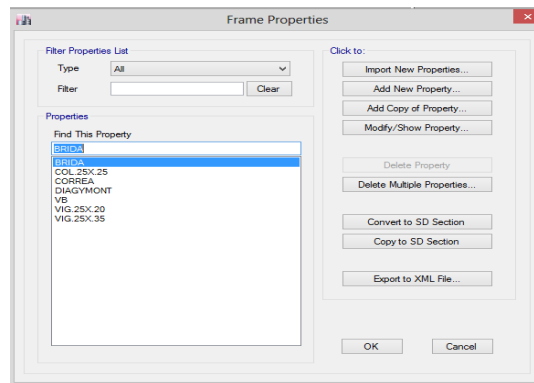
Definimos secciones de vigas y columnas (Menú Define/Section Properties/Frame Properties/Add New Property/Concrete Rectangular)

Ingresamos todas las secciones tipo viga y columna que serán utilizadas en el modelo.



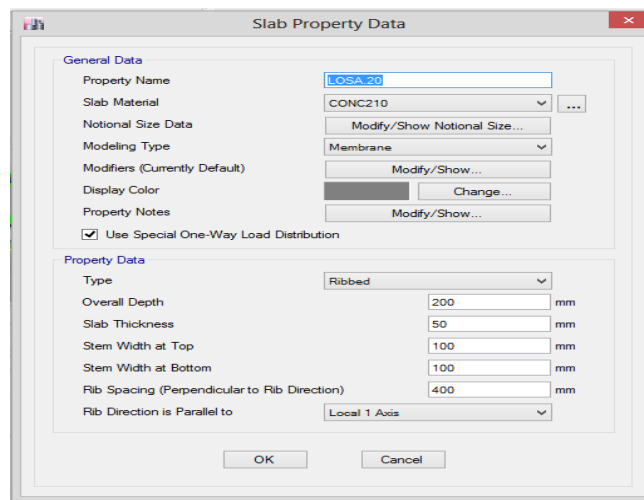


De esta forma ingresamos todas las secciones tipo frame a ser utilizadas en el modelo.



Definimos secciones de losas (Menú Define/Section Properties/Slab Properties/Add New Property)

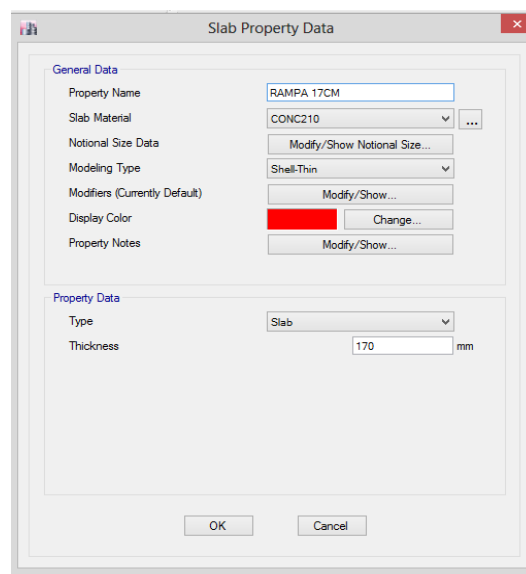
- Ingresamos la sección de losa aligerada de 20 cm de espesor.



Seleccionamos la opción de Membrane, para que la losa solo sea capaz de transmitir fuerzas, es decir el programa realice el metrado de cargas de la misma manera que se lo hace de forma manual.

La opción ribbed se usa cuando se quiere utilizar losas nervadas o aligeradas en uno o dos direcciones.

- Overall Depth: Peralte total de la losa (200 mm).
 - Slab Thickness: Espesor de losa (50 mm)
 - Stem with a top: Ancho de Vigüeta en la parte superior (100 mm)
 - Stem with a bottom: Ancho de Vigüeta en la parte inferior (100 mm)
 - Rib Spacing: Separación entre ejes de vigüetas (400 mm)
- Ingresamos la sección de losa maciza de 17 cm de espesor para escalera.



Para la opción de tipo de modelo seleccionamos la opción de Shell-Thin, de tal manera que esta si sea capaz de transmitir momentos.

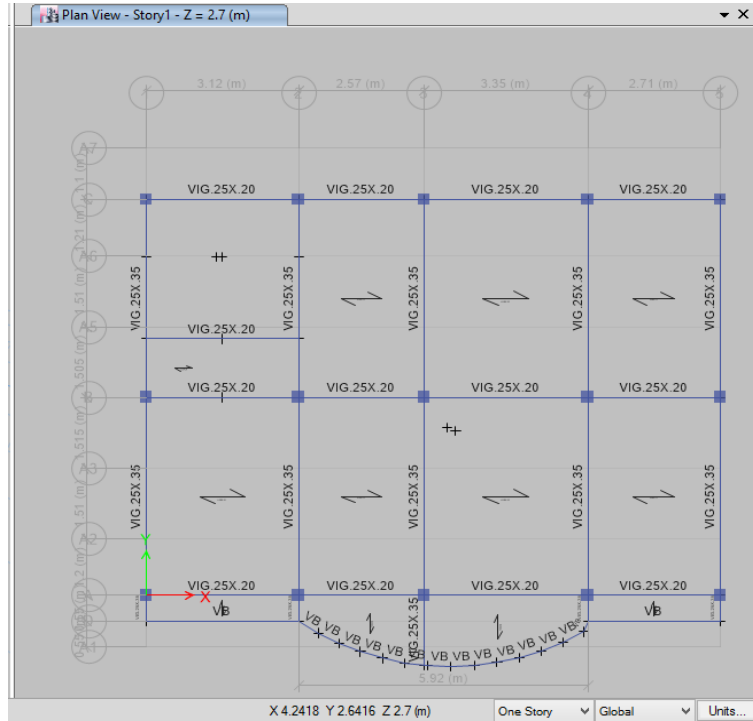
En el tipo de losa seleccionamos la opción de Slab, debido que se trata de una losa maciza.

Definimos secciones de losas

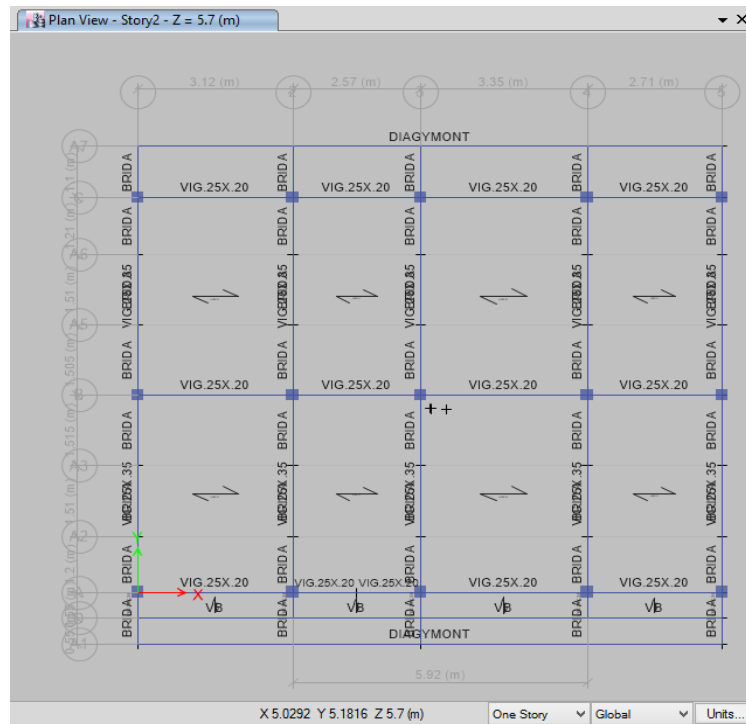
(Menú Define/Section Properties/Slab Properties/Add New Property)

Utilizando las herramientas de dibujo en el menú Draw dibujamos las vigas y columnas, con la ayuda de la grilla creada al inicio del dibujo.

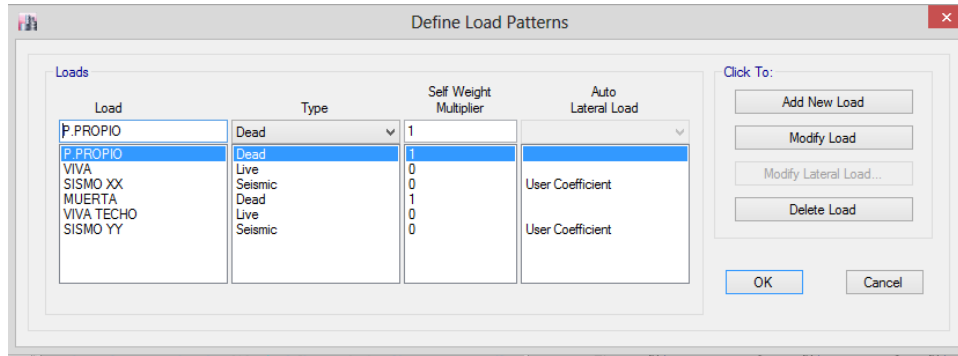
a) Losa 1



b) Losa 2

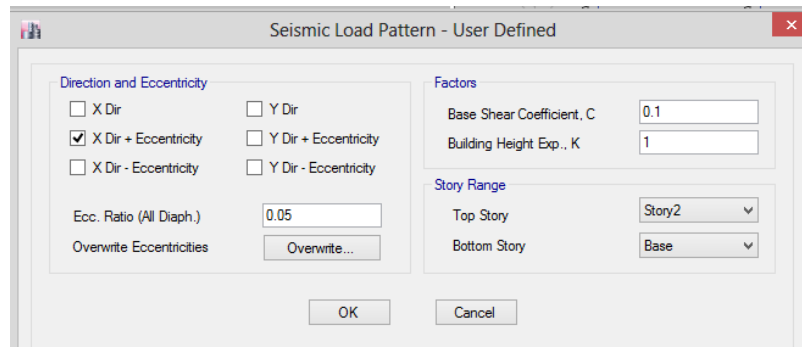


Creamos los diferentes patrones de carga (Menú define/ Loads Patterns)



Se ha definido dos cargas del tipo Dead,

- P Propio: en donde se almacenará la carga debido a todos los elementos dibujados en el dibujo por lo que en el multiplicador de peso propio se ha puesto 1.
- Muerta: En este patrón de carga se almacenará la carga correspondiente a elementos no estructurales que no han sido dibujados en el modelo, como por ejemplo el ladrillo de techo y los muros no estructurales.
- Sismo XX: Se han definido estas cargas con el fin de realizar el análisis sísmico estático.



Calculo de "V" (Coeficiente de cortante en la Base)

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

La fórmula anterior ha sido obtenida del Ítem 4.5.2. De la E.030. El valor de coeficiente de Cortante en la Base es: $\frac{ZUCS}{R}$, los valores de los diferentes factores se obtienen a continuación.

Z= Factor de Zona: Según la Nueva E. 030. Ítem 2.1 para el distrito de Lajas se encuentra ubicado en la Zona Sísmica 2, por lo que le corresponde un Z= 0.25.

S= Factor de Sitio: A partir de las características del suelo de fundación obtenido en el EMS realizado, el perfil que más se ajusta es S2 (Suelos Intermedios); por lo que le corresponde un S= 1.20

U= Factor de Uso: Debido a que se trata de un local multiusos en donde se reúnen bastantes personas, la categoría de la edificación es B. (Ítem 3.1 E.030)

$$U = 1.3$$

C= Factor de Amplificación sísmica (C): Se utilizarán las siguientes fórmulas (Ítem 2.5 E.030)

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

Con el fin de determinar, el periodo de la estructura (T), recurrimos al Ítem 4.5.4 de la E.30:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

En donde:

T= Periodo fundamental de la estructura.

h_n= Altura de la edificación.

C_T= Parámetro que depende del sistema estructural a utilizarse (C_T=35, para sistemas aporticados)

$$T = \frac{7.30}{35} = 0.2085 \text{ s}$$

Los valores de T_p y T_L son obtenidos de la Tabla N° 4, de la Norma E.030.

Tabla N° 4 PERÍODOS "T _p " Y "T _L "				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

De donde se puede observar:

$$T_p=0.6 \text{ s} \quad T_L= 2 \text{ S}$$

Por lo tanto: $T_p < T_L$

De donde el valor de "C" es igual a 2.5.

R= Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas: Del ítem 3.8 de la Norma E.030.

$$R = R_0 * I_p * I_a$$

Donde

$R_0 =$ Coeficiente de reducción básico ($R_0 = 8$, Tabla N° 7 de la E. 030)

$I_p =$ Irregularidad en planta

$I_a =$ Irregularidad en altura

Debido al tamaño de la estructura y su forma regular tanto en planta como altura consideramos $I_p = I_a = 1$

Por lo tanto:

$$R = 8 * 1 * 1 = 8$$

Reemplazando en la fórmula del Coeficiente de cortante en la base:

$$\frac{ZUCS}{R} = \frac{0.25 * 1.3 * 2.5 * 1.2}{8} = 0.121875$$

Valor que se será ingresado al Programa ETABS.

Calculo de "k" (Exponente que depende de la Altura y el periodo fundamental de la estructura), del ítem 4.5.3 de la Norma E.030.

a) Para T menor o igual a 0.5 s: $K= 1$

b) Para T mayor que 0.5 s: $k = 0.75 + 0.5T \leq 2$

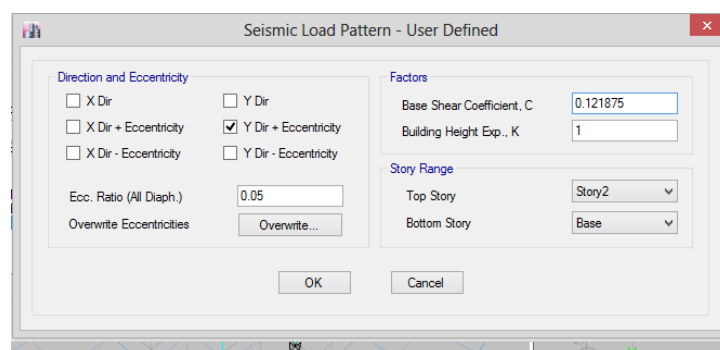
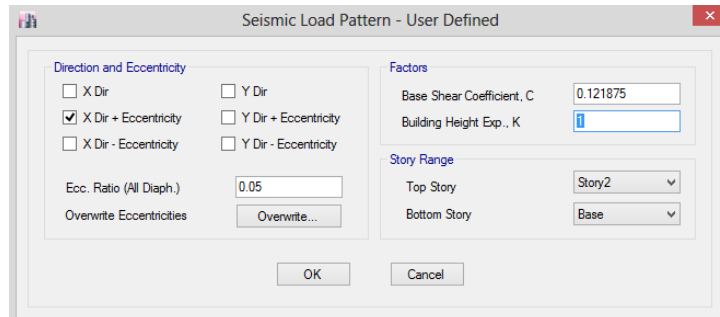
Debido a que el periodo fundamental de la estructura (T) es igual 0.2085, el valor de $K=1$.

Excentricidad de la estructura (Ítem 4.5.5 de la E.030)

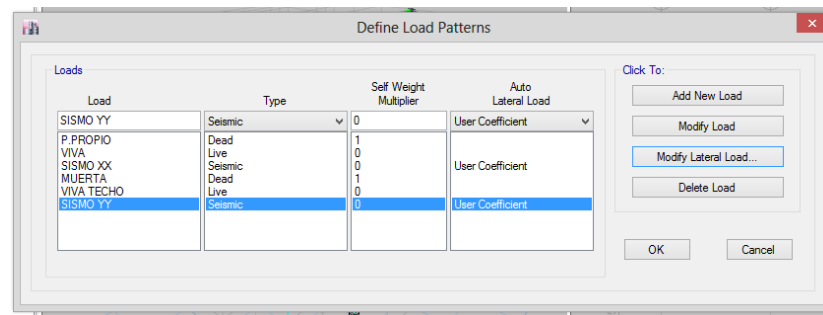
Donde se menciona que se debe considerar una excentricidad accidental de 5% en cada dirección, es decir la fuerza no es aplicada directamente en

el Centro de Masas (CM) de la estructura, sino que tiene un desfase de 0.05 la dimensión perpendicular a la de análisis.

Toda esta información es ingresada al programa ETABS, tanto para el sismo en la dirección “X”, así como el sismo en la dirección “Y”

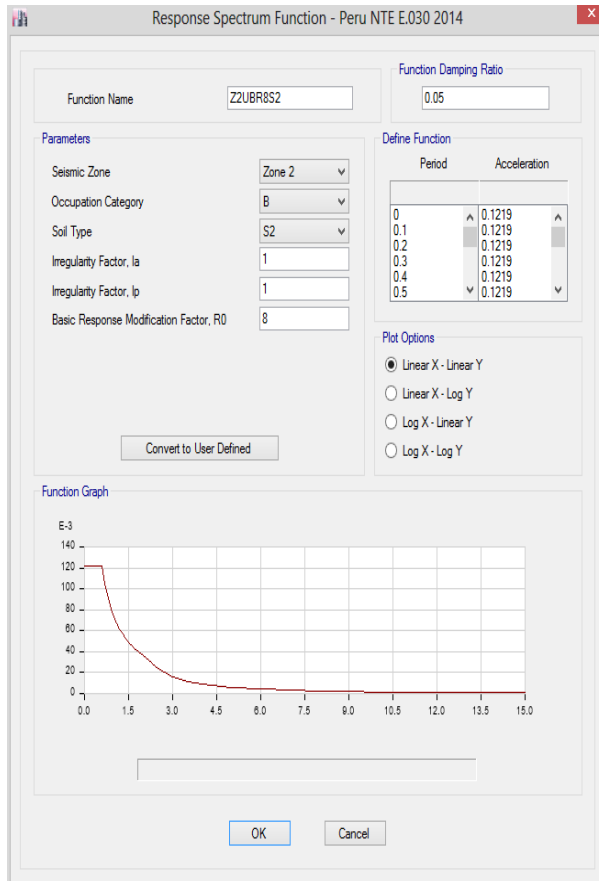


Finalmente quedan definidas todas las cargas estáticas a ser utilizadas en el modelo:



Definiendo cargas dinámicas

- a) Ingresando el Espectro de Diseño en el programa Etabs (Define/functions/response spectrum)

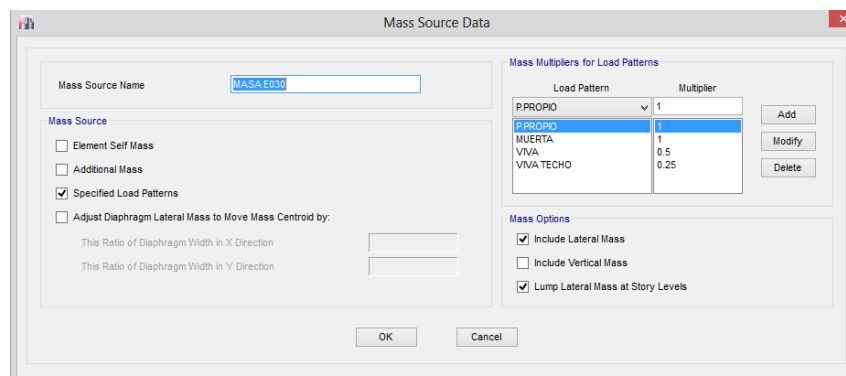


T	C	C/R	ZUCS/R
0	2.5	0.3125	0.121875
0.02	2.5	0.3125	0.121875
0.04	2.5	0.3125	0.121875
0.06	2.5	0.3125	0.121875
0.08	2.5	0.3125	0.121875
0.1	2.5	0.3125	0.121875
0.12	2.5	0.3125	0.121875
0.14	2.5	0.3125	0.121875
0.16	2.5	0.3125	0.121875
0.18	2.5	0.3125	0.121875
0.2	2.5	0.3125	0.121875
0.25	2.5	0.3125	0.121875
0.3	2.5	0.3125	0.121875
0.35	2.5	0.3125	0.121875
0.4	2.5	0.3125	0.121875
0.45	2.5	0.3125	0.121875
0.5	2.5	0.3125	0.121875
0.55	2.5	0.3125	0.121875
0.6	2.5	0.3125	0.121875
0.65	2.30769231	0.28846154	0.1125
0.7	2.14285714	0.26785714	0.10446429
0.75	2	0.25	0.0975
0.8	1.875	0.234375	0.09140625
0.85	1.76470588	0.22058824	0.08602941
0.9	1.66666667	0.20833333	0.08125
0.95	1.57894737	0.19736842	0.07697368
1	1.5	0.1875	0.073125
1.6	0.9375	0.1171875	0.04570313
2	0.75	0.09375	0.0365625
2.5	0.48	0.06	0.0234
3	0.33333333	0.04166667	0.01625
4	0.1875	0.0234375	0.00914063
5	0.12	0.015	0.00585
6	0.08333333	0.01041667	0.0040625
7	0.06122449	0.00765306	0.00298469
8	0.046875	0.00585938	0.00228516
9	0.03703704	0.00462963	0.00180556
10	0.03	0.00375	0.0014625

En la parte derecha de la tabla anterior se observa que los puntos del Espectro de Diseño calculados con una hoja de cálculo se corresponden con los obtenidos por el programa ETABS.

- b) Definiendo el peso de la estructura para el cálculo dinámico (Ítem 4.3 Norma E.030)

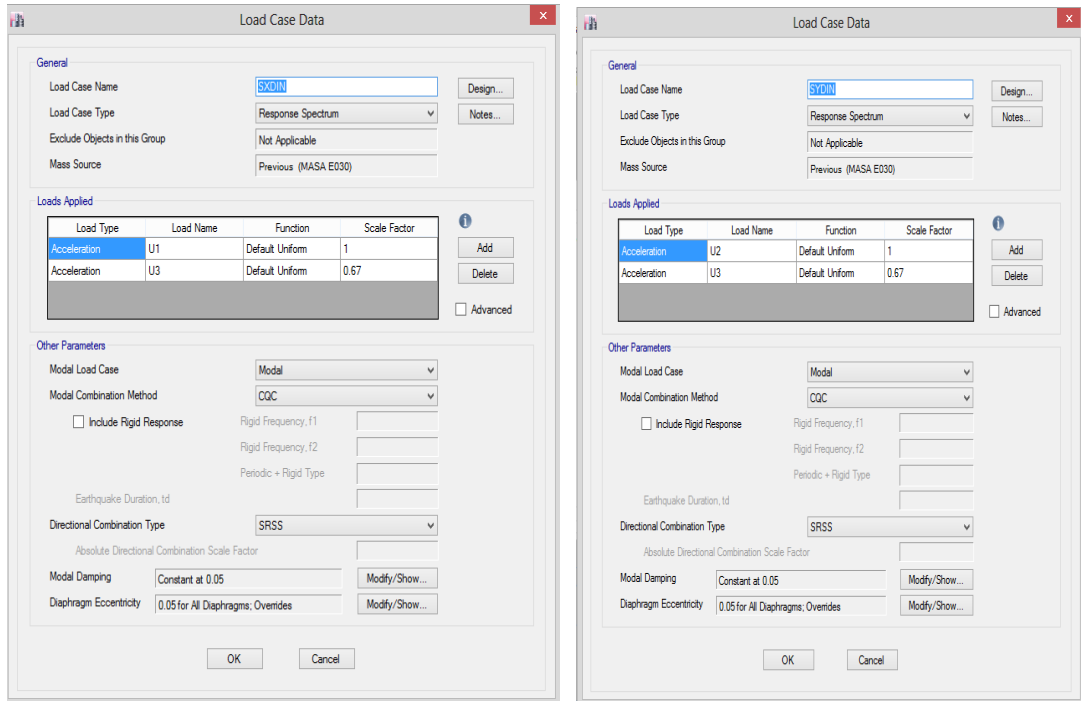
Define/ Mass Source/Add New Mass Source.



c) Definimos cargas dinámica

Define/ Load Cases/Add New Mass Source.

La carga en la dirección Z (Vertical), se considera 2/3 de la horizontal



Metrado de cargas para ser ingresado en el modelo:

Carga a ser ingresada en losas:

- Carga Muerta:

CARGA MUERTA		
Peso del ladrillo:	66.67	kg/m ²
Peso de acabados:	100	kg/m ²
Tabiquería fija:	100	kg/m ²
TOTAL	266.67	kg/m²

- Carga Viva:

CARGA VIVA		
S/C=	250	kg/m ²

Carga a ser ingresada en escalera:

- Carga Viva:

CARGA VIVA		
S/C en escalera:	400	kg/m ²

Carga a ser ingresada en techo

CARGA VIVA		
S/C techo	100	kg/m3

Cargas a ser ingresadas en vigas:

Sobre las vigas se ingresara el peso de los muros.

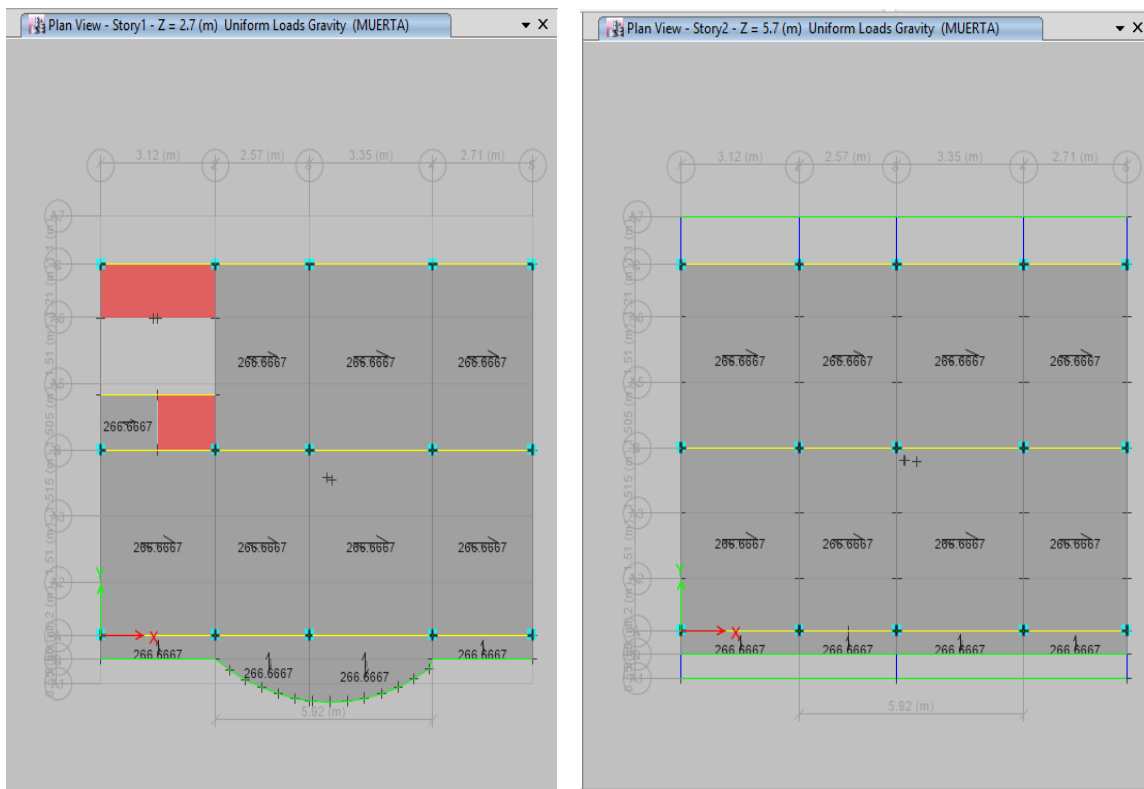
EJES A-A B-B Y C-C	ALTO	ANCHO	P.espc		
PESO DEL MURO LADRILLO DE SOGA:	2.6	0.15	1800	702	kg/m
EJES 1-1, 2-2,4-4, 5-5					
PESO DEL MURO LADRILLO DE SOGA:	2.45	0.15	1800	661.5	kg/m

Asignación de cargas al modelo:

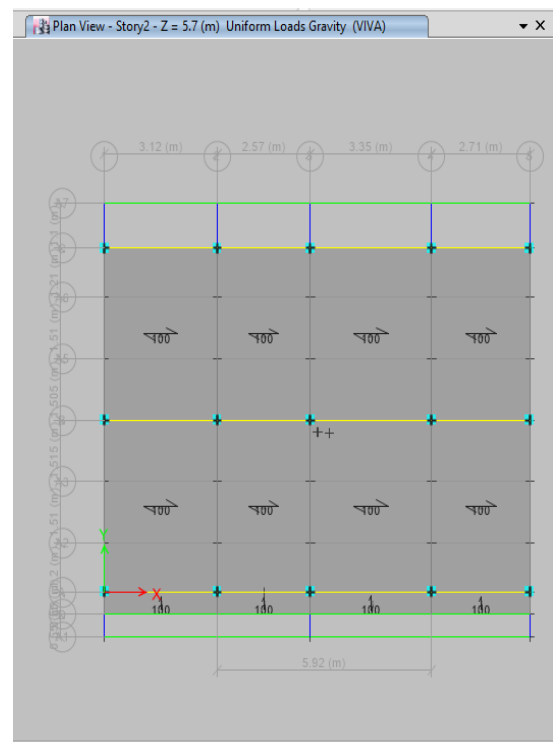
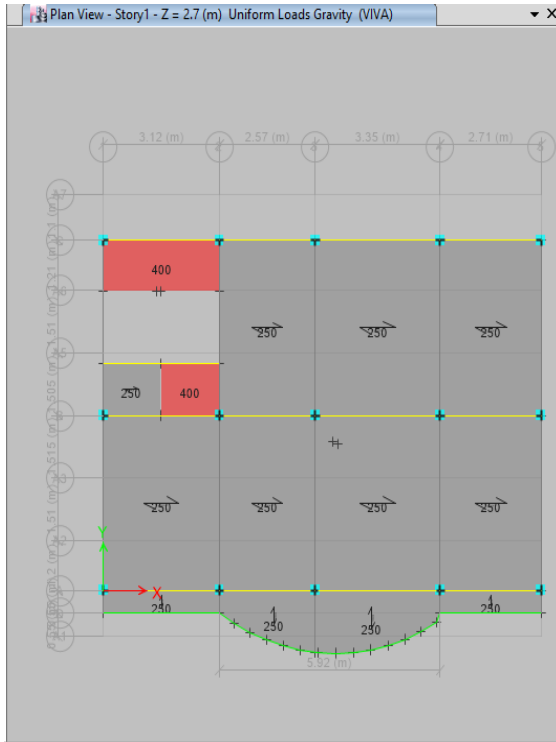
A las losas:

Seleccionamos las losas a las cuales queremos asignar carga/Menú Assing/Shell Loads/Uniform.

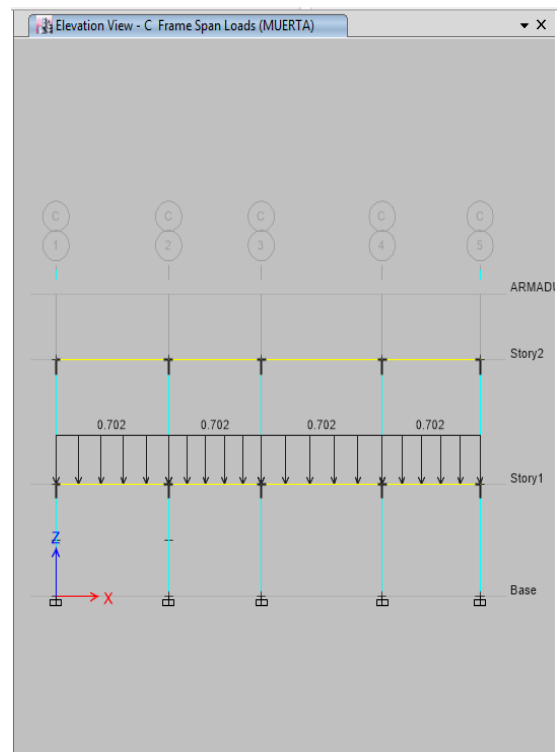
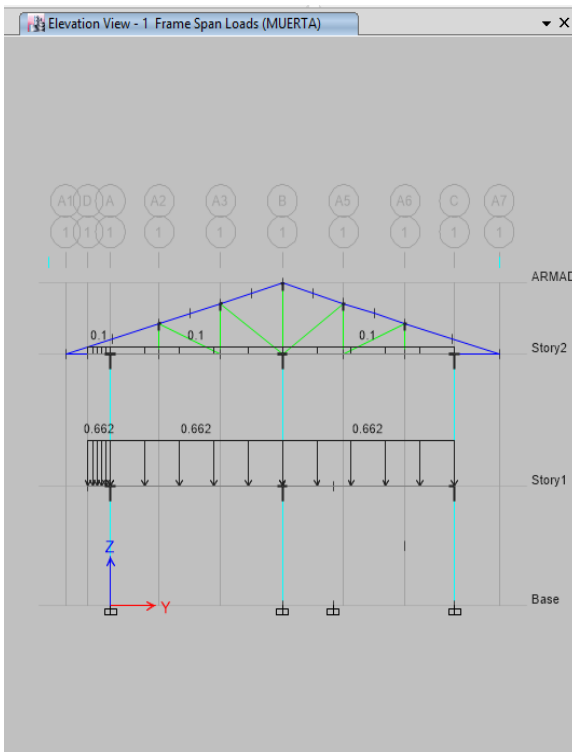
Asignamos la carga muerta para las 2 losas.



Asignamos la carga viva para las 2 losas.

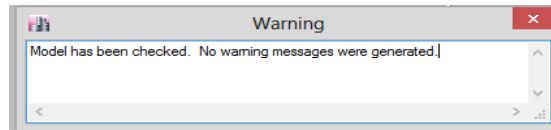


Asignamos carga muerta (Peso de muros) a las vigas, para los diferentes ejes



Corremos el análisis:

- Analyze/Check Model.



Nos sale una ventana en la cual nos indica que el modelo no ha tenido ningún error.

- Analyze/RUN.

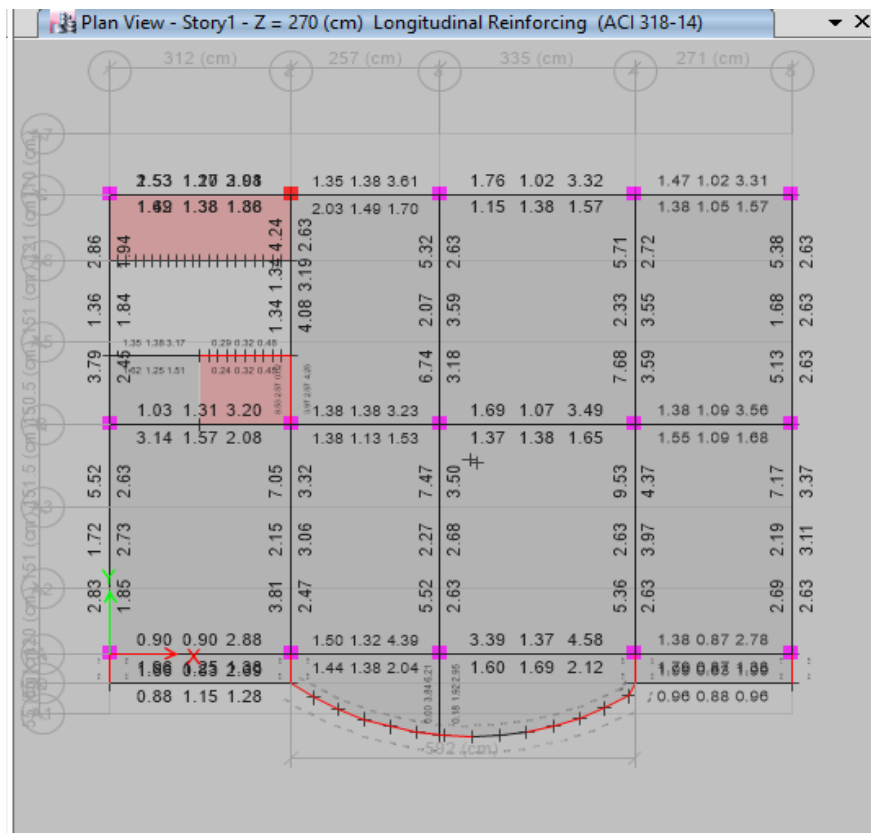
Hacemos las verificaciones necesarias.

- Verificamos derivas.

PISO	CARGA	DIRECCIÓN	DISTORSIÓN	E.030	CONCLUSIÓN
PISO 2	SISMO XX	X	0.001821	0.007	OK
PISO 2	SISMO YY	Y	0.001843	0.007	OK
PISO 1	SISMO XX	X	0.001679	0.007	OK
PISO 1	SISMO YY	Y	0.002235	0.007	OK

Diseño de elementos estructurales.

A continuación se muestra el cálculo de acero que hace el programa ETABS.



Cálculo del acero mínimo:

As_{min}:

$$As_{min} = \frac{0.7 * \sqrt{f'c}}{fy} * d * b$$

Donde:

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

d = Peralte efectivo

b = Ancho de viga

$$\text{Viga de } 35 \times 25 = \frac{0.7 * \sqrt{210}}{4200} * 25 * 29 = 1.75 \text{ cm}^2$$

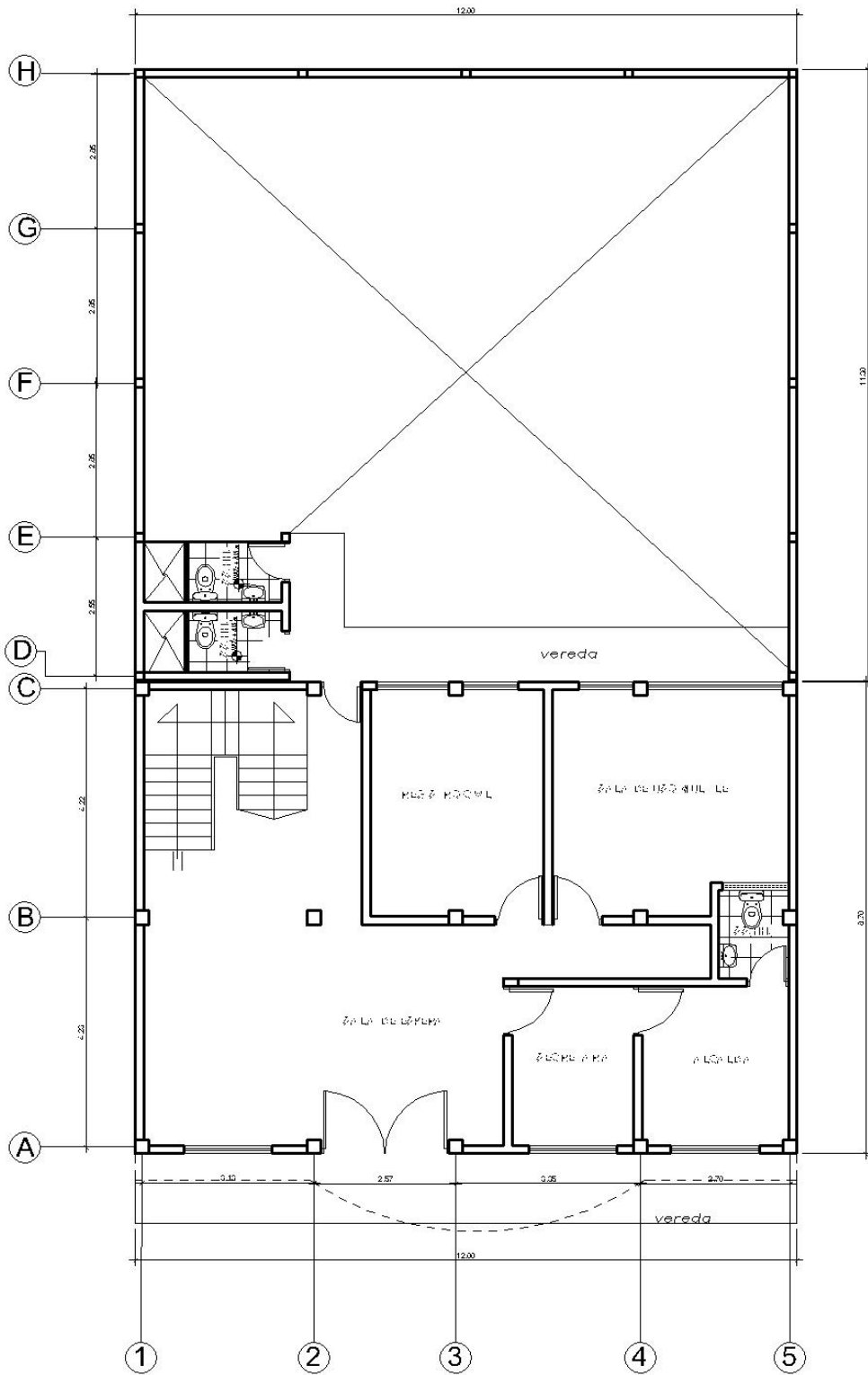
$$\text{Viga de } 35 \times 25 = \frac{0.7 * \sqrt{210}}{4200} * 25 * 29 = 1.75 \text{ cm}^2$$

$$\text{Viga de } 25 \times 20 = \frac{0.7 * \sqrt{210}}{4200} * 25 * 17 = 1.026 \text{ cm}^2$$

$$\text{Viga de } 25 \times 20 = \frac{0.7 * \sqrt{210}}{4200} * 25 * 17 = 1.026 \text{ cm}^2$$

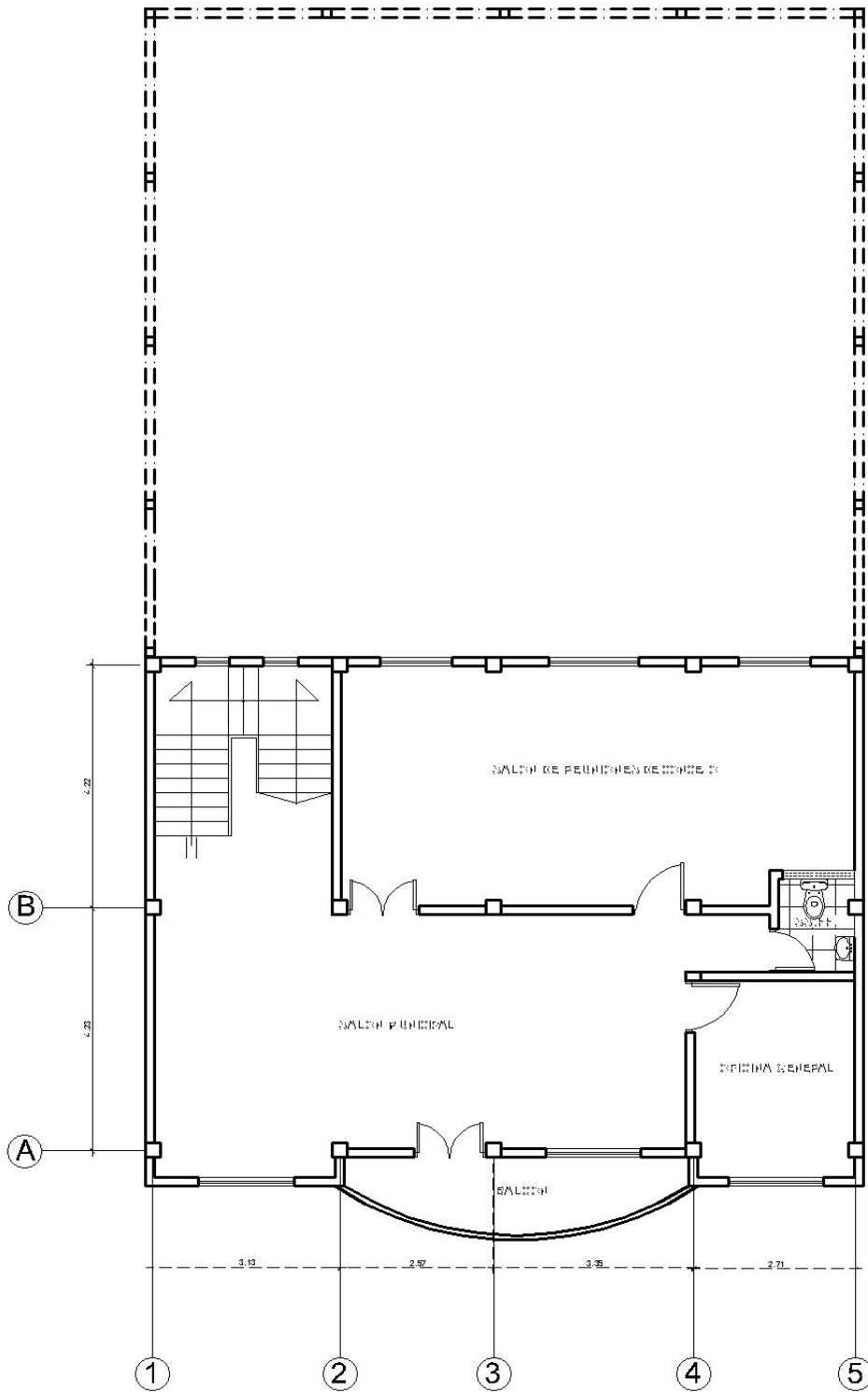
Las áreas de acero se reflejarán en los planos presentados.

En este proceso se trabajaron con los planos arquitectónicos elaborados por el tesista, los cuales se presentan a continuación:



PRIMERA PLANTA

SCALA: 1/50



SEGUNDA PLANTA

ESCALA 1:50

3.1.6 Predimensionamiento Diseño de Elementos Estructurales

3.1.6.1 Predimensionamiento y diseño de Solado o Sub cimiento

Recubrimiento entre el suelo y el cimiento, base de concreto que aísla el nivel de fondo de cimiento (N.F.C). Se utiliza en cimientos corridos para aislar el concreto ciclópeo de los terrenos salitrosos u otro material corrosivo y dañino para el concreto. El espesor mínimo de un solado es 2" que sirve de camilla al concreto ciclópeo.

TABLA N° 02

CUADRO RESUMEN DE SOLADOS EN LAS ZAPATAS

ELEMENTO	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)
Z1	0.075	1.00	1.00
Z2	0.075	1.20	1.20
Z3	0.075	1.30	1.30

Fuente: Cuadro Resumen de Zapatas (Ver Tabla N° 16)

INTERPRETACIÓN

La tabla muestra los espesores y dimensiones de solados que se utilizarán en las zapatas; he asumido de 3" (0.075 m), con concreto cuya dosificación 1:8 (cemento – hormigón) que servirá de camilla al concreto ciclópeo.

3.1.6.2 Predimensionamiento y diseño de Cimiento Corrido

Relleno de material de concreto ciclópeo (cemento + hormigón + PG máx 6") sobre las profundidades del cimiento base comprendidos desde el nivel de fondo de cimiento (N.F.C.) hasta el nivel natural del terreno (N.N.T.). Debe soportar a las cargas actuantes de muros, columnas, vigas, etc. Para lo cual se considera que:

- El ancho depende del tipo de terreno; si reúne condiciones de buena resistencia al ancho mínimo debe ser de 40 cm (RNE); si son blandos o cohesivos se necesitan anchos mayores.

- Los terrenos deben tener una resistencia admisible de 2.00 kg/cm² a más de 4 kg/cm².
- El ancho (b) está definido por las cargas que sostiene el subsuelo (reacción), el ancho se incrementa en forma proporcional a la carga actuante.
- Considerar un ancho mínimo de 50 cm para cimientos interiores y en algunos casos pueden llegar hasta 60 cm.
- Si el cimiento corrido fuera utilizado para muros portantes y para un suelo $\sigma_t = 1\text{Kg/m}^2$, el ancho requerido de cimiento supera a 1.20m.
- La altura del cimiento (H), tiene un mínimo de 80 cm para terreno no cohesivo; y en algunos casos puede llegar a un máximo de 1.20m.
- La carga actuante (P) es la suma de cargas muertas o pesos propios de la edificación, para diseñar el ancho del cimiento (b) se agrega un 10% del peso propio del cimiento.
- El predimensionamiento del ancho de cimiento excéntrico e interior, tiene como relación general la expresión:

$$\sigma_t = \frac{1.1.P}{A}$$

Donde:

A = b*ml (Area del cimiento en ml) σ_t = Presión admisible del terreno
P = Peso actuante

- Las cargas que recibe una cimentación corrida son: Peso de la losa aligerada, peso de ladrillos pastelero y acabados, peso de muros, peso de sobrecimiento y peso propio de cimientos.

MEMORIA DE CÁLCULO CIMENTOS CORRIDOS

CIMIENTO PERIMÉTRICO A-A y D-D

ELEMENTO	PISOS	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	2	300	1.99		1	1194
Peso de Vigas (0.25x0.40)	2	2400	0.25	0.4	1	480
Acabados	2	100	2.09		1	418
Tabiquería de ladrillo (e=15cm) Primer Piso	1	1800	0.15	2.8	1	756
Tabiquería de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso	1	1800	0.15	2.6	1	702
Sobrecimiento		2200	0.15	0.5	1	165
Sobre Carga	2	250	2.09		1	1045
						4760

Ancho de cimiento: $\sigma_t = 0.76\text{Kg/cm}^2$

$$A = \frac{1.1 \cdot P}{\sigma_t} \quad \text{De donde } b = 0.8116 \quad \text{Asumimos } b = 0.80\text{m}$$

CIMIENTO PERIMÉTRICO 1-1 y 5-5

ELEMENTO	PISOS	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	2	300	1.43		1	858
Peso de Vigas (0.25x0.40)	2	2400	0.25	0.4	1	480
Acabados	2	100	1.53		1	306
Tabiquería de ladrillo (e=15cm) Primer Piso	1	1800	0.15	2.8	1	756
Tabiquería de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso	1	1800	0.15	2.6	1	702
Sobrecimiento		2200	0.15	0.5	1	165
Sobre Carga	2	250	1.53		1	765
						4032

Ancho de cimiento: $\sigma_t = 0.76\text{Kg/cm}^2$

$$A = \frac{1.1 \cdot P}{\sigma_t} \quad \text{De donde } b = 0.6941 \quad \text{Asumimos } b = 0.70\text{m}$$

CIMIENTO MURO CENTRAL B-B

ELEMENTO	PISOS	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	2	300	2.49		1	1494
Peso de Vigas (0.25x0.40)	2	2400	0.25	0.4	1	480
Acabados	2	100	2.69		1	538
Tabiquería de ladrillo (e=15cm) Primer Piso	1	1800	0.15	2.8	1	756
Tabiquería de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso	1	1800	0.15	2.6	1	702
Sobrecimiento		2200	0.15	0.5	1	165
Sobre Carga	2	250	2.69		1	1345
						5480

Ancho de cimiento: $\sigma_t = 0.76\text{Kg/cm}^2$

$$A = \frac{1.1 \cdot P}{\sigma_t} \quad \text{De donde } b = 0.8233 \quad \text{Asumimos } b = 0.80\text{m}$$

CIMIENTO MURO CENTRAL 2-2, 3-3 y 4-4

ELEMENTO	PISOS	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	2	300	2.78		1	1668
Peso de Vigas (0.25x0.40)	2	2400	0.25	0.4	1	480
Acabados	2	100	2.98		1	596
Tabiquería de ladrillo (e=15cm) Primer Piso	1	1800	0.15	2.8	1	756
Tabiquería de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso	1	1800	0.15	2.6	1	702
Sobrecimiento		2200	0.15	0.5	1	165
Sobre Carga	2	250	2.98		1	1490
						5857

Ancho de cimiento: $\sigma_t = 0.76\text{Kg/cm}^2$

$$A = \frac{1.1 \cdot P}{\sigma_t} \quad \text{De donde } b = 0.8382 \quad \text{Asumimos } b = 0.80\text{m}$$

TABLA N° 03
CUADRO RESUMEN DE CIMIENTOS CORRIDOS

ELEMENTO	ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)
Cimiento Corrido Perimétrico 1-1	0.50	0.70	7.40
Cimiento Corrido Central 2-2	0.50	0.80	3.48
Cimiento Corrido Central 3-3	0.50	0.80	6.84
Cimiento Corrido Central 4-4	0.50	0.80	6.84
Cimiento Corrido Perimétrico 5-5	0.50	0.70	7.40
Cimiento Corrido Perimétrico A-A	0.50	0.80	10.75
Cimiento Corrido Central B-B	0.50	0.80	6.42
Cimiento Corrido Perimétrico C-C	0.50	0.80	10.75
Cimiento Corrido Central entre A y B	0.50	0.60	3.28
Cimiento Corrido Central entre B y C	0.50	0.60	1.04
Cimiento Corrido Central entre 3 y 4	0.50	0.60	2.00
Cimiento Corrido Central entre 4 y 5	0.50	0.60	1.18
Cimiento corrido en SS.HH	0.50	0.50	8.20

Fuente: Medrado de cargas para predimensionamiento de cimientos corridos

INTERPRETACIÓN

El cuadro muestra los cimientos corridos a utilizar en la estructura, y de acuerdo al predimensionamiento se requieren de 0.70 m y 0.80m en los ejes perimetrales, de 1.00 m en los centrales y de 0.60 para muros; considero a todos de 0.50m de alto por simetría y el largo correspondiente a cada uno de los muros según ejes. Su proceso constructivo es de concreto ciclópeo de dosificación 1:10 (cemento–hormigón)+30% PG máx 6”.

3.1.6.3 Predimensionamiento y diseño de Sobrecimientos:

Continuación de cimientos base; pero llenado con mezcla de concreto + hormigón + P.M. máx 3”. Ubicada en un nivel superior cuyo espesor es igual al espesor del muro, pudiendo variar $h \geq 30\text{cm}$; Si el sobrecimiento es superficial con respecto al nivel de relleno, la altura mínima (h) está por encima del piso, terminación $\geq 30\text{cm}$.

TABLA N° 04
CUADRO RESUMEN DE SOBRECIMIENTOS

ELEMENTO	ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)
Sobrecimiento eje 1-1	0.50	0.15	7.95
Sobrecimiento eje 2-2	0.50	0.15	3.98
Sobrecimiento entre ejes 3 y 4	0.50	0.15	6.02
Sobrecimiento eje 4-4	0.50	0.15	1.94
sobrecimiento 5-5	0.50	0.15	7.95
Sobrecimiento A-A	0.50	0.15	8.44
Sobrecimiento eje B-B	0.50	0.15	4.84
Sobrecimiento entre ejes A y B	0.50	0.15	3.76
Sobrecimientos muros SS.HH.	0.50	0.15	8.20

Fuente: Planos de Estructura E-1 y E-2

INTERPRETACIÓN:

Según la recomendación el sobrecimiento debe tener el espesor de los muros para lo cual utilizo muros de canto con espesor de 0.15m, la altura 0.50 m que supera a la altura mínima recomendada ($h \geq 30\text{cm}$) y el largo lo adquiere de las distancias donde se ubican las paredes de la estructura. Su proceso constructivo será con mezcla de concreto + hormigón (1:8) + P.M. máx 4”.

3.1.6.4 Predimensionamiento y Diseño de Falso Piso (F.P):

Losa de concreto pobre, sirve al piso terminado y tiene una superficie no pulida y rugosa. Es un piso intermedio entre terreno y el piso terminado; siempre y cuando no se requiera rellenar entre el N.F.P y N.N.T. La proporción de la mezcla del concreto en el falso piso es de Cemento : Hormigón de 1:10 ó 1:12 y de un espesor de falso piso mínimo de 3” y máximo de 4”. El espesor será de 4” (0.10 m) con un concreto cuya dosificación es 1:10 (cemento – hormigón)

3.1.6.5 Predimensionamiento de Zapatas

Utilizamos el procedimiento recomendado por el Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG) que es de fácil uso:

1° Cálculo de la capacidad permisible de apoyo del suelo, basado en los datos de las perforaciones de prueba del sitio y de las investigaciones del suelo.

Donde:
$$\sigma_n = \sigma_t - h_f \cdot \gamma_m - s/c$$

σ_n = esfuerzo neto del terreno σ_t = Capacidad Portante

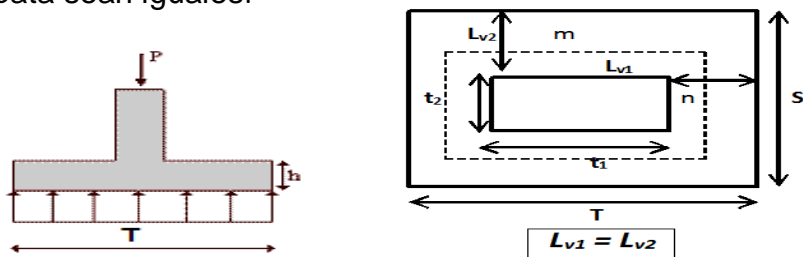
s/c = sobrecarga sobre el NPT γ_m = densidad promedio

h_f = altura del suelo sobre la zapata

3° Calculo del área que necesita la zapata.

$$Area_{zap} = \frac{P}{\sigma_n}$$
 Donde: P = Carga Total de Servicio
 σ_n = Capacidad Portante del Suelo

4° En el caso que la carga P , actúe sin excentricidad es recomendable buscar que las longitudes de los volados de la zapata sean iguales:



demostrar que:
$$T = \sqrt{A_{zap} + \frac{(t_1 - t_2)}{2}}$$

$$S = \sqrt{A_{zap} - \frac{(t_1 - t_2)}{2}}$$

5° A continuación se dimensiona la altura de **hz** de la zapata
 Para determinar el peralte efectivo de zapatas, la condición es que la sección debe resistir el cortante por penetración o punzonamiento. (trabajar con cargas factoradas, $P = CM + CV$)

Carga neta última
$$W_{nu} = \frac{P_u}{A_{zap}}$$

 W_{nu} = Carga neta última P_u = Peso último A_{zap} = Area de la zapata

Cortante por punzonamiento actuante
$$V_u = P_u - W_{nu} * m * n$$

Resistencia nominal al corte por punzonamiento en el concreto

$$\begin{aligned} > V_c = 0.27 \left(2 + \frac{4}{\beta_c} \right) \sqrt{f'_c} * b_o * d & \quad V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} * b_o * d \\ > V_c = 0.27 \left(2 + \frac{\alpha_s * d}{\beta_c} \right) \sqrt{f'_c} * b_o * d \end{aligned}$$

d = peralte efectivo

$$\beta_c = \text{lado mayor de zapata/lado menor} = \frac{D_{\text{mayor}}}{D_{\text{menor}}} < 2$$

b_o = Perímetro de la zona de corte = **2m + 2n**

α_s = 20 para zapatas en esquina; 30 para zapatas perimetrales y 40 para zapatas centradas.

Luego, se debe cumplir que: $\frac{V_u}{\phi} \leq V_c \quad \phi = 0.75$

Distribución de acero por flexión (ACI 318 – 05)

- En zapatas en una dirección y en cuadradas en dos direcciones, el refuerzo será distribuido uniformemente en todo el ancho de la zapata.
- En zapatas rectangulares en dos direcciones, será distribuido así: *El refuerzo en dirección larga*, será distribuido uniformemente en todo el ancho de la zapata. *El refuerzo en dirección corta*, se deberá repartir en dos partes, una porción (la mayor) será distribuida uniformemente sobre una franja central igual al ancho de la zapata en la dirección corta, por:

$$\frac{A_s \text{ en la franja central}}{A_s \text{ total}} = \frac{2}{\beta_c + 1}$$

El refuerzo restante será distribuido uniformemente sobre las franjas laterales

Transferencia de la fuerza en la base de la columna, las fuerzas y los momentos en la base de la columna es transferido a la zapata por apoyo sobre el concreto, con refuerzo de acero y/o dowells. El esfuerzo de contacto entre la columna y la zapata no excederá la resistencia de aplastamiento del concreto. La resistencia de aplastamiento del concreto será:

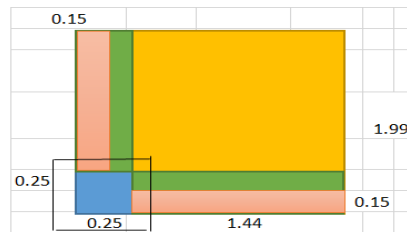
$$\begin{aligned} \text{Para la columna: } & \phi * (0 * 0.85 * f'_c) \\ \text{Para la zapata: } & \phi * (0 * 0.85 * f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} * A_1; \quad \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 2 \end{aligned}$$

$A_1 = \text{Área cargada}$; $\phi = 0.70$ para columnas zunchadas
 $A_2 = \text{Área máxima en la zapata que es geoméricamente igual al área de la columna}$

$\phi = 0.65$ para columnas estribadas En caso que se exceda la resistencia de aplastamiento del concreto, se usarán refuerzos o dowells. Pero sea este o no el caso, deberá tenerse un mínimo de refuerzos o dowells igual a **0.005Ag** y no menor a 4 varillas.

MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS ZAPATAS

DISEÑO DE ZAPATA Z1



CALCULO DE CARGAS ACTUANTES

ELEMENTO	PISOS	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	2	300	1.44		1.99	1719.36
Peso de Vigas (PRINCIPAL)	2	2400	0.25	0.35	2.24	2107.39
Peso de Vigas (SECUNDARIA)	2	2400	0.25	0.20	1.44	497.66
Acabados	1	100	1.54		2.09	321.86
muros de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso (principal)	1	1800	0.15	2.40	1.99	1289.52
muros de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso (Secundario)	1	1800	0.15	2.60	1.44	1010.88
Columna	1	2400	0.25	5.70	0.25	855.00
					PD=	7801.68
Sobre Carga	2	250	1.54		2.09	1609.30
					PL =	1609.30

PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA

DATOS:

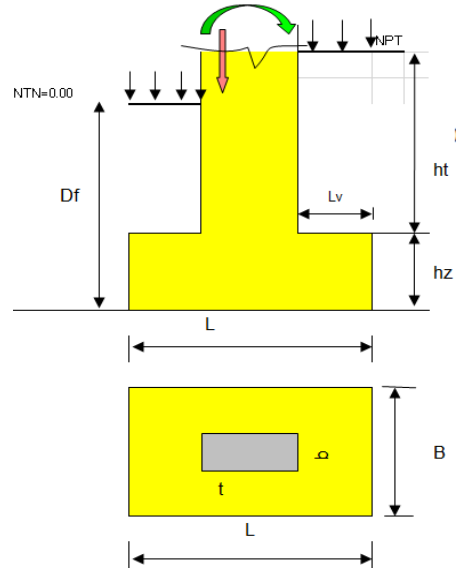
Zapata
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Columna
 $b = 25 \text{ cm}$
 $t = 25 \text{ cm}$

Suelo
 $Df = 1.50 \text{ m}$
 $\gamma = 1500 \text{ kg/m}^3$
 $\sigma_t = 2.28 \text{ kg/cm}^2$
 $K_o = 5000 \text{ Tn/m}^3$

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

Otros
 $S/C = 250 \text{ kg/m}^2$
 $PD = 7.80 \text{ Tn}$
 $PL = 1.61 \text{ Tn}$



A) ESFUERZO NETO DEL SUELO

B) AREA DE LA ZAPATA

$\sigma_N =$	$\sigma_t - g \cdot Df - s/c$
$\sigma_N =$	20.30 Tn/m^2

$A_{zap} = 0.46 \text{ m}^2$

Incrementamos A_z en 15% por acción de momentos:

$A_{zap} = 0.53 \text{ m}^2$ **Adoptamos:**
 $L = 0.74 \text{ m}$ **L = 0.75**
 $B = 0.74 \text{ m}$ **B = 0.75**

Incrementamos Área de la zapata en 20%

$A_z = 1.2(0.56)$
 $A_z = 0.675 \text{ m}^2$

Dimensiones de la Zapata

$L = 0.82 \text{ m}$
 $B = 0.82 \text{ m}$

Adoptamos L*B (TAMAÑO DE ZAPATAS) 1.00 * 1.00

C) REACCIÓN NETA DEL TERRENO

$$W_{nu} = \frac{1.2PD + 1.6PL}{A_{zap}}$$

$W_{nu} = 25.75 \text{ Tn/m}^2$

$P_u = 1.2PD + 1.6PL$

$P_u = 11.94 \text{ Tn}$

D) ALTURA DE ZAPATA HZ

Condición de diseño $V_u / \phi \leq V_c$ $\phi = 0.75$

$V_u = P_u - W_{nu} \cdot m \cdot n$

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{1}{\phi} (P_u - W_{nu} * (0.25 + d) * (0.25 + d))$$

$$V_c = 1.06\sqrt{f'c} * b_o * d$$

Iguando (1) y (2) y reemplazando: **d = 0.3210 m**

$$h_z = d + 2r + \phi/2$$

h_z = 0.500 entonces **Asumimos h_z = 0.6m**

E) VERIFICACIÓN DEL CORTANTE

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{1}{\phi} (P_u - W_{nu} * (0.25 + d) * (0.25 + d))$$

$$V_u = 4.7241 \text{ ton/m}^2$$

$$V_c = 1.06\sqrt{210} * (4d + 1) * d$$

V_u < V_c CORRECTO

$$V_c = 11.2597 \text{ ton/m}^2$$

F) DISEÑO POR FLEXIÓN

Dirección X-X e Y-Y Lv = 0.375

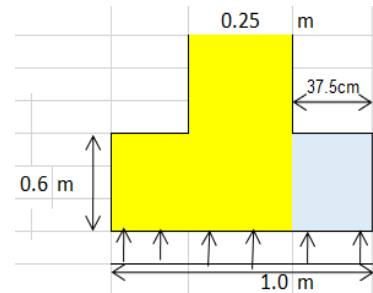
S = 1.00

$$M_u = \frac{(W_{nu} * S) * L_v^2}{2} \quad M_u = 1.46852 \text{ Ton/m}^2$$

Área de acero

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f' c b}$$



$$A_{s,min} = 0.0018 * B * d$$

$$A_{s,min} = 5.7772 \text{ cm}^2$$

Usamos aceros $\phi = 1/2$ As = 1.27 cm²

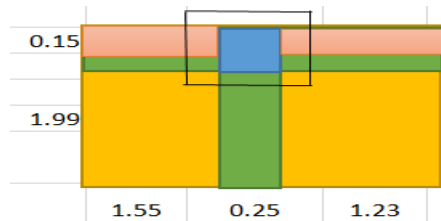
Número de aceros = S/As = 4.5490

Usaremos **5 aceros**

Espaciamiento € = (L - 2r - f)/n - 1 = 22.125 cm

USAR 5 $\phi 1/2 @ 22 \text{ cm}$ en ambos sentidos

DISEÑO DE ZAPATA Z2



CALCULO DE CARGAS ACTUANTES

ELEMENTO	PISOS	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	2	300	2.78		1.99	3319.32
Peso de Vigas (PRINCIPAL)	2	2400	0.25	0.35	2.24	2107.39
Peso de Vigas (SECUNDARIA)	2	2400	0.25	0.20	3.03	2203.42
Acabados	1	100	2.88		2.09	601.92
muros de ladrillo (e=15cm) SegundoPiso (principal)	1	1800	0.15	2.60	1.99	1396.98
muros de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso (Secundario)	1	1800	0.15	2.40	2.78	1951.56
Columna	1	2400	0.25	5.70	0.25	855
				PD=		12435.6
Sobre Carga	2	250	2.88		2.09	3009.6
				PL =		3009.6

PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA

DATOS:

Zapata

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Columna

$b = 25 \text{ cm}$

$t = 25 \text{ cm}$

Suelo

$Df = 1.50 \text{ m}$

$\gamma = 1500 \text{ kg/m}^3$

$\sigma_t = 2.28 \text{ kg/cm}^2$

$Ko = 5000 \text{ Tn/m}^3$

Acero

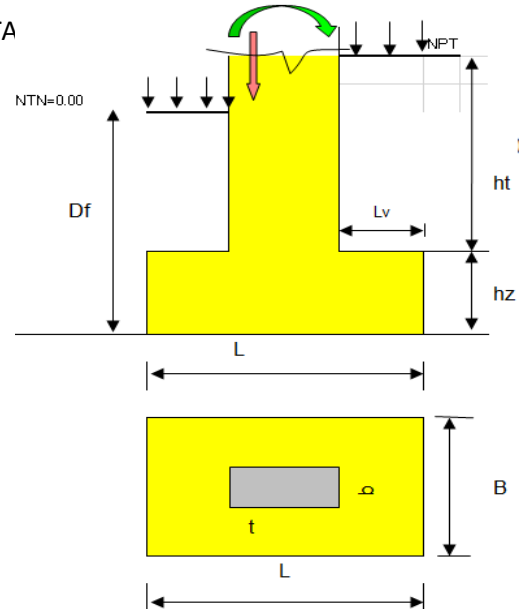
$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Otros

$S/C = 250 \text{ kg/m}^2$

$PD = 12.44 \text{ Tn}$

$PL = 3.01 \text{ Tn}$



A) ESFUERZO NETO DEL SUELO

$\sigma_N =$	$\sigma_t - g \cdot Df - s/c$
$\sigma_N =$	20.30 Tn/m ²

B) AREA DE LA ZAPATA

$A_{zap} = 0.76 \text{ m}^2$

Incrementamos Az en 15% por acción de momentos:

$A_{zap} = 0.87 \text{ m}^2$ **Adoptamos:**

$L = 0.94 \text{ M}$ **L = 0.95**

$B = 0.94 \text{ M}$ **B = 0.95**

Incrementamos Área de la zapata en 20%

$A_z = 1.2(0.90) = 1.073 \text{ m}^2$

Dimensiones de la Zapata

$$L = 1.02 \text{ m}$$

$$B = 1.02 \text{ m}$$

Adoptamos L*B (TAMAÑO DE ZAPATAS) 1.00 * 1.00

C) REACCIÓN NETA DEL TERRENO

$$W_{nu} = \frac{1.2PD + 1.6PL}{Azap} \quad W_{nu} = 25.94 \text{ Tn/m}^2$$

$$P_u = 1.2PD + 1.6PL \quad P_u = 19.74 \text{ Tn}$$

D) ALTURA DE ZAPATA HZ

$$\text{Condición de diseño} \quad V_u / \phi \leq V_c \quad \phi = 0.75$$

$$V_u = P_u - W_{nu} * m * n$$

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{1}{\phi} (P_u - W_{nu} * (0.25 + d) * (0.25 + d))$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{f'c} * b_o * d$$

Igualando (1) y (2) y reemplazando valores: **d = 0.3643 m**

$$h_z = d + 2r + \phi/2 \quad h_z = 0.500 \quad \text{entonces} \quad \text{Asumimos } h_z = 0.6 \text{ m}$$

E) VERIFICACIÓN DEL CORTANTE

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{1}{\phi} (P_u - W_{nu} * (0.25 + d) * (0.25 + d))$$

$$V_u = 13.2628 \text{ ton/m}^2$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{210} * (4d + 1) * d \quad V_u < V_c \quad \text{CORRECTO}$$

$$V_c = 13.7528 \text{ ton/m}^2$$

F) DISEÑO POR FLEXIÓN

Dirección X-X e Y-Y

$$L_v = 0.375$$

$$S = 1.00$$

$$M_u = \frac{(W_{nu} * S) L_v^2}{2}$$

$$M_u = 1.8241 \text{ Ton/m}^2$$

Área de acero

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{A_s \cdot F_y}{0.85 f' c b}$$

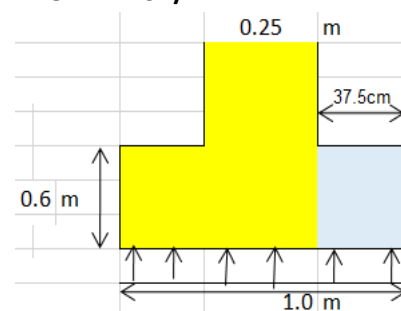
$$A_{s, \min} = 0.0018 * B * d$$

$$A_{s, \min} = 6.5581 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usamos aceros} \quad \phi = 1/2 \quad A_s = 1.27 \text{ cm}^2$$

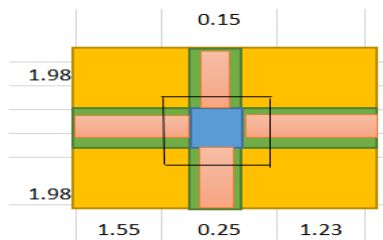
$$\text{Número de aceros} = S / A_s = 5.1238$$

Usaremos 5 aceros



Espaciamiento $\epsilon = (L - 2r - f)/n - 1 = 22.125 \text{ cm}$
USAR 5 $\phi 1/2 @ 22 \text{ cm}$ en ambos sentidos

DISEÑO DE ZAPATA Z3



CALCULO DE CARGAS ACTUANTES

ELEMENTO	PISOS	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	2	300	2.78		3.90	3319.32
Peso de Vigas (PRINCIPAL)	2	2400	0.25	0.35	4.23	2107.39
Peso de Vigas (SECUNDARIA)	2	2400	0.25	0.20	2.78	2203.42
Acabados	1	100	2.88		4.08	601.92
muros de ladrillo (e=15cm) SegundoPiso (principal)	1	1800	0.15	2.60	3.00	1396.98
muros de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso (Secundario)	1	1800	0.15	2.40	0	0
Columna	1	2400	0.25	5.70	0.25	855
				PD=		20011.1
Sobre Carga	2	250	2.88		3.90	4170
				PL =		3009.6

PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA

DATOS:

Zapata

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Columna

$b = 25 \text{ cm}$

$t = 25 \text{ cm}$

Suelo

$Df = 1.50 \text{ m}$

$\gamma = 1500 \text{ kg/m}^3$

$\sigma_t = 2.28 \text{ kg/cm}^2$

$Ko = 5000 \text{ Tn/m}^3$

Acero

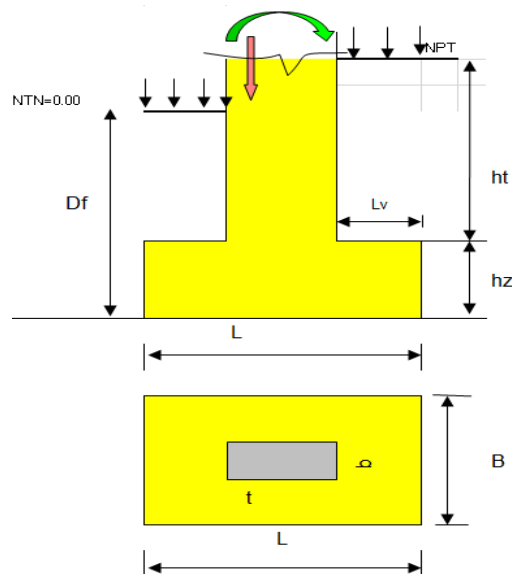
$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Otros

S/C = 250 kg/m²

PD = 20.01 Tn

PL = 4.17 Tn



A) ESFUERZO NETO DEL SUELO

$\sigma_N =$	$\sigma_t - g \cdot D_f - s/c$
$\sigma_N =$	20.30 Tn/m ²

B) AREA DE LA ZAPATA

$A_{zap} = 1.19 \text{ m}^2$

Incrementamos Az en 15% por acción de momentos:

$A_{zap} = 1.37 \text{ m}^2$	Adoptamos:
$L = 1.17 \text{ m}$	L = 1.10
$B = 1.17 \text{ m}$	B = 1.10

Incrementamos Área de la zapata en 20%

$$Az = 1.2(1.21)$$

$$Az = 1.452 \text{ m}^2$$

Dimensiones de la Zapata

$$L = 1.20 \text{ m}$$

$$B = 1.20 \text{ m}$$

Adoptamos L*B (TAMAÑO DE ZAPATAS) 1.20 * 1.20

C) REACCIÓN NETA DEL TERRENO

$$W_{nu} = \frac{1.2PD + 1.6PL}{A_{zap}}$$

$$W_{nu} = 25.76 \text{ Tn/m}^2$$

$$P_u = 1.2PD + 1.6PL \quad P_u = 30.69 \text{ Tn}$$

D) ALTURA DE ZAPATA HZ

Condición de diseño $V_u / \phi \leq V_c \quad \phi = 0.75$

$$V_u = P_u - W_{nu} * m * n$$

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{1}{\phi} (P_u - W_{nu} * (0.25 + d) * (0.25 + d))$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{f'c} * b_o * d$$

Igualando (1) y (2) y reemplazando valores: **d = 0.4620 m**

$$h_z = d + 2\phi + /2$$

$$h_z = 0.6270 \text{ entonces } \textbf{Asumimos } h_z = 0.6 \text{ m}$$

E) VERIFICACIÓN DEL CORTANTE

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{1}{\phi} (P_u - W_{nu} * (0.25 + d) * (0.25 + d))$$

$$V_u = 23.5015 \text{ ton/m}^2$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{210} * (4d + 1) * d$$

$$V_c = 23.5118 \text{ ton/m}^2$$

Vu < Vc CORRECTO

F) DISEÑO POR FLEXIÓN

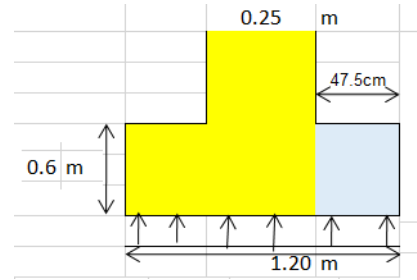
Dirección X-X e Y-Y	$L_v = 0.475$
	$S = 1.20$

$$Mu = \frac{(WnuxS)Lv^2}{2} \quad Mu = 3.4873 \text{ Ton/m}^2$$

Área de acero

$$As = \frac{Mu}{\phi Fy(d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{As \cdot Fy}{0.85 f'c b}$$



$$As, \min = 0.0018 \cdot B \cdot d$$

$$As, \min = 9.9793 \text{ cm}^2$$

Usamos aceros $\phi = \frac{1}{2}$ $As = 1.27 \text{ cm}^2$

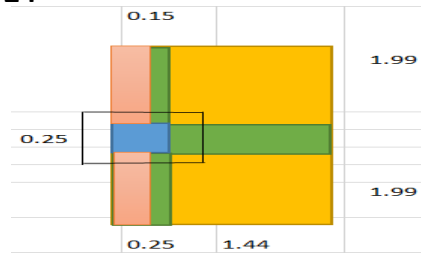
$$\text{Número de aceros} = S/As = 7.8577$$

Usaremos 8 aceros

$$\text{Espaciamiento } \epsilon = (L - 2r - f)/n - 1 = 15.5 \text{ cm}$$

USAR 8 $\phi \frac{1}{2}$ @ 15.5 cm en ambos sentidos

DISEÑO DE ZAPATA Z4



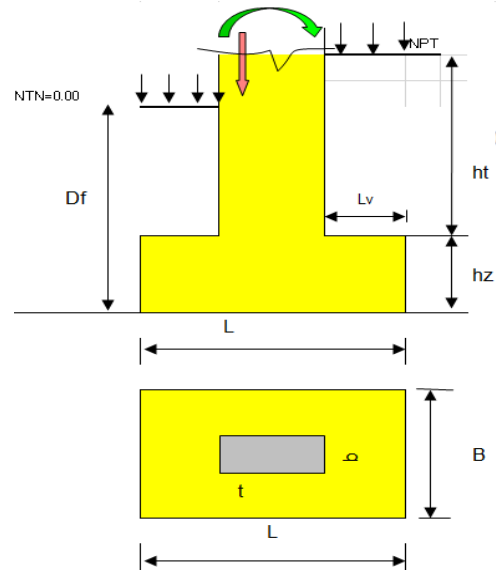
CALCULO DE CARGAS ACTUANTES

ELEMENTO	PISOS	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	2	300	1.44		3.98	3438.72
Peso de Vigas (PRINCIPAL)	2	2400	0.25	0.35	4.23	7515.02
Peso de Vigas (SECUNDARIA)	2	2400	0.25	0.20	1.44	497.66
Acabados	1	100	1.54		4.08	628.32
muros de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso (principal)	1	1800	0.15	2.60	3.98	2793.96
muros de ladrillo (e=15cm) Segundo Piso (Secundario)	1	1800	0.15	2.40	1.44	1010.88
Columna	1	2400	0.25	5.70	0.25	855
				PD=		16739.6
Sobre Carga	2	250	2.88		4.23	3257.1
					PL =	3257.1

PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA

DATOS:

- Zapata
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Columna
 $b = 25 \text{ cm}$
 $t = 25 \text{ cm}$
- Suelo
 $Df = 1.50 \text{ m}$
 $\gamma = 1500 \text{ kg/m}^3$
 $\sigma_t = 2.28 \text{ kg/cm}^2$
 $K_o = 5000 \text{ Tn/m}^3$
- Acero
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Otros
 $S/C = 250 \text{ kg/m}^2$
 $PD = 20.01 \text{ Tn}$
 $PL = 4.17 \text{ Tn}$



A) ESFUERZO NETO DEL SUELO

$\sigma_N =$	$\sigma_t - g \cdot Df - s/c$
$\sigma_N =$	20.30 Tn/m^2

B) AREA DE LA ZAPATA

$A_{zap} =$	0.99 m^2
-------------	--------------------

Incrementamos Az en 15% por acción de momentos

$A_{zap} = 1.13 \text{ m}^2$ **Adoptamos:**
 $L = 1.06 \text{ m}$ **L = 1.00**
 $B = 1.06 \text{ m}$ **B = 1.00**

Incrementamos Área de la zapata en 20%

$A_z = 1.2(1.00)$
 $A_z = 1.452 \text{ m}^2$

Dimensiones de la Zapata

$L = 1.10 \text{ m}$
 $B = 1.10 \text{ m}$

Adoptamos L*B (TAMAÑO DE ZAPATAS) 1.10 * 1.10

C) REACCIÓN NETA DEL TERRENO

$$W_{nu} = \frac{1.2PD + 1.6PL}{A_{zap}}$$

$W_{nu} = 25.68 \text{ Tn/m}^2$

$P_u = 1.2PD + 1.6PL$
 $P_u = 25.30 \text{ Tn}$

D) ALTURA DE ZAPATA HZ

Condición de diseño $V_u/\phi \leq V_c$ $\phi = 0.75$

$$V_u = P_u - W_{nu} * m * n$$

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{1}{\phi} (P_u - W_{nu} * (0.25 + d) * (0.25 + d))$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{f'c} * b_o * d$$

Igualando (1) y (2) y reemplazando valores: **d = 0.4427 m**

$$h_z = d \phi 2r + /2$$

h_z = 0.609 entonces **Asumimos h_z = 0.6m**

E) VERIFICACIÓN DEL CORTANTE

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{1}{\phi} (P_u - W_{nu} * (0.25 + d) * (0.25 + d))$$

$$V_u = 17.2994 \text{ ton/m}^2$$

V_u < V_c CORRECTO

$$V_c = 1.06 \sqrt{f'c} * b_o * d$$

$$V_c = 18.8440 \text{ ton/m}^2$$

F) DISEÑO POR FLEXIÓN

Dirección X-X e Y-Y

$$L_v = 0.425$$

$$S = 1.10$$

$$M_u = \frac{(W_{nu} * S) L_v^2}{2}$$

$$M_u = 2.5514 \text{ Ton/m}^2$$

Área de acero

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{A_s \cdot F_y}{0.85 f'c b}$$

$$A_{s,min} = 0.0018 * B * d$$

$$A_{s,min} = 8.766 \text{ cm}^2$$

Usamos aceros $\phi = 1/2$ $A_s = 1.27 \text{ cm}^2$

$$\text{Número de aceros} = S/A_s = 6.9024$$

Usaremos **7 aceros**

$$\text{Espaciamiento } \epsilon = (L - 2r - f)/n - 1 = 16.42 \text{ cm}$$

USAR 7 $\phi 1/2$ @ 16.5 cm en ambos sentidos

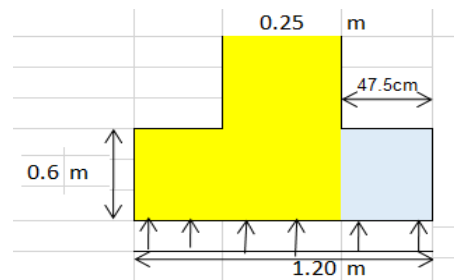


TABLA N° 16
CUADRO RESUMEN DE ZAPATAS

ELEMENTO	hz (m)	DIMENS (m)	ACERO LONGITUDINAL			ACERO TRANSVERSAL		
			N° aceros	Espesor pulg	Espacio (cm)	N° aceros	Espesor	Espacio (cm)
Zapata Z1	0.60	1.00m x 1.00m	05	1/2"	22	05	1/2"	22
Zapata Z2	0.60	1.00m x 1.00m	05	1/2"	22	05	1/2"	22
Zapata Z3	0.60	1.20m x 1.20m	08	1/2"	15.50	0.8	1/2"	15.50
Zapata Z4	0.60	1.10m x 1.10m	07	1/2"	16.50	07	1/2"	16.50

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de zapatas (**Ver Memoria de Cálculo**)

INTERPRETACIÓN:

El cuadro muestra los resultados del predimensionamiento y diseño de zapatas. Todas ellas se han diseñado en forma cuadrada de acuerdo al diseño de las columnas y para ello hemos utilizado acero de 1/2" de espesor y se aprecia que las zapatas de mayor dimensión se ubican en el centro de la estructura, mientras que las de menor dimensión las ubicamos en las esquinas.

Procedimiento SAFE para verificar funcionamiento de las zapatas

Importamos las cargas del Programa ETABS al SAFE

- a) El procedimiento de definición de materiales, secciones y dibujo es el mismo utilizado en el programa ETABS, por lo que solo mostrare los resultados obtenidos.
- b) Determinación del Coeficiente de Balasto, según el estudio de mecánica de suelos la capacidad portante del terreno es 2.28 kg/cm², por lo que utilizamos la siguiente tabla con el fin de determinar el coeficiente de balasto.

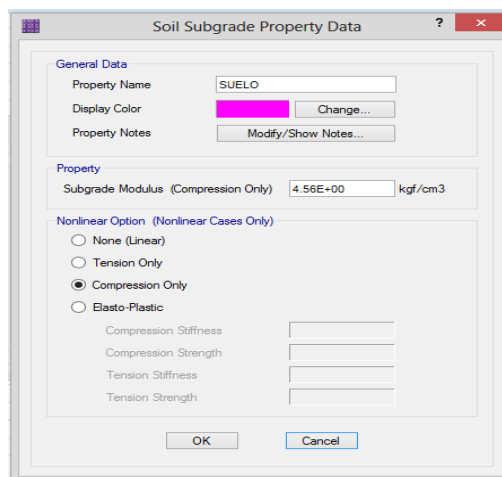
SFUERZO ADMISIBL (Kg/cm2)	K (Kg/cm3)
1.65	3.37
1.70	3.46
1.75	3.55
1.80	3.64
1.85	3.73
1.90	3.82
1.95	3.91
2.00	4.00
2.05	4.10
2.10	4.20
2.15	4.30
2.20	4.40
2.25	4.50
2.30	4.60
2.35	4.70
2.40	4.80
2.45	4.90
2.50	5.00
2.55	5.10
2.60	5.20
2.65	5.30
2.70	5.40
2.75	5.50
2.80	5.60
2.85	5.70

INTERPOLAMOS:

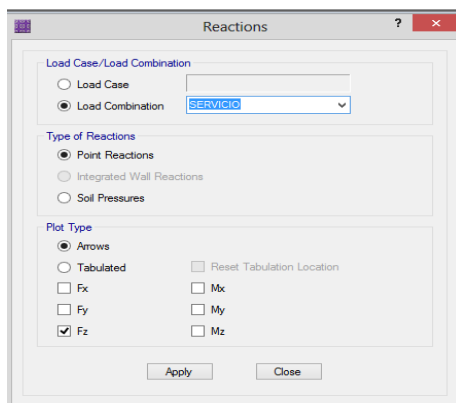
2.25	4.5
2.28	4.56
2.3	4.6

c) Ingresamos las características del suelo y su capacidad portante al programa safe:

(Menu Assign/Support Data/Soil Properties/Add New Property)

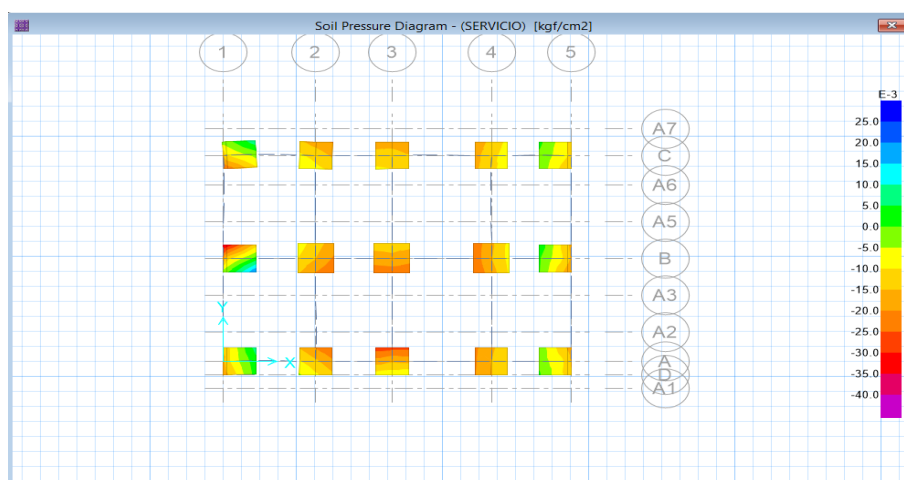


a) Verificación de las dimensiones de las zapatas, pedimos (Menu Display/Show Reactions Forces/Elegimos la combinación Carga de Servicio)



Analizamos el modelo.

El programa nos muestra los esfuerzos en el suelo.



Se puede observar que el esfuerzo en el suelo es menor 2.28 kg/cm², por lo que podemos decir que las dimensiones de las zapatas son la correctas.

3.1.6.6 Predimensionamiento y Diseño de Columnas

considerando que son elementos verticales que transmiten cargas de compresión, generalmente acompañadas de un momento, para su predimensionamiento se seguirá el criterio de dimensionar por carga vertical, ya que en la edificación se usarán el sistema de pórticos, que permite que los momentos en las columnas debido a sismo se reduzcan considerablemente Se tendrán en cuenta:

Columnas centrales

$$Area = \frac{P(servicio)}{0.45 * f_{rc}}$$

Columnas Exteriores o Esquineras

$$Area = \frac{P(servicio)}{0.35 \cdot f_{1c}}$$

Donde **P(servicio) = P.A.N**

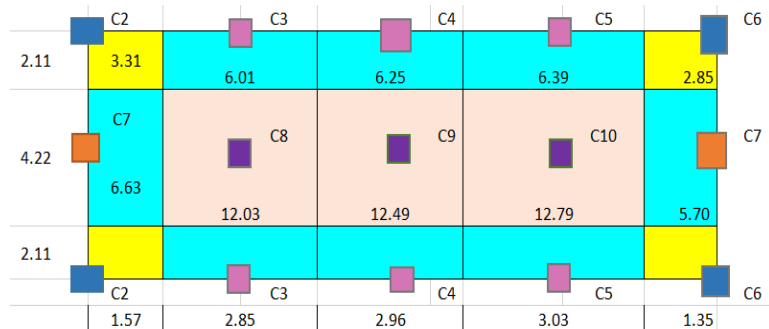
P = 1500kg/m² (Edificios categoría A); 1250kg/m²

(Edificios categoría B) y 1000kg/m² (Edificios categoría C)

A = Área tributaria **N** = Número de pisos

Diseño de Columnas se emplearán métodos simples y aproximados como el Método de Bresler o de la carga inversa y el Método del contorno de carga, teniendo en cuenta las condiciones de la carga axial.

MEMORIA DE CÁLCULO DE COLUMNAS



METRADO DE CARGAS

ELEMENTO	PESO POR UNIDAD SUPERFICIAL (Kg/m ²)
Losa Aligerada	300
Peso de Vigas (0.25x0.40)	240
Acabados	100
Tabiquería de ladrillo (e=15cm)	270
Peso cobertura	150
Peso de columna	60
Sobre Carga	250
PESO TOTAL	1370

PREDIMENSIONANDO COLUMNAS:

TIPO DE COLUMNA	AREA TRIBUTAR (m ²)	PESO POR UNIDAD DE ÁREA (Kg/m ²)	N° DE PISOS	f' _c (Kg/cm ²)	AREA DE COLUMNA P(servicio)/(0.35*f' _c) (cm ²)
C2 (Esquinera)	3.31	1370	2	210	123.49
C3 (Exterior)	6.01	1370	2	210	224.18
C4 (Exterior)	6.25	1370	2	210	181.09
C5 (Exterior)	6.39	1370	2	210	185.37
C6 (Esquinera)	2.85	1370	2	210	82.59
C7 (Exterior)	5.70	1370	2	210	165.18
C8 (Central)	12.03	1370	2	210	348.72
C9 (Central)	12.49	1370	2	210	362.18
C10 (Central)	12.79	1370	2	210	370.74

CALCULO DE DIMENSIONES DE COLUMNAS

TIPO DE COLUMNA	AREA COLUMNA (cm ²)	LADO DE LA COLUMNA (cm)	DIMENSIONES ASUMIDAS	
C2 (Esquinera)	123.49	11.11	0.25	0.25
C3 (Exterior)	224.18	14.97	0.25	0.25
C4 (Exterior)	181.09	13.46	0.25	0.25
C5 (Exterior)	185.37	13.62	0.25	0.25
C6 (Esquinera)	82.59	9.09	0.25	0.25
C7 (Exterior)	165.18	12.85	0.25	0.25
C8 (Central)	348.72	18.67	0.25	0.25
C9 (Central)	362.18	19.03	0.25	0.25
C10 (Central)	370.74	19.25	0.25	0.25

Por motivos de simetría y de proceso constructivo y para poder uniformizar se tomarán columnas de dimensiones: **0.25 x 0.25**

CÁLCULO DE ACERO EN COLUMNAS

TIPO DE COLUMNA	DIMENSIONES (cm)		AREA DE COLUMNA (cm ²)	AREA DE ACERO REQUERIDO (cm ²) 1% ≤ As ≤ 8%	∅5/8 As=1.98	∅1/2 As=1.27	AREA DE ACERO REAL (cm ²)
C2 (Esquinera)	25	25	625	6.25	4	0	7.92
C3 (Exterior y central)	25	25	625	9.375	6	0	11.88
C1 (para puerta)	25	15	375	3.75	0	4	5.08
C4 (SS.HH)	15	15	225	2.25	0	4	5.08

TABLA N° 05

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

TIPO DE COLUMNA	AREA COLUMNA (cm ²)	LADO DE LA COLUMNA (cm)	DIMENSIONES ASUMIDAS (m)	
C1 (En puerta)			0.25	0.15
C2 (Esquinera)	123.49	11.11	0.25	0.25
C3 (Exterior)	224.18	14.97	0.25	0.25
C4 (Exterior)	181.09	13.46	0.25	0.25
C5 (Exterior)	185.37	13.62	0.25	0.25
C6 (Esquinera)	82.59	9.09	0.25	0.25
C7 (Exterior)	165.18	12.85	0.25	0.25
C8 (Central)	348.72	18.67	0.25	0.25
C9 (Central)	362.18	19.03	0.25	0.25
C10 (Central)	370.74	19.25	0.25	0.25
C11 (SS.HH.)			0.15	0.15

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de columnas (Ver Memoria de Cálculo)

INTERPRETACIÓN

Las columnas se ha predimensionado utilizando el criterio del área tributaria, que ha permitido determinar tres tipos de columnas. El cuadro muestra que del metrado de cargas y aplicando las fórmulas para el predimensionamiento de columnas se necesitan columnas esquineras con un espesor de 0.11m, exteriores con espesor de 0.15m y las centrales con espesor de 0.19m pero por motivos de simetría, de mayor resistencia, de proceso constructivo y para poder uniformizar se tomarán columnas de dimensiones: **0.25 x 0.25m**, en los SS.HH. por ser estructura pequeña se consideran columnas de 0.15 x 0.15m.

TABLA N° 06

RESULTADOS EL DISEÑO DE COLUMNAS

TIPO DE COLUMNA	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL	DIMENSION ASUMIDA	
C1 (En puertas)	4 \emptyset ½	\emptyset 1/4 @ 0.25	0.25	0.15
C2 (Esquineras)	4 \emptyset 5/8	\emptyset 3/8 1@0.05, 2@0.1, 3@0.15, r@0.25	0.25	0.25
C3 (centrales y exteriores)	6 \emptyset 5/8	\emptyset 3/8 1@0.05, 2@0.1, 3@0.15, r@0.25	0.25	0.25
C4 (SS.HH.)	4 \emptyset ½	\emptyset 1/4 1@0.25	0.15	0.15

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de columnas

INTERPRETACIÓN

Después de homogenizar las dimensiones de nuestras columnas diseñamos tres tipos: C1 que se utilizarán en puertas y muros de la estructura, C2 que representa a las columnas esquineras y C3 que representa a las excéntricas y centrales; además en nuestra estructuración hubo la necesidad de diseñar columnas adicionales la C4 utilizadas en los servicios higiénicos.

3.1.6.7 Predimensionamiento y Diseño de Viga de Conexión:

para lo cual consideramos la fórmula planteada por el Ing. Roberto Morales Morales, que indica:

h : peralte de la viga L : longitud más crítica P_1 : Carga total de servicio de la columna exterior.

b : base de la viga

$$h = \frac{L_1}{7}$$

$$b = \frac{P_1}{31 * L_1} \geq \frac{h}{2}$$

En el *Diseño de Vigas de conexión* se analizará como una viga articulada a las columnas exterior e interior que soporta la reacción neta del terreno en la zapata exterior y su propio peso.

MEMORIA DE CALCULO VIGAS DE CONEXIÓN

VIGA DE CONEXIÓN eje 1-1 y 5-5

L : 3.90 m

$$h = \frac{L_1}{7} = \frac{3.90}{7} = 0.5571 \quad \text{asumimos } 0.50\text{m}$$

$$b \geq \frac{h}{2} \quad b \geq \frac{0.50}{2} \quad b \geq 0.25 \quad \text{asumimos } b = 0.25$$

VIGA DE CONEXIÓN eje A-A, B-B, C-C y D-D

Longitud crítica

L : 3.90 m

$$h = \frac{L_1}{7} = \frac{3.90}{7} = 0.5571 \quad \text{asumimos } 0.50\text{m}$$

$$b \geq \frac{h}{2} \quad b \geq \frac{0.50}{2} \quad b \geq 0.25 \text{ asumimos } b= 0.25$$

Como todos los tramos son semejantes en longitud, homogenizamos una sola dimensión 0.25cm x 0.50cm

TABLA N° 07
CUADRO RESUMEN DE VIGAS DE CONEXIÓN

ELEMENTO	PERALTE (m)	BASE (m)	LARGO (m)
Viga de conexión eje 1-1	0.40	0.25	7.95
Viga de conexión eje 3-3	0.40	0.25	7.95
Viga de conexión eje 4-4	0.40	0.25	7.95
Viga de conexión eje 5-5	0.40	0.25	7.95
Viga de conexión eje A-A	0.40	0.25	10.75
Viga de conexión eje C-C	0.40	0.25	10.75
Viga de conexión ejes SS.HH.	0.15	0.20	4.90

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de Vigas de Conexión (Ver Memoria de Cálculo)

INTERPRETACIÓN

El cuadro muestra las dimensiones de las vigas de conexión utilizadas en los ejes longitudinales y en los ejes transversales, obtenidos al aplicar las fórmulas para el predimensionamiento de vigas de conexión propuestas por el Ing. Roberto Morales Morales en su Texto “Diseño de Concreto Armado”, de dimensiones 0.40 x 0.25 m y de longitud igual a los muros entre columnas.

TABLA N° 08
RESULTADOS EL DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

TIPO DE COLUMNA	ACERO LONGITUDINAL	ACERO TRANSVERSAL	DIMENSIONES ASUMIDAS	
Viga de cimentación	6 ϕ 5/8	ϕ 3/8 1@0.05, 2@0.1, 3@0.15, r@0.25	0.25	0.40
Viga de cimentación SS.HH.	4 ϕ 1/2	ϕ 3/8 1@0.05, 2@0.1, 3@0.15, r@0.25	0.20	0.20

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de columnas (Ver Memoria de Cálculo)

INTERPRETACIÓN

Consideramos que las vigas de cimentación utilizadas en la estructura son de las mismas dimensiones, porque nuestra estructura es simétrica, las luces entre columnas son semejantes. También fue necesario utilizar una pequeña viga de cimentación para los servicios higiénicos.

3.1.6.7 Predimensionamiento y Diseño de Losas Aligeradas:

en una dirección existe una regla práctica que permiten determinar su espesor que consiste en dividir la menor luz libre (**ln**) del paño entre 20 y 25. Este espesor incluye al espesor del ladrillo y los 5cm de recubrimiento o losa superior

$$\frac{l_n}{20} > e \geq \frac{l_n}{25}$$

e = Espesor de la losa l_n = Mayor luz libre

Según la Norma Peruana de Concreto Armado (10.4.1), para no verificar deflexiones el peralte mínimo es $h \geq l/25$ en losas aligeradas continuas conformados por viguetas de 10 cms de ancho, bloques de ladrillo de 30 cms. de ancho y losa superior de 5cms, con sobrecargas menores a 300 kg/cm² y luces menores a 7.3 m.

En el Diseño de Losas el procedimiento a emplear es el siguiente:

Metramos cargas y trabajamos con la carga factorizada:

$$P = 1.5 \text{ CM} + 1.8 \text{ CV}$$

Diseño por flexión:

Diseñamos la losa como secciones T, por lo que el metrado de cargas también deberá hacerse por viga T. Considerando:

L_n = Luz libre de la viga. **S** = separación libre entre vigas

b_w = Ancho del alma de la viga **b** = Ancho del ala

h_1 = Espesor del patín **c** = Profundidad del eje neutro

a = Profundidad del bloque rectangular en compresión.

Se analiza teniendo en cuenta tres casos:

Si $C \leq h_1$, entonces la viga se analizará como una sección rectangular de ancho "b", es decir:

$$M_u = \phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2) \quad \text{De donde:} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b}$$

Si $a \leq h_1$, entonces la viga se analizará como una sección rectangular de ancho "b", igual que el caso anterior.

Cuando $a > h_1$ el análisis se divide en dos partes: para el caso que se encuentra el ala en compresión y el segundo cuando se encuentra el ala en tracción.

MEMORIA DE CÁLCULO DE LOSA ALIGERADA

Mayor luz libre = $l_n = 4.00 \text{ m} = 400 \text{ cm}$ que tiene el sentido del eje Y – Y

Entonces el espesor de la losa será: $\frac{400}{20} > e > \frac{400}{25}$

$$20 > e > 16$$

Asumimos un espesor de losa de **20cm = 0.20m**

Techo aligerado armado unidireccional, en dirección corta (Sentido X – X, paralelo a la fachada) y uniformizaremos el sentido de las viguetas de 10 cm de ancho, ladrillos de 30cm de ancho y losa superior de 5cm, como lo establece la norma Peruana de Concreto Armado para sobre cargas menores a 300 kg/cm² y luces menores a 7.5m.

METRADO DE CARGAS

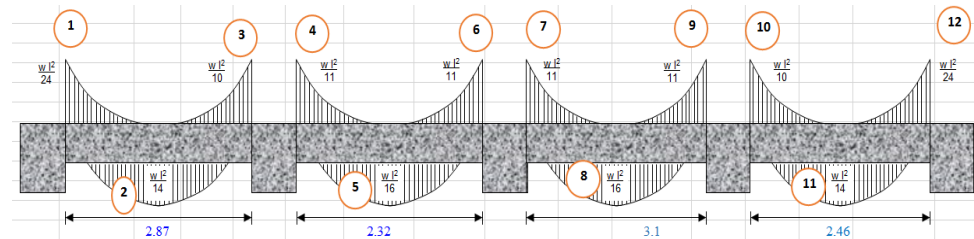
Peso de Losa Aligerada	300 kg/m ²
Piso Terminado + Cielo Raso	100 kg/m ²
Tabiquería	100 kg/m ²
	D = 500 kg/m²
Sobrecargas	L = 250 kg/m²
Wu = 1.5 D + 1.8 L	Wu = 1200 kg/m ²
Wu' = Wu * 1 m	Wu' = 1200 kg/m
Wu'' = Wu / 2.5	Wu'' = 480 kg/m

CALCULO DE MOMENTOS USANDO COEFICIENTES ACI

Número de tramos	4 ¡OK!, cumple
Diferencia entre tramos(%)	19.16 ¡OK!, cumple

Carga uniforme
Carga Viva <= 3 Carga Muerta

(cumple)
¡OK!, cumple



1.-	$M (-) = \frac{w L^2}{24} = 164.74 \text{ kg-m}$	7.-	$M (-) = \frac{w L^2}{11} = 419.35 \text{ kg-m}$
2.-	$M (+) = \frac{w L^2}{14} = 282.41 \text{ kg-m}$	8.-	$M (+) = \frac{w L^2}{16} = 288.30 \text{ kg-m}$
3.-	$M (-) = \frac{w L^2}{10} = 395.37 \text{ kg-m}$	9.-	$M (-) = \frac{w L^2}{11} = 419.35 \text{ kg-m}$
4.-	$M (-) = \frac{w L^2}{11} = 234.87 \text{ kg-m}$	10.-	$M (-) = w L^2 = 290.48 \text{ kg-m}$
5.-	$M (+) = \frac{w L^2}{16} = 161.47 \text{ kg-m}$	11.-	$M (+) = w L^2 = 207.48 \text{ kg-m}$
6.-	$M (-) = \frac{w L^2}{11} = 234.87 \text{ kg-m}$	12.-	$M (-) = w L^2 = 121.03 \text{ kg-m}$

CALCULO DE ASEROS

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b}$$

$$La = 12 * d * b \text{ ó } d$$

$$As = \frac{Mu \text{ (kg-cm)}}{\phi * fy * (d - a/2)}$$

peralte
recubrimiento

h = 0.20 m.
r = 0.02m.
d = 0.17m.

F'c = 210 Kg / cm²
Fy = 4200 Kg / cm²

PRIMER TRAMO

Mto.	As	a	As	a	As	Cuantía	N° varillas	Usar Ø"	La=12*d*b	La=d
1	0.26	0.60	0.26	0.61	0.26	0.002	1	1/2	0.15	0.17
2	0.44	1.03	0.45	1.07	0.45	0.003	1	1/2	0.15	0.17
3	0.62	1.45	0.64	1.51	0.64	0.004	1	1/2	0.15	0.17

SEGUNDO TRAMO

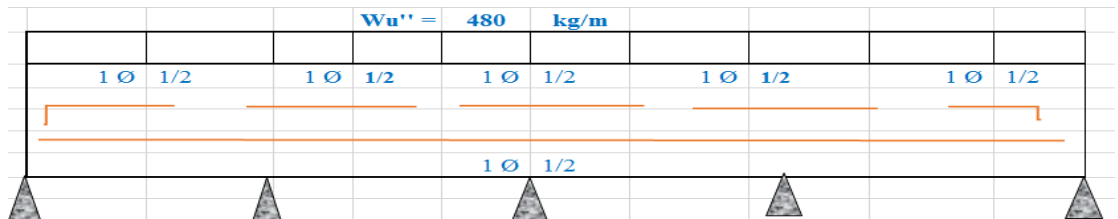
Mto.	As	a	As	a	As	Cuantía	N° varillas	Usar Ø"	La=12*d*b	La=d
4	0.62	1.45	0.64	1.51	0.38	0.002	1	1/2	0.15	0.17
5	0.37	0.86	0.37	0.88	0.26	0.002	1	1/2	0.15	0.17
6	0.25	0.59	0.26	0.60	0.37	0.002	1	1/2	0.15	0.17

TERCER TRAMO

Mto.	As	a	As	a	As	Cuantía	N° varillas	Usar Ø"	La=12*d*b	La=d
7	0.25	0.59	0.26	0.60	0.66	0.004	1	1/2	0.15	0.17
8	0.44	1.03	0.45	1.07	0.46	0.003	1	1/2	0.15	0.17
9	0.25	0.59	0.26	0.60	0.66	0.004	1	1/2	0.15	0.17

CUARTO TRAMO

Mto.	As	a	As	a	As	Cuantía	N° varillas	Usar Ø"	La=12*d*b	La=d
10	0.25	0.59	0.26	0.60	0.46	0.003	1	1/2	0.15	0.17
11	0.37	0.86	0.37	0.88	0.33	0.002	1	1/2	0.15	0.17
12	0.62	1.45	0.64	1.51	0.20	0.001	1	1/2	0.15	0.17



DISEÑO POR CORTANTE

PRIMER TRAMO

V1	V2	Vu	Vc
688.8	792.12	710.52	1109.8

TERCER TRAMO

V1	V2	Vu	Vc
744	855.6	774	1109.82

SEGUNDO TRAMO

V1	V2	Vu	Vc
556.8	640.32	710.52	1109.8

CUARTO TRAMO

V1	V2	Vu	Vc
0	678.96	597.36	1109.82

Como $V_u < V_c$ entonces NO necesita ensanche de viguetas

CALCULO DEL ACERO DE TEMPERATURA

$$A_{st} = 0.0018 * b * h$$

$$Sep = \frac{A_{s \text{ var usar}} * 1m}{A_{s \text{ requerido}}}$$

$$A_{st} = 0.90 \text{ cm}^2$$

$$Sep = 0.36 \text{ m.}$$

MÁXIMA SEPARACIÓN DE VARILLAS ES 5t es decir 5 veces el espesor de la losa
 $= 5 * 5 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$

USAR 1 Ø 1/4" cada 0.25m.

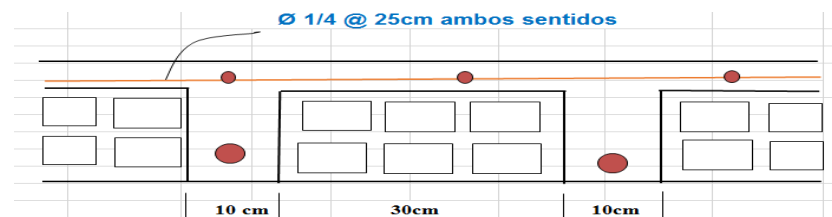


TABLA N° 09

PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA ALIGERADA

ELEMENTO	PERALTE (m)	VIGUETAS (m)	TAMAÑO DEL LADRILLO (m)	LOSA SUPERIOR (M)
Losa Aligerada	0.20	0.10	0.30X0.30X0.15	0.05

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de Losa Aligerada (Ver Memoria de Cálculo)

INTERPRETACIÓN:

El cuadro muestra el predimensionamiento de la losa aligerada cuyo peralte obtenido según la Norma Peruana de Concreto Armado es de 0.20m con viguetas de 10 cms de ancho, losa de 5cm y bloques de ladrillo de 30 cms. de ancho, debido a que la sobrecarga utilizada para nuestra estructura es de 250 kgcm². Sistema unidireccional, en la dirección perpendicular a la fachada.

**TABLA N° 10
DISEÑO DE LOSA ALIGERADA**

Tramo	Momento	As	Cuantía	N° varillas	Usar Ø"	dimensión
1	(-)	0.26	0.002	1	1/2	0.60
	(+)	0.45	0.003	1	1/2	2.87
	(-)	0.64	0.004	1	1/2	1.00
2	(-)	0.52	0.003	1	1/2	0.80
	(+)	0.32	0.002	1	1/2	2.32
	(-)	0.47	0.003	1	1/2	0.80
3	(-)	0.47	0.003	1	1/2	1.05
	(+)	0.37	0.002	1	1/2	3.10
	(-)	0.47	0.003	1	1/2	1.05
4	(-)	0.47	0.007	1	1/2	0.70
	(+)	0.32	0.004	1	1/2	2.45
	(-)	1.24	0.007	1	1/2	0.50
Acero Temperatura			USAR 1 Ø 1/4" cada 0.25m			

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de Losa Aligerada (Ver Memoria de Cálculo)

INTERPRETACIÓN

En nuestra losa, según la tabla, utilizaremos acero negativo de Ø 1/2 en todos los tramos, tanto para los momentos negativos y positivos del diseño.

El acero de temperatura que se utilizará es de \varnothing 1/4 distribuido a 25 cm en ambos sentidos.

3.1.6.8 Predimensionamiento y Diseño de Vigas Chatas MEMORIA DE CALCULO

- **Peralte de viga**

Longitud más crítica = $L = 3.10 \text{ m} = 310 \text{ cm}$

$$h = \frac{310}{14} = 20.66 \quad h = 20 \text{ cm}$$

Asumimos peralte de viga $h = 20 \text{ cm} = 0.20 \text{ m}$

- **Base de vigas**

Asumimos base de viga $b = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m}$ por simetría con columna

Tenemos vigas Secundarias

0.25cm x 0.20cm

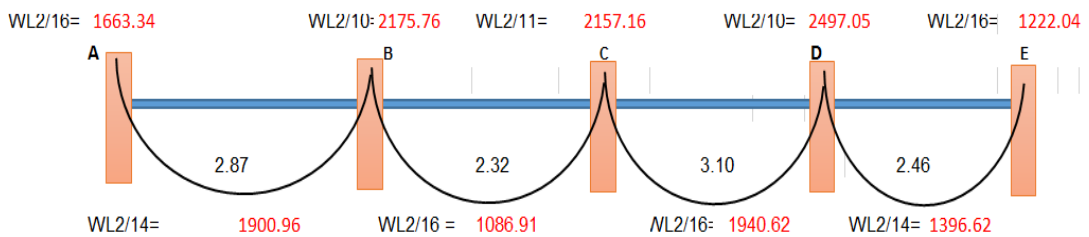
VIGA S 101 – EJE A-A y EJE C-C: (25 cm x 20 cm)

CALCULO DE CARGAS ACTUANTES

ELEMENTO	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	300	1.98		1.00	594
Peso de Viga	2400	0.25	0.2	1.00	120
Acabados	100	1.98		1.00	198
tabiquería(e=15cm)	1800	0.15	2.4	1.00	648
				PD=	1560
Sobre Carga	250	1.98	1.00		495.00
				PL =	495.00

$$W_u = 1.5PD + 1.8PL = 3231 \text{ kg/m}$$

MOMENTOS DE DISEÑO



DISEÑO LONGITUDINAL

TRAMO A-B

APOYO A

Determinación del área del As (-) para: $M_A (-) = 1.66 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 2.974 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 2.974 \text{ cm}$ (**a1 ≈ a**) OK
4. Por lo tanto:

$$A_{s^-} = 3.16 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2\emptyset 1/2 + 1\emptyset 3/8'' = 3.25 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del As(+) para: $M(+)= 1.90 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 3.459 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 3.459 \text{ cm}$ (**a1 ≈ a**) OK
4. Por lo tanto:

$$A_{s^+} = 3.68 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2'' = 3.81 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO B

Determinación del área del As(-) para: $M_B(-) = 2.18 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 4.046 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 4.046 \text{ cm}$ (**a1 ≈ a**) ok
4. Por lo tanto:

$$A_{s^-} = 4.30 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2\emptyset 1/2'' + 1\emptyset 5/8 = 4.52 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{\min} = \frac{0.8\sqrt{f_c'}}{f_y} = 0.0028$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

$$\rho_b = 0.02125$$

$$\rho_{\max} = 0.016 > \left\{ \begin{array}{l} \rho_{\text{izq}}^- = 0.00843 \\ \rho^+ = 0.00989 \\ \rho_{\text{der}}^- = 0.011173 \end{array} \right. > \text{OK}$$

$$A_{s\min} = \rho_{\min} * b * d = A_{s\min} = 1.27 \text{ cm}^2 = 2\emptyset 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2$$

TRAMO BC

APOYO B

Determinación del área del As(-) para: $M_B(-) = 2.18 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 4.046 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 4.046 \text{ cm}$ (**a1 ≈ a**) ok
4. Por lo tanto:

$$A_{s^-} = 4.30 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2\emptyset 1/2'' + 1\emptyset 5/8 = 4.52 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del As(+) para: $M(+)= 1.09 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 1.869 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 1.869 \text{ cm}$ (**a1 ≈ a**) OK
4. Por lo tanto:

$$As^+ = 1.99 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2 \text{ } \varnothing 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO C

Determinación del área del As (-) para: $M_c(-) = 2.16 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 4.005 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 4.005 \text{ cm} \quad (a1 \approx a) \text{ OK}$
4. Por lo tanto:

$$As^- = 4.26 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2 \text{ } \varnothing 1/2'' + 1 \text{ } \varnothing 5/8 = 4.52 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{\min} = \frac{0.8\sqrt{f_c'}}{f_y} = 0.0028$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

Cuantía máxima: $p_b = 0.02125$

$$p_{\max} = 0.016 > \left\{ \begin{array}{l} \rho_{\text{izq}}^- = 0.01173 \\ \rho^+ = 0.00659 \\ \rho_{\text{der}}^- = 0.01173 \end{array} \right. \quad \text{OK}$$

$$As_{\min} = p_{\min} \cdot b \cdot d = As_{\min} = 2.8 \text{ cm}^2 = 3 \varnothing 1/2'' = 3.81 \text{ cm}^2$$

TRAMO CD

APOYO C

Determinación del área del As(-) para: $M_c(-) = 2.16 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 4.005 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 4.005 \text{ cm} \quad (a1 \approx a) \text{ ok}$
4. Por lo tanto:

$$As^- = 4.26 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2 \varnothing 1/2'' + 1 \varnothing 5/8 = 4.52 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del As(+) para: $M_c(+) = 1.94 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 3.542 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 3.542 \text{ cm} \quad (a1 \approx a) \text{ OK}$
4. Por lo tanto:

$$As^+ = 3.76 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3 \text{ } \varnothing 1/2'' = 3.81 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO D

Determinación del área del As (-) para: $M_D(-) = 2.50 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 4.773 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 4.773 \text{ cm} \quad (a1 \approx a) \text{ OK}$
4. Por lo tanto:

$$As^- = 5.07 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 4 \text{ } \varnothing 1/2'' = 5.08 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{\min} = \frac{0.8\sqrt{f_c'}}{f_y} = 0.0028$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

Cuantía máxima: $p_b = 0.02125$

$$p_{\max} = 0.016 > \left\{ \begin{array}{l} \rho_{\text{izq}}^- = 0.01173 \\ \rho^+ = 0.00989 \end{array} \right. \quad \text{OK}$$

$$\rho_{der}^- = 0.01318$$

$$As_{mín} = \rho_{min} * b * d = As_{min} = 1.3 \text{ cm}^2 = 2\emptyset 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2$$

TRAMO DE

APOYO D

Determinación del área del $As(-)$ para : $M_D(-) = 2.50 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a_1 : $a_1 = 4.773 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a : $a = 4.773 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) **ok**
4. Por lo tanto:

$$As^- = 5.07 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 4\emptyset 1/2'' = 5.08 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del $As(+)$ para : $M_D(+) = 1.40 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a_1 : $a_1 = 2.451 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a : $a = 2.451 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) **OK**
4. Por lo tanto:

$$As^+ = 2.60 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2\emptyset 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO E

Determinación del área del $As(-)$ para : $M_E(-) = 1.22 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a_1 : $a_1 = 2.120 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a : $a = 2.120 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) **OK**
4. Por lo tanto:

$$As^- = 2.25 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2\emptyset 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{min} = \frac{0.8\sqrt{f_c}}{f_y} = 0.0028$$

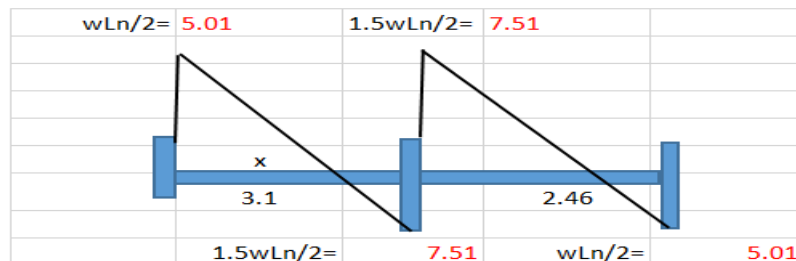
$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

Cuantía máxima: $\rho_b = 0.02125$

$$\rho_{max} = 0.016 > \left\{ \begin{array}{l} \rho_{izq}^- = 0.01318 \\ \rho^+ = 0.00659 \\ \rho_{der}^- = 0.00659 \end{array} \right. \quad \text{OK}$$

$$As_{mín} = \rho_{min} * b * d = As_{min} = 1.3 \text{ cm}^2 = 2\emptyset 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2$$

DISEÑO POR CORTANTE



$$W = 3.231 \text{ Tn}$$

$$Ln1 = 3.10 \text{ m}$$

$$d = 15.75 \text{ cm}$$

$$\phi = 0.85$$

$$bviga = 25 \text{ cm}$$

$$hviga = 20 \text{ cm}$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

CORTE DE DISEÑO ULTIMO

Por proporcionalidad

$$x = 1.24$$

$$m = 1.86$$

Por proporcionalidad

$$V_{du} = 2.50 \text{ Tn}$$

CORTE RESISTENTE DEL CONCRETO

$$V_c = 0.53 * b * d * (f'c)^{1/2} \longrightarrow V_c = 3.02 \text{ Tn}$$

$$V_{uc} = \phi V_c \longrightarrow V_{uc} = 2.57 \text{ Tn}$$

Como : $V_{du} < V_{uc}$

El cortante tomado por el concreto supera el cortante de diseño (V_{ud}), por lo tanto **SOLO** requiere Acero Transversal mínimo ($A_{vmin} = 3.5 * b_w * s / f_y$) en su Espaciamiento Máximo.

Corte para el acero

$$V_s = V_{du} / \phi - V_c \longrightarrow V_s = -0.08$$

$$V_{smax} = 2.1 * b * d * (f'c)^{1/2} \longrightarrow V_{smax} = 11.98$$

$$V_s < V_{smax} \quad \text{CORRECTO}$$

$$s \leq d/4 = 3.94 \text{ cm}$$

$$s \leq 60 \text{ cm}$$

$$A_{vmin} = 0.08 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 1\phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 \right.$$

Estribos de $\phi 3/8''$: 1@0.05; 1@0.10; 1@0.15; R@0.25 ambos lados

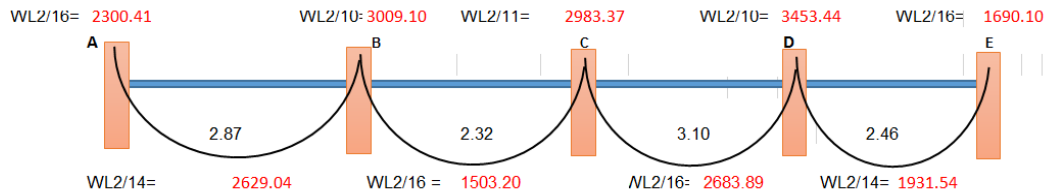
VIGA S 102 – EJE A-A y EJE C-C: (25 cm x 20 cm)

CALCULO DE CARGAS ACTUANTES

ELEMENTO	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg)
Losa Aligerada	300	3.09		1.00	927
Peso de Viga	2400	0.25	0.2	1.00	120
Acabados	100	3.90		1.00	390
tabiqueria(e=15cm)	1800	0.15	2.4	1.00	648
				PD=	2085
Sobre Carga	250	2.98	1.00		745.00
				PL =	745.00

$$W_u = 1.5PD + 1.8PL = 4469 \text{ kg/m}$$

MOMENTOS DE DISEÑO



DISEÑO LONGITUDINAL

TRAMO A-B

APOYO A

Determinación del área del A_s^- para: $M_A^- = 2.30 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a_1 = 4.322 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 4.322 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) OK
4. Por lo tanto:

$$A_s^- = 4.59 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2 + 1\emptyset 3/8'' = 4.52 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del A_s^+ para: $M^+ = 2.6290 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a_1 = 5.086 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 5.086 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) OK
4. Por lo tanto:

$$A_s^+ = 5.40 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2'' + 1\emptyset 5/8 = 5.79 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO B

Determinación del área del A_s^- para: $M_B^- = 3.009 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a_1 = 6.047 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 6.047 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) ok
4. Por lo tanto:

$$A_s^- = 6.43 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2'' + 1\emptyset 5/8 = 6.66 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{\min} = \frac{0.8\sqrt{f_c'}}{f_y} = 0.0028$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

$$\rho_b = 0.02125$$

$$\rho_{\max} = 0.016 > \left\{ \begin{array}{l} \rho_{\text{izq}}^- = 0.01173 \\ \rho^+ = 0.01503 \\ \rho_{\text{der}}^- = 0.01517 \end{array} \right. > \text{OK}$$

$$A_{s\min} = \rho_{\min} \cdot b \cdot d = A_{s\min} = 1.27 \text{ cm}^2 = 2\emptyset 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2$$

TRAMO BC

APOYO B

Determinación del área del A_s^- para: $M_B^- = 3.009 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a_1 = 6.047 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 6.047 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) ok

4. Por lo tanto:

$$As^- = 6.43 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2'' + 1\emptyset 5/8 = 6.66 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del As(+) para : **M(+)** = 1.5032 Tn-m

1. Determinación peralte (d): d = 15.41 cm

2. Se asume un valor de a1: a1 = 2.657 cm

3. Verificación del valor de a: a = 2.657 cm (a1 ≈ a) OK

4. Por lo tanto:

$$As^+ = 2.82 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2 \emptyset 1/2'' + 1\emptyset 3/8 = 3.25 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO C

Determinación del área del As (-) para: **Mc(-)** = 2.98 Tn-m

1. Determinación peralte (d): d = 15.41 cm

2. Se asume un valor de a1: a1 = 5.979 cm

3. Verificación del valor de a: a = 5.979 cm (a1 ≈ a) OK

4. Por lo tanto:

$$As^- = 6.35 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3 \emptyset 1/2'' + 1 \emptyset 5/8 = 6.66 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{\min} = \frac{0.8\sqrt{f_c}}{f_y} = 0.0028$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

Cuantía máxima: pb = 0.02125

$$\rho_{\max} = 0.016 > \left\{ \begin{array}{l} \rho_{\text{izq}}^- = 0.01517 \\ \rho^+ = 0.00843 \\ \rho_{\text{der}}^- = 0.01517 \end{array} \right. \quad \text{OK}$$

$$As_{\min} = \rho_{\min} * b * d = As_{\min} = 2.8 \text{ cm}^2 = 3\emptyset 1/2'' = 3.81 \text{ cm}^2$$

TRAMO CD

APOYO C

Determinación del área del As(-) para : **Mc(-)** = 2.98 tn-m

1. Determinación peralte (d): d = 15.41 cm

2. Se asume un valor de a1: a1 = 5.979 cm

3. Verificación del valor de a: a = 5.979 cm (a1 ≈ a) ok

4. Por lo tanto:

$$As^- = 6.35 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2'' + 1\emptyset 5/8 = 6.66 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del As(+) para : **M(+)** = 2.6839 Tn-m

1. Determinación peralte (d): d = 15.41 cm

2. Se asume un valor de a1: a1 = 5.220 cm

3. Verificación del valor de a: a = 5.220 cm (a1 ≈ a) OK

4. Por lo tanto:

$$As^+ = 5.55 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3 \emptyset 1/2'' + 1 \emptyset 5/8 = 6.66 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO D

Determinación del área del As (-) para: **M_D(-)** = 3.45 Tn-m

1. Determinación peralte (d): d = 15.41 cm

2. Se asume un valor de a1: a1 = 7.314 cm

3. Verificación del valor de a: a = 7.314 cm (a1 ≈ a) OK

4. Por lo tanto:

$$As^- = 7.77 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 4 \text{ } \varnothing 1/2'' + 1 \text{ } \varnothing 5/8 = 7.93 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{\min} = \frac{0.8\sqrt{f_c}}{f_y} = 0.0028$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

Cuantía máxima: $p_b = 0.02125$

$$p_{\max} = 0.016 > \begin{cases} \rho_{\text{izq}}^- = 0.01584 \\ \rho^+ = 0.01584 \\ \rho_{\text{der}}^- = 0.01159 \end{cases} \quad \text{OK}$$

$$As_{\min} = p_{\min} * b * d = As_{\min} = 1.3 \text{ cm}^2 = 2 \varnothing 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2$$

TRAMO DE

APOYO D

Determinación del área del $As(-)$ para : $M_D(-) = 3.45 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a_1 : $a_1 = 7.314 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a : $a = 7.314 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) ok
4. Por lo tanto:

$$As^- = 7.77 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 4 \varnothing 1/2'' + 1 \varnothing 5/8 = 7.93 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del $As(+)$ para : $M(+) = 1.40 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a_1 : $a_1 = 3.523 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a : $a = 3.523 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) OK
4. Por lo tanto:

$$As^+ = 3.74 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2 \varnothing 1/2 + 2 \varnothing 3/8 = 3.96 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO E

Determinación del área del $As(-)$ para: $M_E(-) = 1.22 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 15.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a_1 : $a_1 = 3.028 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a : $a = 3.028 \text{ cm}$ ($a_1 \approx a$) OK
4. Por lo tanto:

$$As^- = 3.22 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 2 \varnothing 1/2 + 1 \varnothing 3/8 = 3.25 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{\min} = \frac{0.8\sqrt{f_c}}{f_y} = 0.0028$$

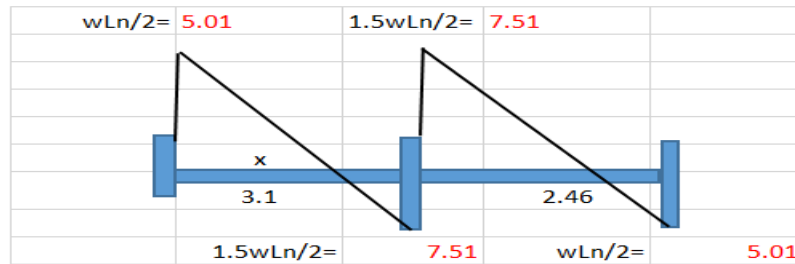
$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

Cuantía máxima: $p_b = 0.02125$

$$p_{\max} = 0.016 > \begin{cases} \rho_{\text{izq}}^- = 0.01357 \\ \rho^+ = 0.01028 \\ \rho_{\text{der}}^- = 0.00843 \end{cases} \quad \text{OK}$$

$$As_{\min} = p_{\min} * b * d = As_{\min} = 1.3 \text{ cm}^2 = 2 \varnothing 1/2'' = 2.54 \text{ cm}^2$$

DISEÑO POR CORTANTE



$$W = 3.231 \text{ Tn}$$

$$Ln1 = 3.10 \text{ m}$$

$$d = 15.75 \text{ cm}$$

$$\phi = 0.85$$

$$bviga = 25 \text{ cm}$$

$$hviga = 20 \text{ cm}$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

CORTE DE DISEÑO ULTIMO

Por proporcionalidad

$$x = 1.24$$

$$m = 1.86$$

Por proporcionalidad

$$Vdu = 2.50 \text{ Tn}$$

CORTE RESISTENTE DEL CONCRETO

$$Vc = 0.53 * b * d * (f'c)^{1/2} \longrightarrow Vc = 3.02 \text{ Tn}$$

$$Vuc = \phi Vc \longrightarrow Vuc = 2.57 \text{ Tn}$$

Como : $Vdu < Vuc$

El cortante tomado por el concreto supera el cortante de diseño (Vud), por lo tanto **SOLO** requiere Acero Transversal mínimo ($A_{vmin} = 3.5 * bw * s / fy$) en su Espaciamiento Máximo.

Corte para el acero

$$Vs = Vdu / \phi - Vc \longrightarrow Vs = -0.08$$

$$Vsmax = 2.1 * b * d * (f'c)^{1/2} \longrightarrow Vsmax = 11.98$$

$$Vs < Vsmax \quad \text{CORRECTO}$$

$$s \leq d/4 =$$

$$3.94 \text{ cm}$$

$$s \leq 60 \text{ cm}$$

$$A_{vmin} = 0.08 \text{ cm}^2$$

$$1\phi 3/8" = 0.71 \text{ cm}^2$$

Estribos de $\phi 3/8"$: 1@0.05; 1@0.10; 1@0.15; R@0.25 ambos lados

TABLA N° 11

CUADRO RESUMEN DE VIGAS CHATAS

ELEMENTO	PERALTE (m)	BASE (m)	LARGO (m)
Viga S101 eje A-A	0.20	0.25	10.75
Viga S102 eje B-B	0.20	0.25	10.75
Viga S101 eje A-A	0.20	0.25	10.75

Fuente: Predimensionamiento Y Diseño de Vigas Chatas (Ver Memoria de cálculo)

INTERPRETACIÓN:

En el predimensionamiento de vigas chatas, se ha considerado las a las ubicadas en dirección paralela al eje X-X, y que corresponden a los ejes A-A; B-B y C-C que han sido predimensionadas con una base de 0.25m igual al ancho de la columna, un peralte igual al de la losa de 0.20m. y longitud 10.75m.

TABLA N° 12
ACERO EN VIGAS CHATAS (25 x20cm)

	TRAMO	EJE A-A S101	EJE B-B S102	EJE C-C S101
ACERO LONGITUDINAL	A(-)	2 Ø 1/2" + 1 Ø 3/8"	3 Ø 1/2"	2 Ø 1/2" + 1 Ø 3/8"
	B(-)	2 Ø 1/2" + 1 Ø 5/8"	3 Ø 1/2" + 1 Ø 3/8"	2 Ø 1/2" + 1 Ø 5/8"
	C(-)	2 Ø 1/2" + 1 Ø 5/8"	3 Ø 1/2" + 1 Ø 3/8"	2 Ø 1/2" + 1 Ø 5/8"
	D(-)	4 Ø 1/2"	3 Ø 1/2" + 1 Ø 3/8"	4 Ø 1/2"
	E(-)	2 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	2 Ø 1/2"
	AB(+)	3 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"
	BC(+)	2 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	2 Ø 1/2"
	CD(+)	3 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"
	DE(+)	2 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	2 Ø 1/2"
		Acero mínimo	2 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"

ESTRIBOS: Ø3/8" : 1@0.05; 1@0.10; 1@0.15 R@0.25 ambos lados en todos los tramos

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de Vigas Chatas (**Ver Memoria de Cálculo**)

INTERPRETACIÓN:

El cuadro nos muestra el acero que vamos a utilizar en la estructuración de las vigas chatas. El acero que vamos a utilizar es de Ø1/2, 5/8 Y 3/8. Del diseño por corte hemos obtenido los estribos que serán de Ø3/8 ubicados el primer a 5 cm, el segundo a 10 cm, el tercero a 15 cm y los demás a 25 cm de ambos lados.

3.1.6.9 Predimensionamiento y Diseño de Vigas Longitudinales y Transversales

se considera la acción de cargas de gravedad y de sismo. Un criterio práctico que, toman en cuenta la acción combinada de cargas verticales y de sismo es:

Vigas Principales

Peralte de vigas

$$\frac{L}{10} > h > \frac{L}{12}$$

Donde:

h: peralte de la viga **L**: longitud más crítica

Base de vigas

$$\frac{2}{3}h > b > \frac{1}{2}h$$

h: peralte de la viga **b**: base de la viga

Vigas secundarias Se recomienda la siguiente relación:

h: peralte de la viga **h = L/14**

b: base de la viga **b = h/2**

En el *Diseño de Vigas* consideramos el siguiente procedimiento:

Asumiendo que **b**: base de la viga y **d**: peralte de la viga

Definimos la cuantía del acero en tracción (ρ)

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

*Se define la cuantía mecánica o índice de refuerzo (**w**) a:*

$$w = \rho \frac{f_y}{f'_c}$$

Determinamos el valor de la cuantía balanceada

$$\rho_b = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

Analizamos la sección de la viga con falla dúctil

Partiendo de **Cc = T** se obtiene:

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

Tomando momentos respecto a un eje que pasa por el centroide del acero tenemos:

$$M_u = \phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2)$$

Donde ϕ es el factor de resistencia
Que en vigas es **0.9**

Diseñamos por flexión

Cuantía máxima: $\rho_{max} = 0.75 * \rho_b$

Para zona sísmica se tomará como cuantía máxima el valor de

$$0.50 * \rho_b$$

Cuantía mínima se tomará el valor mayor de las dos siguientes expresiones:

$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y} \quad \rho_{min} = 0.8 \frac{\sqrt{f'c}}{f_y}$$

Se selecciona un valor para la cuantía con el cual dimensionamos la sección:

$$M_u = \phi b d^2 f'c w (1 - 0.59w)$$

Expresión que nos permitirá determinar los valores desconocidos “b” y “d”.

Calculamos el Acero

Se calculara haciendo una interacción entre las expresiones:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'c b}$$

Se sugiere como primera aproximación que “a” se igual a “d/5”

VIGA E 101 – EJES 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 y 5-5: (25cm x 35cm)

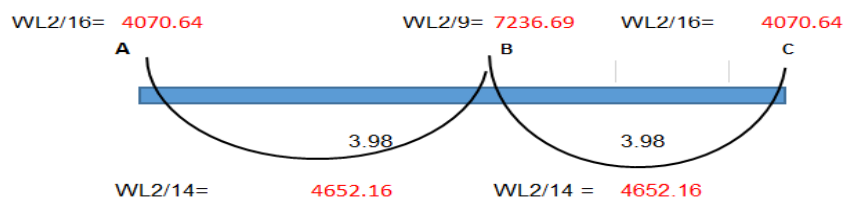
CALCULO DE CARGAS ACTUANTES

ELEMENTO	PESO VOLUMÉTRICO Y SUPERFICIAL DEL ELEMENTO (Kg/m ² ; Kg/m ³ , Kg/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PESO (Kg/m)
Losa Aligerada	300	2.7		1.00	810
Peso de Viga	2400	0.25	0.35	1.00	210
Acabados	100	2.7		1.00	270
tabiquería(e=15cm)	1800	0.15	2.4	1.00	648
				PD=	1938
Sobre Carga	250	2.7		1.00	675
				PL =	675

$$W_u = 1.5PD + 1.8PL$$

$$4122 \text{ kg/m}$$

MOMENTOS DE DISEÑO



DISEÑO LONGITUDINAL
TRAMO A-B
 APOYO A

Determinación del área del As (-) para: $M_A (-) = 4.07 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 29.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 3.676 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 3.676 \text{ cm}$ ($a1 \approx a$) **OK**
4. Por lo tanto:

$$A_s^- = 3.91 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2'' = 3.81 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del As(+) para: $M(+) = 4.65 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 29.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 4.244 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 4.244 \text{ cm}$ ($a1 \approx a$) **OK**
4. Por lo tanto:

$$A_s^+ = 4.51 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2 + 1 \emptyset 3/8'' = 4.52 \text{ cm}^2 \right.$$

APOYO B

Determinación del área del As(-) para: $M_B(-) = 7.24 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 29.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 6.946 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 6.946 \text{ cm}$ ($a1 \approx a$) **ok**
4. Por lo tanto:

$$A_s^- = 7.38 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2'' + 2\emptyset 5/8 = 7.77 \text{ cm}^2 \right.$$

Verificación de cuantías:

Cuantía mínima:

$$\rho_{\min} = \frac{0.8\sqrt{f_c}}{f_y} = 0.0028$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033$$

$$\rho_b = 0.02125$$

$$\rho_{\max} = 0.016 >$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} \rho_{\text{izq}} = & 0.00518 \\ \rho^+ = & 0.00615 > \quad \mathbf{OK} \\ \rho_{\text{der}} = & 0.01057 \end{array} \right.$$

$$A_{s\text{mín}} = \rho_{\min} * b * d = A_{s\text{mín}} = 2.8 \text{ cm}^2 = 3\emptyset 1/2'' = 3.81 \text{ cm}^2$$

TRAMO BC

APOYO B

Determinación del área del As(-) para: $M_B(-) = 7.24 \text{ tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 29.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 6.946 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 6.946 \text{ cm}$ ($a1 \approx a$) **ok**
4. Por lo tanto:

$$A_s^- = 7.38 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 3\emptyset 1/2'' + 2\emptyset 5/8 = 7.77 \text{ cm}^2 \right.$$

Determinación del área del As(+) para: $M(+) = 4.65 \text{ Tn-m}$

1. Determinación peralte (d): $d = 29.41 \text{ cm}$
2. Se asume un valor de a1: $a1 = 4.244 \text{ cm}$
3. Verificación del valor de a: $a = 4.244 \text{ cm}$ ($a1 \approx a$) **OK**

$$V_{uc} = \phi V_c \longrightarrow V_{uc} = 4.73 \text{ Tn}$$

Como : $V_{du} < V_{uc}$

El cortante tomado por el concreto supera el cortante de diseño (V_{ud}), por lo tanto **SOLO** requiere Acero Transversal mínimo ($A_{vmin} = 3.5 * b_w * s / f_y$) en su Espaciamiento Máximo.

$$\text{Corte para el acero} \quad V_s = V_{du} / \phi - V_c \longrightarrow V_s = -0.74$$

$$V_{smax} = 2.1 * b * d * (f'_c)^{1/2} \longrightarrow V_{smax} = 22.06$$

$$V_s < V_{smax} \quad \text{CORRECTO}$$

$$s \leq d/4 = 7.25 \text{ cm}$$

$$s \leq 60 \text{ cm}$$

$$A_{vmin} = 0.15 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \quad 1 \phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 \right.$$

Estribos de $\phi 3/8''$: 1@0.05; 1@0.10; 1@0.15; R@0.25 ambos lados

TABLA N° 13

CUADRO RESUMEN DE VIGAS LONGITUDINALES

ELEMENTO	PERALTE (m)	BASE (m)	LARGO (m)
Viga Longitudinal (VE-101) eje 1-1	0.35	0.25	7.95
Viga Longitudinal (VE-101) eje 2-2	0.35	0.25	7.95
Viga Longitudinal (VE-101) eje 3-3	0.35	0.25	7.95
Viga Longitudinal (VE-101) eje 4-4	0.35	0.25	7.95
Viga Longitudinal (VE-101) eje 5-5	0.35	0.25	7.95

Fuente: Predimensionamiento Y Diseño de Vigas Longitudinales y Transversales (**Ver Memoria de Cálculo**)

INTERPRETACIÓN:

En el predimensionamiento de vigas, se ha considerado las longitudinales a las ubicadas en dirección paralela al eje Y-Y en donde se encuentra la Luz más crítica, obteniéndose vigas longitudinales de dimensiones 0.25 x 0.35 m y longitud 7.95 m;

TABLA N° 14

ACERO EN VIGAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

ELEMENTO ESTRUCTURAL VE 101							
	TRAMO	EJE 1-1	EJE 6-6	EJE 2-2	EJE 3-3	EJE 4-4	EJE 5-5
ACERO LONGITUDINAL	A(-)	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"
	B(-)	3Ø1/2"+ 2Ø5/8	3Ø1/2"+ 2Ø5/8	3Ø1/2"+ 2Ø5/8	3Ø1/2"+ 2Ø5/8	3Ø1/2"+ 2Ø5/8	3Ø1/2"+ 2Ø5/8
	C(-)	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"
	AB(+)	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8
	BC(+)	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8	3Ø1/2"+ 1Ø3/8
	Acero mínimo	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"	3Ø1/2"

ESTRIBOS: Ø3/8" : 1@0.05; 1@0.10; 1@0.15 R@0.25 ambos lados en todos los tramos

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de Vigas Longitudinales (**Ver Memoria de Cálculo**)

INTERPRETACIÓN:

El cuadro muestra el acero a utilizar en la estructuración de las vigas longitudinales que he considerado de una sola clase VE 101 y cuyo predimensionamiento se realizó de la zona más crítica. Los aceros son de Ø5/8 , Ø1/2 y Ø3/8. Del diseño por corte hemos obtenido los estribos que serán de Ø3/8 ubicados a 5 cm, a 10cm, a 15 cm y los demás a 20 cm de ambos lados.

3.1.6.10 Predimensionamiento y Diseño de Escalera:}

En forma práctica consideramos que existen dimensionamientos mínimos a cada uno de los elementos que conforman la escalera como: la cimentación, ancho de la escalera y alto del contrapaso, ancho del paso, espesor de la losa, etc. Se considerará las especificaciones técnicas del RNE en la norma A.010, en su artículo 29.

En el *Diseño de Escaleras* el procedimiento empleado es el siguiente

Considerando: **b** = ancho de la escalera **P** = ancho de paso
CP = altura de contrapaso **t** = espesor de la losa o

- **Espesor de la losa (t)** $\frac{L_n}{25} \leq t \leq \frac{L_n}{20}$

- Modelo estructural $+M_{diseño} = \alpha \cdot (+M_{u\text{máx}})$
 $\alpha = 1; 0.9; \text{ó } 0.8$

$$-M_{diseño} = \frac{1}{3} (+M_{diseño}) \quad \text{para apoyos monolíticos poco rígidos}$$

$$-M_{diseño} = \frac{1}{2} (+M_{diseño}) \quad \text{para apoyos monolíticos rígidos}$$

- Metrado de cargas $P \cdot P = h_m \cdot b \cdot \gamma_{espec}$.

De donde:

$$h_m = h_o + \frac{CP}{2} = \frac{t}{\cos\theta} + \frac{CP}{2}$$

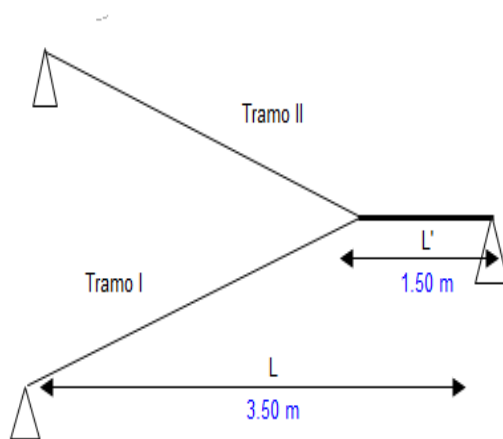
$$W_D = P \cdot P + acabado$$

$$\theta = \arctg\left(\frac{CP}{2}\right)$$

$$\cos\theta = \frac{P}{\sqrt{P+PC^2}}$$

MEMORIA DE CALCULO DE ESCALERA

DISEÑO DE ESCALERA



c: LONGITUD DEL CONTRAPASO

p: LONGITUD DEL PASO

B= 1.95 m

$\lambda = 2.40 \text{ t/m}^3$

Acabados= 0.10 t/m²

S/C= 0.40 t/m²

Rec= 0.02 m

Dvar= 1/2 "

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Dvar

temp= 3/8 "

Como se observa los tramos I y II son iguales, por lo tanto se asumirá el mismo diseño para AMBOS

Dimensionamiento:

GARGANTA t:

$$t = L/25 \sim L/20$$

$$cp = 0.180 \text{ m}$$

$$p = 0.25 \text{ m}$$

Primer y segundo tramo:

$$t_{1,2} = 0.140 \text{ m}$$

usar **t = 0.17 m**

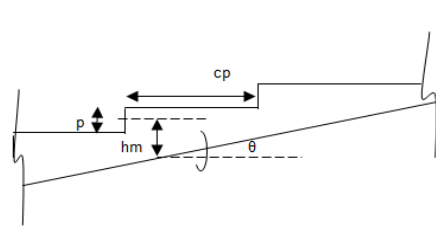
ALTURA PROMEDIO:

$$hm = t / \cos\theta + cp/2$$

$$\theta = \arctan(cp/p)$$

$$\frac{t}{\cos\theta} = 0.21 \text{ m}$$

$$cp/2 = 0.090 \text{ m}$$



→ **hm= 0.30 m**

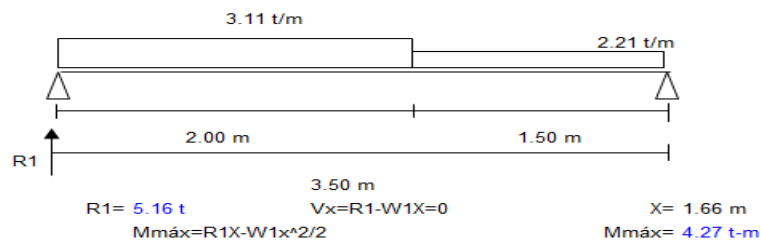
$Wun=1.5Wd+1.8WL$

**Metrado de cargas:
TRAMO INCLINADO I Y II**

W1:
 P.P= 1.40 t/m Wu1= 3.11 t/m
 Acabados= 0.20 t/m
 S/C= 0.40 t/m

DESCANSO

W2:
 P.P= 0.80 t/m Wu2= 2.21 t/m
 Acabados= 0.20 t/m S/C= 0.40 t/m



(+)Mdiseño=0.8Mmáx.

(+)Mdiseño= 3.42 t-m d= 14.37 cm

Refuerzo por flexión

$$As = \frac{Mu}{\Phi fy(d-a/2)}$$

a (cm) =	0.29	0.96	0.98
As (cm ²) =	7.95	8.14	8.15

Nº de var.= 6 de Ø 1/2 "
 s= 0.30 m

ρmáx= 0.01063
 ρmín= 0.00180
 ρ= 0.00291

Usar:
6 de Ø 1/2 " @ 0.30 m

ρmáx > ρ > ρmín **Ok**

Refuerzo por momento negativo

(-) AS=(+)As/3= 2.72 cm²
 Asmín= 5.04 cm² (-)As= 5.04 cm²
 Nº de var.= 7 de Ø 3/8 "
 s= 0.27 m

Usar:
7 de Ø 3/8 " @ 0.27 m

Refuerzo transversal por temperatura

$$A_{st}=0.0018bt= 3.06 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{\phi}/A_s= 0.23$$

$$\text{m de } \phi 3/8''$$

$$s= 0.23 \text{ m}$$

Usar:

$\phi 3/8''$ @ 0.23 m

**TABLA N° 15
PREDIMENSIONAMIENTO DE ESCALERA**

TRAMO DE ESCALERA	ANCHO (m)	LARGO (m)	GRADAS		ACERO				
			N° PASOS	N° CONTRAP	(+)		(-)		T°
					Var.	$\phi 1/2$ @	Var.	$\phi 3/8$ @	
PRIMER TRAMO	1.44	2.00	07	08	4	0.38	5	0.27	0.23
SEGUNDO TRAMO	1.44	2.00	07	07	4	0.38	5	0.27	
DESCANSO	1.20	2.97			4	0.38	5	0.27	

Fuente: Predimensionamiento y Diseño de Escalera (**Ver Memoria de Cálculo**)

INTERPRETACIÓN

La escalera de uso no residencial con un ancho de 1.44 m, de 15 contrapasos de 0.18 cm y de 0.25m de paso debido a la poca afluencia de público, será diseñada en forma de "U" en dos tramos, el primero de 8 contrapasos incluido un descanso de 1.20m de ancho, el segundo de 07 contrapasos y 1 uno determinado por la losa aligerada. En lo referente a los aceros utilizaremos acero positivo: 4 $\phi 1/2$ a cada 38cm y acero negativo: 5 $\phi 3/8$ a 27 cm en todos los tramos y acero de temperatura de $\phi 3/8$ a 23 cm.

3.1.7 Metrado de los Diferentes Elementos que Componen la Estructura del Proyecto

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDA	UND	N VECES	LARGO mt	ANCHO mt	ALTO/PRO. mt	PARCIAL
01	ESTRUCTURAS						
	OBRAS PROVISIONALES						
01.01	Cartel de identificación de la obra	m2	1.00				1.00
01.02	Movilización y desmovilización de equipos	Glb	1.00				1.00
02	OBRAS PRELIMINARES						
02.01	Limpieza de terreno manual	m2					

	Área de local municipal SS.HH.	1.00	14.00	10.70		149.80
		1.00	2.71	2.80		7.59
						157.39
02.02	Trazo y Replanteo	m2				
	Área de local municipal SS.HH.	1.00	14.00	10.70		149.80
		1.00	2.71	2.80		7.59
						157.39
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.01	Corte de terreno con maquinaria	m3				36.54
	Área del Local Municipal	1.00	12.00	8.70	0.70	36.54
03.02	Excavación para zapatas hasta 1.65 mt de profundidad	m3				20.51
	Zapatas Z1	4.00	1.00	1.00	1.225	4.90
	Zapatas Z2	6.00	1.00	1.00	1.225	7.35
	Zapatas Z3	3.00	1.20	1.20	1.225	5.29
	Zapatas Z4	2.00	1.10	1.10	1.225	2.96
03.03	Excavación para cimientos corridos	m3				68.19
	Eje 1-1, Eje 5-5 : Sección 1-1	4.00	3.20	0.70	1.05	9.41
	Eje a-a, Eje b-b : Sección 2-2	2.00	1.75	0.80	1.05	2.94
		2.00	1.57	0.80	1.05	2.64
		2.00	2.35	0.80	1.05	3.95
		2.00	1.35	0.80	1.05	2.27
		1.00	1.55	0.80	1.05	1.30
	Eje 2 : Sección 3-3	1.00	3.13	0.80	0.65	1.63
	Eje 3: Sección 5-5	2.00	3.13	0.80	1.05	5.26
	Entre ejes 3 y 4 : Sección 3-3 (entre b-c)	1.00	3.68	0.60	0.65	1.44
	: Sección 3-3 (entre a-b)	1.00	1.75	0.60	0.65	0.68
	: Sección 7-7 (entre a-b)	1.00	1.73	0.60	0.65	0.67
	Eje 4: Sección 5-5	1.00	3.13	0.80	1.05	2.63
	Sección 2-2	1.00	1.55	0.80	1.05	1.30
	Sección 6-6	1.00	1.58	0.80	1.05	1.33
	Entre ejes 4 y 5 : Sección 4-4 (entre b-c)	1.00	2.96	0.50	0.65	0.96
	: Sección 4-4 (entre c-a)	1.00	2.42	0.50	0.65	0.79
	Entre ejes A y B	1.00	4.64	0.50	0.80	1.86
	Eje B : Sección 3-3 y Sección 7-7	1.00	3.43	0.80	1.00	2.74
	EN SS.HH Exterior Sección 8-8	1.00	5.42	0.50	0.65	1.76
		2.00	2.30	0.50	0.85	1.96
		1.00	34.47	0.60	1.00	20.68
03.04	Cimiento en cerco perimétrico					10.46
	Relleno de zanjas, apisonado con mate. propio capas 20 cm					
	Eje 1-1, Eje 5-5 : Sección 1-1	4.00	3.20	0.70	0.55	4.93
	Eje a-a, Eje b-b : Sección 2-2	2.00	1.75	0.80	0.55	1.54
		2.00	1.57	0.80	0.55	1.38
		2.00	2.35	0.80	0.55	2.07
		2.00	1.35	0.80	0.55	1.19
		1.00	1.55	0.80	0.55	0.68
	Eje 2 : Sección 3-3	1.00	3.13	0.80	0.15	0.38
	Eje 3: Sección 5-5	2.00	3.13	0.80	0.55	2.75
	Entre ejes 3 y 4 : Sección 3-3 (entre b-c)	1.00	3.68	0.60	0.15	0.33
	: Sección 3-3 (entre a-b)	1.00	1.75	0.60	0.15	0.16
	: Sección 7-7 (entre a-b)	1.00	1.73	0.60	0.15	0.16
	Eje 4: Sección 5-5	1.00	3.13	0.80	0.55	1.38
	Sección 2-2	1.00	1.55	0.80	0.55	0.68
	Sección 6-6	1.00	1.58	0.80	0.55	0.70
	Entre ejes 4 y 5 : Sección 4-4 (entre b-c)	1.00	2.96	0.50	0.55	0.81
	: Sección 4-4 (entre c-a)	1.00	2.42	0.50	0.55	0.67
	Entre ejes A y B Sección 4- 4	1.00	4.64	0.50	0.80	1.86

	Eje B : Sección 3-3 y Sección 7-7		1.00	3.43	0.80	0.15	0.41
	Zapatas Z1		4.00	1.00	1.00	0.625	2.50
	Zapatas Z2		6.00	1.00	1.00	0.625	3.75
	Zapatas Z3		3.00	1.20	1.20	0.625	2.70
	Zapatas Z4		2.00	1.10	1.10	0.625	1.51
	Zanjas de instalaciones sanitarias		1.00	11.00	0.30	0.45	1.49
	EN SS.HH Exterior Sección 8-8		1.00	5.42	0.50	0.15	0.41
	Sección 9-9		2.00	2.30	0.50	0.35	0.81
							17.16
03.05	Relleno y compactación con material de préstamo, manual	m3	1.00	12.00	8.00	0.15	14.40
			1.00	2.50	2.40	0.15	0.90
			1.00	2.50	2.40	0.15	0.90
	EN SS.HH Exterior		1.00	2.65	2.41	0.15	0.96
03.06	Eliminación de material excedente	m3				88.26	113.07
	Excavación para zapatas	20.51					
	Excavación para cimientos corridos	68.19					
04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
04.01	Solado para zapatas de 3"	m2					16.74
	Zapatas Z1		4.00	1.00	1.00		4.00
	Zapatas Z2		6.00	1.00	1.00		6.00
	Zapatas Z3		3.00	1.20	1.20		4.32
	Zapatas Z4		2.00	1.10	1.10		2.42
04.02	Cimientos corridos, mezcla 1:10, Cemento hormigón	m3					35.85
	Eje 1-1, Eje 5-5 : Sección 1-1		4.00	3.20	0.70	0.50	4.48
	Eje a-a, Eje b-b : Sección 2-2		2.00	1.75	0.80	0.50	1.40
			2.00	1.57	0.80	0.50	1.26
			2.00	2.35	0.80	0.50	1.88
			2.00	1.35	0.80	0.50	1.08
			1.00	1.55	0.80	0.50	0.62
	Eje 2 : Sección 3-3		1.00	3.13	0.80	0.50	1.25
	Eje 3: Sección 5-5		2.00	3.13	0.80	0.50	2.50
	Entre ejes 3 y 4 : Sección 3-3 (entre b-c)		1.00	3.68	0.60	0.50	1.10
	: Sección 3-3 (entre a-b)		1.00	1.75	0.60	0.50	0.53
	: Sección 7-7 (entre a-b)		1.00	1.73	0.60	0.50	0.52
	Eje 4: Sección 5-5		1.00	3.13	0.80	0.50	1.25
	Sección 2-2		1.00	1.55	0.80	0.50	0.62
	Sección 6-6		1.00	1.58	0.80	0.50	0.63
	Entre ejes 4 y 5 : Sección 4-4 (entre b-c)		1.00	2.96	0.50	0.50	0.74
	: Sección 4-4 (entre c-a)		1.00	2.42	0.50	0.50	0.61
	Entre ejes A y B		1.00	4.64	0.50	0.50	1.16
	Eje B : Sección 3-3 y Sección 7-7		1.00	3.43	0.80	0.50	1.37
	EN SS.HH Exterior Sección 8-8		1.00	5.42	0.50	0.50	1.36
	Sección 9-9		2.00	2.30	0.50	0.50	1.15
	En cerco Perimétrico		1.00	34.47	0.60	0.50	10.34
04.03	Encofrado y desencofrado de sobrecimiento	m2					11.42
	Eje 1-1, Eje 5-5 : Sección 1-1		8.00	3.20		0.50	12.80
	Eje a-a, Eje b-b : Sección 2-2		4.00	1.75		0.50	3.50
			4.00	1.57		0.50	3.14
			4.00	2.35		0.50	4.70
			4.00	1.35		0.50	2.70
			2.00	1.55		0.50	1.55
	Eje 2 : Sección 3-3		2.00	3.13		0.50	3.13
	Entre ejes 3 y 4 : Sección 3-3 (entre b-c)		2.00	3.68		0.50	3.68
	: Sección 3-3 (entre a-b)		2.00	1.75		0.50	1.75
	Eje 4: Sección 2-2		2.00	1.55		0.50	1.55
	Entre ejes 4 y 5 : Sección 4-4 (entre b-c)		2.00	2.96		0.50	2.96
	: Sección 4-4 (entre c-a)		2.00	2.42		0.50	2.42

	Viga de borde corte x-x		1.00	12.40	0.35		4.34
	En Segundo piso						
	Viga VE-101 :	EJE -1, 5	4.00	3.98	0.75		11.93
		EJE -2,3,4	6.00	3.98	0.55		13.12
	Volados VE-101						
	EJE 1	EJE -1,5	2.00	0.50	0.75		0.75
		EJE -2,3,4	3.00	0.63	0.55		1.04
	Viga VS-201	EJE C	1.00	10.75	0.35		3.76
	Viga de borde corte x-x		1.00	10.75	0.35		3.76
	SS.HH. Externo		2.00	2.50	0.35		1.75
			2.00	2.41	0.35		1.69
	en cerco perimétrico						13.45
05.11	Concreto f'c=210 kg/cm2 2n vigas		m3				33.04
	En primer piso						
	Viga VE-101 :	EJE -1, 5	4.00	3.98	0.25	0.35	3.98
		EJE -2,3,4	6.00	3.98	0.25	0.35	5.96
	Volados VE-101						
	EJE 1	EJE -1,	1.00	0.50	0.25	0.35	0.13
		EJE -2	1.00	0.63	0.25	0.35	0.16
		EJE -3	1.00	1.42	0.25	0.35	0.36
		EJE -4	1.00	0.63	0.25	0.35	0.16
		EJE -5	1.00	0.50	0.25	0.35	0.13
	Viga VS-101	EJE C	1.00	10.75	0.25	0.20	2.69
	Viga de borde corte x-x		1.00	12.40	0.15	0.20	1.86
	En Segundo piso						
	Viga VE-101 :	EJE -1, 5	4.00	3.98	0.25	0.35	3.98
		EJE -2,3,4	6.00	3.98	0.25	0.35	5.96
	Volados VE-101						
	EJE 1	EJE -1,5	2.00	0.50	0.25	0.35	0.25
		EJE -2,3,4	3.00	0.63	0.25	0.35	0.47
	Viga VS-201	EJE C	1.00	10.75	0.25	0.20	2.69
	Viga de borde corte x-x		1.00	10.75	0.15	0.20	1.61
	SS.HH. Externo		2.00	2.50	0.15	0.20	0.75
			2.00	2.41	0.15	0.20	0.72
			11.00	3.30	0.15	0.15	1.20
05.12	Encofrado y desencofrado normal losas aligeradas		m2				207.15
			4.00	2.87	3.98		45.63
			2.00	2.87	0.50		2.87
			4.00	2.32	3.98		36.89
			1.00	2.32	1.03		2.38
			1.00	2.32	0.50		1.16
			4.00	3.10	3.98		49.29
			1.00	3.10	1.03		3.18
			1.00	2.32	0.50		1.16
			4.00	2.46	3.98		39.11
			1.00	2.32	0.50		1.16
	SS.HH. Externo		2.00	3.80	3.20		24.32
05.14	Ladrillo hueco de arcilla de 15x30x30 - para techo		und				1968.00
05.15	Aporte por m2 considerando desperdicio		9.5				
	Concreto en losa aligerada f'c=210 kg/cm2		m3				16.47
	Losa de 5 cm				207.15	0.05	10.36
	Viguetas		34.00	10.75	0.10	0.15	5.48
			2.00	5.70	0.10	0.15	0.17
	SS.HH. Externo		9.50	3.20	0.10	0.15	0.46

05.16	Encofrado y desencofrado en escalera numero de peldaños	m2	2.00	16.00	1.00	0.19	6.00	10.30
			2.00	2.15	1.00	1.00	4.30	
01.05.18	concreto f'c=210 kg/cm2 para escalera	m3	0.97	1.00	1.00	1.42	1.37	5.50
			0.97	1.00	1.00	1.42	1.38	
			0.21	1.00	1.00	1.20	2.75	
01	ARQUITECTURA							
	ALBAÑILERIA							
01.01	Muros de ladrillo KK de arcilla 24x12x9 sogá En Primer Piso. Eje 1-1, Eje 5-5 : Sección 1-1 Eje a-a, Eje c-c : Sección 2-2 Eje 2 : Sección 3-3 Entre ejes 3 y 4 : Sección 3-3 (entre b-c) Entre ejes 3 y 4 : Sección 3-3 (entre a-b) Eje 4: Sección 2-2 Entre ejes 5 y 6 : Sección 4-4 (entre b-c) Eje B : Sección 3-3 En Segundo Piso. Eje 1-1, Eje 5-5 : Sección 1-1 Eje a-a, Eje c-c : Sección 2-2 Eje 2 : Sección 3-3 Entre ejes 3 y 4 : Sección 3-3 (entre a-b) Entre ejes 5 y 6 : Sección 4-4 (entre b-c) : Sección 4-4 (entre c-a) Entre ejes A y B Eje B : Sección 3-3 Muro circular en balcón En SS.HH. en cerco perimétrico Área de Vanos puertas y ventanas: V-1 V-2 V-3 V-4 V-5 V-6 V-7 V-8 V-9 P-1 P-2 P-4 Vano de escalera Área efectiva de muros	m2	4.00	3.20		2.45	31.36	402.15
			2.00	1.75		2.60	9.10	
			2.00	1.57		2.60	8.16	
			2.00	2.35		2.60	12.22	
			2.00	1.35		2.60	7.02	
			1.00	1.55		2.60	4.03	
			1.00	3.13		2.45	7.67	
			1.00	3.68		2.45	9.02	
			1.00	1.75		2.45	4.29	
			1.00	1.55		2.45	3.80	
			1.00	2.96		2.45	7.25	
			1.00	2.75		2.60	7.15	
			4.00	3.20		2.45	31.36	
			2.00	1.75		2.60	9.10	
			2.00	1.57		2.60	8.16	
			2.00	2.35		2.60	12.22	
			2.00	1.35		2.60	7.02	
			1.00	1.55		2.60	4.03	
			1.00	3.13		2.55	7.98	
			1.00	1.75		2.45	4.29	
			1.00	2.96		2.45	7.25	
			1.00	2.42		2.45	5.93	
			1.00	4.64		2.60	12.06	
			1.00	2.75		2.60	7.15	
			1.00	6.10		0.90	5.49	
			1.00	10.82		2.92	31.59	
			1.00	20.82		3.30	68.72	
			5.00	1.60	1.40		11.20	
			2.00	1.50	1.40		4.20	
			1.00	0.57	1.40		0.80	
			2.00	1.20	1.40		3.36	
			1.00	1.00	1.40		1.40	
			2.00	1.05	0.65		1.37	
			2.00	0.4	0.65		0.52	
			2.00	0.4	1.2		0.96	
			2.00	2.5	0.4		2.00	
			1.00	2.32	2.65		6.15	
			3.00	0.90	2.10		5.67	
			2.00	1.20	2.50		6.00	
			2.00	2.87	2.75		15.79	
							59.41	
02	ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURA							
02.01	Tijerales de madera tornillo	und	5.00					5.00
02.02	Correas de madera tornillo 3"x3"	mt	16.00	12.00				192.00
02.03	Cobertura con Teja Andina , 1.14,mx0.72x5mm SS.HH	m2	2.00	14.00	6.18			176.31
		m3	1.00	3.20	3.27			

02.04	Cumbreras teja andina	m	1.00	14.00			14.00
02.05	Canaleta de Desagüe pluvial	m	2.00	14.00			28.00
03	PISOS Y PAVIMENTOS						
03.01	Falso piso de 4", concreto C:H, 1:10						98.74
	Sala de espera y corredores		1.00			47.39	47.39
	Registro civil						17.37
	Sala de uso múltiple						13.27
	SSHH Alcaldía		1.00			2.16	2.16
	Parte externa		1.00			4.06	4.06
	secretaria		1.00			6.56	6.56
	Alcaldía		1.00			7.93	7.93
03.02	Concreto f'c=140 kg/cm2 en veredas e=0.10 mt	m2					25.10
	Vereda frontal		1.00	12.00	1.30		15.60
	Vereda posterior		1.00	8.00	1.00		8.00
	Vereda SS.HH - exterior		1.00	1.50	1.00		1.50
03.03	Encofrado y desencofrado de veredas	m2					12.23
	Vereda frontal						
	Juntas		5.00	1.30		0.10	0.65
	Sardineles		1.00	12.00		0.10	1.20
	Vereda lateral						
	Juntas		3.00	1.20		0.10	0.36
	Sardineles		1.00	12.00		0.10	1.20
	Vereda posterior						
	Juntas		5.00	1.00		0.10	0.50
	Sardineles		1.00	12.00		0.10	1.20
03.04	Junta de dilatación en veredas	m					15.10
	Vereda frontal						
	Juntas		5.00	1.30			6.50
	Vereda lateral						
	Juntas		3.00	1.20			3.60
	Vereda posterior						
	Juntas		5.00	1.00			5.00
03.05	Contrapiso e=2" para cerámica	m2					109.37
	Sala de espera y corredores		1.00			47.39	47.39
	Registro civil						17.37
	Sala de uso múltiple						13.27
	SSHH Alcaldía		1.00			2.16	2.16
	Parte externa		1.00			4.06	4.06
	secretaria		1.00			6.56	6.56
	Alcaldía		1.00			7.93	7.93
	Escalera						
	primer tramo		1.00	1.75	1.24		2.16
	descanso		1.00	2.97	1.20		3.56
	segundo tramo		1.00	1.00	1.24		1.24
	Contrapasos		17.00	0.18	1.24		3.67
03.06	Piso de cerámica de color 30x30cm o similar	m2	2.00			109.37	224.99
	Piso en balcón	m3	1.00			6.24	
04	TARRAJEO Y REVOQUES						
04.01	Tarrajeo en interiores, mortero 1:5, cemento/arena	m2					745.19
	Muros de sogá incluye metrado cerco perimétrico		1.00			622.55	741.36
	Muro de cabeza		1.00			3.83	3.83
04.02	Tarrajeo en exteriores con mortero 1:5, mas andamio, Cemento/arena	m2					
	Muros de sogá		1.00			71.89	71.89
04.03	Tarrajeo de columnas con cemento arena	m2					
	Del área de						
	encofrado		1.00			142.23	142.23
04.04	Tarrajeo de vigas	m2	1.00			98.69	98.69

04.05	Tarrajeo de cielos rasos	m2	1.00				207.15	207.15
04.06	Vestidura de derrames en puertas y ventanas	m					Perímetro	125.06
	V-1		5.00	1.60	1.40		30.00	
	V-2		2.00	1.50	1.40		11.60	
	V-3		1.00	0.57	1.40		3.94	
	V-4		2.00	1.20	1.40		10.40	
	V-5		1.00	1.00	1.40		4.80	
	V-6		2.00	1.05	0.65		6.80	
	V-7		2.00	0.4	0.65		4.20	
	V-8		2.00	0.4	1.2		6.40	
	V-9		2.00	2.5	0.4		11.60	
	P-1		1.00	2.32	2.65		7.62	
	P-2		3.00	0.90	2.10		15.30	
	P-4		2.00	1.20	2.50		12.40	
05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS							
05.01	Zócalo de cerámica blanca 20x30cm SSHH	m2						76.79
	Pared		8.00	2.55			2.10	42.84
	Perímetro		4.00	1.03			2.00	8.24
			4.00	0.40			2.10	3.36
			2.00	1.62			2.10	6.80
			2.00	1.26			2.10	5.29
			2.00	0.50			2.10	2.10
			2.00	0.75			2.10	3.15
			2.00	1.25			2.00	5.00
05.02	Contra zócalo de cerámica H=0.10 mt	mt					Perímetro	194.20
	Primer Nivel							
	Registro civil		1.00				17.37	17.37
	Sala de usos múltiples		1.00				13.27	13.27
	Secretaría		1.00				6.56	6.56
	Alcaldía		1.00				7.93	7.93
	Sala de espera y corredores		1.00				47.39	47.39
	Segundo nivel							0.00
	Sala de reuniones del concejo		1.00				34.22	34.22
	Oficina general		1.00				9.20	9.20
	Salón Municipal y corredores		1.00				45.44	45.44
	Balcón		1.00				12.82	12.82
05.03	contra zócalo cemento sin colorear, H=0.30 mt	m						12.00
	Primer Nivel		2.00	12.00			0.30	7.20
			2.00	8.00			0.30	4.80
06	CARPINTERIA DE MADERA							
06.01	Puertas contraplacadas	m2						20.79
	P-2		6.00	0.90	2.10			11.34
	P-3		6.00	0.75	2.10			9.45
06.02	Puertas de Tablero de Madera	m2						5.46
	P-4		1.00	1.20	2.45			2.94
	P-5		1.00	1.20	2.10			2.52
07	CARPINTERIA METALICA							
07.01	Ventana metálica	m2						33.84
	V-1		4.00	1.60	1.40			8.96
	V-2		4.00	1.50	1.40			8.40
	V-3		4.00	0.57	1.40			3.19
	V-4		2.00	1.20	1.40			3.36
	V-5		3.00	1.00	1.40			4.20
	V-6		4.00	1.05	0.65			2.73
	V-7		4.00	0.4	0.65			1.04
	V-8		2.00	1.2	0.4			0.96
	V-9		1.00	0.40	2.50			1.00

07.02	Puerta metálica al exterior P-1	m2	1.00	2.32	2.65		6.15
08	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES						
08.01	Vidrios semidobles	p2		p2/m2			430.46
	Área de ventanas	m2	33.84	0.09			33.84
	Puerta metálica exterior		6.15				6.15
09	PINTURA						
09.01	Pintado de muro interior c/Latex	m2					383.28
09.02	Pintado de muro exterior c/Latex 2 manos	m2					112.97
09.03	Pintado de cielo raso c/Latex 2 manos	m2					207.15
09.04	Pintura de contra zócalo exterior c/esmalte	m2	1.00			12.00	12.00
	INSTALACIONES ELECTRICAS						
03.01	Salida para centro de Luz	pto	1.00	29.00			29.00
03.02	Salida para interruptor simple	pto	1.00	11.00			11.00
03.03	Salida para interruptor doble	pto	1.00	1.00			1.00
03.04	Salida para interruptor triple	pto	1.00	2.00			2.00
03.05	Salidas para Tomacorriente doble bipolar	pto	1.00	33.00			33.00
03.06	Tablero Metálico 3 circuitos /Term.	und	2.00			1.00	2.00
3.07	Puesta a tierra	und	1.00			1.00	1.00
04.00	INSTALACIONES SANITARIAS						
04.01	Salida para agua fría con tubería PVC SAP 1/2"	pto	1.00	10.00			10.00
04.02	Red de distribución, tubería PVC 1/2" SAP	pto	1.00	37.14			37.14
04.03	Salida de PVC pesado para desagüe 2"	pto	1.00	4.00			4.00
04.04	Salida de PVC pesado para desagüe 4"	pto	1.00	4.00			4.00
04.05	Red de derivación tubería PVC para desagüe de 2"	m	1.00	10.12			10.12
04.06	Red de derivación tubería PVC para desagüe de 4"	m	1.00	30.90			30.90
04.07	Caja de registro de desagüe de 30x60	pza	1.00				1.00
04.08	Válvula compuerta de bronce de 1/2"	pza	4.00				4.00
04.09	Registro de bronce de 4"	pza	4.00				4.00
04.10	Registro de bronce de 2"	pza	6.00				6.00
05.00	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS						
05.01	Lavatorio de pared blanco/1 llave	pza	4.00				4.00
05.02	Inodoro Tanque bajo blanco	pza	4.00				4.00
05.03	Duchas cromadas de cabeza giratoria y llave	pza	2.00				2.00
05.04	Jabonera de loza color c/asa de 15x15	pza	4.00				4.00
05.05	Toallera de LOSA color	pza	4.00				4.00
05.06	Papelera de loza de color de 15x1511	pza	4.00				4.00
05.07	Gancho doble loza de color	pza	4.00				4.00
09.00	FLETE TERRESTRE						
09.01	Flete Terrestre	Glb	1.00				1.00

3.1.7 Presupuesto del Proyecto

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto **1006001 LOCAL MUNICIPAL CADMALCA ALTO**
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS** Costo al **14/08/2015**
 Lugar **CAJAMARCA - CHOTA - LAJAS**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				108,704.85
01.01	OBRAS PROVISIONALES				7,168.93
01.01.01	CARTEL DE OBRA	und	1.00	3,168.93	3,168.93
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	4,000.00	4,000.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES				706.68
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	157.39	1.51	237.66
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	157.39	2.98	469.02
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,179.55
01.03.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3	36.54	8.16	298.17
01.03.02	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL PARA ZAPATAS	m3	20.51	17.30	354.82
01.03.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS	m3	68.19	15.14	1,032.40
01.03.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M	m3	10.46	33.70	352.50
01.03.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	17.16	40.44	693.95
01.03.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	113.07	48.18	5,447.71
01.04	CONCRETO SIMPLE				15,065.23
01.04.01	SOLADO PARA ZAPATA e=3"	m2	16.74	21.72	363.59
01.04.02	CONCRETO CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	35.85	205.36	7,362.16
01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMIENTO h=0.50 m	m2	111.42	39.71	4,424.49
01.04.04	CONCRETO SOBRECIMIENTOS MEZCLA 1:8 + 25% P.M.	m3	13.00	224.23	2,914.99
01.05	CONCRETO ARMADO				77,584.46
01.05.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	211.40	4.29	906.91
01.05.02	CONCRETO ZAPATAS f _c =210 kg/cm2	m3	5.87	358.73	2,105.75
01.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	30.98	40.60	1,257.79
01.05.04	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	929.76	4.29	3,988.67
01.05.05	CONCRETO VIGAS DE CIMENTACION f _c =210 kg/cm2	m3	12.86	328.43	4,223.61
01.05.06	ENCOFRADO COLUMNAS 0.25x0.25	m2	122.07	38.71	4,725.33
01.05.07	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,256.34	4.29	5,389.70
01.05.08	CONCRETO COLUMNAS f _c =210 kg/cm2	m3	7.81	420.73	3,285.90
01.05.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	86.74	41.09	3,564.15
01.05.10	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS	kg	1,855.93	4.29	7,961.94
01.05.11	CONCRETO VIGAS f _c =210 kg/cm2	m3	33.04	369.90	12,221.50
01.05.12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSAS ALIGERADAS	m2	207.15	38.91	8,060.21
01.05.13	ACERO GRADO 60 EN LOSAS	kg	1,205.40	4.29	5,171.17
01.05.14	LADRILLO PARA TECHO DE h=0.15 m	und	1,968.00	2.95	5,805.60
01.05.15	CONCRETO LOSAS f _c = 210 kg/cm2	m3	16.47	364.24	5,999.03
01.05.16	ENCOFRADO EN ESCALERAS	m2	10.30	25.39	261.52
01.05.17	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 PARA ESCALERA	kg	177.45	4.29	761.26
01.05.18	CONCRETO ESCALERAS f _c =210 kg/cm2	m3	5.50	344.44	1,894.42
01	ARQUITECTURA Y ACABADOS				144,941.77
01.01	ALBAÑILERIA				23,924.76
01.01.01	MURO LADRILLO K.K.DE ARCILLA (0.09x0.13x0.24) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm.	m2	402.15	58.49	23,521.75
01.01.02	MURO DE LADRILLO K.K (0.09x0.12x0.24) AMARRE CABEZA MORTERO 1:5 JUNTA 1.5 cm.	m2	3.83	91.21	349.33
01.01.03	ACERO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA	kg	23.14	2.32	53.68
01.02	ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURAS				30,938.98
01.02.01	TIJERALES DE MADERA TORNILLO	und	5.00	3,000.00	15,000.00
01.02.02	CORREA DE MADERA TORNILLO	m	192.00	9.00	1,728.00
01.02.03	COBERTURA CON TEJA ANDINA	m2	176.31	65.30	11,513.04
01.02.04	CUMBRERAS TEJA ANDINA	m	14.00	82.71	1,157.94
01.02.05	CANAleta PARA AGUA DE LLUVIA DE 6" INCLUYE SOPORTE	m	28.00	55.00	1,540.00
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS				18,657.31
01.03.01	CONCRETO FALSO PISO e=4" 1:10	m2	98.74	25.90	2,557.37
01.03.02	CONCRETO VEREDAS f _c =175 kg/cm2 E=0.10 m.	m2	25.10	50.22	1,260.52
01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m2	12.23	35.69	436.49
01.03.04	JUNTA DE DILATACION	m	15.10	18.63	281.31
01.03.05	CONTRAPISO DE 2" PARA CERAMICA	m2	109.37	21.92	2,397.39
01.03.06	PISO CERAMICO 30 X 30 PEGADO CON CEMENTO Y FRAGUA DE PORCELANA	m2	224.99	52.11	11,724.23
01.04	TARRAJEO Y REVOQUES				35,110.83

Fecha : 26/03/2016 04:54:57p.m.

Presupuesto

Presupuesto 1006001 LOCAL MUNICIPAL CADMALCA ALTO
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS Costo al 14/08/2015
 Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LAJAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.01	TARRAJEO MUROS DE INTERIORES, CEMENTO : ARENA, 1:5	m2	745.19	20.96	15,619.18
01.04.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES (MORTERO 1:5) CEMENTO ARENA	m2	71.89	25.61	1,841.10
01.04.03	TARRAJEO COLUMNAS	m2	142.23	37.14	5,282.42
01.04.04	TARRAJEO DE VIGAS	m2	98.69	37.14	3,665.35
01.04.05	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	207.15	36.50	7,560.98
01.04.06	DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS, VANOS MORTERO 1:5	m	125.06	9.13	1,141.80
01.05	CONTRAZOCALOS				5,801.67
01.05.01	ZOCALO DE CERAMICA 20 X 20 EN BAÑO O SIMILAR	m2	76.79	41.63	3,196.77
01.05.02	CONTRAZOCALO CERAMICO 30 X 30 H=0.10 m. PEGADO CON CEMENTO Y FRAGUA GRIS	m	194.20	12.90	2,505.18
01.05.03	CONTRAZOCALO DE CEMENTO SICOLOREAR h=0.30 m	m	12.00	8.31	99.72
01.06	CARPINTERIA DE MADERA				5,346.15
01.06.01	PUERTAS CONTRAPLACADAS	m2	20.79	213.86	4,446.15
01.06.02	PUERTA DE MADERA P-1	und	1.00	900.00	900.00
01.07	CARPINTERIA METALICA				12,918.00
01.07.01	VENTANA METALICA	m2	33.84	200.00	6,768.00
01.07.02	PUERTA METALICA P-01	m2	6.15	1,000.00	6,150.00
01.08	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				2,797.99
01.08.01	VIDRIO SEMIDOBLE	p2	430.46	6.50	2,797.99
01.09	PINTURAS				9,446.08
01.09.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	383.28	16.85	6,458.27
01.09.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	112.97	13.40	1,513.80
01.09.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2	207.15	6.15	1,273.97
01.09.04	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALOS	m2	12.00	16.67	200.04
01	INSTALACIONES ELECTRICAS				4,859.08
01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pio	29.00	65.92	1,911.68
01.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	gib	11.00	48.08	528.88
01.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	gib	1.00	48.08	48.08
01.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE	gib	2.00	48.08	96.16
01.05	SALIDA PARA INTERRUPTOR BIPOLAR	gib	33.00	48.08	1,586.64
01.06	TABLERO METALICO 03 CIRCUITOS/TERM	und	2.00	131.80	263.60
01.07	PUESTA A TIERRA	pio	1.00	156.68	156.68
01.08	ARTEFACTO FLUORESCENTE RAS-E CON EQUIPO Y LAMPARA DE 2x40 W	und	24.00	11.14	267.36
01	INSTALACIONES SANITARIAS				3,516.22
01.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC SAP 1/2"	pio	10.00	49.27	492.70
01.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 1/2"	m	37.14	16.05	596.10
01.03	SALIDA DESAGUE DE PVC PESADO 2"	pio	4.00	59.30	237.20
01.04	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pio	4.00	66.43	265.72
01.05	RED DE DERIVACION TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	m	10.12	21.56	218.19
01.06	RED DE DERIVACION TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	m	30.90	33.13	1,023.72
01.07	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30" x 60"	und	1.00	131.91	131.91
01.08	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	4.00	52.82	211.28
01.09	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	4.00	22.60	90.40
01.10	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	6.00	41.50	249.00
01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				2,386.08
01.01	LAVATORIO NACIONAL BLANCO C/LLAVE	und	4.00	122.00	488.00
01.02	INODORO NACIONAL SIFON JET BLANCO	und	4.00	208.00	832.00
01.03	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	und	2.00	30.04	60.08
01.04	JABONERA LOSA COLOR	und	4.00	15.00	60.00
01.05	TOALLERO DE LOSA COLOR	und	4.00	20.00	80.00
01.06	PAPELERA LOSA COLOR	und	4.00	15.00	60.00
01.07	GANCHOS DOBLES DE COLOR	und	4.00	5.00	20.00
01.08	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	3.00	262.00	786.00
01	FLETE				9,000.00
01.01	FLETE TERRESTRE	tot	1.00	9,000.00	9,000.00
01	EQUIPAMIENTO BASICO Y MOBILIARIO				7,500.00
01.01	EQUIPAMIENTO BASICO	und	1.00	7,500.00	7,500.00
	COSTO DIRECTO				280,908.00
	GASTOS GENERALES (10%)				28,090.80

Fecha : 26/03/2016 04:54:57p.m.

Presupuesto

Presupuesto 1006001 LOCAL MUNICIPAL CADMALCA ALTO
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS Costo al 14/08/2015
 Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LAJAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	UTILIDAD (10%)				28,090.80
	SUB TOTAL				337,089.60
	IMPUESTO (IGV 18%)				60,676.13
	VALOR REFERENCIAL				397,765.73
	SUPERVISIÓN DE OBRA (5%)				14,045.40
	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE OBRA (3.5%)				9,831.78
	PRESUPUESTO TOTAL				421,642.91

IV. DISCUSIÓN

IV. DISCUSIÓN

- La Municipalidad del Centro Poblado de Cadmalca, jurisdicción del distrito de Lajas, Provincia de Chota y Departamento de Cajamarca, desde su creación como al no cuenta con una infraestructura encaminada a brindar el servicio institucional a sus más de 700 pobladores que hacen que los pobladores cataloguen a esta necesidad como un servicio insatisfecho y que requiere una pronta atención.
- A la fecha se está proponiendo la construcción de infraestructura adecuada de acuerdo a los requerimientos de los pobladores y autoridades y del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Los resultados obtenidos del estudio de mecánica de suelos ha servido para realizar el predimensionamiento de los elementos estructurales teniendo en cuenta las fórmulas del RNE.
- El metrado de los elementos estructurales encaminado a realizar el presupuesto del proyecto es necesario y se ha hecho teniendo en cuenta los planos de la obra.
- Para determinar el funcionamiento adecuado de los elementos estructurales ha sido necesario de comprobarlo haciendo uso de los softwares desarrollaos para tal fin.
- La construcción de una infraestructura adecuada contribuirá a que los pobladores delcentro Poblado tengan acceso a un mejor servicio institucional por parte de la Municipalidad del Cadmalca.

V. CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

- Con el diseño estructural de su local municipal, se está contribuyendo a mejorar las condiciones de infraestructura institucional de Cadmalca Alto, porque se le está brindando un diseño moderno, seguro y que puede ser utilizado para diferentes actividades.
- Se aplicó cada uno de los conceptos y normas establecidas para el diseño estructural sismo resistente y tomando en cuenta las condiciones del suelo de cimentación, encontrando el tipo de estructura adecuado a cada una de las exigencias y características del proyecto.
- En el presente proyecto he partido de una distribución arquitectónica establecida, (Simétrica en ambas direcciones), que facilitó ubicar los elementos estructurales buscando que el centro de rigidez y el centro de masa no estén muy distantes, y de la evaluación de los resultados concluimos que es muy importante la simetría para reducir considerablemente los efectos de torsión.
- El predimensionamiento estructural se basa en recomendaciones fundadas de información obtenida del cálculo matemático que al emplearlas en nuestra tesis se ha podido comprobar que son herramientas de gran aporte para todo tipo de estructuras y Las verificaciones de las características iniciales de los elementos nos dan una buena base para el diseño y cálculo de metrados posteriores.
- El análisis de la estructura a través del software ETABS nos ha permitido comprobar el funcionamiento de nuestra estructura y verificar las dimensiones de los elementos estructurales obtenidos a través de las hojas de cálculo utilizadas-
- Se establece una planificación para la posible ejecución del proyecto desarrollado, a través de la cuantificación de los materiales y el presupuesto del proyecto que asciende a la suma de CUATROCIENTOS VEINTIUN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS CON 91/100 NUEVOS SOLES (S/. 421,642.91).

VI. RECOMENDACIONES

VI. RECOMENDACIONES

- Dada la necesidad de proveer una estructura donde funcione la municipalidad del C.P. de Cadmalca, se recomienda realizar las gestiones para obtener el financiamiento del proyecto a fin de realizar su pronta ejecución y de esta manera mejorar las condiciones de infraestructura institucional de Cadmalca Alto, porque se le está brindando un diseño moderno, seguro y que puede ser utilizado para diferentes actividades.
- Es importante mantenerse actualizados en lo referente a las especificaciones y normas para el diseño estructural.
- Se recomienda el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas estipuladas en este proyecto con la finalidad de obtener una estructura que cumpla con las necesidades estructurales y de seguridad.
- El software ETABS constituye una herramienta muy importante en el análisis de la estructura porque permite comprobar el funcionamiento de la misma y verificar las dimensiones de los elementos estructurales obtenidos a través de las hojas de cálculo utilizadas.
- Como en todo trabajo de investigación se hacen las recomendaciones en cuanto a la calidad de los materiales que se utilizan en el concreto, desde su origen, pasando por el almacenamiento y finalmente su mezcla para su colado en el elemento estructural correspondiente.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORALES MORALES, Roberto (2016). Diseño de Concreto armado. Fondo Editorial Universidad Nacional de Ingeniería. Lima Perú

E. HAMSEN, Teodoro (2005). Diseño de Estructuras de Concreto Armado. Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.

OCHOA ACOSTA, Juan Carlos (2011). Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil: “Memoria de cálculo de una casa habitación de dos pisos en la ciudad de Xalapa, Veracruz ”. Veracruz – México

HERNANDEZ PINEDO, Luis Miguel Alexis (2012). Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil: “Diseño estructural de un edificio de vivienda de albañilería confinada”. Lima – Perú.

CABRERA CABRERA, Elmer (2003) Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil: “Diseño estructural en concreto armado de un edificio de nueve pisos en la ciudad de Piura”. Piura – Perú.

Instituto mexicano del cemento y del concreto (2014). Transportación y colocación del concreto- Edición coleccionable. México

Cementos Lima (2012). Manual de Construcción. Lima – Perú

Universidad Nacional de Ingeniería (2014) Guía para la construcción con albañilería. Lima – Perú.

<http://www.monografias.com/trabajos55/agregados/agregados.shtml>

<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0017/ANEX2.htm>

http://www.ingenieria.unam.mx/~luiscr/mt_1608/2.2%20Etapas%20de%20construccion.pdf

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO N° 01

ESTUDIO DE LA MECÁNICA DE SUELOS

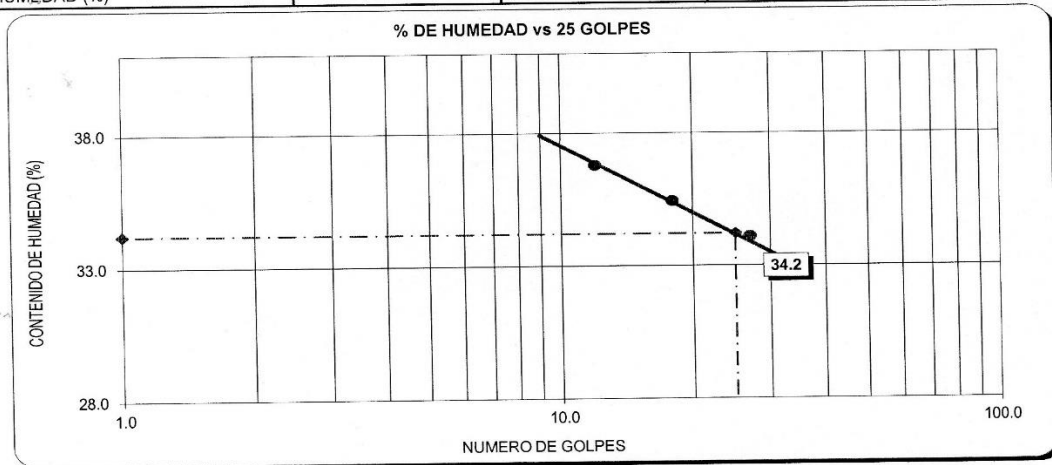


**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

PROYECTO	ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015		
MATERIAL	MUESTRA DE TERRENO NATURAL		
SOLICITADO	TESISTA		
CALICATA	C-1	MUESTRA	M - 1
FECHA	19-07-15	PROF. (m)	00 a 0.20 m.


LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89 / MTC E-110)				
N° TARRO	7	14	6	3
TARRO + SUELO HUMEDO (gr.)	28.89	26.97	27.07	26.01
TARRO + SUELO SECO (gr.)	23.58	22.03	21.93	21
AGUA (gr.)	5.31	4.94	5.14	5.01
PESO DEL TARRO (gr.)	7.46	7.54	7.42	7.38
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	16.12	14.49	14.51	13.62
HUMEDAD (%)	32.9	34.1	35.4	36.8
N° DE GOLPES	33	27	18	12

LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318 / AASHTO T-90 / MTC E-111)				
N° TARRO	8	9		
TARRO + SUELO HUM. (gr.)	8.61	8.9		
TARRO + SUELO SECO (gr.)	7.67	7.92		
AGUA (gr.)	0.94	0.98		
PESO DEL TARRO (gr.)	4.16	4.18		
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	3.51	3.74		
HUMEDAD (%)	26.8	26.2		



LIMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
LIM. LIQUIDO (%)	34.2
LIM. PLASTICO (%)	26.5
IND. PLASTICO (%)	7.7

OBSERVACIONES


Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 N° 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422 / AASHTO T-88 / MTC E-107)

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

SOLICITADO : TESIS

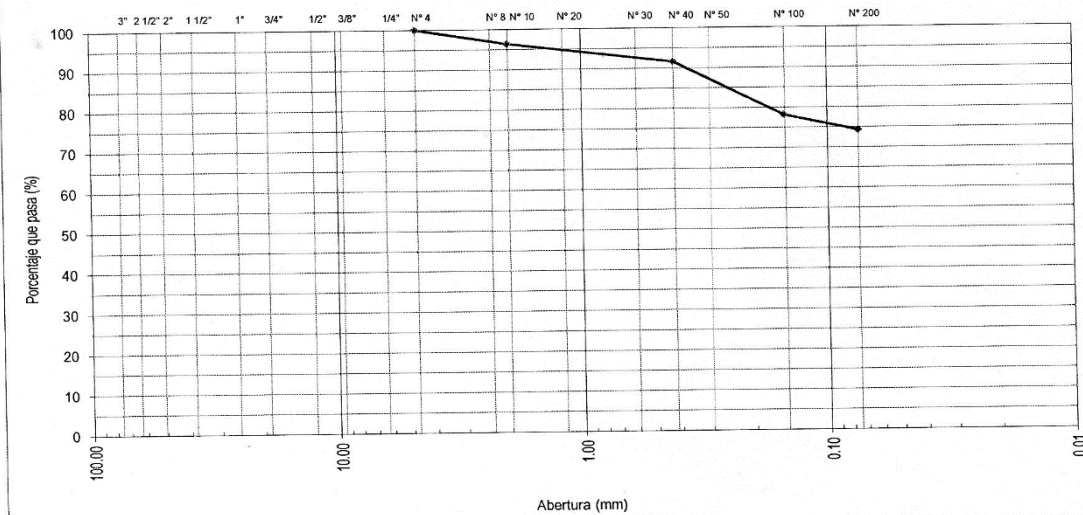
CALICATA : C-1

FECHA : 19/07/15

MUESTRA : M - 1
PROF. (m) : 00 a 0.20 m.

TAMIZ	ABER. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% PASA	ESPEC.	CARACT. FÍSICAS - MECÁNICAS
3"	76.200						LIMITE LIQUIDO : 34.2 %
2 1/2"	63.500						LIMITE PLASTICO : 26.5 %
2"	50.800						INDICE PLASTICO : 7.7 %
1 1/2"	38.100						HUM. NATURAL : 8.2 %
1"	25.400						CLASF. AASHTO : A-4(5)
3/4"	19.050						CLASF. SUCS : ML
1/2"	12.500						M.D.S. : -- gr/cc
3/8"	9.500						O.C.H. : -- %
1/4"	6.350						CBR AL 100% M.D.S. : -- %
Nº 4	4.750				100.0		CBR AL 95% M.D.S. : -- %
Nº 8	2.360						OBSERVACIONES
Nº 10	2.000	90.2	3.7	3.7	96.4		
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420	118.4	4.8	8.5	91.6		PESOS INICIALES
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	329.6	13.4	21.8	78.2		
Nº 200	0.075	96.7	3.9	25.7	74.3		
< Nº 200		1833.4	74.3	100.0			PESO TOTAL : 2468.3 gr

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO



Enrique Luis Angeles Cárdenas
TEC. LABORATORISTA
DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Nestor Romero Ramirez
ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP 16552



MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA,
 : DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015


MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-1 **MUESTRA** : M - 1

FECHA : 19-07-15 **PROF. (m)** : 00 a 0.20 m.

HUMEDAD (ASTM D-2216 / MTC E108-2000)		
Nº TARRO		
TARRO + SUELO HUMEDO	532.9	499.7
TARRO + SUELO SECO	491.8	462.3
AGUA	41.1	37.4
PESO DEL TARRO	0.0	0.0
PESO DEL SUELO SECO	491.8	462.3
% DE HUMEDAD	8.4	8.1
HUMEDAD PROM. (%)	8.2	



Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORIO
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

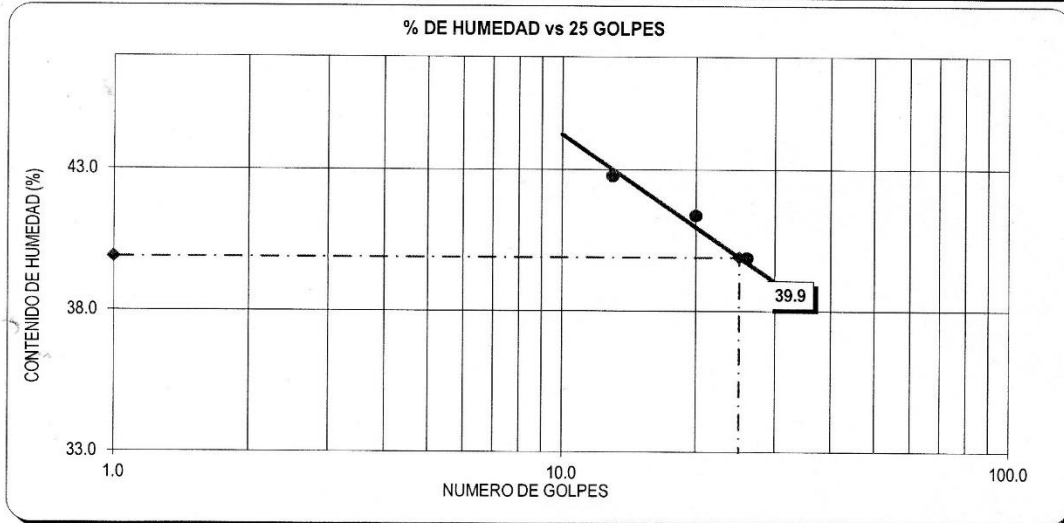
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-1

FECHA : 19-07-15

MUESTRA : M - 2
PROF. (m) : 0.20-0.90 m.

LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89 / MTC E-110)				
Nº TARRO	15	11	19	12
TARRO + SUELO HUMEDO (gr.)	24.79	24.94	22.49	24.14
TARRO + SUELO SECO (gr.)	19.95	19.93	18.05	19.08
AGUA (gr.)	4.84	5.01	4.44	5.06
PESO DEL TARRO (gr.)	7.44	7.37	7.32	7.25
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	12.51	12.56	10.73	11.83
HUMEDAD (%)	38.7	39.9	41.4	42.8
Nº DE GOLPES	30	26	20	13
LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318 / AASHTO T-90 / MTC E-111)				
Nº TARRO	16	14		
TARRO + SUELO HUM. (gr.)	8.58	8.42		
TARRO + SUELO SECO (gr.)	7.52	7.34		
AGUA (gr.)	1.06	1.08		
PESO DEL TARRO (gr.)	4.23	4.08		
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	3.29	3.26		
HUMEDAD (%)	32.2	33.1		



LIMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
LIM. LIQUIDO (%)	: 39.9
LIM. PLASTICO (%)	: 32.7
IND. PLASTICO (%)	: 7.2

OBSERVACIONES

Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422 / AASHTO T-88 / MTC E-107)

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

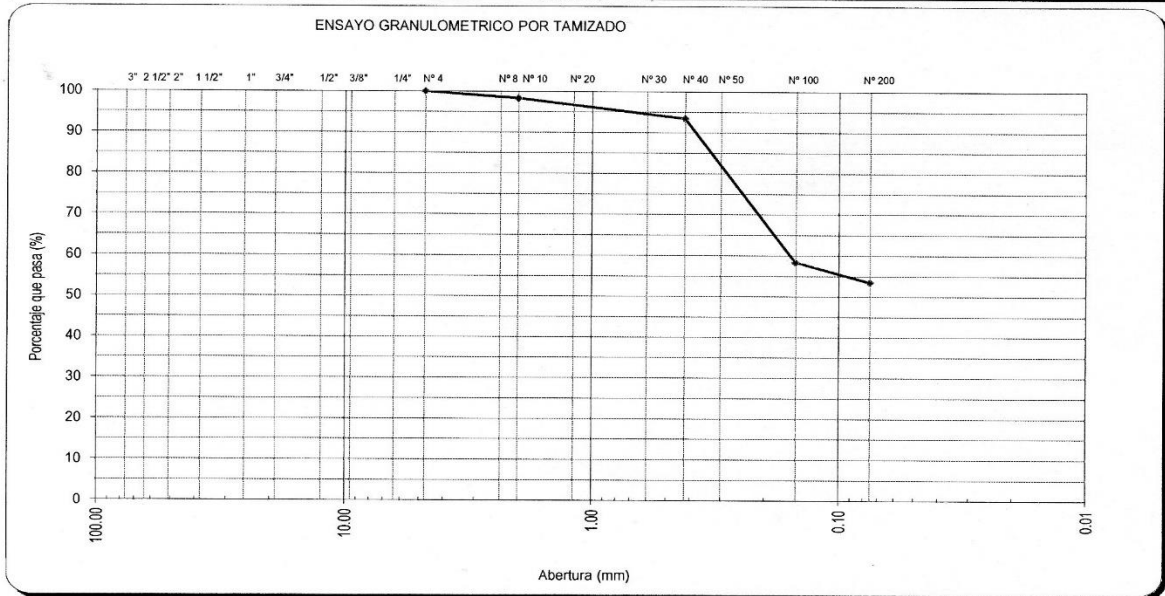
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-1

FECHA : 19/07/15

MUESTRA : M - 2
PROF. (m) : 0.20-0.90 m.

TAMIZ	ABER. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% PASA	ESPEC.	CARACT. FÍSICAS - MECÁNICAS
3"	76.200						LIMITE LIQUIDO : 39.9 %
2 1/2"	63.500						LIMITE PLASTICO : 32.7 %
2"	50.800						INDICE PLASTICO : 7.2 %
1 1/2"	38.100						HUM. NATURAL : 12.3 %
1"	25.400						CLASF. AASHTO : A-4 (4)
3/4"	19.050						CLASF. SUCS : ML
1/2"	12.500						M.D.S. : -- gr/cc
3/8"	9.500						O.C.H. : -- %
1/4"	6.350						CBR AL 100% M.D.S. : -- %
Nº 4	4.750				100.0		CBR AL 95% M.D.S. : -- %
Nº 8	2.360						OBSERVACIONES
Nº 10	2.000	25.9	1.7	1.7	98.3		
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420	76.3	4.9	6.5	93.5		PESOS INICIALES
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	548.9	35.1	41.6	58.4		
Nº 200	0.075	76.5	4.9	46.5	53.5		PESO TOTAL : 1563.8 gr
< Nº 200		836.2	53.5	100.0			



ELA
Enrique Luis Angeles Cárdenas
TEC. LABORATORISTA
DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Mestor Romero Ramirez
Ing. Mestor Romero Ramirez
ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP 16552



MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-1

MUESTRA : M-2

FECHA : 19-07-15

PROF. (m) : 0.20-0.90 m.

HUMEDAD (ASTM D-2216 / MTC E108-2000)		
Nº TARRO		
TARRO + SUELO HUMEDO	553.2	630.8
TARRO + SUELO SECO	492.0	562.0
AGUA	61.2	68.8
PESO DEL TARRO	0.0	0.0
PESO DEL SUELO SECO	492.0	562.0
% DE HUMEDAD	12.4	12.2
HUMEDAD PROM. (%)	12.3	



Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORY
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

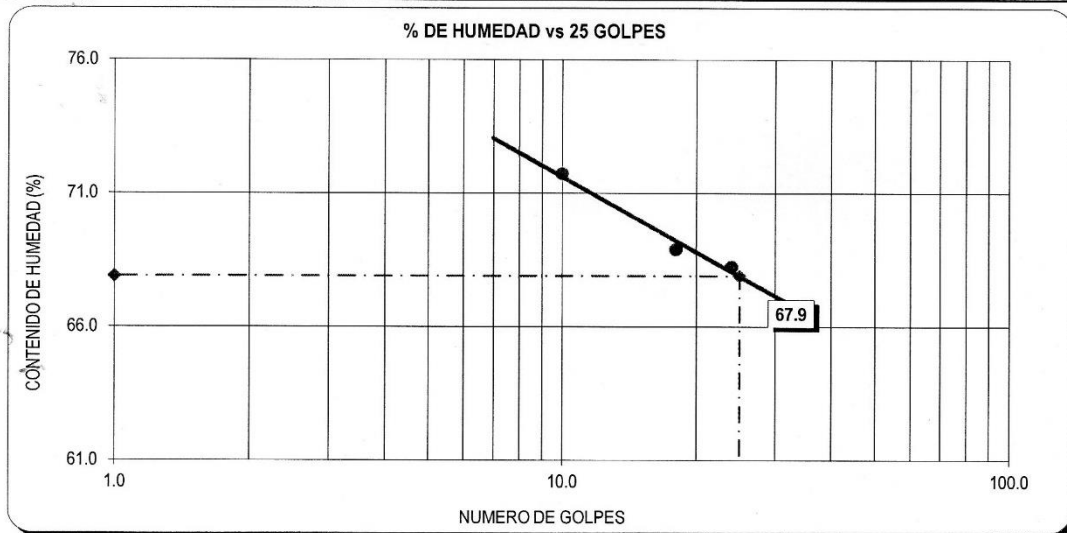
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-1

FECHA : 19-07-15

MUESTRA : M - 3
PROF. (m) : 0.90-1.50

LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89 / MTC E-110)				
Nº TARRO	14	15	13	16
TARRO + SUELO HUMEDO (gr.)	25.89	23.81	24.59	24.46
TARRO + SUELO SECO (gr.)	18.55	17.17	17.59	17.33
AGUA (gr.)	7.34	6.64	7.00	7.13
PESO DEL TARRO (gr.)	7.54	7.44	7.43	7.39
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	11.01	9.73	10.16	9.94
HUMEDAD (%)	66.7	68.2	68.9	71.7
Nº DE GOLPES	34	24	18	10
LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318 / AASHTO T-90 / MTC E-111)				
Nº TARRO	19	13		
TARRO + SUELO HUM. (gr.)	7.08	7.00		
TARRO + SUELO SECO (gr.)	6.07	5.97		
AGUA (gr.)	1.01	1.03		
PESO DEL TARRO (gr.)	4.28	4.19		
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	1.79	1.78		
HUMEDAD (%)	56.4	57.9		



LIMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
LIM. LIQUIDO (%)	: 67.9
LIM. PLASTICO (%)	: 57.1
IND. PLASTICO (%)	: 10.8

OBSERVACIONES

Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422 / AASHTO T-88 / MTC E-107)

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

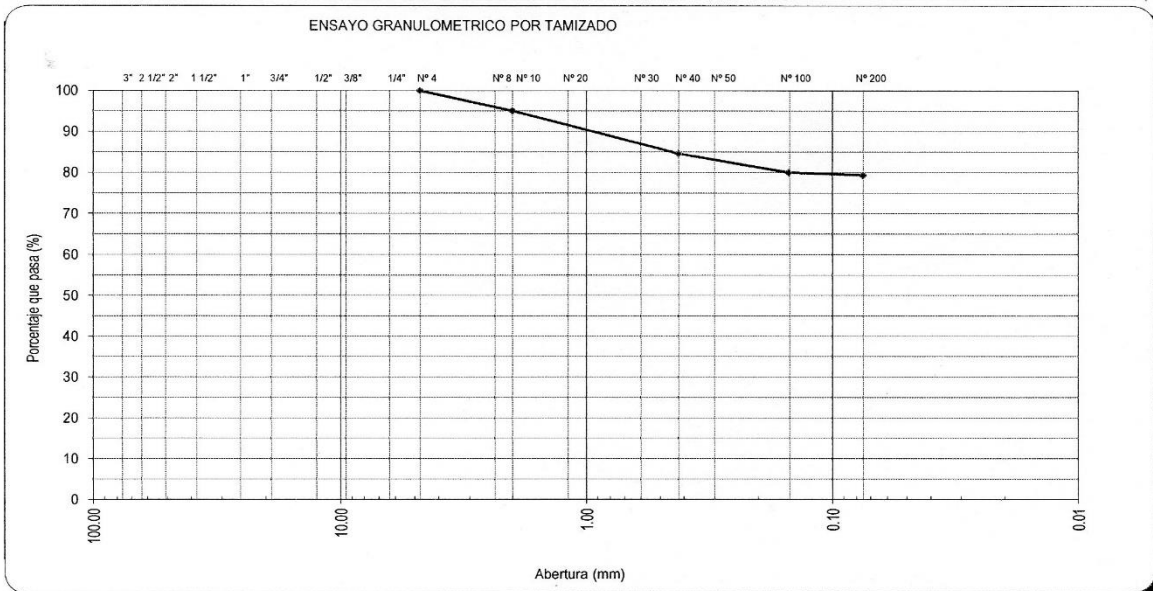
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-1

FECHA : 19/07/15

MUESTRA : M - 3
PROF. (m) : 0.90-1.50

TAMIZ	ABER. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% PASA	ESPEC.	CARACT. FÍSICAS - MECÁNICAS
3"	76.200						LIMITE LIQUIDO : 67.9 %
2 1/2"	63.500						LIMITE PLASTICO : 57.1 %
2"	50.800						INDICE PLASTICO : 10.8 %
1 1/2"	38.100						HUM. NATURAL : 16.7 %
1"	25.400						CLASF. AASHTO : A-7-6 (12)
3/4"	19.050						CLASF. SUCS : MH
1/2"	12.500						M.D.S. : -- gr/cc
3/8"	9.500						O.C.H. : -- %
1/4"	6.350						CBR AL 100% M.D.S. : -- %
Nº 4	4.750				100.0		CBR AL 95% M.D.S. : -- %
Nº 8	2.360						OBSERVACIONES
Nº 10	2.000	84.1	4.9	4.9	95.1		
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420	179.5	10.5	15.4	84.6		PESOS INICIALES
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	78.1	4.6	20.0	80.0		
Nº 200	0.075	11.2	0.7	20.6	79.4		PESO TOTAL : 1710.0 gr
< Nº 200		1357.1	79.4	100.0			



Eda.
Enrique Luis Angeles Cárdenas
TEC. LABORATORISTA
DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Nestor Romero Ramirez
Ing. Nestor Romero Ramirez
ESP. SUP. DE PAVIMENTOS
MTC 16332



MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-1 **MUESTRA** : M - 3

FECHA : 19-07-15 **PROF. (m)** : 0.90-1.50

HUMEDAD (ASTM D-2216 / MTC E108-2000)		
Nº TARRO		
TARRO + SUELO HUMEDO	532.4	647.9
TARRO + SUELO SECO	456.0	555.0
AGUA	76.4	92.9
PESO DEL TARRO	0.0	0.0
PESO DEL SUELO SECO	456.0	555.0
% DE HUMEDAD	16.8	16.7
HUMEDAD PROM. (%)	16.7	


Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORIST.
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



**MECANICA DE SUELOS Y EXPLORACION GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : **TESISTA**
 REFERENCIA : **ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015**
 FECHA EXC. : **19/07/2015**
 MET. EXC. : **Palana y Pico**
 NIVEL FREÁ. : **No presenta**
 MATERIAL : **MUESTRA DE TERRENO NATURAL**

CALICATA : **C-1**
 PROFUN. (m.) : **0.00-1.50**
 Nro. ESTRATOS : **3**

PROF. (m)	MUESTRA	SIMB.	DESCRIPCION DEL ESTRATO	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20	M-1		Limo inorganico de color marron oscuro de consistencia suave y plasticidad media, con restos de vegetación humedad natural = 8.2%	ML	A-4(5)
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90	M-2		Limo inorganico de color beige claro de consistencia semi dura y plasticidad media, humedad natural = 12.3%	ML	A-4 (4)
1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	M-3		Limos inorganicos suelos limosos de consistencia suave de color beige oscuro plasticidad media, humedad natural = 16.7%	MH	A-7-6 (12)

OBSERVACIONES:

TIPO DE MUESTRA:

MAB: muestra alterada en bolsa

MAS: muestra alterada en saco

MIB: muestra inalterada en bloque

MIT: muestra inalterada en tubo

PANEL FOTOGRÁFICO



Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.
CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO
METODO INDIRECTO - TERZAGHI

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS
MATERIAL : MUESTRA PARA ENSAYO DE CAPACIDAD PORTANTE
FECHA : 19/07/15
SOLICITANTE : TESISISTA

CALICATA : C - 1
PROFUNDIDAD : 1.50 m.

DATOS DEL SUELO

Clasificación	AASHTO	=	A-7-6 (12)
Clasificación	SUCS	=	MH
	C	=	0.129
	Tangφ	=	0.298
Falla Local (Para suelos arenosos sueltos o arcillosos blandos)		=	NO
Cohesión del suelo (kg/cm2)	C	=	0.129
Angulo de fricción interna del suelo (grado sex)	φ	=	16.59
Densidad del suelo sobre la cimentación (gr/cm3)	γ1	=	1.950
Densidad del suelo bajo la cimentación (gr/cm3)	γ2	=	1.500

DATOS DE LA CIMENTACION

Profundidad de cimentación (m)	Df	=	1.50
Ancho de cimentación (m)	B	=	2.00
Forma de la cimentación	f	=	0.4
Rectangular o infinita			0.5
Cuadrada			0.4
Circular			0.6

FACTORES DE CARGA DE MEYERHOF

Nq	=	4.59
Nc	=	12.04
Nγ	=	1.54

TEORIA DE TERZAGHI (Capacidad máxima de carga)

Caso 1 : Nivel freático bajo zona pasiva

$$q = C * Nc + \gamma_1 * Df * Nq + f * \gamma_2 * B * N\gamma \quad q = 3.081 \text{ kg/cm}^2$$

Caso 2 : Nivel freático en base de cimentación

$$q = C * Nc + \gamma_1 * Df * Nq + f * (\gamma_2 - \gamma_w) * B * N\gamma \quad q = 2.958 \text{ kg/cm}^2$$

Caso 3 : Nivel freático en la superficie

$$q = C * Nc + (\gamma_1 - \gamma_w) * Df * Nq + f * (\gamma_2 - \gamma_w) * B * N\gamma \quad q = 2.269 \text{ kg/cm}^2$$

CARGA ADMISIBLE

Factor de Seguridad	Fs	=	3.00
Caso 1	Q _{adm}	=	1.03 kg/cm2
Caso 2	Q _{adm}	=	0.99 kg/cm2
Caso 3	Q _{adm}	=	0.76 kg/cm2

Enrique Luis Angeles Chirre

Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y GEOTECNICA
 CIP 16002



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

SOLICITADO : TESISTA

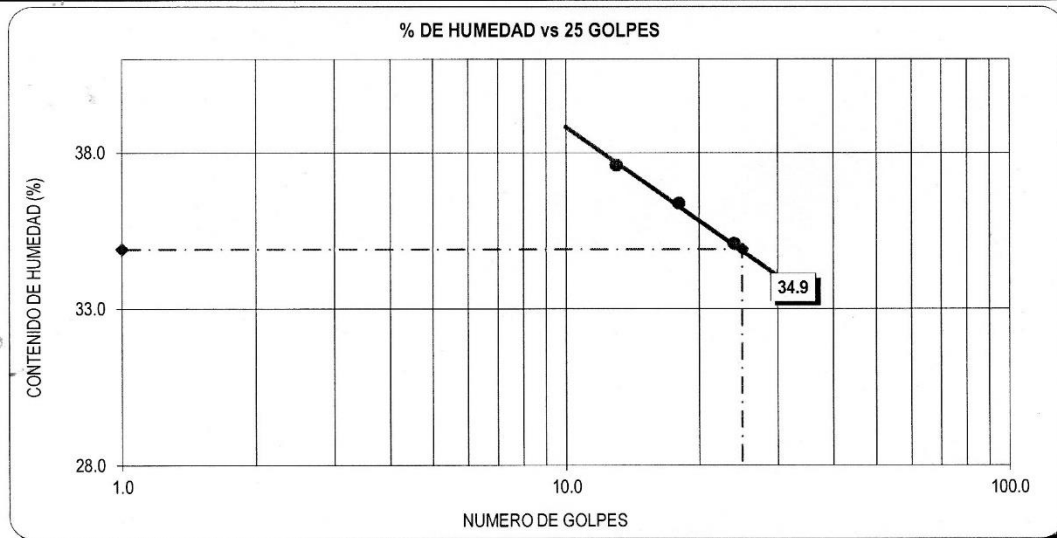
CALICATA : C-2

FECHA : 22/07/2015

MUESTRA : M - 1

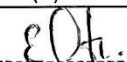
PROF. (m) : 00 a 0.30 m.

LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89 / MTC E-110)				
Nº TARRO	4	3	2	8
TARRO + SUELO HUMEDO (gr.)	28.75	27.9	25.91	25.95
TARRO + SUELO SECO (gr.)	23.33	22.57	20.97	20.89
AGUA (gr.)	5.42	5.33	4.94	5.06
PESO DEL TARRO (gr.)	7.24	7.38	7.39	7.43
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	16.09	15.19	13.58	13.46
HUMEDAD (%)	33.7	35.1	36.4	37.6
Nº DE GOLPES	32	24	18	13
LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318 / AASHTO T-90 / MTC E-111)				
Nº TARRO	4	6		
TARRO + SUELO HUM. (gr.)	8.56	8.56		
TARRO + SUELO SECO (gr.)	7.68	7.65		
AGUA (gr.)	0.88	0.91		
PESO DEL TARRO (gr.)	4.38	4.18		
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	3.30	3.47		
HUMEDAD (%)	26.7	26.2		



LIMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
LIM. LIQUIDO (%)	: 34.9
LIM. PLASTICO (%)	: 26.4
IND. PLASTICO (%)	: 8.5

OBSERVACIONES


Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORIO
 DE SUELOS Y PAVIM.


Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 LIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422 / AASHTO T-88 / MTC E-107)

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

SOLICITADO : TESISISTA

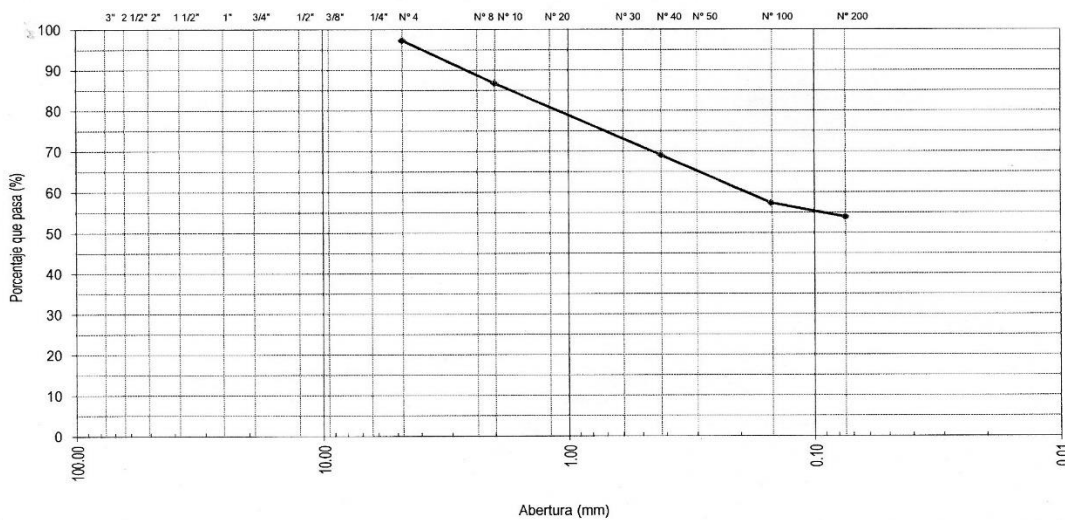
CALICATA : C-2

FECHA : 22/07/215

MUESTRA : M-1
PROF. (m) : 00 a 0.30 m.

TAMIZ	ABER. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% PASA	ESPEC.	CARACT. FÍSICAS - MECÁNICAS
3"	76.200						LIMITE LIQUIDO : 34.9 %
2 1/2"	63.500						LIMITE PLASTICO : 26.4 %
2"	50.800						INDICE PLASTICO : 8.5 %
1 1/2"	38.100						HUM. NATURAL : 9.5 %
1"	25.400						CLASF. AASHTO : A-4(3)
3/4"	19.050						CLASF. SUCS : ML
1/2"	12.500						M.D.S. : -- gr/cc
3/8"	9.500						O.C.H. : -- %
1/4"	6.350				100.0		CBR AL 100% M.D.S. : -- %
Nº 4	4.750	37.9			97.3		CBR AL 95% M.D.S. : -- %
Nº 8	2.360						OBSERVACIONES
Nº 10	2.000	148.9	10.6	13.3	86.7		
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420	248.6	17.7	31.0	69.0		PESOS INICIALES
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	164.3	11.7	42.7	57.3		
Nº 200	0.075	47.8	3.4	46.1	53.9		PESO TOTAL : 1404.5 gr
< Nº 200		757.0	53.9	100.0			

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO



Enrique Luis Angeles Cárdenas
**TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

Ing. Nestor Romero Ramirez
ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS



MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-2

FECHA : 22/07/215

MUESTRA : M - 1

PROF. (m) : 00 a 0.30 m.

HUMEDAD (ASTM D-2216 / MTC E108-2000)		
Nº TARRO		
TARRO + SUELO HUMEDO	478.0	501.0
TARRO + SUELO SECO	436.0	458.0
AGUA	42.0	43.0
PESO DEL TARRO	0.0	0.0
PESO DEL SUELO SECO	436.0	458.0
% DE HUMEDAD	9.6	9.4
HUMEDAD PROM. (%)	9.5	



Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

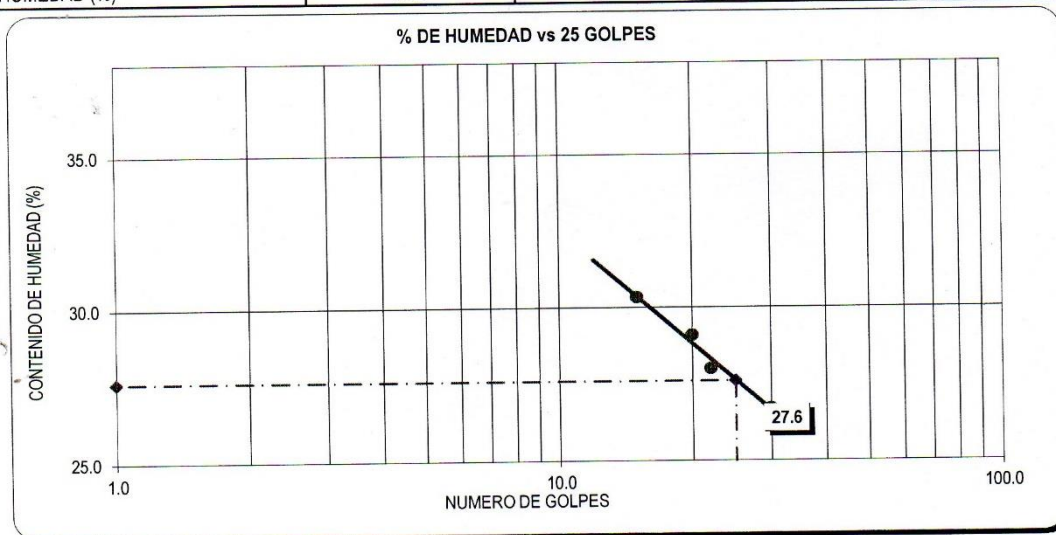
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-2

FECHA : 22/07/2015

MUESTRA : M - 2
PROF. (m) : 0.30-1.10 m.

LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89 / MTC E-110)				
Nº TARRO	14	19	9	17
TARRO + SUELO HUMEDO (gr.)	31.55	29.63	26.89	28.83
TARRO + SUELO SECO (gr.)	26.49	24.75	22.5	23.84
AGUA (gr.)	5.06	4.88	4.39	4.99
PESO DEL TARRO (gr.)	7.54	7.32	7.41	7.39
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	18.95	17.43	15.09	16.45
HUMEDAD (%)	26.7	28.0	29.1	30.3
Nº DE GOLPES	30	22	20	15
LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318 / AASHTO T-90 / MTC E-111)				
Nº TARRO	2	8		
TARRO + SUELO HUM. (gr.)	8.23	8.48		
TARRO + SUELO SECO (gr.)	7.46	7.67		
AGUA (gr.)	0.77	0.81		
PESO DEL TARRO (gr.)	4.20	4.16		
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	3.3	3.5		
HUMEDAD (%)	23.6	23.1		



LIMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
LIM. LIQUIDO (%)	: 27.6
LIM. PLASTICO (%)	: 23.3
IND. PLASTICO (%)	: 4.3

OBSERVACIONES


Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Ing. Nester Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 LIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422 / AASHTO T-88 / MTC E-107)

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

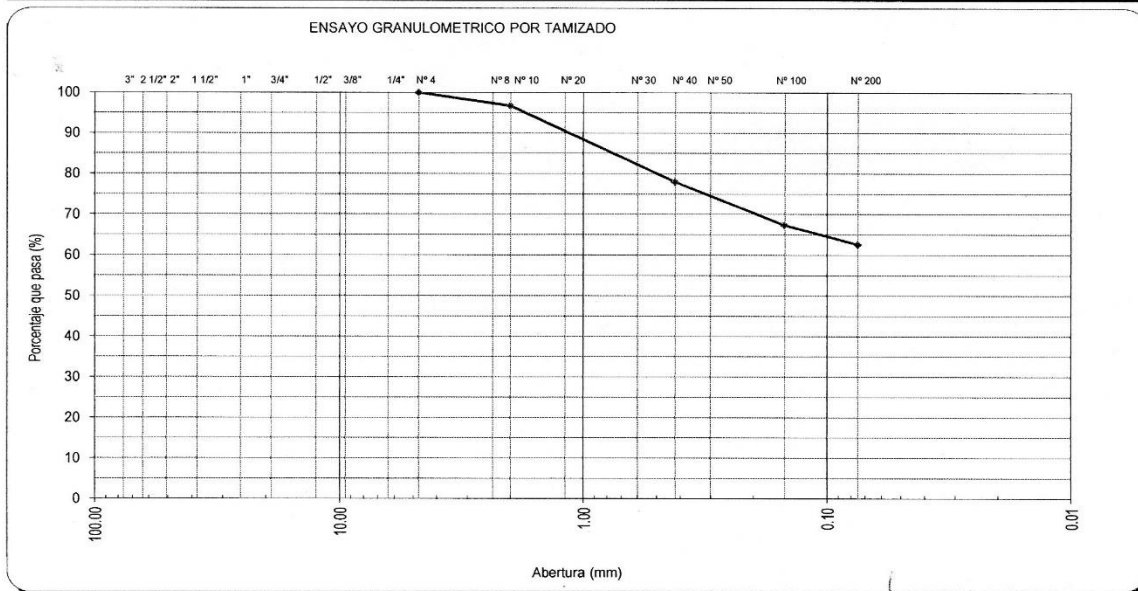
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-2

FECHA : 22/07/215

MUESTRA : M-2
PROF. (m) : 0.30-1.10 m.

TAMIZ	ABER. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% PASA	ESPEC.	CARACT. FÍSICAS - MECÁNICAS
3"	76.200						LIMITE LIQUIDO : 27.6 %
2 1/2"	63.500						LIMITE PLASTICO : 23.3 %
2"	50.800						INDICE PLASTICO : 4.3 %
1 1/2"	38.100						HUM. NATURAL : 13.2 %
1"	25.400						CLASF. AASHTO : A-4 (4)
3/4"	19.050						CLASF. SUCS : ML
1/2"	12.500						M.D.S. : -- gr/cc
3/8"	9.500						O.C.H. : -- %
1/4"	6.350						CBR AL 100% M.D.S. : -- %
Nº 4	4.750				100.0		CBR AL 95% M.D.S. : -- %
Nº 8	2.360						OBSERVACIONES
Nº 10	2.000	41.0	3.3	3.3	96.7		
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420	232.2	18.7	22.0	78.0		PESOS INICIALES
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	131.6	10.6	32.6	67.4		
Nº 200	0.075	59.6	4.8	37.4	62.6		
< Nº 200		777.4	62.6	100.0			PESO TOTAL : 1241.8 gr



Enrique Luis Angeles Cárdenas
Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Nestor Romero Ramirez
Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-2

MUESTRA : M-2

FECHA : 22/07/215

PROF. (m) : 0.30-1.10 m.

HUMEDAD (ASTM D-2216 / MTC E108-2000)		
Nº TARRO		
TARRO + SUELO HUMEDO	565.0	645.0
TARRO + SUELO SECO	498.0	571.0
AGUA	67.0	74.0
PESO DEL TARRO	0.0	0.0
PESO DEL SUELO SECO	498.0	571.0
% DE HUMEDAD	13.5	13.0
HUMEDAD PROM. (%)	13.2	


 Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORIS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422 / AASHTO T-88 / MTC E-107)

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

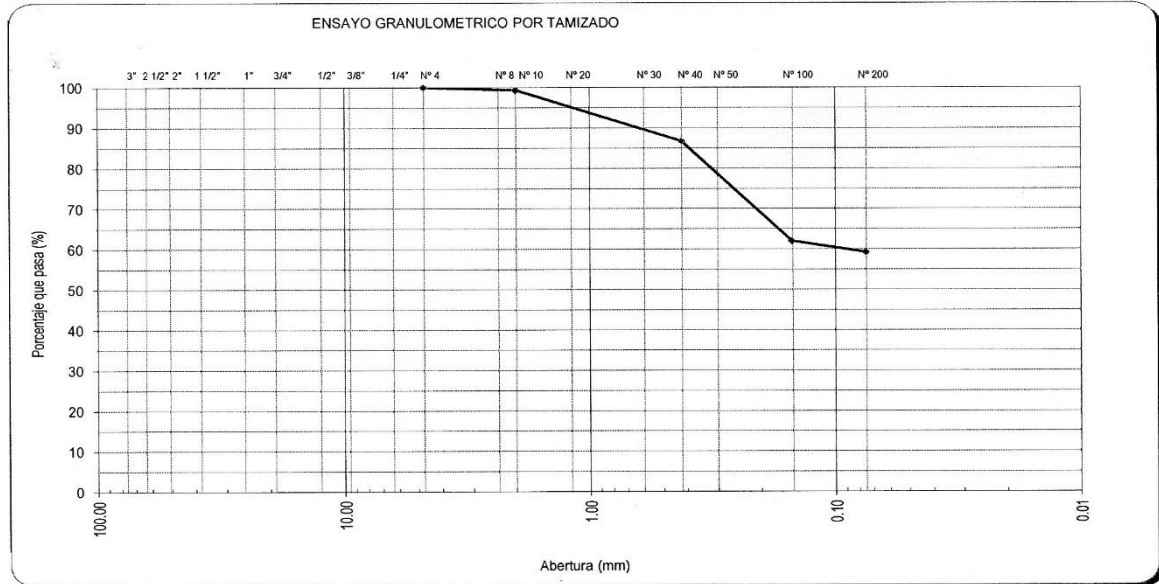
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-2

FECHA : 22/07/215

MUESTRA : M-3
PROF. (m) : 1.10 -1.50

TAMIZ	ABER. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% PASA	ESPEC.	CARACT. FÍSICAS - MECÁNICAS
3"	76.200						LIMITE LIQUIDO : 54.4 %
2 1/2"	63.500						LIMITE PLASTICO : 42.6 %
2"	50.800						INDICE PLASTICO : 11.8 %
1 1/2"	38.100						HUM. NATURAL : 15.5 %
1"	25.400						CLASF. AASHTO : A-7-6 (7)
3/4"	19.050						CLASF. SUCS : MH
1/2"	12.500						M.D.S. : -- gr/cc
3/8"	9.500						O.C.H. : -- %
1/4"	6.350						CBR AL 100% M.D.S. : -- %
Nº 4	4.750				100.0		CBR AL 95% M.D.S. : -- %
Nº 8	2.360						OBSERVACIONES
Nº 10	2.000	22.5	0.7	0.7	99.3		
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420	424.5	12.6	13.3	86.7		PESOS INICIALES
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	832.5	24.7	38.0	62.0		
Nº 200	0.075	94.2	2.8	40.8	59.2		PESO TOTAL : 3368.7 gr
< Nº 200		1995.0	59.2	100.0			



Enrique Luis Angeles Cárdenas
Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORIO
 DE SUELOS Y PAVIM.

Nestor Romero Ramirez
Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



**MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

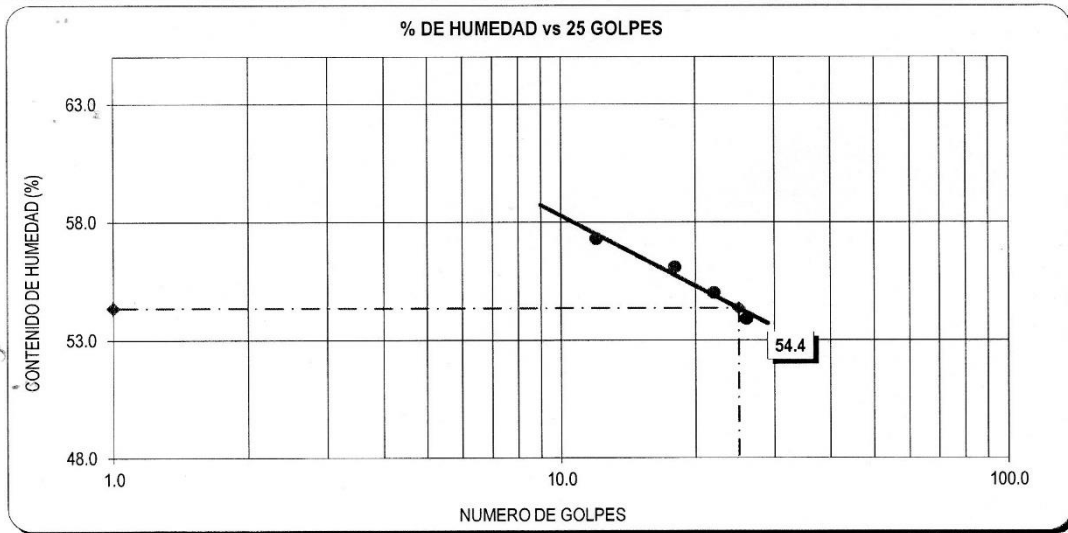
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-2

FECHA : 22/07/2015

MUESTRA : M - 3
PROF. (m) : 1.10 - 1.50

LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89 / MTC E-110)				
Nº TARRO	3	4	9	7
TARRO + SUELO HUMEDO (gr.)	22.54	21.16	21.49	23.05
TARRO + SUELO SECO (gr.)	17.23	16.22	16.43	17.36
AGUA (gr.)	5.31	4.94	5.06	5.69
PESO DEL TARRO (gr.)	7.38	7.24	7.41	7.43
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	9.85	8.98	9.02	9.93
HUMEDAD (%)	53.9	55.0	56.1	57.3
Nº DE GOLPES	26	22	18	12
LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318 / AASHTO T-90 / MTC E-111)				
Nº TARRO	3	21		
TARRO + SUELO HUM. (gr.)	8.48	8.52		
TARRO + SUELO SECO (gr.)	7.20	7.20		
AGUA (gr.)	1.28	1.32		
PESO DEL TARRO (gr.)	4.18	4.11		
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	3.02	3.09		
HUMEDAD (%)	42.4	42.7		



LIMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
LIM. LIQUIDO (%)	: 54.4
LIM. PLASTICO (%)	: 42.6
IND. PLASTICO (%)	: 11.8

OBSERVACIONES

Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Mg. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 16552



MECÁNICA DE SUELOS Y EXPLORACIÓN GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.

PROYECTO : ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015

MATERIAL : MUESTRA DE TERRENO NATURAL

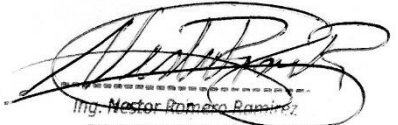
SOLICITADO : TESISTA

CALICATA : C-2 **MUESTRA** : M-3

FECHA : 22/07/2015 **PROF. (m)** : 1.10-1.50

HUMEDAD (ASTM D-2216 / MTC E108-2000)		
Nº TARRO		
TARRO + SUELO HUMEDO	531.0	612.0
TARRO + SUELO SECO	458.0	532.0
AGUA	73.0	80.0
PESO DEL TARRO	0.0	0.0
PESO DEL SUELO SECO	458.0	532.0
% DE HUMEDAD	15.9	15.0
HUMEDAD PROM. (%)	15.5	


Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP. SUELOS Y PAVIMENTOS



**MECANICA DE SUELOS Y EXPLORACION GEOTECNICA
CORPORACION SANCHEZ E.I.R.L.**

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : **TESISTA**
 REFERENCIA : **ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LOCAL MULTIUSOS DE DOS NIVELES DEL CENTRO POBLADO MENOR CADMALCA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA - 2015**
 FECHA EXC. : **22/07/215**
 MET. EXC. : **Palana y Pico**
 NIVEL FREÁ. : **No presenta**
 MATERIAL : **MUESTRA DE TERRENO NATURAL**

CALICATA : **C-2**
 PROFUN. (m.) : **0.00-1.50**
 Nro. ESTRATOS : **3**

PROF. (m)	MUESTRA	SIMB.	DESCRIPCION DEL ESTRATO	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20	M-1		Limo inorganico de color marron oscuro de consistencia suave y plasticidad media, con restos de vegetación humedad natural = 9.5%	ML	A-4(3)
0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00	M-2		Limo inorganico de color beige claro de consistencia semi dura y plasticidad media, humedad natural = 13.2%	ML	A-4 (4)
1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	M-3		Limos inorganicos suelos limosos de consistencia suave de color beige oscuro plasticidad media, humedad natural = 15.5%	MH	A-7-6 (7)

OBSERVACIONES :

TIPO DE MUESTRA:

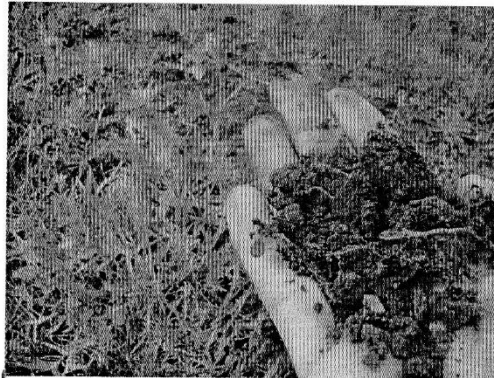
MAB: muestra alterada en bolsa

MAS: muestra alterada en saco

MIB: muestra inalterada en bloque

MIT: muestra inalterada en tubo

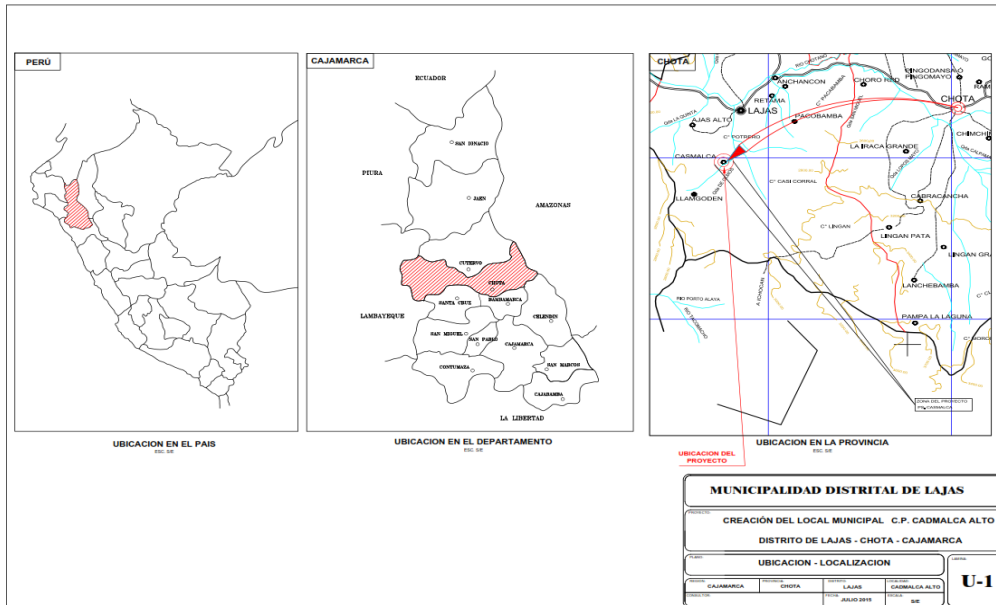
PANEL FOTOGRAFICO



Enrique Luis Angeles Cárdenas
 TEC. LABORATORIO
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Nestor Romero Ramirez
 ESP SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP 46552

ANEXO N° 02 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO



Fuente: Plano de ubicación y localización del proyecto

ANEXO N° 03 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

FIGURA N° 4
Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES		SIMBOLO SUCS GRÁFICO		DESCRIPCIÓN
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS.	

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

ANEXO N° 04

TABLA DE ENSAYOS DE LABORATORIO UTILIZADOS EN EL ESTUDIO DE LA MECÁNICA DE SUELOS

TABLA N° 5 ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Densidad Relativa *	NTP 339.137 (ASTM D4253) NTP 339.138 (ASTM D4254)
Peso volumétrico de suelo cohesivo	NTP 339.139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339.140 (ASTM D427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141 (ASTM D1557)
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339.154 (ASTM D2435)
Colapsibilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Compresión Triaxial no Consolidado no Drenado	NTP 339.164 (ASTM D2850)
Compresión Triaxial Consolidado no Drenado	NTP 339.166 (ASTM D4767)
Compresión no Confinada	NTP 339.167 (ASTM D2166)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de Suelos Cohesivos	NTP 339.170 (ASTM D4546)
Corte Directo	NTP 339.171 (ASTM D3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T290)

* Debe ser usada únicamente para el control de rellenos granulares.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

ANEXO N° 05
CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN EL SUELO

Tipo de Suelos	σ_t en kg/cm ²	
Arcilla blanda, densidad media, terrenos medianos	1.50	
Arcilla de consistencia media	2.50	
Arena fina – suelta, limo arenoso	2.00	
Arena gruesa, suelta, arena fina compacta y mezcla de arena y grava suelta, grava compacta seca	3.00	
Grava suelta y arena gruesa compacta	4.00	
Mezcla de arena y grava compacta	6.00	
Arena o grava muy compacta o parcialmente cimentada	10.00	
Rocas sedimentarias como hititas duras, areniscas, siltitas en condición sana.	15.00	
Rocas foliadas como esquistos o pizarra en condición sana.	40.00	
Rocas macizas: dionitas, granitos, gneiss en condición sana.	100.00	
Piedra	2 ó 30.00	
Arena (aluvión)	1.00	
Arcillas flojas	1.00 a 1.50	
Terrenos compresibles	Tierra vegetal	0.70
	Tierra de relleno	0.40
	Arena de médanos (dunas)	0.50

ANEXO N° 06
CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES SEGÚN SU ESTRUCTURA

TABLA N° 1 TIPO DE EDIFICACIÓN					
CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	C	C	C	B
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C	C	B	A
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	B	A	—	—
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	A	—	—	—
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A	A	A	A
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	B	A	A	A
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura			
		> 9 m de altura	B	A	

* Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.

ANEXO N° 07
PESOS VOLUMÉTRICOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES (CARGA MUERTA)

Elemento	Peso
Concreto	2.40 ton/m ³
Losa Aligerada (20cm)	0.30 ton/m ²
Losa Maciza (20 cm)	0.48 ton/m ²
Piso terminado	0.10 ton/m ²
Tabiquería de ladrillo (e = 15cm)	0.27 ton/m ²
Parapeto de concreto	0.32 ton/m
Vigas de 25 x 45	0.27 ton/m
Vigas de 25 x 60	0.36 ton/m
Vigas de 20 x 20	0.10 ton/m
Vigas de 15 x 20	0.07 ton/m
Vigas de 15 x 45	0.16 ton/m
Vigas de 15 x 50	0.18 ton/m

ANEXO N° 08
CARGAS MÍNIMAS REPARTIDAS EQUIVALENTES A LA DE LA TABIQUERIA

Peso del Tabique (Kg/m)	Carga Equivalente (Kg/m ²) a ser añadida a la carga muerta
74 ó menos	30
75 a 149	60
150 a 249	90
250 a 399	150
400 a 549	210
550 a 699	270
700 a 849	330
850 a 1000	390

ANEXO N° 09

CARGAS VIVAS MINIMAS REPARTIDAS

OCUPACIÓN O USO	CARGAS REPARTIDAS kPa (kgf/m ²)
Almacenaje	5,0 (500) Ver 6.4
Baños	Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300)
Bibliotecas	Ver 6.4
Salas de lectura	3,0 (300)
Salas de almacenaje con estantes fijos (no apilables)	7,5 (750)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Centros de Educación	
Aulas	2,5 (250)
Talleres	3,5 (350) Ver 6.4
Auditorios, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asambleas
Laboratorios	3,0 (300) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Garajes	
Para parqueo exclusivo de vehículos de pasajeros, con altura de entrada menor que 2,40 m	2,5 (250)
Para otros vehículos	Ver 9.3
Hospitales	
Salas de operación, laboratorios y zonas de servicio	3,0 (300)
Cuartos	2,0 (200)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Hoteles	
Cuartos	2,0 (200)
Salas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Almacenaje y servicios	5,0 (500)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Industria	Ver 6.4
Instituciones Penales	
Celdas y zona de habitación	2,0 (200)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Lugares de Asamblea	
Con asientos fijos	3,0 (300)
Con asientos móviles	4,0 (400)
Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines.	4,0 (400)
Graderías y tribunas	5,0 (500)
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Oficinas (*)	
Exceptuando salas de archivo y computación	2,5 (250)
Salas de archivo	5,0 (500)
Salas de computación	2,5 (250) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Teatros	
Vestidores	2,0 (200)
Cuarto de proyección	3,0 (300) Ver 6.4
Escenario	7,5 (750)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Tiendas	5,0 (500) Ver 6.4
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Viviendas	2,0 (200)
Corredores y escaleras	2,0 (200)

(*) Estas cargas no incluyen la posible tabiquería móvil

ANEXO N° 10

Tabla N° 3 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes hornos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.	1,0
D Edificaciones Menores	Edificaciones cuyas fallas causan pérdidas de menor cuantía y normalmente la probabilidad de causar víctimas es baja, como cercos de menos de 1,50m de altura, depósitos temporales, pequeñas viviendas temporales y construcciones similares.	(*)

(*) En estas edificaciones, a criterio del proyectista, se podrá omitir el análisis por fuerzas sísmicas, pero deberá proveerse de la resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales.

Fuente: NTP E030

EXPEDIENTE TÉCNICO

MEMORIA DESCRIPTIVA

OBRA: “CREACION DEL LOCAL MUNICIPAL DEL CENTRO POBLADO CADMALCA ALTO – DISTRITO DE LAJAS - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA”.

INTRODUCCION

1. GENERALIDADES:

La Municipalidad Distrital de Lajas, ha programado la ejecución del proyecto materia de la presente.

2. NOMBRE DE LA OBRA:

CREACION DEL LOCAL MUNICIPAL DEL CENTRO POBLADO CADMALCA ALTO – DISTRITO DE LAJAS - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA

3. UBICACION GEOGRAFICA:

Referencia : Comunidad Cadmalca Alto.

Distrito : Lajas

Provincia : Chota

Departamento : Cajamarca

4. OBJETIVOS

- Mejorar las inadecuadas condiciones físicas para el desarrollo de las actividades institucionales en la Municipalidad del C.P. Cadmalca.
- Propiciar la participación coordinada y concurrente de la población.

5. JUSTIFICACION

- El Centro Poblado de Cadmalca, pertenece al Distrito de Lajas, Provincia de Chota, en su mayoría se dedican al sector agropecuario, con un promedio de ingreso mensual de s/. 200 nuevos soles. El Centro Poblado de Cadmalca, no cuenta con un local Municipal propio.
- Mejor prestación de servicios municipales.
- Ambiente adecuado para el desarrollo de las actividades institucionales.
- Mejores condiciones para el desarrollo socio cultural de los pobladores.
- Mejores condiciones para el desarrollo de actividades de organización y gestión.
- Incremento del valor de los inmuebles circundantes.

- Contribuir para evitar la migración poblacional.
- En el presente estudio de inversión se está considerando la construcción del local municipal, con la infraestructura de material noble y los ambientes indicados para la prestación de los servicios a este nivel.

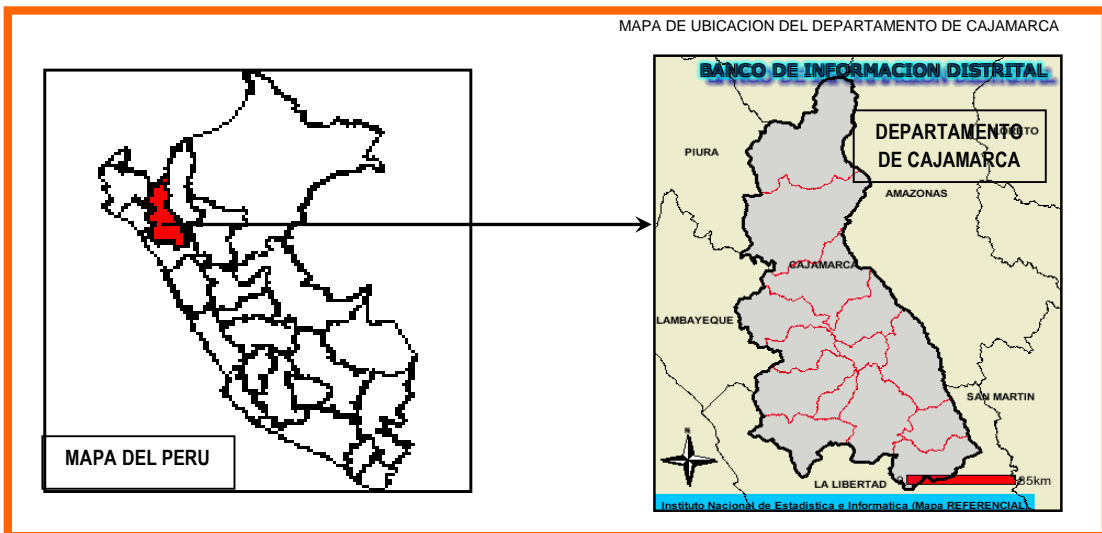
6. CAPACIDAD

La capacidad del local será de 200 personas.

7. UBICACIÓN

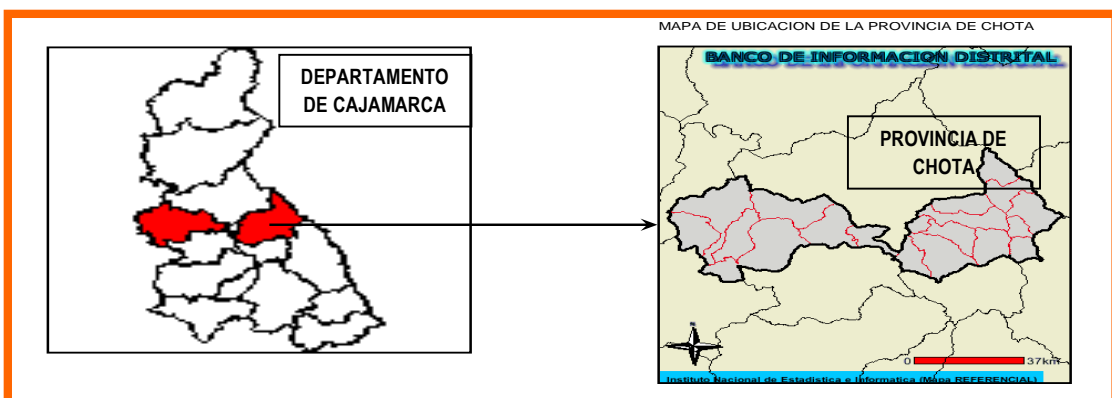
La obra se encuentra localizado en el departamento de Cajamarca, ubicado en la sierra norte del país; en la provincia de Chota, Distrito de Lajas, Localidad de Cadmalca Alto.

Mapa 1. Ubicación geográfica del Departamento de Cajamarca en el Perú



Fuente: www.inei.gob.pe

Mapa 2. Ubicación geográfica de Chota en Cajamarca



Fuente: www.inei.gob.pe

Mapa 3. Ubicación geográfica del Distrito de Lajas



Fuente: www.inei.gob.pe

El Distrito de Lajas, se ubica al Este de la provincia de Chota, Departamento de Cajamarca, regiones Yunga - Quechua a una altitud de 2.200 msnm.

Límites:

Norte: Distrito de Cutervo

Este : Distrito de Chota

Sur : Distritos de Chugur, Utcyacu y Ninabamba

Oeste : Distrito de Cochabamba

Su capital es la ciudad de Lajas ubicado a 2.134 msnm, de 29 090 hectáreas de extensión, con 4 centros poblados constituyendo el total de 38 caseríos a nivel Distrital.

8. PRECIPITACION FLUVIAL

La precipitación durante todo el año, con mayor intensidad en los meses Enero a Junio. El terreno se encuentra sobre una altura de 2500.00 m.s.n.m.

9. TERRENO

Según Escritura de Compra-venta de una parcela de aproximadamente 4,582 m² a nombre de la Municipalidad Distrital de Lajas, el terreno se ubica dentro de esta parcela.

10. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

AGUA Y DESAGÜE: Si existe redes de agua potable y no de alcantarillado.

ENERGIA ELECTRICA: La comunidad cuenta con energía eléctrica.

VIAS DE ACCESO: Cuenta con una vía de comunicación que une a la Comunidad con la capital de Distrito, y capital de provincia.

11. METAS – DESCRIPCION DEL PROYECTO

La presente Obra contempla la construcción de las edificaciones proyectadas siguientes: Construcción del Local de acuerdo a lo establecido en el presente documento.

12. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

CONSIDERACIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO

- Para la construcción del Local Municipal se consideró un diseño sismo resistente, de acuerdo a lo establecido en el RNE.

META FÍSICA:

- Estructuras: Cimentación corrida, zapatas, vigas de cimentación y muros de ladrillo portantes, soleras, vigas de arriostre y columnas de confinamiento, que anclan la cimentación. La estructura del techo será aligerada.
- Arquitectura: Tarrajeo de columnas, vigas interiores y exteriores, pisos interiores de cerámica, bruñado de acuerdo a las especificaciones técnicas y piso de cemento pulido externo también bruñado, ventanas con vidrio y marcos de madera. Las puertas interiores serán contraplacadas. Los baños incluyen aparatos sanitarios color blanco, siendo sus muros y pisos enchapados en cerámica de 30 x 30 cm.
- Instalaciones Sanitarias: ejecución de redes internas de agua (agua fría) y desagüe, incluyendo los accesorios para el funcionamiento de los aparatos sanitarios de los baños.
- Instalaciones Eléctricas: Comprende la ejecución de los circuitos de alumbrado y tomacorrientes, acometida a la red y tablero general para el funcionamiento el sistema eléctrico.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

ARQUITECTURA

El proyecto denominado “CREACION DEL LOCAL MUNICIPAL DEL CENTRO POBLADO CADMALCA – DISTRITO DE LAJAS - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA”, contempla construcción de 1 módulo multiusos de dos niveles, que de manera integrada conforman el local municipal rural de la población. El módulo presenta los siguientes ambientes:

- **Módulo:** CONSTRUCCION DE: SALA DE ESPERA, SECRETARIA, ALCALDIA, REGISTRO CIVIL Y SALA DE USO MULTIPLE CON PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS CON PISOS CERÁMICOS EN EL PRIMER NIVEL Y EN EL SEGUNDO NIVEL: SALÓN DE REUNIONES DE CONCEJO, SALÓN MUNICIPAL, OFICINA GENERAL Y BALCON CON PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO Y SERVICIOS HIGIENICOS CON PISOS CERÁMICOS.

ESTRUCTURAS

Los elementos estructurales serán de concreto armado, considerándose como resistencia de concreto $f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$. para los elementos estructurales que llevan fierro, debiendo cumplir con los siguientes condiciones mínimas:

- Calidad de los Materiales,
- Dimensión de los Elementos Estructurales, y
- Conexión de los Elementos Estructurales.

INSTALACIONES SANITARIAS

Instalaciones sanitarias de agua y desagüe empotradas de acuerdo a las indicaciones contempladas en los planos respectivos.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las instalaciones eléctricas serán ejecutadas teniendo como base los planos de la especialidad.

13. FUENTE DE FINANCIAMIENTO.

La Fuentes de financiamiento será aportada directamente por la Municipalidad Distrital de Lajas mediante los fondos de programados para el presente año fiscal.

14. MODALIDAD DE EJECUCIÓN.

La obra se ejecutara mediante la modalidad de **Administración Directa** por la Municipalidad Distrital de Lajas.

15. PLAZOS DE EJECUCIÓN.

120 Días Calendarios

16. PRESUPUESTO DE OBRA.

Costo Directo	S./	280.908.00
Gastos Generales	S./	28,090.80
Supervisión y Liquidación	S./	14,045.40
Expediente Técnico	S./	9,831.78
Utilidad	S./	28,090.80
Costo Total	S./	421,642.91

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Se basó en los costos reales de la zona, así como en las siguientes consideraciones:

- Los costos de materiales, mano de obra, equipos y herramientas son el promedio del mercado y fueron recogidos de los distintos proveedores de materiales durante el mes de mayo del 2015.
- Los precios están expresados en nuevos soles, no incluyen el valor del IGV; así mismo no contienen los descuentos que podrían hacer las distintas empresas vendedoras de materiales de construcción.
- Los costos han sido obtenidos de la ciudad de Chota, departamento de Cajamarca y no corresponden a precios de materiales, equipos y/o herramientas puestos en obra.
- Los rendimientos han sido estimados en base a construcciones de obras similares que han sido ejecutados por las diversas instituciones públicas.

RELACIÓN DE INSUMOS

Mano de obra

Se considera las horas hombre necesaria para la ejecución del proyecto en base a rendimientos predefinidos, estimados en base a construcciones de obras similares, considerando el empleo de mano de obra de la zona.

Materiales

Los que previamente serán seleccionados para garantizar su calidad. Los precios corresponden al promedio del mercado expresados en unidades comerciales (m², p², bls., etc.) y fueron recogidos de los distintos proveedores de materiales existentes en la zona.

Equipo

Se consideran equipos existentes en la zona de la obra, los cuales previamente a ser utilizados, serán verificados en su funcionamiento y condiciones en la que se encuentra, a fin de que garantice continuidad en la obra, sin generar retrasos e imprevistos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A. CONSIDERACIONES GENERALES:

Las especificaciones técnicas contenidas en este documento se aplican a los trabajos y materiales no detallados en los planos del proyecto; pero necesarios para la ejecución de la obra, deben ser incluidos en el trabajo del constructor. Especificaciones referidas a la calidad de los materiales, su almacenamiento, a la forma de traslado hasta la obra, su fabricación, responsabilidad del suministro de los equipos, materiales y mano de obra.

El Supervisor goza de la potestad de ordenar en cualquier etapa del proyecto ensayos de calidad de los materiales empleados así como la utilización del personal idóneo y del equipo adecuado.

• MANO DE OBRA

La mano de obra en el proceso constructivo será asistida por personal calificado. El supervisor solicitará apartar a aquellas personas que no respondan a tales condiciones.

El Residente de obra, mantendrá la debida entre su personal y cuidará que la obra presente en todo momento limpieza y orden.

- **MATERIALES**

Serán nuevos y de la calidad especificada, en caso contrario, estos serán de la mejor clase o marca que existan en el mercado y que hayan empleado en construcciones similares. No se permitirá el empleo de materiales que no lleguen a la obra en buenas condiciones, o no lo estén en el momento de su uso.

- **LIMPIEZA**

Se eliminarán todos los sobrantes de las excavaciones, basura, desperdicios o residuos de la construcción, debiendo estar la obra permanente y perfectamente limpia.

B. CONSIDERACIONES PARTICULARES:

Incluyen las variaciones referidas a tratamiento y aplicación de las partidas, las que por su naturaleza sufren cambios debido a:

- El nivel estratigráfico y las distintas variaciones de acuerdo a una localización geográfica.
- El clima y variaciones atmosféricas que inciden en el comportamiento de los materiales.
- Las observaciones y experiencias obtenidas, "in situ", en el transcurso de la obra implementada, previamente avaladas por el Supervisor de la Obra.

C. COMPATIBILIZACIÓN Y COMPLEMENTOS:

El contenido técnico de las especificaciones técnicas del sistema, es compatible con los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, Manuales de Normas del A.C.I.. (Instituto Americano de Concreto)
- Manuales de Normas de A.S.T.M (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)
- Especificaciones vertidas por cada fabricante.

D. MEDIDAS DE SEGURIDAD:

- El Residente deberá seleccionar el personal más adecuado para la ejecución de las actividades programadas, para que las mismas sean desarrolladas con la calidad que este tipo de obras requiere.

- Se deberá adoptar las medidas y precauciones provisorias con el fin de evitar accidentes de trabajo durante la ejecución del Proyecto.

E. VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS:

De presentarse divergencias en los documentos del proyecto debe tenerse en cuenta que:

- Los Planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y presupuesto, las especificaciones técnicas sobre los metrados y presupuesto.
- La omisión parcial o total de una partida no dispensará al Residente de su ejecución, si está previsto en los planos y/o las especificaciones técnicas.

F. MATERIALES Y MANO DE OBRA:

Los materiales o artículos adquiridos para la obra deberán ser nuevos, de primer uso, actuales en el mercado nacional o local y de la mejor calidad.

Así mismo la mano de obra calificada será especializada y el personal requerido será de acuerdo a las partidas a ejecutar y a solicitud del responsable de la obra.

G. INSPECCIÓN:

Los materiales y la mano de obra empleada estará sujeta a inspección y aprobación, por parte del Supervisor que designe la Municipalidad Distrital de Lajas, los trabajos mal ejecutados serán sustituidos de inmediato y el material rechazado por circunstancias de calidad, deberá reemplazarse.

H. TRABAJO:

El Residente deberá comunicar por escrito al Supervisor o a la Municipalidad de Lajas la iniciación de los trabajos de la obra; y antes de iniciarse estos deberá hacer todas las consultas necesarias al Supervisor de la obra, para que sean debidamente absueltas.

I. CONTROL DE OBRA:

El control de Obra tiene por finalidad evaluar el trabajo que se está ejecutando y luego compararlo con el trabajo programado, con el objeto de poder determinar el atraso o adelanto de la obra y de esta manera hacer las correcciones necesarias y evitar desfases económicos que perjudique la normal ejecución de la obra. El control, lo ejecutará el Supervisor, también tiene por

objeto verificar la calidad de mano de obra (en cumplimiento de los rendimientos del Expediente Técnico) y que el uso de materiales esté de acuerdo con las especificaciones técnicas respectivas. El control de obra se lleva mediante: *Cuaderno de obra, Calendario de Avance Obra y Valorizaciones.*

ESPECIFICACIONES DE ESTRUCTURAS

01 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ESTRUCTURAS.

01.01 OBRAS PRELIMINARES

01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA

DESCRIPCIÓN: Instalación de un cartel publicitario de la obra.

UNIDAD DE MEDIDA: Unidad (u).

FORMA DE MEDICIÓN: Por unidades según dimensiones determinadas.

FORMA DE PAGO: Se realizará según a cada partida, por unidad.

01.01.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

DESCRIPCION: Es el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros, al lugar de la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. Incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

CONSIDERACIONES GENERALES: El equipo pesado se puede trasladar en camiones de cama baja, y el liviano por sus propios medios, llevando el equipo liviano como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista, antes de trasladar el equipo mecánico a obra deberá someterlo a inspección del MTC dentro de los 30 días después de otorgada la Buena Pro. Será revisado por el Supervisor en la obra y de no estar en condiciones aptas de operatividad deberá rechazarlo y el Contratista lo reemplazará por otro similar en buenas condiciones de operación, sin generar reclamo alguno.

Si el Contratista transporta equipos diferentes a los ofertados, no serán valorizado por el Supervisor. El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

MEDICION: Será en forma global.

PAGO: Las cantidades aceptadas y medidas serán pagadas al precio de Contrato de la partida "Movilización y Desmovilización de Equipo".

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

DESCRIPCIÓN: trabajos ejecutados para eliminar basura, elementos sueltos, livianos y pesados del área del terreno, quema de basura y transporte de desperdicios fuera de la obra.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (m²).

FORMA DE PAGO: De acuerdo a cada partida y por m².

01.02.02 TRAZO Y REPLANTEO DE EJES Y NIVELES

DESCRIPCIÓN: El alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (m²).

FORMA DE PAGO: De acuerdo a cada partida y por m².

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comprende: excavaciones, cortes, rellenos y eliminación del material excedente, para alcanzar los niveles proyectados del terreno de la obra, sus exteriores y para los elementos que deban ir enterrados y subterráneos, tales como cimentaciones, tuberías, etc.

01.03.01 CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA.

DESCRIPCIÓN: Excavación que por su magnitud requieren de la utilización de equipos

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cúbico (m³).

FORMA DE MEDICIÓN: Para obtener el volumen de excavación multiplicamos el largo, el ancho y la altura de la excavación o la geometría que le corresponda. La altura se mide desde el nivel de fondo de cimentación hasta el nivel de terreno y se suman los volúmenes de cada partida.

Las excavaciones que exijan trabajo especial debido a la calidad y condiciones del terreno, y de las que tuviesen problemas de presencia de

aguas subterráneas u otros que no permitan la ejecución normal de esta partida, se computarán en partidas separadas.

01.03.02 EXCAVACIÓN DE ZANJAS P/ ZAPATAS 1.65M DE PROFUNDIDAD

DESCRIPCIÓN: La ubicación o trazados de las zapatas queda definida por la intersección de los ejes correspondientes. Antes de la excavación conviene hacer un estudio en relación al nivel del terreno natural, nivel de pisos terminados que señalen los planos, profundidad del terreno portante de acuerdo a las resistencias exigidas en los planos y verificación de ser necesario. Ejecutado el trazo y definida la profundidad de excavación se procede a ejecutar las excavaciones correspondientes.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cúbico (m³).

FORMA DE PAGO: Según precio unitario del contrato: metro cúbico (m³).

01.03.03 EXCAVACION PARA CIMIENTO CORRIDO.

DESCRIPCIÓN: La ubicación o trazados de los cimientos corridos quedan definidos por los ejes correspondientes. Antes de la excavación conviene hacer un estudio en relación al nivel del terreno natural, nivel de pisos terminados que señalen los planos, profundidad del terreno portante de acuerdo a las resistencias exigidas en los planos y verificación de ser necesario. Ejecutado el trazo y definida la profundidad de excavación se procede a ejecutar las excavaciones correspondientes.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cúbico (m³).

FORMA DE PAGO: según precio unitario del contrato: metro cúbico (m³).

01.03.04 RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M

DESCRIPCIÓN: Para realizar el relleno se limpiará la superficie del terreno, eliminando toda clase de raíces, plantas u otras materias orgánicas. El material que se usará en el estará libre de material orgánico o comprensible, pudiendo utilizarse el material excedente de la obra que cumpla con los requisitos indicados.

Los rellenos se harán sucesivamente en capas no mayores de 0.15m si es con pisón de mano y no más de 20 cm por capa si es con maquinaria. Cuidadosamente compactadas y regadas en forma homogénea, a

humedad óptima, para que el material empleado alcance una densidad de por lo menos del 95% del valor proctor modificado en el laboratorio: todo esto deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor de la obra.

UNIDAD DE MEDIDA: En relleno con material propio, se medirá por metro cúbico (m3).

FORMA DE PAGO: Por metro cúbico (m3).

01.03.05 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL

DESCRIPCIÓN: Luego de los trabajos de fundación, sobre la nivelación o declive general, existe una diferencia entre el nivel del terreno y el nivel que se requiere para el piso, por lo tanto se efectuará su nivelación final, que puede ser un corte o relleno de poca altura con apisonado manual o con maquinaria. El apisonado se efectuará por capas de un determinado espesor para asegurar una buena compactación.

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirá el área efectiva por rellenar o cortar. Se indicará el número de capas por apisonar para efectos de cálculos de costos.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará por Metro Cuadrado (M2).

01.03.06 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCIÓN: el material no adecuado procedente de las excavaciones o que no se use para los rellenos o nivelación, será removido del terreno, hasta una distancia no menor de cincuenta metros. La eliminación de los desmontes será con carretillas y/o buggies. No se permitirá su permanencia en obra más de un mes, salvo lo que se utilice en rellenos.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cúbico (m3).

FORMA DE MEDICIÓN: para determinar el material excedente de excavaciones, se hallará la diferencia entre el volumen excavado, menos el volumen del material necesario para el relleno compactado con material propio. Esta diferencia será afectada por el esponjamiento calculado según los valores de la siguiente tabla.

TIPO DE SUELO	FACTOR DE ESPONJAMIENTO
ROCA DURA	1.50 - 2.00
ROCA MEDIANA	1.40 - 1.80
ROCA BLANDA	1.25 - 1.40
GRAVA COMPACTA	1.35
GRAVA SUELTA	1.10
ARENA COMPACTA	1.25 -1.35
ARENA MEDIANA DURA	1.15 -1.25
ARENA BLANDA	1.05 -1.15
LIMOS, RECIÉN DEPOSITADOS	1.00 -1.10
LIMOS, CONSOLIDADOS	1.10 -1.40
ARCILLAS MUY DURAS	1.15 -1.25
ARCILLAS MEDIANAS A DURAS	1.10 -1.15
ARCILLAS BLANDAS	1.00 -1.10
MEZCLA DE ARENA/GRAVA/ARCILLA	1.15 -1.35

Fuente: Características Físicas de los Suelos. Raúl S. Escalante. Cátedra Ingeniería de Dragado – Escuela de Graduados de Ingeniería Portuaria. Argentina.2007.

FORMA DE PAGO: De acuerdo a cada partida y por m3.

01.04 OBRAS CONCRETO SIMPLE

01.04.01 SOLADO PARA ZAPATAS DE 3" MEZCLA 1:12 INC. CURADO.

DESCRIPCIÓN: Capa de concreto simple de pequeño espesor, colocado en el fondo de excavaciones para zapatas, muros de contención, losas de cimentación y otros que proporciona una base para los elementos estructurales superiores y la colocación de su armadura.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (m2).

FORMA DE MEDICIÓN: mediremos el área efectiva del solado, contada hasta 5 cm. de la cara vertical del elemento estructural que irá emplazado sobre el solado con el propósito de darle nivelación a la superficie.

FORMA DE PAGO: De acuerdo a cada partida y por m².

01.04.02 CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% DE PIEDRA.

DESCRIPCIÓN: Construidos de concreto ciclópeo, servirán de base a los sobrecimientos y eventualmente a los muros. La profundidad se especifica en planos, variando según la topografía de terreno. Los espesores y dimensiones se encuentran en los planos de cimentaciones. La mezcla a utilizarse será 1:10 cemento hormigón + 30% P.G. Primero se vaciará una capa de concreto y luego se colocará alternativamente una capa de piedra y una de concreto, hasta culminar. Se obviarán de encofrados si el terreno lo permite, es decir cuando no hayan derrumbes.

MATERIALES: Hormigón de río y Cemento Pórtland Tipo I. Los materiales deberán cumplir las condiciones adecuadas y que se han establecido en las generalidades del concreto. La piedra grande se agregará independientemente y en proporción no mayor de 30%, dosificación que se deberá respetar, asumiendo el dimensionamiento en planos.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cúbico (m³).

FORMA DE MEDICIÓN: El total de concreto se hallará sumando el volumen de cada tramo. En tramos cruzados la intersección se mide una sola vez.

FORMA DE PAGO: De acuerdo a cada partida y por m³.

01.04.03 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN SOBRECIMIENTOS

DESCRIPCIÓN: Encofrado que se realiza en el área que necesite el concreto para lograr su endurecimiento, especialmente sobre las zapatas. Las maderas para el encofrado deberán ser secas, con un espesor mínimo de 1", no presentarán torceduras. Serán diseñados y construidos para que resistan al empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse, para lo cual se adoptará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material recibido por el encofrado.

Los encofrados en ángulos entrantes serán achaflanados y en las aristas fileteados, contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se unirán por medio de alambres o pernos que puedan fácilmente desencofrarse.

Previo a colocar el concreto, deberán ser adecuadamente humedecidos, sus superficies interiores recubiertas con aceite, grasa o jabón para evitar la adherencia del mortero o concreto. Los encofrados que se usen en superficies no visibles pueden ser contruidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser calafateadas para evitar fugas de la pasta.

Antes de construir los encofrados y para el llenado, el contratista deberá contar con la autorización escrita del Ingeniero Supervisor, previa aprobación.

UNIDAD DE MEDIDA: En sobrecimientos el encofrado y desencofrado, se medirá por metro cuadrado (m²).

FORMA DE MEDICIÓN: Para el cálculo del encofrado (y desencofrado) se suman las áreas por cara en contacto efectivo con el concreto.

FORMA DE PAGO: Se halla multiplicando el número de metros cuadrados por el precio unitario de la partida indicada en el presupuesto.

01.04.04 CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMIENTOS

DESCRIPCIÓN: Se dan las especificaciones Técnicas para concreto simple, con mezcla 1:8 + 25% de piedra mediana. Para elaborar este concreto se mezclarán agua, cemento y hormigón en mezcladora mecánica, de acuerdo a especificaciones de planos.

El vaciado del concreto se debe realizar de manera monolítica, es decir en un solo vaciado en toda la altura y longitud conjuntamente con sus elementos de refuerzo (columnetas), además tener presente que el encofrado debe tener las medidas según los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: En sobre cimientos el concreto, se medirá por metro cúbico (m³).

FORMA DE MEDICIÓN: Para obtener el total del concreto se suman los volúmenes de concreto de cada tramo. Para tramos cruzados se tomará la intersección una sola vez. No incluye el volumen de la base de la columna.

FORMA DE PAGO: Se pagará multiplicando metros cúbicos (m³), de concreto por el precio unitario de la partida respectivamente indicada en el presupuesto.

01.05 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

01.05.01 ACERO GRADO 60 PARA ZAPATAS

NATURALEZA: La armadura de refuerzo hace mención a la habilitación del acero en barras según los planos estructurales. Cumplirán con las Normas A.S.T.M.C. 615, A.S.T.M.C. 616, A.S.T.M.C. 617 NOP 1158. Las barras de refuerzo serán corrugadas de diámetro mayor o igual a 8 mm mientras que las de diámetros menores podrán ser lisas.

PROCEDIMIENTO: Las barras, estarán completamente limpias, libre de óxido, de polvo, grasa, pintura o materiales que afecte negativamente su adherencia.

Serán dobladas en frío según la forma y dimensiones consideradas en planos. Tener en cuenta dobleces, empalmes y medidas según los planos de estructura verificado por el Ingeniero Inspector en coordinación con el Ingeniero Supervisor. Se evitará en lo posible desperdicios, los cuales estarán sujetos a ser empleados en alguna otra estructura.

REFUERZO: Se respetarán los diámetros de los aceros estructurales según planos y su peso y diámetro serán de acuerdo a las Normas.

GANCHOS ESTANDAR

- a) En Barras Longitudinales: Dobleces de 180° más extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm al extremo libre de la barra. Dobleces de 90° más extensión de 12 db al extremo libre de la barra.
- b) En Estribos: Dobleces de 135° más extensión mínima de 10 db al extremo libre. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requiere por confinamiento, el dobleces podrá ser de 90° a 135° más una extensión de 6 db.

DOBLADO DE REFUERZO : Los refuerzos se doblarán en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, a excepción de los que se indique en los planos o lo autoriza el Ing. Proyectista. No se permitirá el doblado del refuerzo.

COLOCACIÓN DEL REFUERZO: Se colocará respetando las especificaciones de planos. Los refuerzos se asegurarán para que durante el vaciado no se produzca desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles.

LIMITES PARA ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO: entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será de mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado. El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

EMPALMES DEL REFUERZO: se empalmarán de preferencia en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán prioritariamente dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Se harán sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o cuando lo autorice el Supervisor. Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes (ver 8.11.1 del RNC) pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben evitarse: sin embargo si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los

empalmes indicados según el punto 8.11.1 de la norma E-050 Concreto Armado del RNE. En general debe respetarse lo especificado por el RNE.

UNIDAD DE MEDIDA: Para armadura de acero, kilogramo (kg).

FORMA DE MEDICIÓN: cálculo del peso de la armadura.

FORMA DE PAGO: Será pagada según precio unitario de contrato por kilogramo (kg).

01.05.02 CONCRETO PARA ZAPATAS $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

ENSAYOS DE RESISTENCIA: Se hará de acuerdo a ASTM C 172. (Norma ITINTEC 339.035). La elaboración de la probeta se hará no más tarde de 10min después del muestreo y en zona libre de vibraciones que serán moldeadas de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.033 y siguiendo el procedimiento:

Llenar el molde con Concreto fresco hasta aproximadamente 1/3 de altura del total, la cual será compactado energicamente con la barra compactadora dandole 25 golpes uniformemente repartidos en forma de espiral que empieza en los bordes y termina en el centro, en la misma dirección del eje del molde.

Si luego de realizada la compactación, la superficie presenta huecos, deberán cerrarse golpeando suavemente las paredes del molde con la misma barra o con un martillo de goma.

Este procedimiento se repite en las demás capas hasta que en la última capa se coloca material en exceso, de tal manera que después de la compactación pueda enrasarse a tope con el borde superior del molde sin necesidad de añadir más material.

Las probetas de concreto se curarán en condiciones idénticas a las que se curan los elementos estructurales en obra. a ASTM C-31.

Las pruebas de comprensión se registrarán por ASTM C-39. Se hará 4 ensayos por cada 50 m³, ejecutado diariamente. Dos ensayos se probarán a los siete días y los otros dos a los 28 días.

Si se requiere resultados a otra edad, serán indicadas en los planos o en las especificaciones técnicas.

El concreto será de agua, cemento, arena y piedra preparada en mezcladora mecánica, con resistencia según planos y en proporción especificada en análisis de costos unitarios correspondientes, dentro de la cual se dispondrá las armaduras de acero de acuerdo al plano de estructura.

DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO: Se hará de tal manera que el concreto alcance la resistencia en compresión promedio determinada anteriormente.

Se considera como ensayo de resistencia el promedio de los resultados obtenidos de dos probetas a los 28 días o a la edad elegida para la determinación de la resistencia del concreto.

Las proporciones del concreto permitirán lograr: la trabajabilidad y consistencia que permitan un fácil colocado en los encofrados y para que se acomode dentro de las esquinas y ángulos de las formas alrededor del acero de refuerzo, sin segregación o exudación excesiva, resistencia a las condiciones especiales de exposición a que pueda estar sometido el concreto y cumpla con los requisitos especificados para la resistencia en compresión u otras propiedades.

Deberá ser evaluado cuando se emplee materiales diferentes para partes distintas de una obra.

Las proporciones de la mezcla de concreto y la relación agua-cemento, deberán ser seleccionadas sobre la base de la experiencia de obra y/o mezclas de prueba preparadas con los materiales.

CONSISTENCIA DEL CONCRETO: se debe garantizará una mezcla con alto grado de trabajabilidad y resistencia, por medio del método de colocación en la obra, que no permita que se produzca un exceso de agua libre en la superficie. El concreto se deberá vibrar en todos los casos.

El asentamiento o Slump según las clases de construcción será:

CLASE DE CONSTRUCCIÓN	ASENTAMIENTO EN PULGADAS	
	MÁXIMO	MÍNIMO
Zapatatas o placas reforzadas, Columnas y pavimentos	4"	1"
Zapatatas sin armas y Muros ciclópeos	3"	1"
Losas, vigas, muros reforzados	4"	1"

MEZCLADO DE CONCRETO: El agua será fresca y limpia, si ha estado guardada en depósitos desde el día anterior será eliminada.

El equipo, estará completamente limpio, en perfecto estado de funcionamiento, para garantizar uniformidad de mezcla en el tiempo prescrito. Deberá contar con tolva cargadora, tanque de almacenamiento de agua; el dispositivo de descarga será el conveniente para evitar la segregación de los agregados.

Si se emplea aditivo líquido será incorporado y medido automáticamente, deberá ser considerada como parte del agua de mezclado, si es en polvo será medido o pesado por volumen de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, si se emplean dos o más aditivos se incorporan por separado para evitar reacciones químicas que afecten su eficiencia.

Se preparará el concreto que se use de inmediato, el excedente será eliminado. La mezcladora se descargará cada vez que se va a agregar una nueva carga. Se prohibirá la adición excesiva de agua para aumentar el Slump.

El mezclado deberá hacerse por lo menos durante 1 ½ minuto, después que los materiales estén dentro del tambor, a menos que se muestre que un tiempo menor es satisfactorio.

COLOCACIÓN DE CONCRETO: Para esto, todos los encofrados deben haberse concluido, deberán ser mojados y/o aceitados; libres de sustancias extrañas y no debe tener exceso de humedad. El refuerzo de

fierro deberá estar libre de óxidos, pinturas, aceites y demás sustancias extrañas que puedan dañar el comportamiento.

El Inspector revisará el encofrado, refuerzo y otros, para que el elemento se construya en las mejores condiciones y evitar omisiones en la colocación de redes de agua, desagüe, electricidad, etc.

En general se llegará a una velocidad y sincronización con el fin de garantizar el vaciado uniforme, y así asegurar la integración entre el concreto colocado y el que se está colocando, especialmente el que está entre barras de refuerzo; no se colocará al concreto que esté parcialmente endurecido o que esté contaminado.

Se evitará la segregación por excesiva manipulación, las porciones superiores de muro y columnas deberán ser llenados con concreto de asentamiento igual al mínimo permisible y si es necesario usar un "CHUTE", el proceso del chuceado se hará evitando que el concreto golpee contra la cara opuesta del encofrado, porque podrá producir segregaciones. En general el vaciado se hará siguiendo las normas del RNE del Perú, en cuanto a calidad y colocación de material.

CONSOLIDACIÓN Y FRAGUADO: Su funcionamiento y velocidad será a recomendación de los fabricantes. El Ingeniero vigilará el lapso de tiempo necesario para la adecuada consolidación.

El procedimiento de utilización del vibrador se hará de acuerdo a las especificaciones técnicas del RNE con la finalidad de evitar cangrejeras.

Los puntos de aplicación del vibrador serán a una distancia de 45 a 75 cm., y en cada punto se mantendrá entre 5 y 10 segundos de tiempo.

Se deberá seguir las Normas A.C.I. 306 y A.C.I. 695, respecto a condiciones ambientales que influyen el vaciado.

Durante el fraguado el concreto fresco deberá estar bien protegido contra las temperaturas menores a 4° C. A fin de evitar que la resistencia disminuya. Se deben considerar los criterios de dosificación del concreto de variación de fragua por cambios de temperatura.

MATERIALES

CEMENTO: Usaremos Cemento Pórtland tipo I normal, salvo consideraciones especiales indicadas por el Especialista de suelos, en los planos y presupuestos correspondientes, el Cemento deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Pórtland del Perú. No se aceptará en obra cemento con envolturas deterioradas o perforadas; se cuidará que sea almacenado en bolsas, no esté en contacto con el suelo o el agua que pueda correr por el mismo.

Se recomienda que se almacenen en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación, en pilas de hasta 10 bolsas y cubierto con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en sitios metálicos u otros elementos similares aprobados por la inspección. No deberá tener grumos. Los Ingenieros controlarán la calidad del mismo, según la norma A.S.T.M.C. 150 y enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

AGUA: Deberá cumplir con lo indicado en la Norma E.050 Concreto Armado del RNE. El agua empleada en concreto debe ser, de preferencia, potable. Se utilizará aguas no potables sólo si:

Están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo u otros elementos.

Las sustancias nocivas de los agregados y/o aditivos deben sumarse a las del agua de mezclado para evaluar el contenido total de sustancias inconvenientes.

AGREGADOS: Son ingredientes separados del cemento y son: fino (arena) y grueso (piedra partida). Deben cumplir las especificaciones según Norma A.S.T.M.C. 33, se usarán otros agregados cuando se demuestre por medio de la práctica o ensayos especiales que producen concreto con resistencia y durabilidad adecuada, siempre que el Ingeniero Supervisor autorice su uso, toda variación deberá estar avalada por un laboratorio y enviada al CTAR para su certificación.

El agregado fino (arena) deberá cumplir con lo siguiente:

GRANO DURO Y RESISTENTE: No tendrá un porcentaje con respecto al peso total de más del 5% del material que pase por tamiz 200, el exceso deberá ser eliminado mediante el lavado correspondiente.

El porcentaje de arena en mezcla varía entre 30% y 45% que permita obtener la consistencia deseada del concreto. No deberá contener arcillas o tierra, en porcentaje que exceda el 3% en peso, el exceso se eliminará con el lavado correspondiente.

No deberá haber menos del 15% de agregado fino que pase por la malla N° 50, ni 5% que pase por la malla N° 100.

La materia orgánica se controlará por el método A.S.T.M.C. 40 y el fino por A.S.T.M.C. 17. **Los agregados gruesos (gravas o piedra chancada)** deberán cumplir con lo siguiente:

ser grava o piedra chancada limpia, no contendrá tierra o arcilla en su superficie en un porcentaje que exceda del 1% en peso; el exceso se eliminará mediante el lavado. Deberá provenir de rocas duras y estables, resistentes a la abrasión por impacto y a la deterioración causada por cambios de temperaturas o heladas.

El Supervisor tomará muestras para someterlos a ensayos de durabilidad ante el sulfato de sodio y sulfato de magnesio y ensayo de A.S.T.M.C. 33.

El tamaño máximo de los agregados será pasante por el tamiz de 2 ½ para el concreto armado. En elementos de espesor reducido o cuando existe gran densidad de armadura se podrá disminuir el tamaño máximo de agregado, siempre que se obtenga gran trabajabilidad y se cumpla con el "SLUMP" o asentamiento requerido y que la resistencia del concreto que se obtenga, sea la indicada en planos.

El tamaño máximo del agregado tendrá una medida tal que no sea mayor de 1/5 de la medida más pequeña entre las caras interiores de las formas dentro de las cuales se vaciará el concreto, ni mayor que 1/3 del peralte de las losas o que los ¾ de espaciamiento mínimo libre entre barras individuales de refuerzo o paquetes de barras. Limitaciones que pueden ser obviadas si a criterio del Inspector, la trabajabilidad y los

procedimientos de compactación, permite colocar el concreto sin formación de vacíos o cangrejeras y con la resistencia de diseño. En columnas la dimensión máxima del agregado será limitada a lo expuesto anteriormente, pero no será mayor que $2/3$ de la mínima distancia entre barras.

Hormigón: mezcla uniforme de agregado fino (arena) y agregado grueso (grava). Deberá estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

NATURALEZA: Los encofrados son la construcción de formas temporales para contener el concreto para que al endurecer, tome la forma considerada en los planos, tanto en dimensiones como ubicación en la estructura. Debe estar en óptimas condiciones para garantizar: alineamiento, idénticas secciones, economía, etc. Podrá sacarse a los 4 días de haberse llenado el elemento. Luego del fraguado inicial, se curará éste por medio de constantes baños de agua tres días como mínimo.

PROCEDIMIENTOS: Los encofrados serán ser diseñados y construidos para que resistan al empuje del concreto al momento del llenado, sin deformarse. Para sus diseños se tomará un coeficiente aumentativo de un impacto igual al 50% del empuje del material. Para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y aquellos para aristas, serán fileteados.

Los encofrados se construirán de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente. En general, se unirán por medio de elementos que se pueda fácilmente desencofrar.

Para colocar el concreto, los encofrados serán y sus superficies interiores recubiertas con aceite, grasa o jabón para evitar la adherencia del mortero. La construcción de los encofrados y el llenado se harán con la autorización escrita del Ing. Supervisor, quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados. El Contratista realizará el correcto y seguro diseño.

PRUEBAS DE CARGAS DE LA ESTRUCTURA: El Ingeniero tiene facultad para ordenar una prueba de carga cuando las condiciones de seguridad no

sean satisfactorias o cuando el promedio de las probetas ensayadas arroja resistencias inferiores a las especificaciones.

Los elementos estructurales o porción de éstos serán sometidos a una carga de prueba equivalente a 0.3 veces la carga muerta de servicio, más 1.7 veces la carga viva de servicio, la cual se aplicará por incremento y se tomará la lectura de las deflexiones al concluir cada incremento.

Si las estructuras presentan “falta evidente”, el Ingeniero realizará los cambios e innovaciones pertinentes, teniendo el Contratista que ceñirse a las indicaciones del Ingeniero.

Siendo T – Peralte de elemento

Siendo L – Luz del elemento (en voladizos tómese el doble)

Si la deflexión máxima de una viga de un piso o un techo excedente de $12/2000T$ (cm), la recuperación de la deflexión dentro de las 24 horas siguientes al retiro de la carga de prueba, será por lo menos 75% de deflexión máxima. Si no muestren una recuperación mínima del 75% de la deflexión máxima pueden ser probadas nuevamente.

La segunda prueba de carga podrá realizarse después que haya pasado por lo menos 72 horas de haber retirado la primera carga (primera prueba), en el nuevo ensayo la recuperación deberá ser por lo menos el 75%.

UNIDAD DE MEDIDA: Para el concreto, metro cúbico (m³).

FORMA DE MEDICIÓN: Para calcular volumen de concreto, se tendrá en cuenta la forma de la zapata.

FORMA DE PAGO: De acuerdo a cada partida y por las unidades correspondientes.

01.05.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS DE CIMENTACION

DESCRIPCIÓN: Trabajos de encofrado y desencofrado en las vigas de cimentación y en los sobrecimientos, con madera o similar autorizado por el Ing. Supervisor.

PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN: Los encofrados se construirán en forma correcta y segura, de tal forma que no se produzcan deflexiones, conservando un correcto alineamiento; los encofrados se ceñirán de

acuerdo a la forma, límites y dimensiones indicadas en planos y serán lo suficientemente seguros para evitar pérdida de concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Será medida en metros cuadrados (M²) en su posición final.

BASES DE PAGO: se cancelarán de acuerdo al precio unitario del contrato y con cargo a la partida de encofrado y desencofrado, constituirá compensaciones completa mano de obra, herramientas, reposición de material e imprevistos necesarias para la ejecución del trabajo descrito.

01.05.04 ACERO GRADO 60 PARA VIGAS DE CIMENTACION.

ACERO FY = 4200 KG/CM²

NATURALEZA: Se tendrán en cuenta las consideraciones determinadas para el caso de las zapatas.

PROCEDIMIENTO: Se tendrán en cuenta los considerados en zapatas.

REFUERZO: Todos los aspectos considerados para los refuerzos serán los mismos utilizados en zapatas.

FORMA DE PAGO: Según el precio unitario de contrato por kilogramo (kg).
Este

precio y pago se considerará compensación por toda mano de obra, materiales e imprevistos necesarios a la ejecución de la obra.

01.05.05 CONCRETO PARA VIGAS DE CIMENTACION f'c =210 kg/cm²

ENSAYOS DE RESISTENCIA: Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas para las zapatas.

DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO: Considerar los criterios establecidos en zapatas

CONSISTENCIA DEL CONCRETO: Considerar los criterios estipulados en zapatas

MEZCLADO DE CONCRETO: Tener en cuenta los criterios establecidos en zapatas.

COLOCACIÓN DE CONCRETO: Considerar los criterios para zapatas.

CONSOLIDACIÓN Y FRAGUADO: Utilizar criterios considerados en zapatas.

MATERIALES

CEMENTO: Considerar las especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

AGUA: Considerar los requisitos establecidos en zapatas.

AGREGADOS: Considerar requisitos establecidos en zapatas.

GRANO DURO Y RESISTENTE: Las especificaciones serán las mismas que se establecieron para zapatas

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

NATURALEZA: Será la misma que se tuvo en cuenta en zapatas.

PROCEDIMIENTOS: Los mismos criterios considerados en zapatas.

PRUEBAS DE CARGAS DE LA ESTRUCTURA: Utilizar especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

UNIDAD DE MEDIDA: Para el concreto, metro cúbico (m³).

FORMA DE PAGO: La forma de pago se realizará de acuerdo a cada partida y según sus unidades

01.05.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

NATURALEZA: Los encofrados son la construcción de formas temporales para contener el concreto para que al endurecer, tome la forma considerada en los planos, tanto en dimensiones como ubicación en la estructura. Debe estar en óptimas condiciones para garantizar: alineamiento, idénticas secciones, economía, etc. Podrá sacarse a los 4 días de haberse llenado el elemento. Luego del fraguado inicial, se curará éste por medio de constantes baños de agua tres días como mínimo.

PROCEDIMIENTOS: Los encofrados serán ser diseñados y construidos para que resistan al empuje del concreto al momento del llenado, sin deformarse. Para sus diseños se tomará un coeficiente aumentativo de un impacto igual al 50% del empuje del material. Para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y aquellos para aristas, serán fileteados.

Los encofrados se construirán de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente. En general, se unirán por medio de elementos que se pueda fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero.

El encofrado y el llenado serán autorizados en forma escrita por el Ing. Supervisor, quien previamente habrá inspeccionado comprobado las características de los encofrados.

El Contratista realizará el correcto y seguro diseño propugnando:

- Espesores y secciones correctas
- Inexistencias de flexiones.
- Elementos correctamente alineados.

Se debe tener en cuenta:

- a. Velocidad y sistema de vaciado
- b. Cargas diversas: material, equipo, personal, fuerzas, horizontales, verticales y/o Impacto, evitar deflexiones, excentricidad, contra flechas y otros.
- c. Características de material usado, de deformaciones, rigidez en las uniones, etc.
- d. Que el encofrado construido no dañe a la estructura de concreto previamente levantada.

No se permitirá cargas que excedan el límite de diseño; no se permitirá omisión de puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo. Se desencofrará gradualmente, prohibiendo golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados puntuales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia para soportar con seguridad las cargas y evitar deflexiones, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

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

- | | |
|-------------------------------------------------|---------|
| A. Columnas, muros. Costado de vigas y zapatas | 2 días. |
| B. Fondo de losas de luces cortas | 10 días |
| C. Fondo de vigas de gran luz y losas sin vigas | 21 días |
| D. Fondo de vigas de luces cortas | 16 días |

E. Ménsulas, dinteles o voladizos pequeños 21 días

Si se trata de concreto con aditivos de resistencia:

A. Fondo de losas de luces cortas 4 días

B. Fondo de vigas cortas 4 días

C. Fondos de vigas de gran luz y losas sin vigas 14 días

D. La madera del encofrado para nuevamente sea usada no presentará alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado.

FORMA DE PAGO: el área de encofrado es la superficie de la estructura que será cubierta directamente por el encofrado.

El pago se basará en precios unitarios por metro cuadrado (m²) de encofrado. Incluirá además de los materiales, mano de obra y equipo, todas las sobras de refuerzo y apuntalamiento, así como el acceso, indispensable para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo del desencofrado.

01.05.07 ACERO GRADO 60 PARA COLUMNAS

ACERO FY = 4200 KG/CM²

NATURALEZA: Utilizar las consideraciones establecidas en zapatas

PROCEDIMIENTO: Emplear los procedimientos utilizados en zapatas.

REFUERZO: Considerar las especificaciones establecidas en las zapatas.

FORMA DE PAGO: Según precio unitario de contrato por kilogramo (kg).

Considerará compensación por mano de obra, materiales e imprevistos necesarios a la ejecución de la obra.

01.05.08 CONCRETO PARA COLUMNAS f'c =210 kg/cm²

ENSAYOS DE RESISTENCIA: Utilizar las especificaciones empleadas en zapatas.

DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO: Emplear las especificaciones consideradas en zapatas.

CONSISTENCIA DEL CONCRETO: Utilizar especificaciones consideradas para zapatas.

MEZCLADO DE CONCRETO: Tener en cuenta los criterios empleados en zapatas.

COLOCACIÓN DE CONCRETO: Considerar especificaciones utilizadas en zapatas.

CONSOLIDACIÓN Y FRAGUADO: Considerar criterios empleados en zapatas.

MATERIALES

CEMENTO: Emplear las recomendaciones consideradas para zapatas.

AGUA: Utilizar las recomendaciones empleadas para zapatas

AGREGADOS: Considerar especificaciones empleadas para zapatas.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

NATURALEZA: Igual que las consideradas en zapatas

PROCEDIMIENTOS: Emplear los considerados en zapatas.

PRUEBAS DE CARGAS DE LA ESTRUCTURA: Criterios empleados en zapatas.

UNIDAD DE MEDIDA: Para el concreto, metro cúbico (m³).

FORMA DE PAGO: Se realizará de acuerdo a cada partida y por las unidades Correspondientes.

01.05.09 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS

NATURALEZA: Considerar las especificaciones establecidas en columnas.

PROCEDIMIENTOS: utilizar las especificaciones establecidas en columnas.

01.05.10 ACERO GRADO 60 PARA VIGAS

NATURALEZA: Utilizar las consideraciones establecidas en zapatas

NATURALEZA: Utilizar las consideraciones establecidas en zapatas

PROCEDIMIENTO: Emplear los procedimientos utilizados en zapatas.

REFUERZO: Considerar las especificaciones establecidas en las zapatas.

FORMA DE PAGO: Según precio unitario de contrato por kilogramo (kg).

Considerará compensación por mano de obra, materiales e imprevistos necesarios a la ejecución de la obra.

01.05.11 CONCRETO PARA VIGAS $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

ENSAYOS DE RESISTENCIA: Utilizar las especificaciones empleadas en zapatas.

DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO: Emplear las especificaciones consideradas en zapatas.

CONSISTENCIA DEL CONCRETO: Utilizar especificaciones consideradas para zapatas.

MEZCLADO DE CONCRETO: Tener en cuenta los criterios empleados en zapatas.

COLOCACIÓN DE CONCRETO

Considerar especificaciones utilizadas en zapatas.

CONSOLIDACIÓN Y FRAGUADO

Considerar criterios empleados en zapatas.

MATERIALES

CEMENTO: Emplear las recomendaciones consideradas para zapatas.

AGUA: Utilizar las recomendaciones empleadas para zapatas

AGREGADOS: Considerar especificaciones empleadas para zapatas.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

NATURALEZA: Igual que las consideradas en zapatas

PROCEDIMIENTOS: Emplear los considerados en zapatas.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

NATURALEZA: Igual que las consideradas en zapatas

PROCEDIMIENTOS: Emplear los considerados en zapatas.

PRUEBAS DE CARGAS DE LA ESTRUCTURA: Criterios empleados en zapatas.

UNIDAD DE MEDIDA: Para el concreto, metro cúbico (m³).

FORMA DE PAGO: La forma de pago se realizará de acuerdo a cada partida y por las unidades correspondientes.

01.05.12 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS

NATURALEZA: Considerar especificaciones técnicas para columnas.

PROCEDIMIENTOS: Considerar especificaciones técnicas para columnas.

FORMA DE PAGO: El área de encofrado es la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado. El pago Se hará en base a precios unitarios por metro cuadrado (m²) de encofrado, este precio

incluirá además de los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las sobras de refuerzo y apuntalamiento, así como el acceso, indispensable para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo del desencofrado.

01.05.13 ACERO GRADO 60 PARA LOSAS ALIGERADAS

NATURALEZA: Considerar especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

PROCEDIMIENTO: Considerar especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

REFUERZO: Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

GANCHOS ESTANDAR: Considerar especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

DOBLADO DE REFUERZO: Considerar especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

COLOCACIÓN DEL REFUERZO: Considerar especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

LIMITES PARA ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO: Considerar especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

EMPALMES DEL REFUERZO: Considerar especificaciones técnicas empleadas en zapatas.

FORMA DE PAGO: Según precio unitario de contrato por kilogramo (kg). Este precio y pago se considerará compensación por mano de obra, materiales e imprevistos necesarios a la ejecución de la obra.

01.05.14 LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO

DESCRIPCIÓN: Elementos que funcionan como relleno, para aligerar el peso de la losa además de obtener una superficie uniforme de cielo raso.

MATERIALES: Ladrillo de arcilla de fábrica marca FORTE, de medidas 15x30x30 cm.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se colocarán en hileras de acuerdo a los planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se calculará la cantidad neta de ladrillo o bloques huecos, sin considerar el porcentaje de desperdicio, este se considerará en el costo unitario. Se medirá en UND.

PAGO: El pago será en UNIDAD (UND), según precio unitario del contrato establecido. Incluirá compensación total por mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

01.05.14 CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C = 210 KG/CM2

DESCRIPCIÓN: Son losas constituidas por viguetas de concreto y elementos livianos de relleno. Las viguetas van unidas entre sí por una losa o capa superior de concreto donde se coloca la armadura secundaria.

MATERIALES: Consideraremos lo anotado para el caso de zapatas

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Consideraremos lo anotado para el caso de zapatas.

ENSAYOS DE CALIDAD: Igual a vigas de zapatas

MÉTODO DE MEDICIÓN: El volumen de concreto de las losas se obtendrá sumando el volumen de la losa como si fuese maciza y restándole el volumen de los ladrillos huecos.

BASES DE PAGO: Se efectuará por Metro Cúbica para el concreto (M3).

01.05.15 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS.

Igual a los ítems 01.05.03, 01.05.06, 01.05.09, 01.05.12

01.05.16 ACERO GRADO 60 PARA LOSAS ALIGERADAS.

Igual a los ítems 01.05.01, 01.05.04, 01.05.07, 01.05.10, 01.05.13

01.05.17 CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C = 210 KG/CM2

Igual a los ítems 01.05.02, 01.05.05, 01.05.08, 01.05.11, 01.05.15

ESPECIFICACIONES DE ARQUITECTURA

02.0 ARQUITECTURA

02.01 ALBAÑILERIA

02.01.01 MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA 24X12X9

MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE CABEZA C/M 1:5 X 1.5CM

DESCRIPCIÓN: Comprende la construcción de muros y tabiques con ladrillos de arcilla cocida, unidos entre sí por juntas de mortero.

MATERIALES: Ladrillos de arcilla cocida, de dimensiones 24 x 12 x 9 cm. con aristas rectas y lisas.

Los ladrillo no presentará trozos blanquecinos o crudos, no absorberá agua en cantidades mayor al 7% de su peso, serán de color uniforme, dimensiones exactas y constantes en lo posible, sin resquebrajaduras, grietas, fracturas, hendiduras, sin manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo y al golpearlos entre sí, en el aire, tendrán un sonido metálico.

El mortero para asentar los ladrillos será de cemento-arena en proporción 1:5 en volumen.

ENSAYOS DE CALIDAD: La unidad de albañilería tendrá una resistencia mínima a la compresión (fb) de 130 Kg.lcm². y resistencia a la compresión de la albañilería (f'm) será de 50 Kg.lcm². como mínimo. Su calidad deberá verificarse siguiendo las pautas de muestreo y ensayo indicadas en las Normas ITINTEC.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: El mortero se hará sólo en cantidad para el uso en una hora, no serán remezclados. El batido se hará en batea de madera siempre limpia. Los ladrillos se humedecerán con agua antes de colocarse con el fin de que no absorban agua del mortero.

Primero se hace el emplantillado de la primera hilada para obtener la correcta horizontalidad y su alineamiento con respecto a los ejes de la construcción. Luego se levantará los muros de una sección, colocándose los ladrillos sobre una cara completa de mortero extendido íntegramente sobre la hilada anterior.

Cuando los muros alcancen la altura de 50 cm. Se correrá cuidadosamente una línea de nivel para comprobar la horizontalidad del muro aceptándose un desnivel de hasta 1 en 200 que podrá ser rectificado promediándolo en

el espesor de la mezcla en no menor de 10 hiladas sucesivas. En caso de mayores desniveles se procederá a la demolición del muro.

Los ladrillos quedarán amarrados a las columnas de la estructura de concreto por medio de anclajes empotrados a éstas de alambre número 8 y se dejará libre de la columna en una longitud de amarre de 40 cm. como mínimo. Se constatará que la dimensión y consistencia del muro de ladrillo y el amarre con la columna sea según lo indicado en los planos y especificaciones. También podrán colocarse estos mismos alambres cada 5 hiladas y en toda la extensión del muro, que deberá unirse con los empalmes de 0.50 m. dejados en la columna.

Los ladrillos se asentarán hasta cubrir una altura de muro máximo de 1.00 m. Para proseguir la elevación del muro se dejará reposar el ladrillo asentado, un mínimo de 12 horas.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se calculará el área total de cada tramo, multiplicando su longitud por su altura sumándose los resultados parciales. Se descontará el área de vanos o cobertura. Diferenciándose en partidas separadas según aparejo, cabeza, soga, canto.

BASES DE PAGO: Por Metro Cuadrado (M2).

02.01.03 ALAMBRE HORIZONTAL EN MUROS DE ALABAÑILERIA.

DESCRIPCIÓN: Considerar lo anotado para el caso de acero para zapatas.

02.02 ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURAS

02.02.01 TIJERALES DE MADERA TORNILLO

Se refiere a la habilitación y colocación de armadura de madera tornillo, e incluye platinas y pernos, según los detalles de los planos de estructuras y que constituyen la estructura del techo de la obra.

La madera será de buena calidad y deberá estar convenientemente seca para ser utilizada.

FORMA DE MEDICIÓN: Se medirá por pies cuadrados (p2) habilitado y colocado, obtenido del espesor por el peralte y por la longitud de la pieza, según los planos y aprobados por el Inspector.

02.02.02 MADERA TORNILLO PARA CORREAS

Se refiere a la habilitación y colocación de correas de madera, según los detalles de los planos de estructuras y que constituyen la estructura del techo de la obra.

FORMA DE MEDICIÓN: Se medirá por pies cuadrados (p2) de madera tornillo habilitado y colocado, obtenido del espesor por el peralte y por la longitud de la pieza, según los planos y aprobados por el Inspector.

02.02.03 COBERTURA CON TEJA ANDINA

Se refiere a las planchas de teja andina que se utilizarán para cubrir la losa aligerada.

Las planchas de teja andina tendrán dimensiones de 1.14x0.72, las cuales serán distribuidos de acuerdo a los planos. Se está adjuntando en los anexos un Manual de Instalación con Teja Andina Eternit.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Por metro cuadrado (m2), el metrado se halla multiplicando las longitudes por sus respectivos anchos de la losa.

CONDICIONES DE PAGO: Aplicando el costo unitario correspondiente del presupuesto, dicho precio y pago constituirán compensación total por mano de obra, leyes sociales, equipo, herramientas, impuestos y cualquier otro insumo o suministro que se requiere para la ejecución del trabajo.

02.02.04 CUMBRERA TEJA ANDINA

Son dos piezas articuladas: Superior e Inferior, se adapta a cualquier inclinación de techo.

Las piezas que servirán como cumbrera de teja andina tendrán dimensiones de 0.72x0.35, las cuales serán distribuidos de acuerdo a los planos. Se está adjuntando en los anexos un Manual de Instalación con Teja Andina Eternit.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El metro lineal (ml), el metrado se hará teniendo en cuenta la longitud total del techo, según como indica el metrado.

CONDICIONES DE PAGO: Se pagará aplicando el costo unitario correspondiente del presupuesto, dicho precio y pago incluye mano de

obra, leyes sociales, equipo, herramientas, impuestos y cualquier otro insumo o suministro que se requiere para la ejecución del trabajo.

02.02.05 CANALETA CIRCULAR FOG0 6”

GENERALIDADES: Son elementos de plancha de acero liso doblados en semicírculos que

se instalan en los terminales de las coberturas y sirven para recolectar el agua de lluvias que cae sobre la cobertura y luego evacuarlos en una esquina de la construcción a las montantes que evacuarán el agua a las canaletas de derivación.

EJECUCIÓN: Los elementos de acero galvanizado semicirculares de diámetro mínimo de 6” se instalan a lo largo del terminal de las coberturas en cada una de las aguas del techo irán fijados por medio de bastones de acero .se fijan a los tijerales por medio de pernos asegurándose su estabilidad y funcionamiento, se instalan con cordel.

FORMA DE PAGO: Se multiplicará la cantidad de metros lineales por el precio unitario indicado en los costos unitarios que incluye materiales, mano de obra y las herramientas necesarias para ejecutar el trabajo.

02.03 PISOS Y PAVIMENTOS

02.03.01 FALSO PISO DE 4” DE CONCRETO 1:10

DESCRIPCIÓN: Son los falsos pisos utilizados en los lugares indicados en planos y con agregados que den mayor dureza.

El piso de cemento comprende 2 capas:

En piso de concreto de 2”, la primera capa es de concreto de 140 kg/cm² de 4 cm. de espesor y la segunda capa de 1 cm. con mortero mezcla 1:2

El mortero de la segunda capa se colocará luego de la hora de vaciada la base, se asentará

con paleta de madera. Se trazarán bruñas según los planos.

Antes de enlucir la superficie con plancha de acero o metal, se dejará reposar al mortero por un tiempo no mayor de 30 minutos. Para obtener una superficie acabada en forma plana, uniforme, nivelada y firme para lo cual deberá comprobarse constantemente con reglas de madera.

El terminado del piso, se someterá constantemente, durante cinco días, a un curado de agua, se comenzará a contar después de su vaciado y por ningún motivo será menor a lo establecido.

Después del curado, serán cubiertas con papel especial para protegerlos debidamente contra manchas de pintura y otros daños, hasta la conclusión de la obra.

MEDICIÓN: Será el metro cuadrado m².

FORMA DE PAGO: Los trabajos descritos serán pagados, de acuerdo a las cantidades medidas en metros cuadrados.

02.03.02 CONCRETO F'C= 140 KG/CM², EN VEREDAS E= 10CM

DESCRIPCIÓN: Son vías para peatones, ubicadas en el entorno de las edificaciones y patios.

Para el concreto de base se usará cemento Pórtland, arena, piedra cuyas dimensiones son de ½" a ¾" que cumplan las especificaciones técnicas, con un espesor de 8.5 cm de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, una segunda capa de revestimiento con mortero 1:2 cuyo espesor es de 1.5cms., acabado frotachado, para evitar que los usuarios resbalen.

Su construcción se regirá en las especificaciones consideradas para pisos de concreto. Antes del vaciado se apisonará y nivelará el terreno. Se mojará abundantemente el terreno y sobre él se construirá un falso piso de 4".

La nivelación de la vereda se hará teniendo en cuenta la rasante de los patios o pistas. Su rasante será de 15 cms. más elevada que la del piso terminado de las pistas al pie del sardinel, con pendiente inclinada hacia las pistas o jardines.

El revestimiento de la superficie terminada se dividirá en paños con bruñas, según planos; los bordes de la vereda se rematarán con bruñas de canto.

MEDICIÓN: En metros cuadrados m²

FORMA DE PAGO: Por metro cuadrado terminado, pagado al precio unitario del contrato que incluye el pago por material, mano de obra, equipo, herramientas y cualquier imprevisto necesario para su buena colocación.

02.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS

DESCRIPCIÓN: Tendrán forma y dimensiones del elemento estructural indicado en los planos y deben ser arriostrados para mantenerlo en posición y evitar que se deformen.

EJECUCIÓN: Los materiales utilizados para el encofrado, deberá poseer la resistencia y solidez necesaria para soportar los esfuerzos ejercidos por el concreto y evitar así el pandeo. La operación de desencofrado se hará después de 02 días de vaciado.

MEDIDA: En metros cuadrados m²

PAGO: Por metro cuadrado, según el precio unitario del contrato que incluye mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

02.03.04 JUNTA DE DILATACION

DESCRIPCIÓN: Es la ejecución, en pisos y/o veredas, de juntas de 1" de espesor cada 3 m de longitud o donde lo indique el plano. Rellenadas con una mezcla de asfalto - arena en proporción 1:4

EJECUCIÓN: Al vaciar de concreto se colocará una junta de 1" de tecnoport, luego se limpiará, retirando el tecnoport y se vacía la mezcla asfáltica, que tendrá consistencia pastosa y fluida, hasta llegar a la superficie de la losa, taconeando adecuadamente hasta lograr una superficie compacta. El espaciamiento de las juntas de dilatación y su ancho están indicados en los planos de detalle o también se utilizara concreto.

MEDIDA: Se medirá en metros lineales: ml

PAGO: Será por metro lineal (ML), según precio unitario del contrato que constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

02.03.05 CONTRAPISO e = 2" PARA CERÁMICA

DESCRIPCION: Ejecución de una losa o contrapiso de 2", base para lograr el nivel requerido, proporcionando la superficie que se necesita para pisos pegados u otros.

Comprende una capa de 1.5 cm. de espesor de Cemento - Arena 1:2,

acabado pulido.

MEDICIÓN: metro cuadrado el m².

FORMA DE PAGO: Serán pagados, según las cantidades medidas en metros cuadrados.

02.03.06 PISO DE CERAMICA DE COLOR DE 30 X 30 CM

DESCRIPCIÓN: Es el piso final y va directamente sobre el falso piso.

MATERIALES: Para esta partida se utilizará cerámica de primera 0.30*0.30

MÉTODO DE MEDICIÓN. Para ambientes cerrados se medirá el área comprendida entre los paramentos de los muros sin revestir, y se añadirán las áreas correspondientes a umbrales de vanos para puertas y vanos libres. Para ambientes libres se medirá la superficie a la vista señalada en los planos o especificaciones.

En todos los casos no se descontarán las áreas de columna, huecos, rejillas, etc, inferiores a 0.25 m².

Se agruparán en partidas separadas los pisos de losetas diferentes, por su calidad, tamaño, tipo, mortero de base, etc.

PAGO: El pago se efectuará por Metro Cuadrado (M²).

02.04 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

02.04.01 TARRAJEO INTERIOR e = 2.5 CM. MEZCLA 1:5

02.04.02 TARRAJEO EXTERIOR e = 2.5 CM. MEZCLA 1:5

DESCRIPCIÓN: Revoques constituidos por una sola capa de mortero que se aplica en dos etapas. El tarrajeo exterior se considera en partida aparte porque generalmente requiere de un andamiaje.

MATERIALES: Tendrá validez lo anotado en 1.01

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: La mezcla se prepara en bateas perfectamente limpias. El trabajo se hará en una sola capa pero aplicada en dos etapas: En la primera o "pañeteo" después de colocar las cintas o maestras para lo cual se corre una regla, se coloca simplemente el mortero. Luego que el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada, siendo su espesor no menor de 1 cm. ni mayor de 2 cm. Las superficies obtenidas serán planas, sin resquebrajaduras ni eflorescencias.

El terminado para estos trabajos es en forma rayada para que haya adherencia entre el tarrajeo y el terminado que puede ser mezcla o cerámica.

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (m2.).

NORMA DE MEDICIÓN: Se calcularán las áreas netas a vestir o revocar. Se descontarán los vanos o aberturas y otros elementos distintos al revoque, como molduras, cornisas y demás salientes que se considerarán en partidas independientes.

02.04.03 TARRAJEO DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA

DESCRIPCIÓN: Vestidura con mortero, de columnas de concreto y albañilería. Si se trata de columnas poligonales habrá que vestir sus caras y perfilar sus aristas, por lo que el tarrajeo de columnas se divide en tarrajeo de superficie y vestidura de aristas.

MATERIALES: Todo lo indicado en 7.01

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Todo lo indicado en 7.01

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (M2.) para tarrajeo de superficies

NORMA DE MEDICIÓN: Se calculará el área total tarrajada por columnas. Las áreas serán iguales al perímetro de su sección multiplicado por la altura del piso hasta la cota del fondo de la losa, descontando las secciones de viga que se apoyan en la columna.

02.04.04 TARRAJEO DE VIGAS CON CEMENTO Y ARENA

DESCRIPCIÓN: Vestidura con mortero de vigas de concreto. La superficie por vestir de la viga, es la que queda visible bajo la losa.

MATERIALES: Todo lo indicado en 1.01

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Todo lo indicado en 1.01

UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (M2.) para tarrajeo de superficies.

NORMA DE MEDICIÓN: Se encontrará el área total tarrajada por viga. El área de cada una será igual al perímetro de la sección, visible bajo la losa, multiplicado por la longitud o sea la distancia entre las caras de la columna o apoyos.

02.04.05 TARRAJEO DE CIELORRASOS CON MEZCLA CEMENTO Y ARENA

02.04.06 VESTIDURA DE DERRAMES PUERTAS, VENTANAS Y VANOS

DESCRIPCIÓN: Vano es la abertura en un muro; si queda sólo la abertura, el vano se considera libre, en otras circunstancias puede llevar una puerta o ventana. El derrame es la superficie cuya longitud es el perímetro del vano y ancho del muro.

Comprende los revoques (tarrajeos) aplicados a las columnas, vigas y derrames de los vanos con un $e=2.5$ cm. Y mezcla Cemento - Arena 1:5, debiendo quedar preparado para recibir la pintura.

EJECUCION: Se hará con cintas de mortero pobre de 1:7; corridos verticalmente y a lo largo del muro, la mezcla del tarrajeo será en proporción 1:5, las cintas se aplomarán y sobresaldrán el espesor exacto del tarrajeo y estarán espaciadas a 1 metro partiendo lo más cerca posible de la unión de las esquinas, luego de rellenado el espacio entre cintas se picarán estas y en lugar se rellenarán con mezcla un poco más fuerte que la usada en el tarrajeo, "las cintas no deben formar parte del tarrajeo".

En los lugares donde vayan zócalos o contra zócalos de cemento, mosaico, mayólica, etc., el revoque se ejecutará hasta 3 cm. por debajo del nivel superior del zócalo o contrazócalo en caso de los zócalos o contra zócalos de madera, el revoque terminará en el piso.

Los derrames de puertas, ventanas se ejecutarán corriendo hasta el marco correspondiente.

Los encuentros de muros, serán en ángulo perfectamente perfilados, las aristas de los derrames que se expondrán a impactos serán convenientemente boleados.

Los encuentros en muros con el cielo raso (en caso de tener cielo raso) terminarán en ángulo recto con bruña de $0,01 \times 0,01$.

Las bruñas deben de ejecutarse con toda nitidez y los ángulos deben ser perfilados, y presentar sus aristas vivas.

FORMA DE MEDICION: Se medirá el área efectiva a revestir, descontando el área de vanos y aberturas, es decir por M2.

02.05 ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS

02.05.01 ZOCALO DE CERAMICAS 0.30 x 0.30m.

Este enchape irá en los ambientes en que se indique en los planos, cuando deba ejecutarse y será de 30x30 cm.

EJECUCION: El mortero a emplearse para el asentamiento del enchape en paredes de los baños serán con cemento puro o pegamento para mayólica. Sobre un tarrajeo corriente rayado, humedecido, se colocan las piezas de mayólicas que habrán sido empapadas previamente con cemento puro en forma de pasta de no más de 1/16" de espesor. No quedarán vacíos detrás de las mayólicas. Las juntas entre mayólicas serán de 1/8" más o menos. Se alinearán en ambos sentidos. Previamente al asentado se hará un emplantillado cuidadoso para evitar el excesivo cartaboneo. En la unión con elementos tarrajeados se hará una bruña de 1.5 cm de altura y de 0.5 cm de profundidad.

Los zócalos serán fraguados antes de las 48 horas de asentado el material. Antes de fraguar la mayólica y juntas, deben ser saturadas con agua limpia, aplicando a presión polvo de sika porcelana en las juntas, hasta llenarlas al ras, con esponja húmeda en forma diagonal a las juntas y luego se pulirán con trapo limpio y seco.

Se ejecutará de acuerdo a lo establecido en planos en lo que respecta a las características del material y en las formas en que serán colocados dentro de los ambientes. Las juntas deben quedar correctamente alineadas.

FORMA DE MEDICIÓN: será por metros cuadrados (m²) de piso de Cerámica Antideslizante de 30 x 30 cm según lo indica los planos y aprobados por el ingeniero Residente.

02.05.02 CONTRAZOCALO INTERIOR CERAMICO h=0.08m.

Comprende los contrazocalos interiores en el ambiente destinado para uso de Cocina. Se habilitará previamente el muro con un tarrajeo primario, luego se colocará la cerámica con pegamento especial para enchape de cerámicos conservando el alineamiento y verticalidad recomendable en los planos. Las juntas de las hiladas serán de 1.5 mm como máximo y la

fraguado con polvo de porcelana, para lo cual las juntas deberán ser saturadas con agua limpia.

El acabado presentará una superficie homogénea, limpia, con juntas perfectamente alineadas sin resquebrajaduras, fracturas u otros defectos.

La unión del zócalo con el piso será con ángulo recto. En el caso de usar cartabones las piezas deberán ser cortadas a máquina y no presentarán resquebrajaduras, fracturas u otros defectos.

UNIDAD DE MEDICIÓN: Metro lineal ML.

FORMA DE PAGO: La valorización se hará por ML según los precios unitarios definidos en el presupuesto.

02.05.03 CONTRAZOCALO EXTERIOR CEMENTO PULIDO h=0.30m.

Comprende los contra zócalos exteriores perimetrales de cemento pulido con una altura de H= 0.30 m., aplicados en forma definitiva, debiendo quedar listo para recibir la pintura.

FORMA DE MEDICIÓN: Será por metros cuadrados (m²) de contra zócalo según lo indica en los planos.

02.06 CARPINTERIA DE MADERA

02.06.01 PUERTAS CONTRAPLACADAS.

Consiste en la construcción y colocación de puertas, que incluye la hoja, jamba, junquillos, la colocación de la cerrajería, etc. así como su instalación.

Construido por carpintero de amplia experiencia las puertas contraplacadas deben ser de buena calidad comprendiendo la completa adquisición y colocación de todos los componentes que garanticen su buen funcionamiento. Los marcos se colocarán empotrados en el piso asegurado con tornillos de 2" de profundidad y 1/2" de diámetro, con la finalidad de ocultar la cabeza, tapándose con un tarugo puesto al hilo de la madera y lijado.

Se consideraran las indicaciones del sentido en que se abren las puertas; los detalles según lo indican los planos. Se asegurará de que el acabado sea de óptima calidad.

Las puertas con sobre luz serán de vidrio, ciegas, en el caso que lleven señal ética o rejilla de madera, las dimensiones de las sobre luces se realizarán según se indique en planos. *FORMA DE MEDICIÓN:* por metro cuadrado m2.

02.07 CARPINTERÍA METÁLICA

02.07.01 VENTANA METALICA

02.07.02 PUERTA METALICA EXTERIOR

GENERALIDADES: Construcción de puertas y ventanas.

Las uniones y empalmes en las puertas y ventanas metálicas se trabajarán en tal forma que sea invisibles, se proporcionará la solidez adecuada para evitar deformaciones, causadas por el ensamblado, por los esfuerzos de trabajo o menos aún por su propio peso.

Los trabajos se pulirán y lijarse cuidadosamente para luego aplicar dos manos de imprimante negro anticorrosivo con brocha o pistola para dar protección a las superficies metálicas, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

MEDICIÓN: por metro cuadrado m2

FORMA DE PAGO: Se hará de acuerdo al precio y unidad de medida que figura en el presupuesto.

02.08 VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES

02.08.01 VIDRIOS SEMIDOBLE

DESCRIPCIÓN: Es la entrega y colocación de vidrios nacionales, cristales, vitraux, etc. En ventanas, puertas, mamparas y otros elementos especificados, que incluyen los elementos necesarios para ser fijados tales como ganchos, silicona, junquillos, etc.

MATERIALES: Serán planos semidobles, es decir de un espesor aproximado de 3 mm, transparentes, exentos de burbujas, impecables, sin manchas y otras imperfecciones, serán de calidad y se fijarán con silicona.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se colocarán por medio de operarios especializados y en forma adecuada, la adhesión de vidrio madera se hará con silicona.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se obtiene el área de cada vano a cubrir la cual se convertirá a pies cuadrados, diferenciándose en partidas independientes, según espesor y calidad

PAGO: Se efectuará por Pie cuadrado (p2.)

02.09 PINTURA

02.09.01 PINTURA EN MUROS INTERIORES

02.09.02 PINTURA EN MUROS EXTERIORES

02.09.03 PINTURA DE CONTRAZOCALOS CON ESMALTE

PINTURA EN GENERAL

DESCRIPCIÓN: Comprende todos los elementos y la mano de obra que se requiere para la los trabajos de pintado (cielorrasos, paredes, contrazócalos, revestimientos, carpintería, etc.); se indicará los trabajos preliminares, el número de manos y la clase de pintura. Para tipos de pintura diferentes se considerarán como partidas independientes.

Los colores serán determinados por el cuadro de acabados o cuadro de colores, por el Arquitecto encargado de la obra o por el Ingeniero Inspector. El Contratista será responsable de los desperfectos que pudieran presentarse, hasta (60) días de la recepción de la obra y obligado a subsanarlas a entera satisfacción.

MATERIALES

TIPOS DE PINTURAS

La aplicación de la pintura se hará según lo estipulado en el cuadro de acabados y colores.

Pintura a base de "Látex": entre otras cualidades, debe ser resistente a los álcalis del cemento, a la luz y a las inclemencias del tiempo, debe soportar el lavado con agua y jabón sin sufrir alteraciones en su acabado.

Se aplicarán en ambientes indicados en planos, una mano de imprimación o base wallfix o similar y 2 manos de pintura como mínimo.

Imprimante: pasta a base de látex. Deberá ser consistente, que se le pueda agregar agua para darle una textura adecuada. Será aplicada con brocha.

El Contratista propondrá y utilizará otro tipo de imprimante, con la debida aprobación del Ingeniero Inspector.

Látex Polivinílico: Pintura a base de látex polivinílico de alto contenido de látex lavable,

resistente a la alcalinidad, lluvia y cambios de temperatura.

Temple: pinturas compuestas por una cola o una mezcla de coloides dispersados en el agua. Comprende también los productos en polvo, que antes de usarse han de combinarse con agua.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

REQUISITOS PARA PINTURAS

1. No mostrará un excesivo asentamiento en su recipiente abierto, deberá ser de fácil dispersión con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo, no mostrará grumos, coloración conglutimiento y deberá estar exenta de terrenos y natas.
2. Deberá extenderse fácilmente con la brocha y no mostrar tendencias al escurrimiento en superficies verticales y lisas.
3. Secará dejando un acabado liso y uniforme, libre de asperezas, granos angulosos y otras imperfecciones de la superficie.

PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Las superficies que serán pintadas como las de albañilería, elementos estructurales, carpintería de madera y metálica, antes de aplicar la pintura, deberán estar secas y limpias.

Las superficies que presentan imperfecciones serán resanadas y los trabajos terminados será protegidos contra salpicaduras y manchas.

Las superficies nuevas pintadas con Latex, serán cubiertas previamente con Sellador para paredes Blanco (Gira), que será de la misma calidad de la pintura látex.

Los elementos de madera se cepillarán y lijarán con distintas graduaciones, de acuerdo a la calidad de la madera, los nudos y contrahebras se recubrirán con una mano de goma laca y se emparejará con aceite de linaza, para finalmente proceder a la aplicación de dos manos de Barniz Marino normal o Barniz T-81 Transparente.

Los elementos metálicos estarán libres de óxido y resanados con pintura anticorrosiva convencional, antes del acabado definitivo con la pintura esmalte.

CALIDADES: Se colocarán 02 manos de pintura en las superficies nuevas. Las pinturas látex deberán ser a base de látex acrílico y/o sintético con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m²/g, 01 mano.

El Sellador para Muros basado en látex acrílico.

El Barniz para madera será de alta calidad, secado rápido y acabado brillante, con un porcentaje de sólidos en volumen de 25 a 35, color transparente.

El anticorrosivo para la Carpintería Metálica será rojo del tipo convencional alquídico, con un porcentaje de sólidos en volumen de 42 a 46 aplicado en dos capas de diferente color cada una y luego el esmalte sintético a base de resinas alquídicas con elementos de gran estabilidad con un porcentaje de sólidos en volumen de 24 a 30 aplicado en 02 capas, de acabado brillante.

Llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se evitarán asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación para garantizar uniformidad en el color.

EN SUPERFICIE TARRAJEADOS Y ALBAÑILERÍA

Se hará por operarios calificados y su inicio será aprobado por el Ingeniero Supervisor.

El pintado puede ser con brocha, rodillo o pulverizantes; no iniciará la segunda mano sin que la primera haya secado.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Midiendo el área neta a pintar.

PAGO: Por Metro Cuadrado (M2.)

ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELECTRICAS

03.0 INSTALACIONES ELECTRICAS

03.01 SALIDA PARA CENTROS DE LUZ

03.02 SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE

03.03 SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE

03.04 SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE

03.05 SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PVC

TUBERÍAS: Las tuberías para protección de los circuitos PVC-SAP (Estándar Americano Pesado) de Ø 20 mm, serán de policloruro de vinilo clase pesada, resistentes a la humedad, a los ambientes químicos, retardantes de la llama, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones producidas por el calor, resistentes a las bajas temperatura.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS: Las tuberías formarán un sistema unido mecánicamente ya sea de caja a caja o de un accesorio a otro, lográndose la continuidad en la red.

Los electroductos estarán libres de contacto con tuberías de otras instalaciones, a una distancia mínima de 0.15 m. con las de agua y no se colocarán más de cuatro curvas 90 grados ó su equivalente entre cajas.

Para empalmar tubos, se usarán las uniones a presión adheridos con pegamento para PVC. Las tuberías se unirán a las cajas mediante conectores adecuados.

UNIONES O COPLAS: Para unir los tubos se usará la campana a presión del tubo; para unir tubos sin campana se usaran coplas plásticas a presión fabricadas. Se evitará fabricar campanas en obra.

CONEXIONES A CAJA: Las tuberías de PVC se unirán con las cajas metálicas galvanizadas utilizando un acople de PVC original de fábrica en donde se embutirá la tubería que se conecta a la caja.

CURVOS: Las curvas de 90° para todos los calibres, deben ser hechas en fábrica de radio estándar, de PVC. Está prohibido curvas de 90° hechas en obra.

PEGAMENTO: se usará pegamento basado en PVC de marca reconocida y de buena calidad, para garantizar la hermeticidad de la misma.

CAJAS: Las cajas serán de fierro galvanizado del tipo pesado (liviano para los que van en el cielo raso), de un mínimo espesor de 1.5 mm. Las orejas para fijación del accesorio estarán mecánicamente aseguradas a la misma o de una sola pieza con el cuerpo de la caja, no se aceptarán orejas soldadas, cajas redondas, ni de profundidad menor de 40 mm.

Octogonales	100x40 mm	para alumbrado en techo o pared, etc.
Rectangulares	100x55x50 mm	Interruptores, tomacorrientes, etc.

INTERRUPTORES: Serán de pared del tipo balancín para operación silenciosa, de contactos plateados, unipolares según se indica en planos para 250 V y 15 A, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable y terminales de tornillo para la conexión.

TOMACORRIENTE: Todos los tomacorrientes serán bipolares y universales (en algunos casos con puesta a tierra) según indicaciones hechas en el plano, para 250 V y 15 A, tendrán contactos bipolares con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable y terminales de tornillo para la conexión con toma de tierra donde se indique.

UNIDAD DE MEDIDA: por punto (PTO)

CONDUCTOR TW (AWG) 4.0 mm². (#12)

CONDUCTOR TW (AWG) 2.5 mm². (#14)

TUBERÍAS: Considerar las especificaciones técnicas empleadas en salida para tomacorriente bipolar doble con pvc.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS: Las tuberías formarán un sistema unido mecánicamente de caja a caja o de accesorio a accesorio, logrando continuidad en la red.

Los electroductos estarán libres de contacto con tuberías de otras instalaciones, a una distancia mínima de 0.15 m. con las de agua y no se colocarán más de cuatro curvas 90 grados ó su equivalente entre cajas.

Para empalmar tubos, se usarán las uniones a presión adheridos con pegamento para PVC. Las tuberías se unirán a las cajas mediante conectores adecuados.

En caso de que la tubería se instale en zanja, el fondo será continuo, plano y libre de piedras, troncos o material duro, debe acondicionarse este con un

lecho de material fino (cama de arena), seleccionado y bien compactado, de una altura de por lo menos 0.10 m

Las profundidades de zanja deben permitir una tapada por encima del nivel de la generatriz superior del tubo y hasta el nivel del suelo, no menor de 0.50m. en zonas de tráfico corriente.

La zanja tendrá el menor ancho posible dentro de los límites practicables. Un ancho adicional de 0.30 m además del diámetro del tubo y 0.60 m como máximo es una recomendación que puede adoptarse.

Para unir los tubos se usará la campana a presión del tubo; para unir tubos sin campana se usaran coplas plásticas a presión fabricadas. Se evitará fabricar campanas en obra.

CONDUCTORES TW: Serán unipolares de cobre electrolítico, de 99.9% de conductibilidad, de temple blando, aislamiento termoplástico, para 600 voltios de tensión nominal, 60°C para TW y de temperatura de operación. Fabricados según normas ASIM B-3 y B-8 para los conductores y VDE-0250 para el aislamiento. No se emplearán conductores de sección inferior a 2.5 mm², salvo indicación hecha en plano.

INSTALACIÓN DE CONDUCTORES: Los conductores de circuitos secundarios, no serán instalados sin haberse terminado el enlucido de las paredes, sin que las juntas hayan sido herméticamente ajustadas y todo el tramo haya sido asegurado en su lugar. Los conductores tendrán continuidad de caja a caja, sin empalmes que queden dentro de las tuberías y se les dejarán extremos adecuadamente largos para las conexiones.

Los empalmes se harán en las cajas y/o tableros, serán seguros, protegiéndose con cinta aislante de jebe y de plástico. Antes del alambrado, se limpiarán y secarán los tubos.

Para facilitar el pase de los conductores se empleará talco en polvo o estearina. No debiéndose usar grasas ó aceites.

UNIDAD DE MEDIDA: será por punto

03.06 TABLERO DE DISTRIBUCION.

TABLERO AUTOMÁTICO: Los Tableros Eléctricos se elaborarán de acuerdo a las especificaciones:

Constará de un Gabinete Metálico e Interruptores Termo magnéticos. El Gabinete Eléctrico se conforma de caja metálica, tapa, marco, barras, porta barras (aisladores) y accesorios.

- a) Caja – base: será del tipo empotrado en la pared, de plancha de fierro galvanizado de un espesor de 1.5 mm. En caras lateral y en la inferior y superior de la caja, llevará huecos ciegos de diámetro, 2 – 2 ¼ “, 1½ “– 1¾”, 1” – 1 ½” y de ½ “- ¾”. En ella se fijan el conjunto interior para el montaje de interruptores y elevadores para la bandeja. Lleva barra de cobre de 3x15mm con perforaciones roscadas y tornillos M5, para puesta a tierra.
- b) Marco y tapa: formada por un contorno y una puerta, a base de fierro LAF de un espesor de 1.5mm. Para una mayor rigidez, el marco y la puerta tienen un dobléz de 30° en todo su perímetro y esquinas redondeadas para un mejor acabado. La puerta se fija lateralmente al contorno mediante bisagras soldadas y una cerradura rectangular con llave y botón de apertura.

En la parte posterior lleva un tarjetero para anotar los circuitos con sus correspondientes interruptores.

Bandeja Regulable: construida con plancha de hierro LAF de un espesor de 1mm, sirve para dar la protección adecuada contra contactos directos casuales y para presionar a los interruptores sobre la base de montaje. Se fija a la protección frontal y para ello cuenta con perforaciones laterales de 7x12 mm, que permite regular la profundidad de su fijación.

Los elevadores internos y todos los tornillos de fijación están sometidos a un proceso electrolíticos de tropicalizado, para protegerlos contra la corrosión.

- c) Barras y accesorios: Las barras deben ir aisladas al gabinete para cumplir exactamente con las especificaciones de "TABLEROS DE FRENTE MUERTO". Las barras serán de cobre electrolítico de capacidad según su interruptor general de:

INTERRUPTOR GENERAL

30 a 100A

BARRAS

200 amperios.

Los tableros eléctricos de este proyecto tendrán un protocolo de pruebas de fábrica, donde el valor mínimo de la resistencia de aislamiento será de 50 MΩ, para una tensión de 500 V - DC. Valor que se verificará antes de la puesta en servicio y que quedará asentado en el Cuaderno de Obras con la copia correspondiente.

También se instalará una barra de tierra de cobre, para conectar las diferentes tierras de todos los circuitos y se hará por medio de tornillos terminales, debiendo haber uno final para la conexión al pozo de puesta a tierra.

INTERRUPTORES: serán automáticos termo magnéticos (No-Fuse Breaker), fabricados para soportar duras condiciones climáticas y de servicio, asegurando protección y buen aprovechamiento de la sección de la línea. El cuerpo será de material aislante muy resistente al calor y los contactos serán de aleación de plata endurecidas que aseguren excelente contacto eléctrico. cumplirán con las normas internacionales CEI 947-1, CEI 947-2 y las normas europeas EN60947.2.

La capacidad interruptiva a la corriente de corto circuito serán los siguientes:

- Para interruptores hasta 60A ----- 10KA
- Para interruptores hasta 63 A a 100 A ----- 20KA

Los interruptores diferenciales serán del mismo tipo y modelo que los termomagnéticos y serán del tipo de 20 A, 30 mA – 220 voltios, indicado para protección de las personas.

Interruptor Horario: El control del alumbrado exterior por farolas será realizado por medio de un interruptor horario, que estará ubicado en la parte inferior y al interior del tablero general. Tipo diario, 24 horas, 16A, 230V, 60Hz, 2300W, Reserva de carga de 100 horas.

MEDICIÓN: será por unidad (und)

FORMA DE PAGO: El pago se hará por unidad, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto.

03.07 PUESTA A TIERRA CON VARILLA COOPERWELD-RURAL

DESCRIPCIÓN: Las maquinarias tendrán su puesta a tierra tal como figura en el respectivo plano de detalle.

Se debe obtener una resistencia de puesta a tierra en el sistema no mayor al previsto en el presente proyecto.

En suelos de alta resistividad se procederá al tratamiento electrolítico del terreno circundante al electrodo mediante el compuesto químico SANICKGEL o similar.

Los materiales de cada puesta a tierra son :

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA:

Será de cobre electrolítico de 99.99% de pureza, conductibilidad 100% IACS, cableado concéntrico, temple blando, desnudo, fabricado bajo las normas ITINTEC, P-370-220, P-370-223, DGE-019-CA-2/83 y tendrá las siguientes características:

Material	: Cobre desnudo
Temple	: Blando
Sección (mm ²)	: 35
No hilos	: 7
Diám. Nom c/ hilo	: 2.52
Diám. Cable	: 7.56
Peso (kg/km)	: 3.17
Carga de rotura	: 8.55

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA: Será de COPPERWELD o Núcleo de acero SEA 1045 revestido con una gruesa capa de cobre electrolítico de 5/8" de diámetro por 8 pies de longitud.

Material	: Varilla cooperwelld
Diámetro (pulg)	: 5/8
Longitud (pies)	: 8
Accesorios	: conector de bronce para cond. de 35 mm ²

BORNE PARA ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA: Para la conexión entre el electrodo de puesta

a tierra de 5/8" de diámetro, con cables de cobre de 35mm² se utilizaran grapas de bronce de alta conductividad eléctrica y alta resistencia a la corrosión; incluye tuercas y arandelas de presión de bronce silicoso DURIUM (ASTM B99).

MÉTODO DE MEDICIÓN: por unidad UND).

FORMA DE PAGO: Se hará tomando como base el número de pozos de tierra instaladas por el precio unitario de esta partida.

ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES SANITARIAS

04.0 INSTALACIONES SANITARIAS

SALIDAS: Se realizará la instalación de salidas que permitan la alimentación de los elementos sanitarios de acuerdo a los planos. Quedarán enrasadas en el plomo bruto de la pared y rematarán en un niple ó unión roscada.

04.01 SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP ½"

PUNTOS PARA AGUA FRÍA: es el tendido de las tuberías y accesorios desde la derivación de la montante o distribución, hasta la salida de los aparatos, quedando el punto terminado con accesorios de F°G°.

Las derivaciones, sino estuvieran previstos en los planos, serán las siguientes:

Lavatorio	65 cms.	sobre N.P.T.
WC Tanque bajo N.P.T.	30 cms.	sobre
Duchas	100 cms.	sobre N.P.T.

UNIDAD DE MEDIDA: Punto (Pto)

FORMA DE MEDICIÓN: por punto colocado.

FORMA DE PAGO: será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en pto; comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

04.02 RED DE DISTRIBUCION DE TUBERIA PVC-SAP DE 1/2" PVC-SAP

TUBERÍA (AGUA FRÍA).-_Según indique los planos se empleará tubos y accesorios de plástico PVC VINDUIT o similar, para una presión de trabajo de 150 libras por pulgadas cuadrada y uniones de simple presión y/o roscadas.

Para la unión entre tubos se utilizará impermeabilizante, pegamento o cinta teflón de primera calidad, no se permitirá el uso de pintura de ninguna clase.

UBICACIÓN DE LA RED.- Las tuberías de agua se colocarán lo más lejano posible de las tuberías de desagüe, considerando distancias del RNE.

RED INTERIOR (INSTALACIÓN).- La Red interior de agua potable (dentro de pabellones y servicios higiénicos) se tendrá en cuenta las indicaciones de los planos de detalle.

Los ramales en los baños y demás servicios se instalarán empotrados en muros y pisos. En el primer caso la tubería se instalará dentro de una canaleta practicada en el muro en bruto y en el segundo caso la tubería irá dentro del falso piso. Los cambios de dirección se harán con codos y los de diámetro con reducciones. Las tuberías que atraviesan juntas deberán estar provistas en los lugares de paso de conexiones flexibles o uniones de expansión.

En terreno: Para instalación de tubería de PVC en el terreno, previamente se apisonará.

En el piso: irá dentro del falso piso de concreto en edificaciones de un piso y en el contrapiso o en las losas, en los pisos altos.

En el muro: se efectuará en una canaleta, de profundidad tal que con el tarrajeo posterior quede la tubería convenientemente oculta.

PRUEBAS

INSTALACIONES INTERIORES: Antes de cubrir las tuberías serán sometidas a las pruebas de presión hidrostática: que consiste en taponear todas las salidas, ejecutar la conexión en una de las salidas a una bomba manual, la que estará provista con un manómetro que registre la presión en libras, se llena la tubería con agua hasta que el manómetro registre una presión de trabajo de 150 lbs/pulg²., que se mantendrá por 15 minutos, durante los cuales no mostrará descenso alguno, de lo contrario se procederá a inspeccionar minuciosamente el tramo probado procediendo a reparar los

lugares en los que se presenten fugas y nuevamente se probará hasta conseguir que la presión sea constante. Las pruebas pueden ser parciales pero siempre habrá una prueba general.

INSTALACIONES EXTERIORES: Antes de cubrir las tuberías de redes exteriores, se someterán a pruebas del mismo procedimiento y presión que para redes interiores; la duración será de 30 minutos.

En los aparatos sanitarios se ejecutará por unidades en forma independiente y debe constatarse su buen funcionamiento.

EQUIPO: se hace hincapié en que el contratista debe considerar todos los implementos que se necesiten para las pruebas y en número suficiente para que éstas sean realizadas con eficiencia serán responsabilidad del contratista.

DESINFECCIÓN DE LA RED: se refiere a las acciones que se deben adoptar después de probadas y protegidas las tuberías de agua entre las cuales se consideran: lavar con agua limpia y se desaguarán totalmente, previamente a la colocación de tapones en cada salida.

UNIDAD DE MEDIDA: metros (m)

FORMA DE MEDICIÓN: por metro.

FORMA DE PAGO:

Será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en metro; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

04.03 SALIDA DE DESAGUE DE PVC PESADO SAL 2”

Partida de suministro e instalación de salida de desagüe con tubería PVC SAL de 2”.

04.04 SALIDA DE DESAGUE DE PVC PESADO SAL 4”

Partida de suministro e instalación de salida de desagüe con tubería PVC SAL de 4”.

04.05 RED DE DERIVACIÓN TUBERIA PVC –SAL 2”

04.06 RED DE DERIVACIÓN TUBERIA PVC –SAL 4”

Las tuberías para desagüe y ventilación serán de cloruro polivinilo rígido de media presión y fabricadas de acuerdo con las normas ITINTEC – 399-007/75.

La tubería de P.V.C.(S.A.L.), del tipo de espigas y campana, deberá soportar una presión hidrostática de 10 lbs/PULG2 a un temperatura de 20°C el propietario se reserva el derecho de probar los tubos accesorios.

INSTALACIONES: Para la instalación de la tubería y accesorios se cuidará que no presenten rajaduras, abolladuras, estar exenta de materias extraños en su interior, estará prohibido la formación de campana o espigas por medio del calentamiento del material. Deben ser revisados interiormente a fin de eliminar cualquier materia extraña adherida a las paredes.

REDES INTERIORES: La tubería de las redes interiores de desagüe será de plástico PVC del tipo liviano (SAL) con accesorios del mismo material y uniones espiga, campanas selladas con pegamento especial. La tubería de ventilación será del mismo material que el desagüe.

Salvo especificaciones anotadas en el plano, las tuberías irán empotradas en la losa del piso, debiendo realizar las pruebas hidráulicas antes del vaciado de la losa.

La instalación en muros se hará en vacíos o canaletas en la albañilería de ladrillo, No se permitirá efectuar curvaturas en la tubería ni codos mediante calentamiento de los elementos.

PENDIENTES: Están dadas en porcentaje y sirven para que las aguas puedan discurrir por las tuberías y accesorios hacia el colector general. Las que de no figurar en los planos se optará:

Para tuberías de 2" de diámetro	2.0%
Para tuberías de 3" de Diámetro	1.5%
Para tuberías de 4" de Diámetro	1.0%

INSTALACIONES BAJO TIERRA: La tubería para desagüe debe instalarse sobre un solado de concreto en proporción 1:12 cemento: hormigón, con un espesor de 10cm. sobre el terreno compactado, el relleno debe ejecutarse con tierra libre de piedras y por capas de 20 cm regada y compactada.

EMPOTRADA POR DUCTO: Será colocada en cajuelas dejadas durante la construcción al levantarse los muros de ladrillo; las tuberías por ductos irán soportadas en cada piso debiendo usarse cuando menos un soporte por techo.

INSTALACIÓN DE MUROS: debe dejarse canales de acuerdo con el diámetro de la tubería con + - 1 ó 2 cm., de sobre ancho posteriormente a la instalación y probado de la tubería se rellenará con concreto para empotrarla.

INSTALACIONES EN LOSAS: Si no lo indican los planos, Las instalaciones del desagüe se harán dentro de las losas. Se tendrá especial cuidado en ejecutar el taponado de las salidas en la paralización de los trabajos.

PRUEBA DE LA TUBERÍA: se realizará la prueba hidráulica de la tubería y de sus uniones. Se hará por tramos comprendidos entre buzones o cajas consecutivas.

Se recorrerá íntegramente el tramo en prueba, constandingo las fallas, fugas y excavaciones que pudiera presentarse en las tuberías y sus uniones, marcándolas y anotándolas para disponer su corrección a fin de someter el tramo a una prueba.

El humedecimiento sin pérdida de agua, no se considera como falla. Solamente una vez constatado el correcto resultado de las pruebas de las tuberías podrá ordenarse el relleno de la zanja.

UNIDAD DE MEDIDA: Punto (m).

04.07 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30" X 60"

Su instalación se hará en los lugares indicados en los planos, adicionalmente se construirá una trampa de grasa de albañilería, la pendiente de la tubería de ingreso coincidirá con la pendiente de la red general de desagüe, salvo indicación en planos.

Sobre terreno compactado, se ejecutará un solado de concreto en proporción de cemento hormigón 1:8 de 10 cm. de espesor; sobre el cual se construirá con ladrillo King Kong en amarre de soga, la estructura de la caja con mezcla 1:4 y debe ser íntegramente tarrajada y planchada con arena fina en proporción 1:3 las esquinas interiores deben ser cóncavas, en el fondo llevarán una media caña convenientemente conformada, con el diámetro de las tuberías concurrentes y con bermas inclinadas en proporción 1:4.

La tapa de la caja de registro será de concreto armado con mezcla cemento, arena y piedra partida, con una resistencia de $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$. de 7 cm. de espesor, llevará armadura en malla de fierro de 1/4" de diámetro para las

tapas, 5 varillas en un sentido y 3 en el otro, en un mismo plano deberán llevar en ambos casos dos agarraderas con varilla de 3/8" de diámetro las que quedarán enrasadas en la cara superior de la tapa, la que será frotachada y con los bordes boleados con un radio de 0.5 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: Punto (und).

04.08 VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE Ø 1/2"

Las Válvulas de interrupción serán del tipo de bola de bronce pesada, con uniones roscadas, de 150 lbs/pul² de presión de trabajo, con marca de fábrica y presión estampadas en bajo o alto relieve en el cuerpo de la válvula. Las roscas de las válvulas serán de acuerdo a BS21 (ISO 7) o ANSI B1.20.1.

Las válvulas de interrupción se instalarán en los lugares donde lo indiquen los planos y se ubicaran a 0.30 m sobre el nivel de piso terminado.

Las válvulas de interrupción de entrada a los baños serán instaladas en cajas nicho revestida con madera y tapa o revestida con mayólica, que quedaran al ras del muro y entre dos (2) uniones universales, las cajas tendrán por dimensión 0.20x0.20m según los planos de detalles del proyecto.

Para el caso de válvulas de interrupción de equipos de bombeo las válvulas serán de tipo compuerta, de reconocida calidad y fabricadas de acuerdo a las Normas Técnicas vigentes.

UNIDAD DE MEDIDA: será por "und" (unidad).

FORMA DE PAGO: El pago de "válvula" se hará por unidad "und" y precio unitario definido en el presupuesto..

04.09 REGISTRO DE BRONCE 4"

Los registros serán de bronce del tipo pesado, con tapa roscada y con ranura. Se colocara en las cabezas de los tubos o conexiones con tapa roscada la cual se engrasará antes de proceder a su instalación e irán al ras de los pisos acabados en los lugares indicados en los planos, cuando las instalaciones sean empotradas.

UNIDAD DE MEDIDA: Punto (und).

04.10 SUMIDERO DE BRONCE DE 2"

Será de bronce, con rejilla en desagüe de ducha se instalará a la red mediante trampa "P" y en el encuentro de las gradientes asignadas al piso.

UNIDAD DE MEDIDA: Punto (und).

05.0 APARATOS SANITARIOS

05.01 LAVATORIO LOZA BLANCO FONTANA, INC. ACCESORIOS+GRIFERIA.

De losa vitrificada blanca, tipo TREBOL modelo Fontana o similar, de primera, de 20" por 17" incluye: llave cromada de 1/2" tipo VAINSA línea ECO, cadena y tapón trampa "p"

que será cromada de 1 1/2" de diámetro.

UNIDAD DE MEDIDA: Pieza (Pza).

FORMA DE PAGO: será de acuerdo al metrado, medido en pza; el pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05.02 INODORO LOZA BLANCO RAPID JET, INCL ACCESORIOS

Serán de losa vitrificada blanca, tipo "TREBOL" modelo Rapid Jet o similar con asiento y tapa y con accesorios interiores de plástico pesado irrompible, la manija de accionamiento será cromada al igual que los pernos de anclaje al piso, tipo VAINSA.

UNIDAD DE MEDIDA: Pieza (Pza).

FORMA DE PAGO: será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en pieza (pza); comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05.03 DUCHAS CROMADAS DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE.

Ducha cromada de cabeza giratoria, incluyen canopla y brazo cromado, con grifería cromada.

Se colocará de acuerdo al uso del artefacto en la ubicación indicada en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: Pieza (Pza).

FORMA DE PAGO: será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en pieza (pza); comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05.04 JABONERAS DE LOZA COLOR C/ASA DE 15 X 15.

Comprenden el suministro y colocación de jabonera en duchas que serán de loza blanca de 15 x15cm tipo TREBOL.

UNIDAD DE MEDIDA: Pieza (Pza).

FORMA DE MEDICIÓN: por pieza colocada.

FORMA DE PAGO: será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en pieza; comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05.05 TOALLERA DE PLASTICO 24" DE COLOR.

Comprenden el suministro y colocación de jabonera en duchas. Este accesorio será de loza blanco tipo trébol, el cual será adosado a la pared.

UNIDAD DE MEDIDA: Pieza (Pza).

FORMA DE MEDICIÓN: pieza colocada.

FORMA DE PAGO: será de acuerdo al metrado, medido en pza; comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05.06 PAPELERA DE LOZA DE COLOR DE 15 X 15.

Comprenden el suministro y colocación de papelera al costado de cada inodoro. Este accesorio será de loza blanco tipo trébol, el cual será adosado a la pared.

UNIDAD DE MEDIDA: Pieza (Pza).

FORMA DE MEDICIÓN: por pieza colocada.

FORMA DE PAGO: será de acuerdo al metrado, medido en pza; comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05.07 GANCHO DOBLE LOZA DE COLOR

Comprenden el suministro y colocación gancho doble loza de color. Este accesorio será de loza blanco tipo trébol, el cual será adosado a la pared según plano.

UNIDAD DE MEDIDA: Pieza (Pza).

FORMA DE MEDICIÓN: por pieza colocada.

FORMA DE PAGO: será de acuerdo al metrado, medido en pza; comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

OBRA : CREACION DE LOCAL MUNICIPAL DEL C.P CADMALCA ALTO

CENTRO POBLADO: CADMALCA ALTO/ DISTRITO: LAJAS / PROVINCIA: CHOTA / REGION: CAJAMARCA

ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO DE EJECUCION DE OBRA (90 días)		
		1 MES	2 MES	3 MES
	LOCAL MUINICIPAL EL ALUMBRE			
01.00	ESTRUCTURAS			
01.01	OBRAS PROVISIONALES	■		
01.02	OBRAS PRELIMINARES	■		
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	■		
01.04	CONCRETO SIMPLE	■		
01.05	CONCRETO ARMADO		■	
02.00	ARQUITECTURA			
02.01	ALBAÑILERIA		■	
02.02	ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURA	■		■
02.03	PISOS Y PAVIMENTOS			■
02.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS			■
02.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALO			■
02.06	CARPINTERIA DE MADERA	■		
02.07	CARPINTERIA METALICA	■		
02.08	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES			■
02.09	PINTURA			■
03.00	INSTALACIONES ELECTRICAS			■
04.00	INSTALACIONESSANITARIAS			■
05.00	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS			■
06.00	INSTALACION DE BIODIGESTOR			■
07.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD DE IMPACTO AMBIENTAL	■		
08.00	CAPACITACION	■		
09.00	FLETE	■		
10.00	EQUIPAMIENTO BASICO Y MOVILIARIO			■

PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRÁFICO



Vista panorámica del Centro Poblado de Cadmalca – Lajas – Chota -
Cajamarca



Vista Lateral del terreno de ejecución del proyecto



Vista Frontal del terreno de ejecución del proyecto



Muestra del tipo de suelo superficial del terreno del proyecto

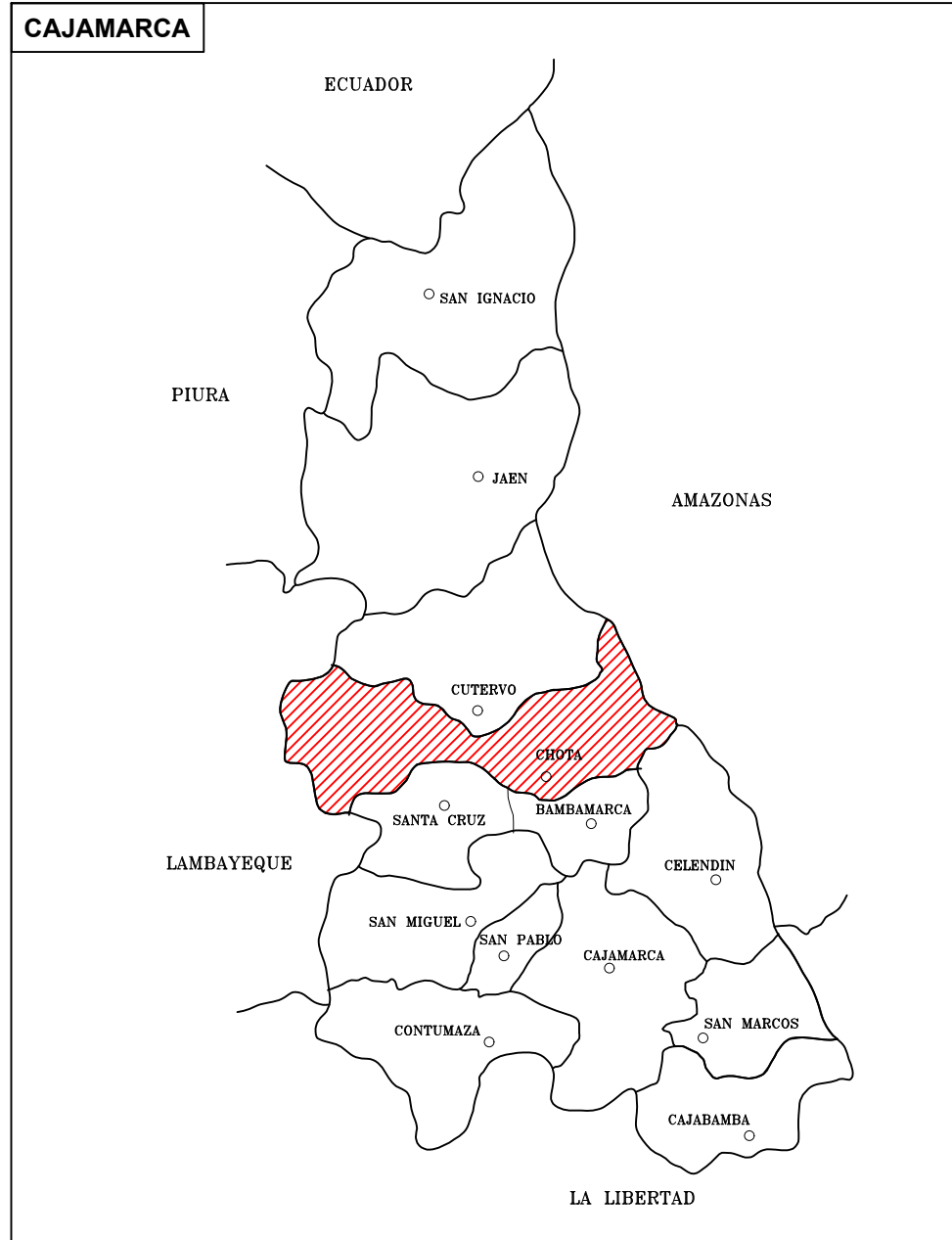


Vista fotográfica donde se aprecia la calicata de donde se sacaron las muestras en el terreno donde se construirá el Local Municipal de C.P de Cadmalca

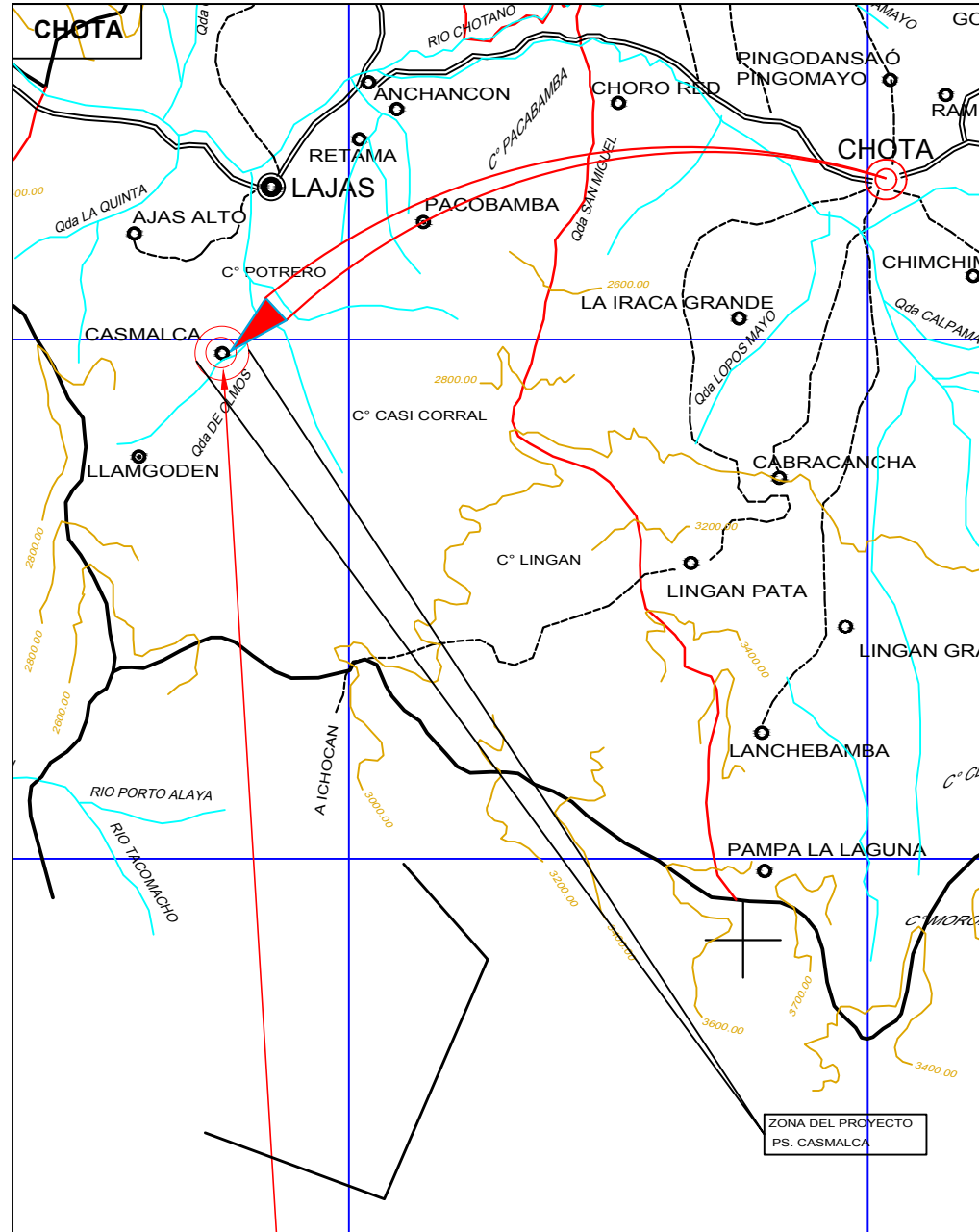
PLANOS DEL PROYECTO



UBICACION EN EL PAIS
ESC. S/E



UBICACION EN EL DEPARTAMENTO
ESC. S/E

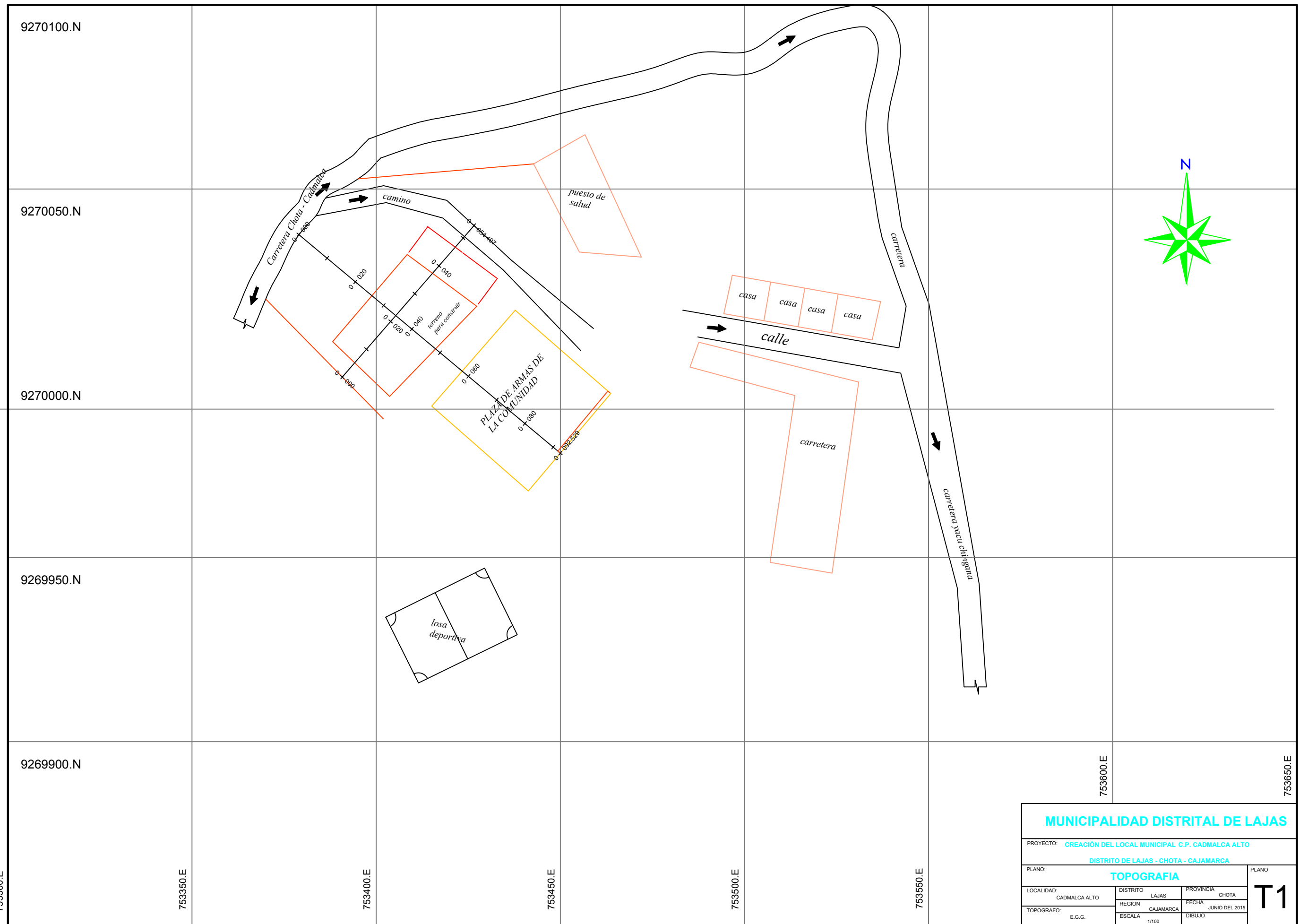


UBICACION DEL PROYECTO

UBICACION EN LA PROVINCIA
ESC. S/E

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS			
PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO			
DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA			
PLANO: UBICACION - LOCALIZACION			
REGION: CAJAMARCA	PROVINCIA: CHOTA	DISTRITO: LAJAS	LOCALIDAD: CADMALCA ALTO
CONSULTOR:		FECHA: JULIO 2015	ESCALA: S/E

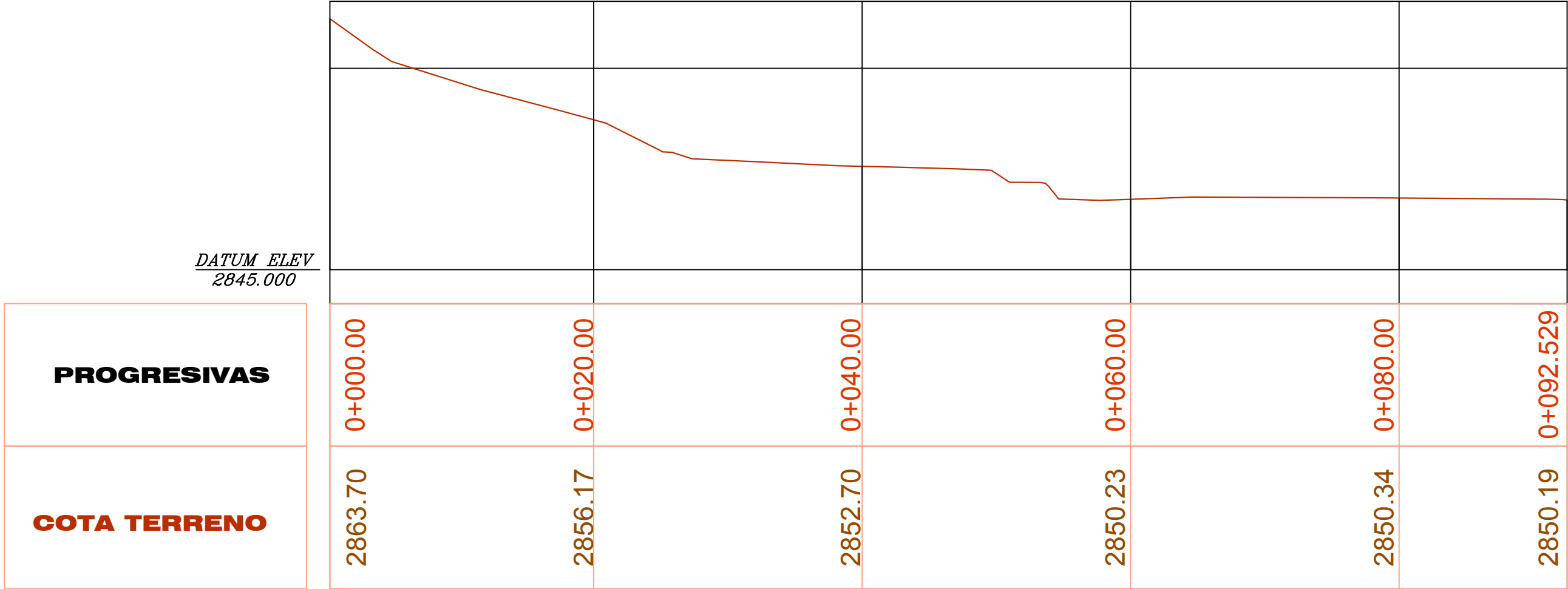
LAMINA:
U-1



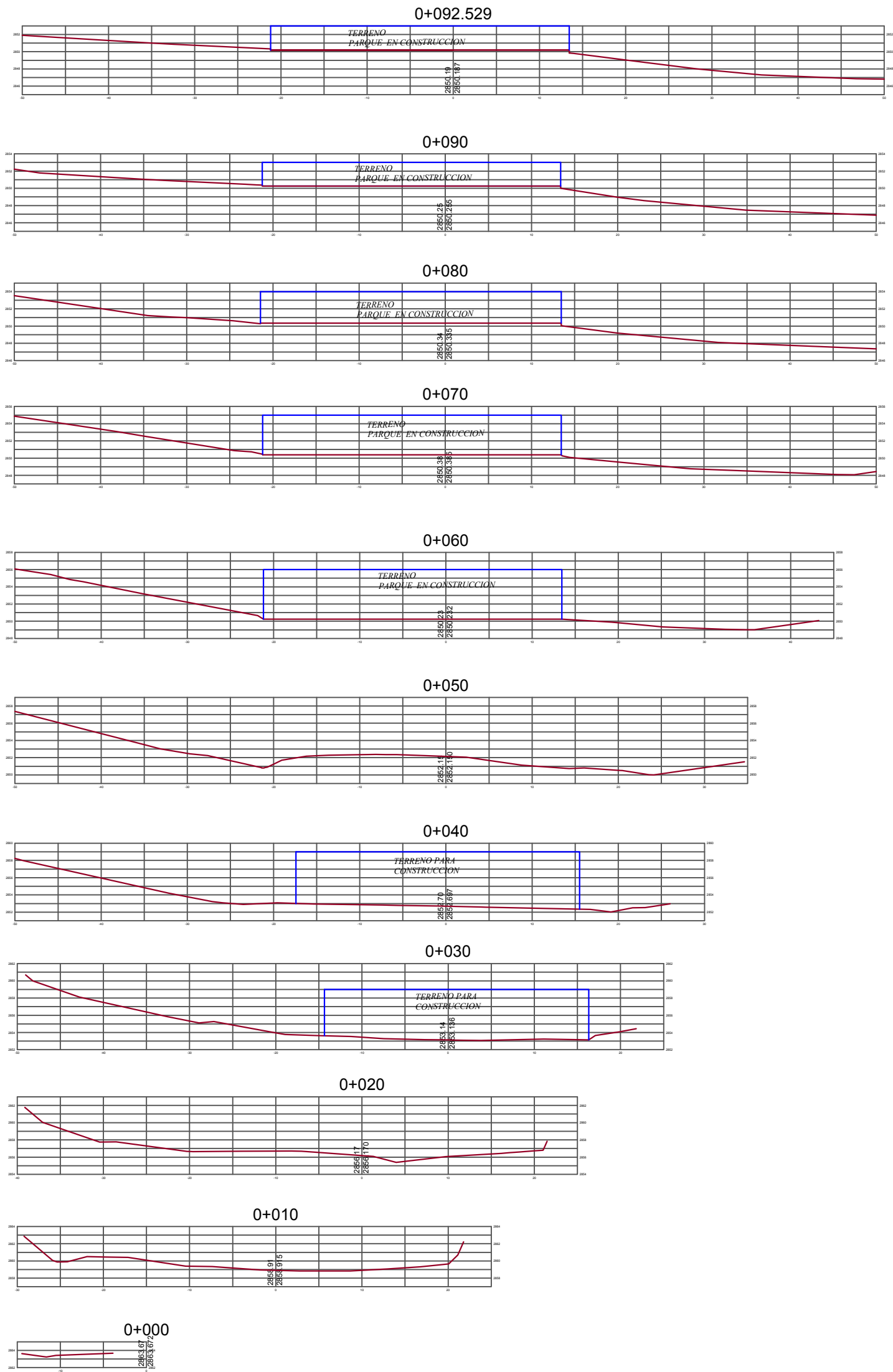
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS			
PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO			
DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA			
PLANO: TOPOGRAFIA			PLANO
LOCALIDAD: CADMALCA ALTO	DISTRITO: LAJAS	PROVINCIA: CHOTA	T1
TOPOGRAFO: E.G.G.	REGION: CAJAMARCA	FECHA: JUNIO DEL 2015	
	ESCALA: 1/100	DIBUJO:	

PERFIL LONGITUDINAL 01

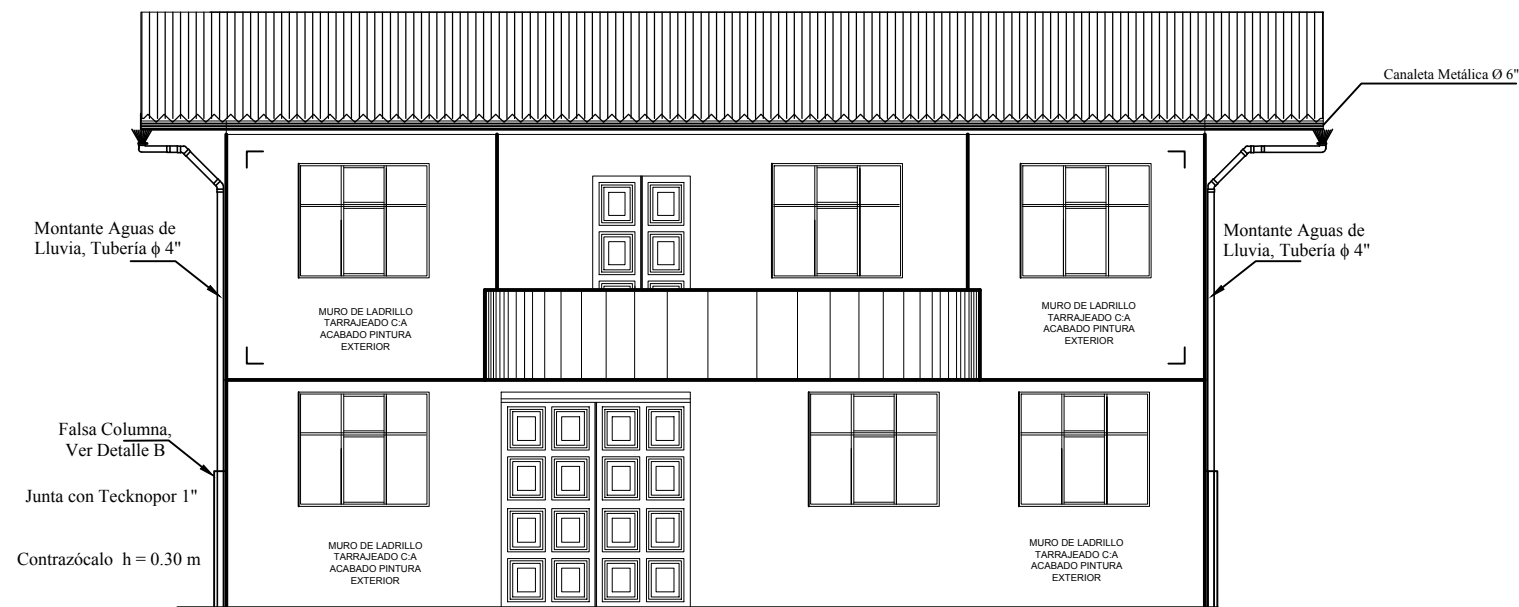
DATUM ELEV
2845.000



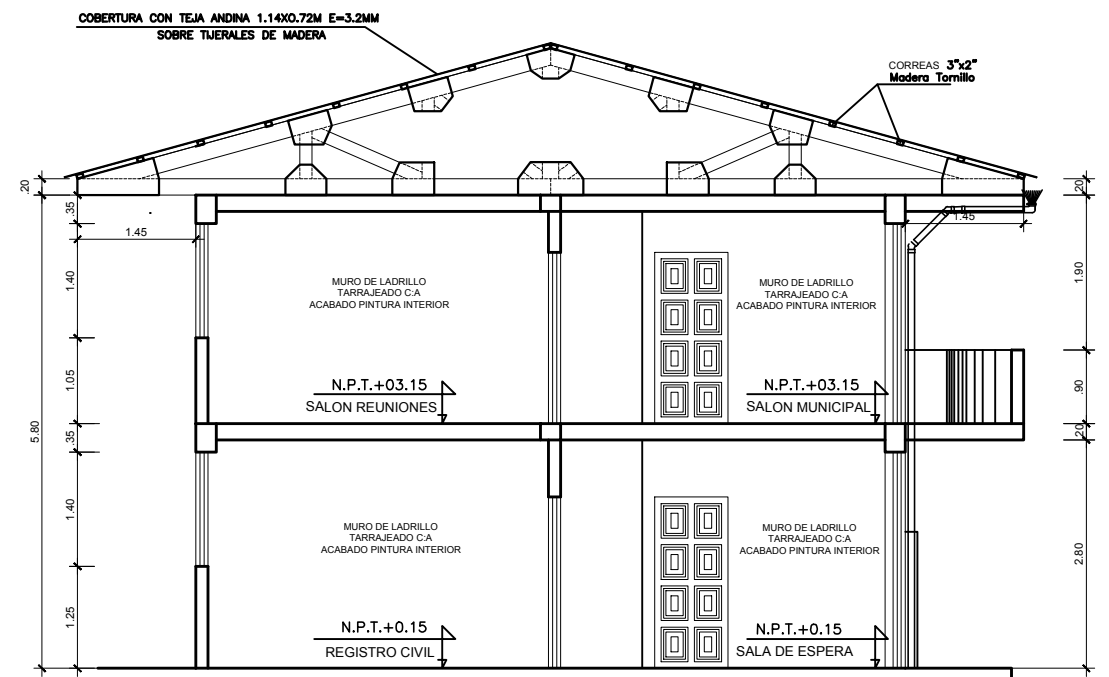
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS			
PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO			
DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA			
PLANO: TOPOGRAFIA			PLANO
T2	LOCALIDAD: CADMALCA ALTO	DISTRITO LAJAS	PROVINCIA CHOTA
TOPOGRAFO: E.G.G.	REGION CAJAMARCA	FECHA JULIO 2015	DIBUJO
	ESCALA 1/250		



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS			
PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO			
DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA			
PLANO:	TOPOGRAFIA		PLANO
LOCALIDAD: CADMALCA ALTO	DISTRITO: LAJAS	PROVINCIA: CHOTA	T3
TOPOGRAFO: E.G.G.	REGION: CAJAMARCA	FECHA: JULIO 2015	
	ESCALA: 1/100	DIBUJO:	

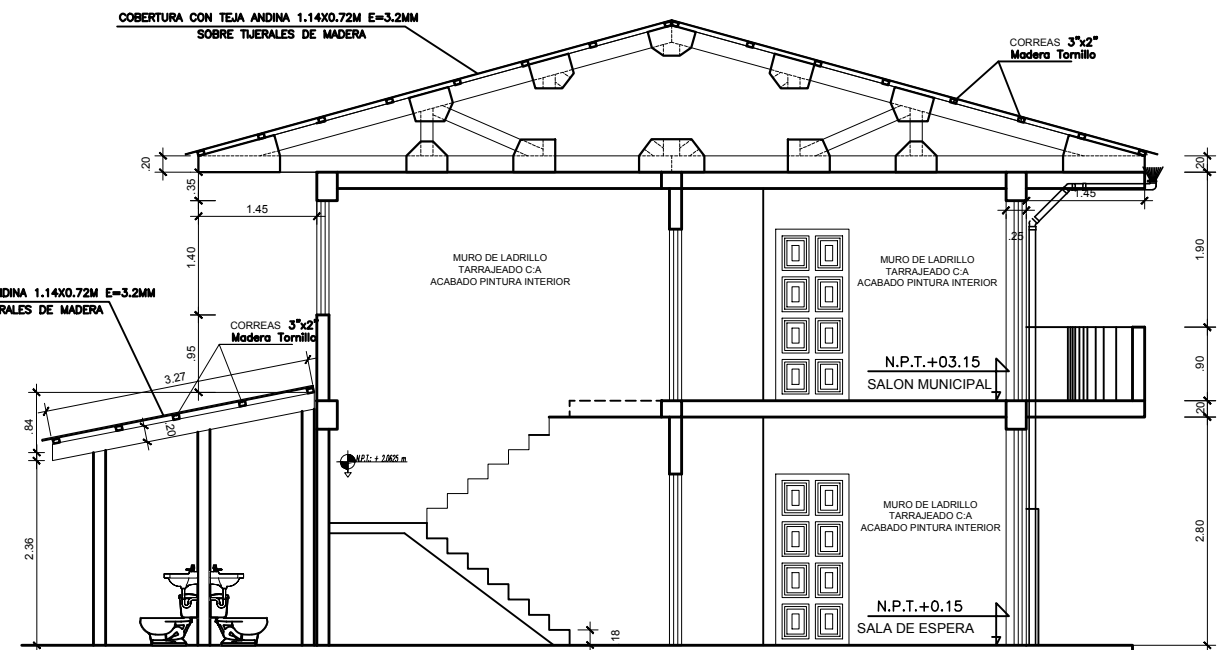


ELEVACION PRINCIPAL



CORTE A - A

ESCALA 1/50



CORTE B - B

ESCALA 1/50

CUADRO DE VANOS					
PUERTAS					
TIPO	ALF.	ANCH.	ALTO	CANT.	OBSERVACIONES
P-1	—	2.32	2.65	01	PERFIL METALICO CON VIDRIO
P-2	—	0.90	2.10	06	CONTRAPLACADA
P-3	—	0.75	2.10	05	CONTRAPLACADA
P-4	—	1.20	2.45	01	MADERA CEDRO TABLEROS REBAJADOS
P-5	—	1.20	2.10	01	MADERA CEDRO TABLEROS REBAJADOS

VENTANAS					
TIPO	ALF.	ANCH.	ALTO	CANT.	OBSERVACIONES
V-1	1.25	1.60	1.40	05	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-2	1.25	1.50	1.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-3	1.25	1.32	1.40	01	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-4	1.25	1.00	1.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-5	1.25	2.46	1.40	01	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-6	2.00	1.20	1.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-7	2.00	0.57	1.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-8	2.00	1.20	0.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-9	2.00	2.50	0.40	01	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS

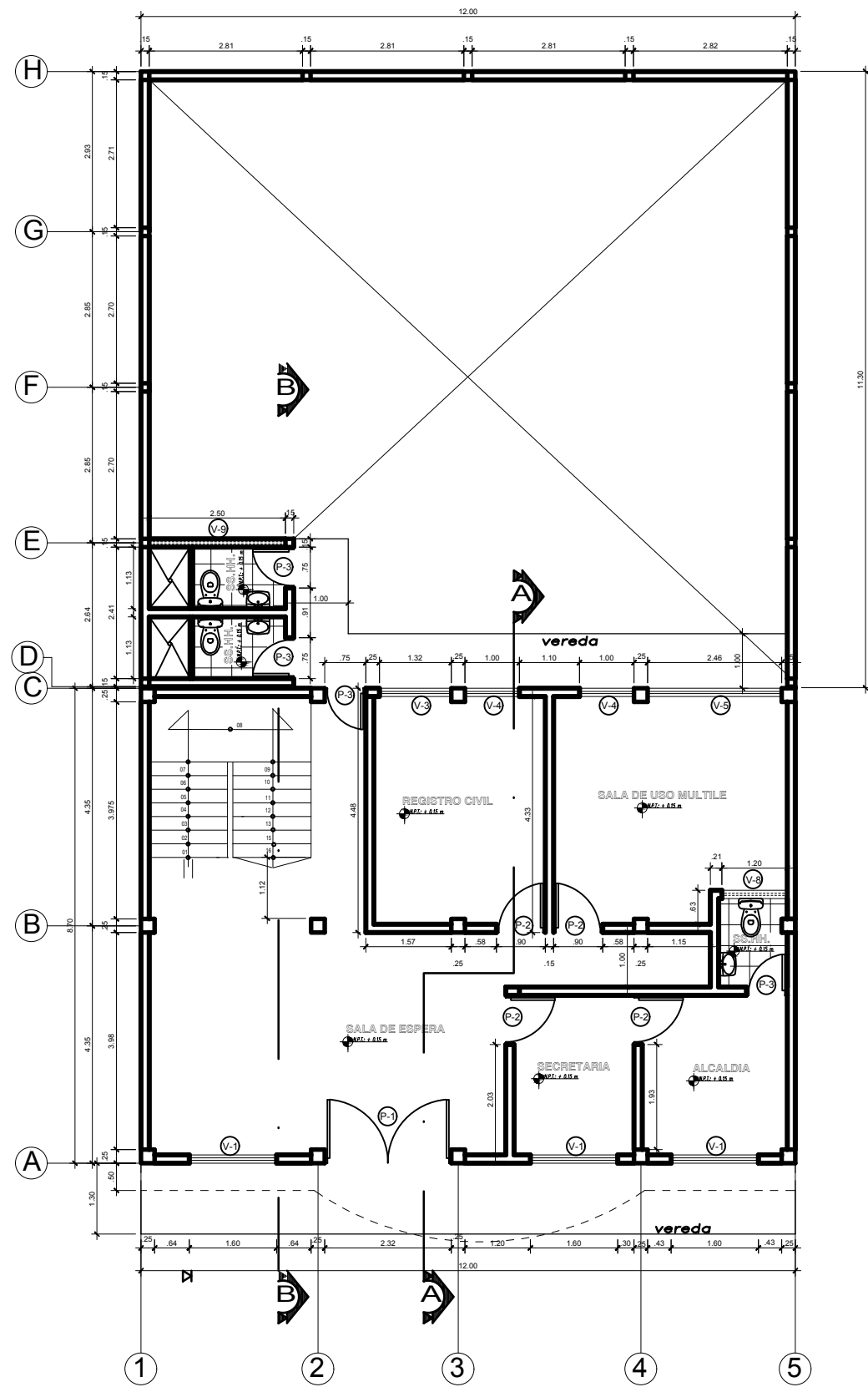
PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO
DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

LAMINA N°:

PLANO: CORTES Y ELEVACIONES

LOCALIDAD: CADMALCA ALTO	DISTRITO: LAJAS	PROVINCIA: CHOTA
	REGIÓN: CAJAMARCA	FECHA: JULIO - 2015
	ESCALA: 1/50	DISEÑO: MAVV

A-2



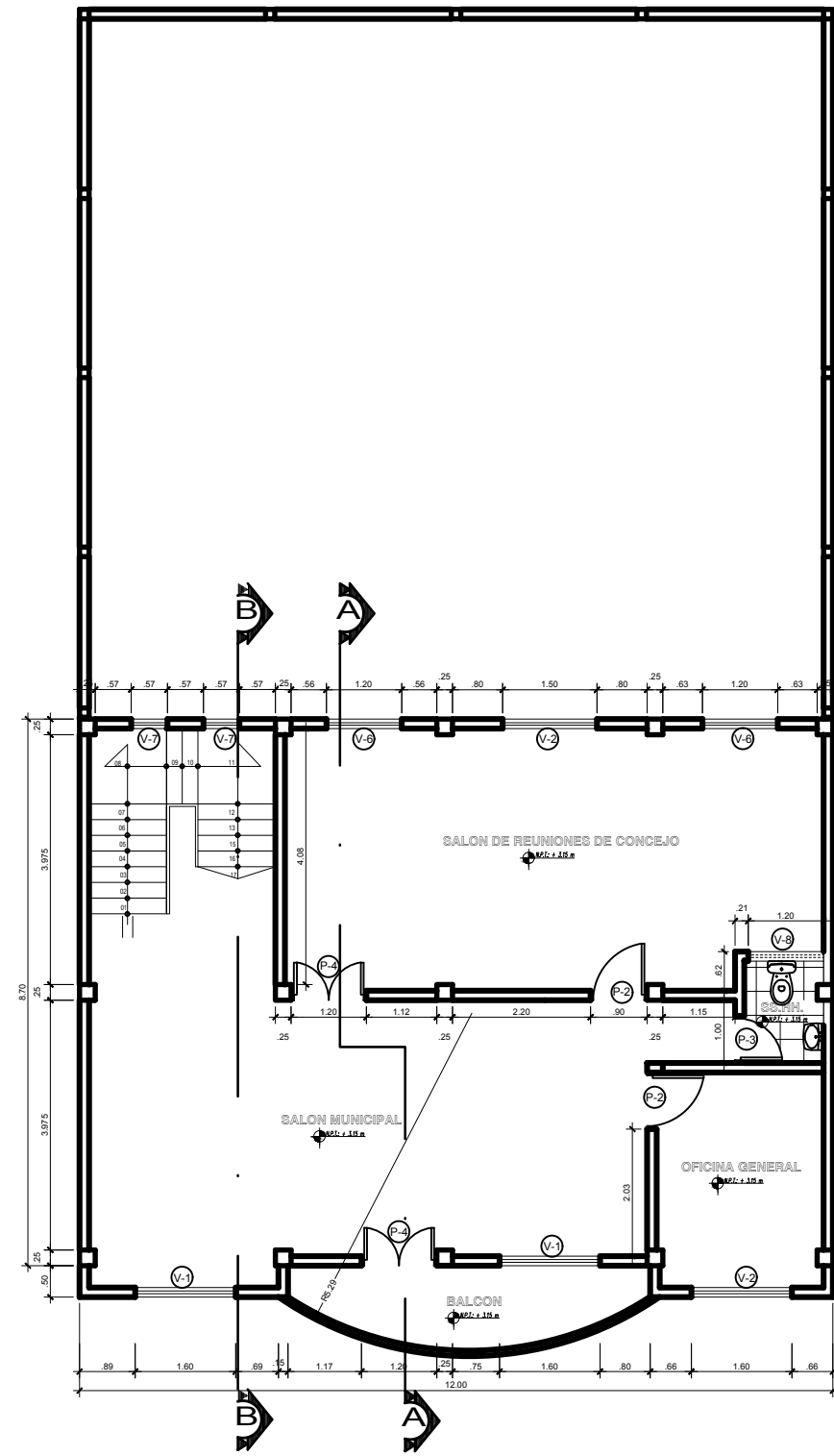
PRIMERA PLANTA

ESCALA 1/50

CUADRO DE VANOS

PUERTAS

TIPO	ALF.	ANCH.	ALTO	CANT.	OBSERVACIONES
P-1	—	2.32	2.65	01	PERFIL METALICO CON VIDRIO
P-2	—	0.90	2.10	06	CONTRAPLACADA
P-3	—	0.75	2.10	05	CONTRAPLACADA
P-4	—	1.20	2.45	02	MADERA CEDRO TABLEROS REBAJADOS



SEGUNDA PLANTA

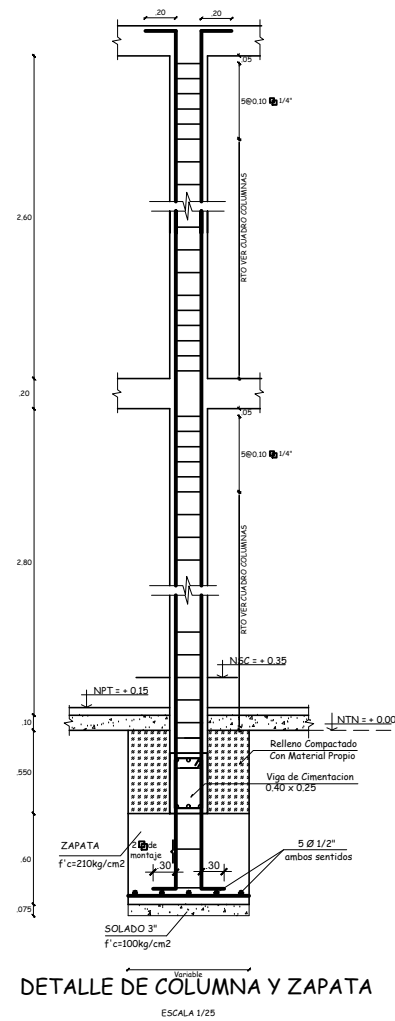
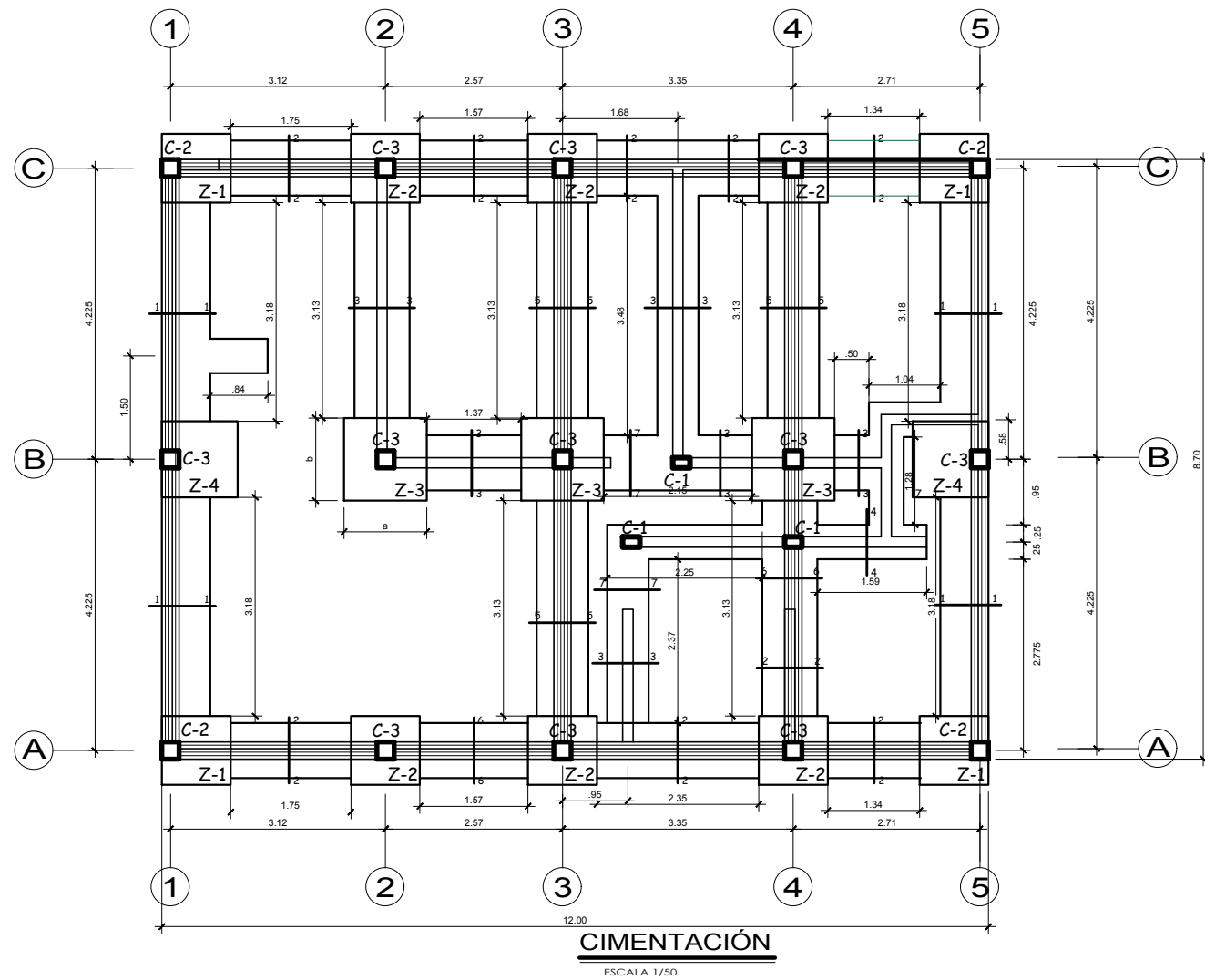
ESCALA 1/50

VENTANAS

TIPO	ALF.	ANCH.	ALTO	CANT.	OBSERVACIONES
V-1	1.25	1.60	1.40	05	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-2	1.25	1.50	1.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-3	1.25	1.32	1.40	01	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-4	1.25	1.00	1.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-5	1.25	2.46	1.40	01	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-6	2.00	1.20	1.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-7	2.00	0.57	1.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-8	2.00	1.20	0.40	02	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO
V-9	2.00	2.50	0.40	01	FIERRO - VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS

PROYECTO:		CREACION DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA		LAMINA N°:
PLANO:		DISTRIBUCION		A-1
LOCALIDAD:	DISTRITO:	PROVINCIA:	CHOTA	
CADMALCA ALTO	LAJAS	REGION:	CAJAMARCA	
ESCALA:		1/50	FECHA:	JULIO - 2015
			DISENO:	MAVV



ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

RESISTENCIA DEL CONCRETO DE ACUERDO AL CAPITULO 9 DE LA NORMA E.080
 CONCRETO ESTRUCTURAL EN ZAPATAS, COLUMNAS, VIGAS Y ALIGERADOS $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - LA CANTIDAD DE AGUA DEBERA PERMITIR LA TRABAJABILIDAD DE LA MEZCLA Y LA REACCION QUIMICA DEL CEMENTO.
 - SLUMP MAXIMO : 3 PULGADAS
 - CURADO = EL TIEMPO MINIMO DEL CURADO SERA DE 8 DIAS
 - TAMAÑO MAX. AGREGADOS EN CONCRETO ESTRUCTURAL: 3/4"

RECUBRIMIENTOS:
 - ZAPATAS = 7.5 CM. MINIMO.
 - LOSAS ALIGERADAS = 2CMS MINIMO.
 - VIGAS CHATAS = 2 CM.
 - COLUMNAS = 4CMS COMO MINIMO
 EL RECUBRIMIENTO EN VIGAS Y COLUMNAS SE MEDIRA AL EXTREMO DEL ESTRIBO.

DESENCOFRADO
 - ALIGERADOS Y VIGAS = 28 DIAS
 - COLUMNAS Y COSTADO DE VIGAS = 24 HORAS

ACERO: CARGA DE FLUENCIA $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

ANCLAJE DE LADRILLO A COLUMNAS:
 - Los muros de ladrillo llevaran dos alambres numero 8 c/3 hiladas, de longitud de 80 cms a ambas caras de la columna

PARAMETROS DE DISEÑO
 PARAMETROS DE SIMICIDAD DE ACUERDO A NORMA E.030
 - FACTOR ZONA : Z = 0.4
 - FACTOR USO : U = 1.0
 - FACTOR SUELO : S = 1.40
 : R = 10
 : C = 0.25

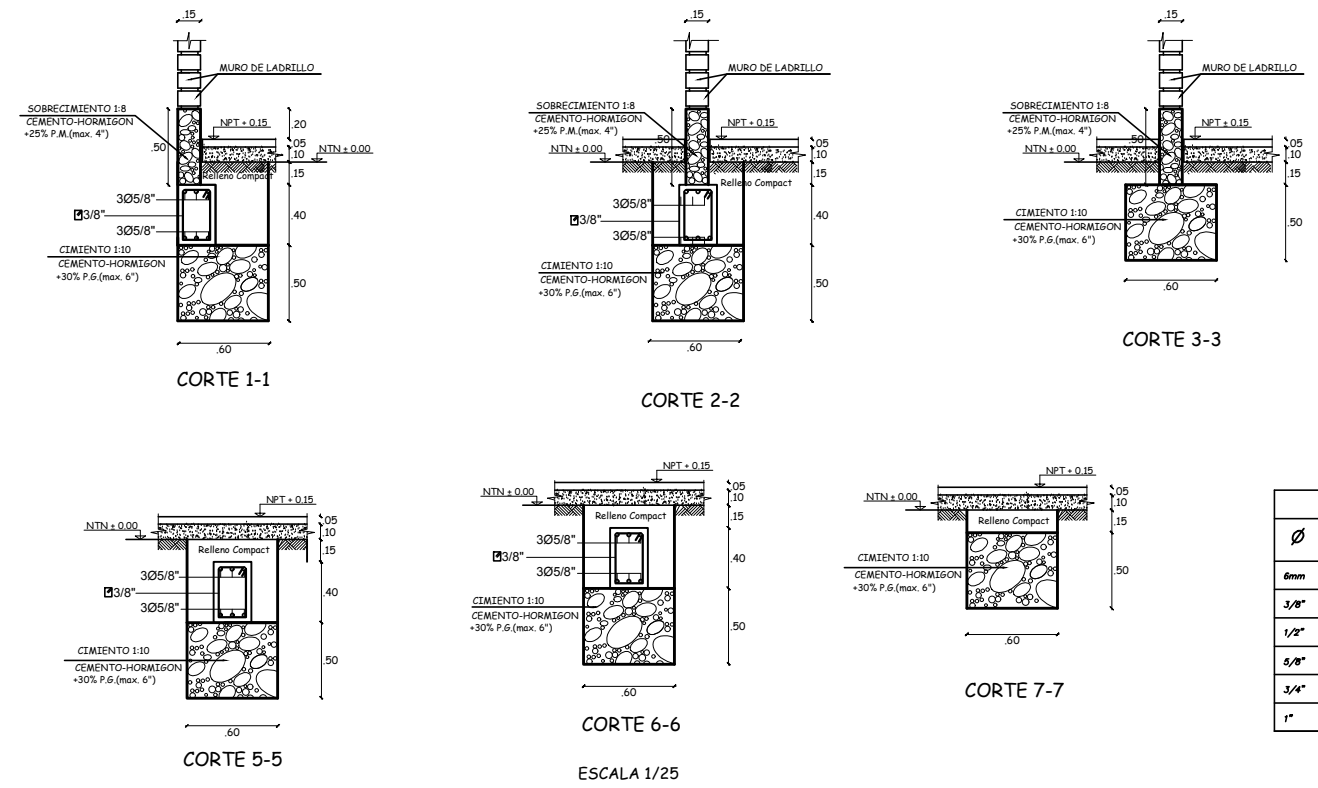
NIVEL DE CIMENTACION > 1.00m.
 CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO 0.76kg/cm2. (Verificar en Obra)
 CARGAS : DE ACUERDO A LA NORMA E.020: S/CARGA 1er. Nivel = 200 kg/cm2. Azotea = 150 kg/m2

CUADRO DE COLUMNAS

TIPO	C-1	C-2	C-3
SECCIÓN			
AS	4 Ø 1/2"	4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"
ESTRIBOS	Ø 1/4" @ 0.25	Ø 3/8" 1 @ 0.05 2 @ 0.10 3 @ 0.15 R @ 0.25c/e	Ø 3/8" 1 @ 0.05 2 @ 0.10 3 @ 0.15 R @ 0.25c/e
PISO	1º, 2º	1º, 2º	1º, 2º

CUADRO DE ZAPATAS

TIPO	DIMENSIONES		REFUERZO		h
	a	b	a	b	
Z-1	1.00	1.00	5 Ø 1/2"	5 Ø 1/2"	0.60
Z-2	1.00	1.00	5 Ø 1/2"	5 Ø 1/2"	0.60
Z-3	1.20	1.20	8 Ø 1/2"	8 Ø 1/2"	0.60
Z-4	1.10	1.10	7 Ø 1/2"	7 Ø 1/2"	0.60

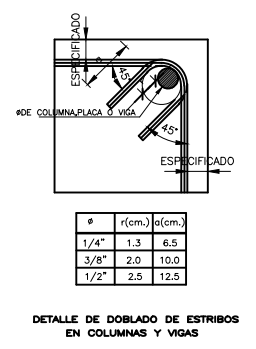


TRASLAPES Y EMPALMES

Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM (cm)	LOSAS Y VIGAS	EN COLUMNAS
6mm	30			
3/8"	40	30		
1/2"	50	40		
5/8"	60	50		
3/4"	70	60		
1"	120	90		

ESTRIBOS

Ø	L	R _{min}
6mm	10cm	1.5cm
3/8"	15cm	2.0cm



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS

PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO
 DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

PLANO: **CIMENTACIÓN**

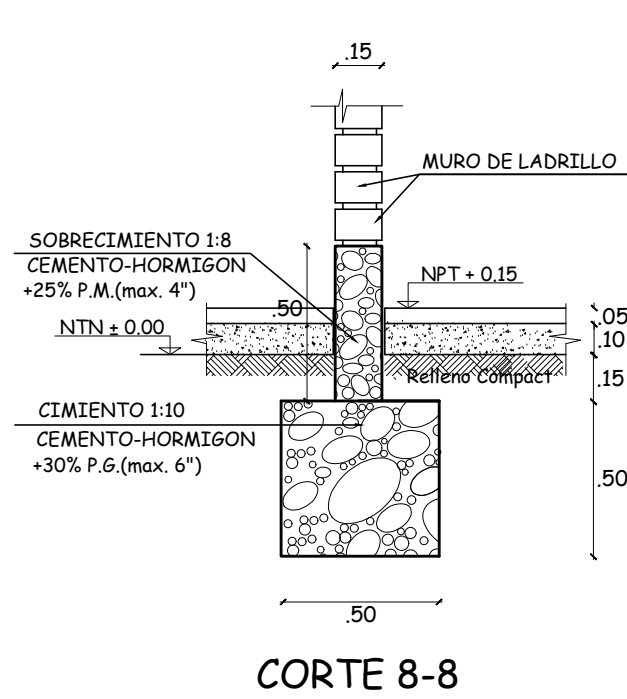
LOCALIDAD: CADMALCA ALTO

DISTRITO: LAJAS PROVINCIA: CHOTA

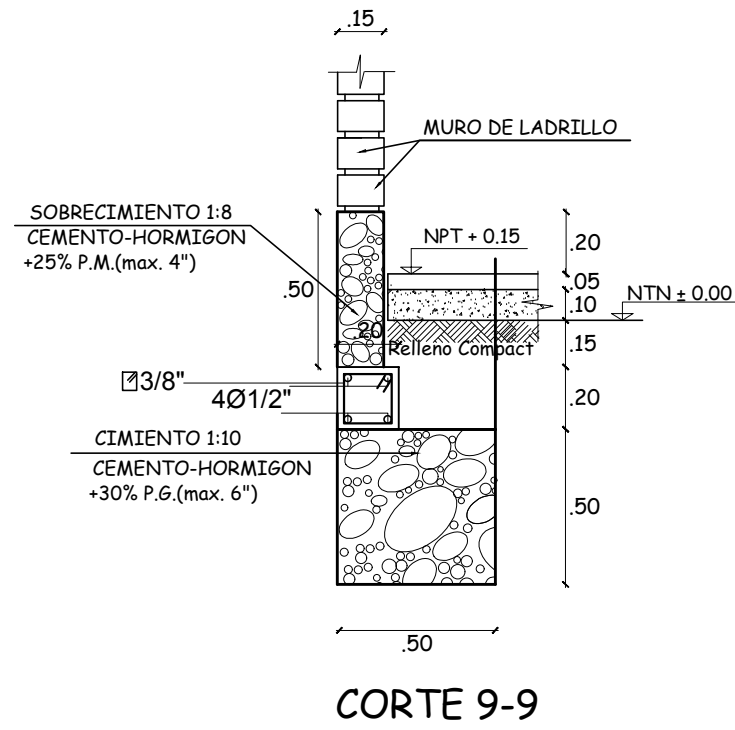
REGION: CAJAMARCA FECHA: JULIO - 2015

ESCALA: 1/50 DISEÑO: MAVV

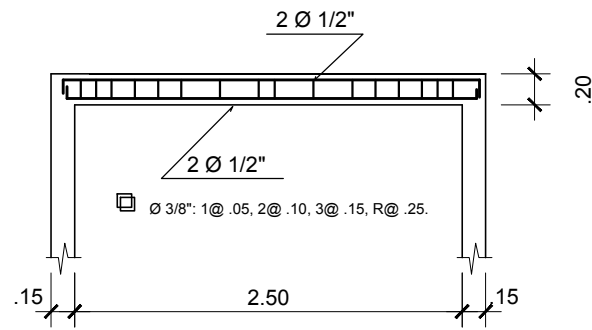
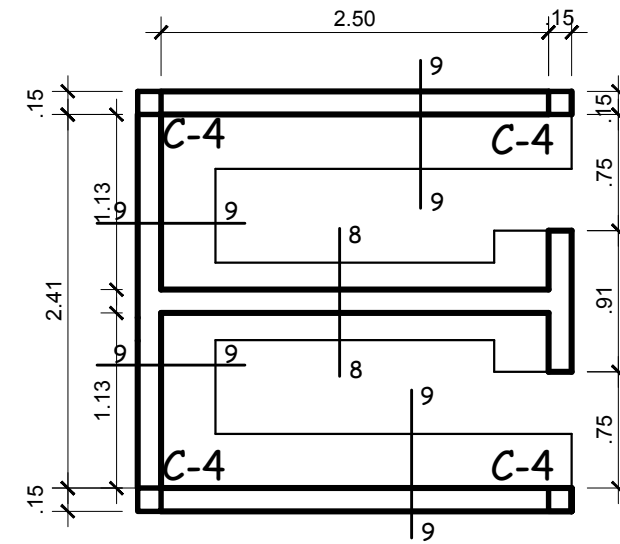
E-1



CORTE 8-8

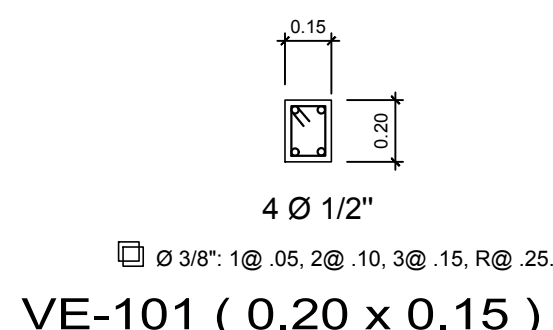


CORTE 9-9



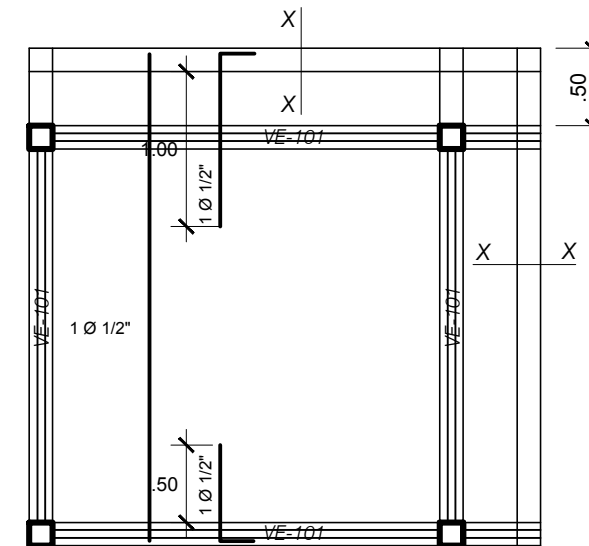
VE-101 (0.20 x 0.15)

ESC: 1 / 25



VE-101 (0.20 x 0.15)

ESC: 1 / 25



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS

PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO
DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

LAMINA N°:

PLANO: **CIMENTACIÓN Y ALIGERADO BAÑO**

E-2

LOCALIDAD: CADMALCA ALTO

DISTRITO: LAJAS

PROVINCIA: CHOTA

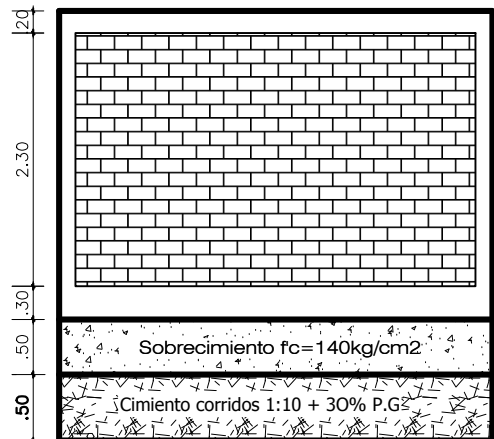
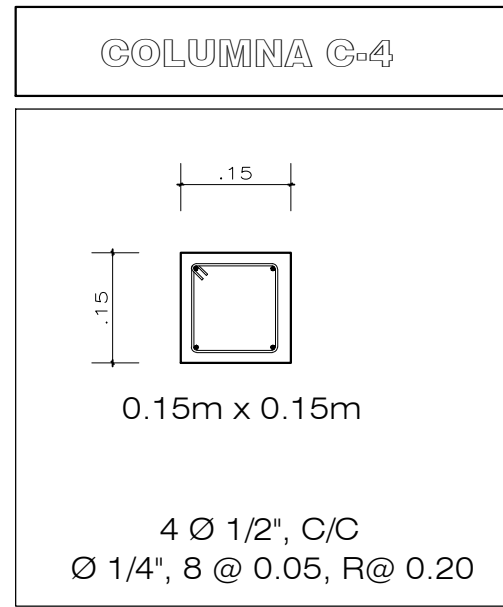
REGIÓN: CAJAMARCA

FECHA: JULIO - 2015

ESCALA: 1/50

DISEÑO: MAVV

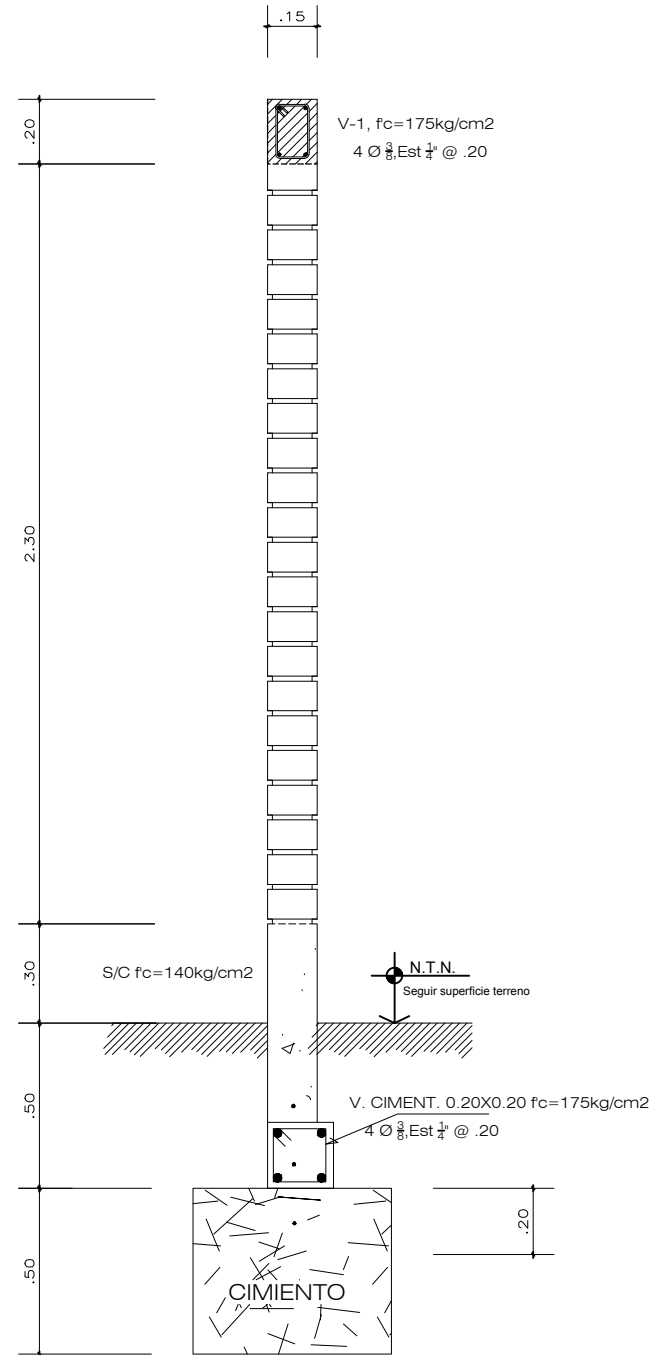
CUADRO DE COLUMNAS ESCALA. 1 / 25



DETALLE DE CERCO

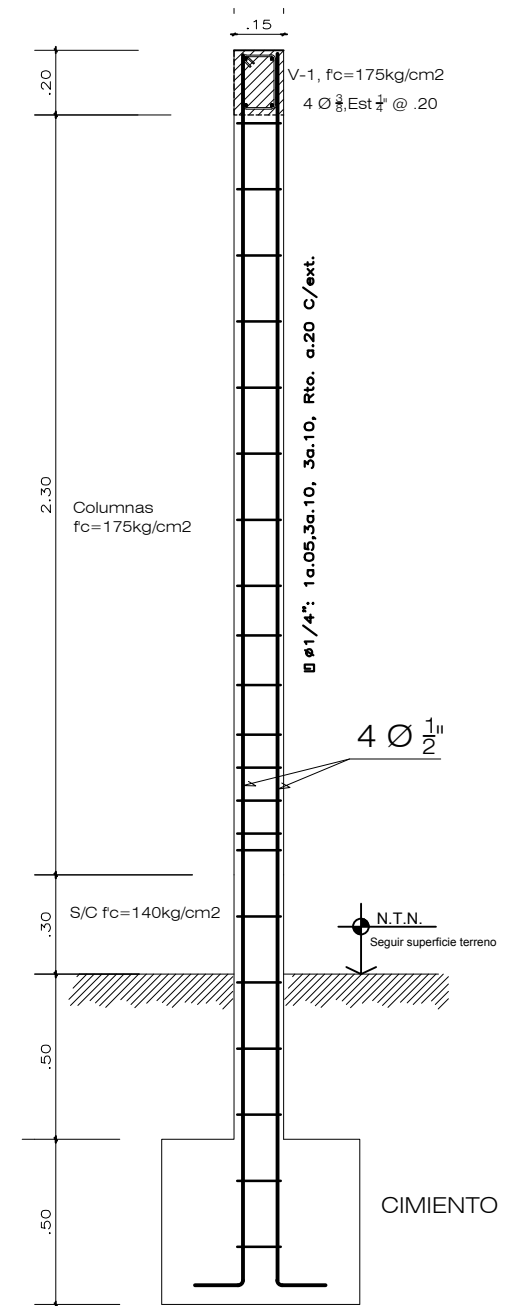
ESCALA. 1 / 25

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
A.- CONCRETO SIMPLE Y CICLOPEO:	
- CIMENTO CORRIDO	CONCRETO CICLOPEO C:H = 1:10 + 30% P.G
B.- CONCRETO ARMADO	
- V. CIMENTACION, COLUMNAS, VIGAS,	CONCRETO $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- SOBRECIMIENTO	CONCRETO ARMADO $F'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
C - CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO $\phi t = 0.76 \text{ Kg/cm}$	
D - CONSTRUIR DEACUERDO CON EL REGLAMENTO NACIONAL DE ESTRUCTURAS. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.	
NOTA: EL CERCO PERIMETRICO SERA DE LARILLO DE ARCILLA TIPO KK MURO DOS CARAVISTA AMBAS CARAS LOS SOBRECIMIENTO DEL CERCO SERÁN PINTADOS C/ ESMALTE SINT 0.3m LOS DOS LADOS. LOAS COLUMNAS, VIGAS, PARAPETO PORTON, LLEVARAN PINTURA AL OLEO MATE (02 MANOS)	



CORTE A - A

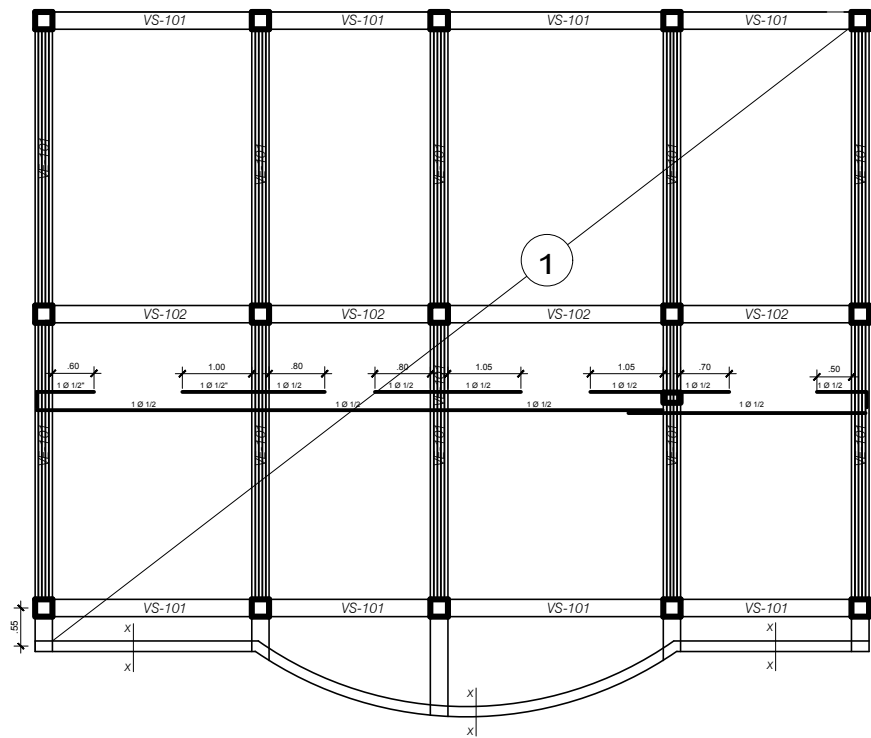
ESCALA. 1 / 25



DETALLE COLUMNA

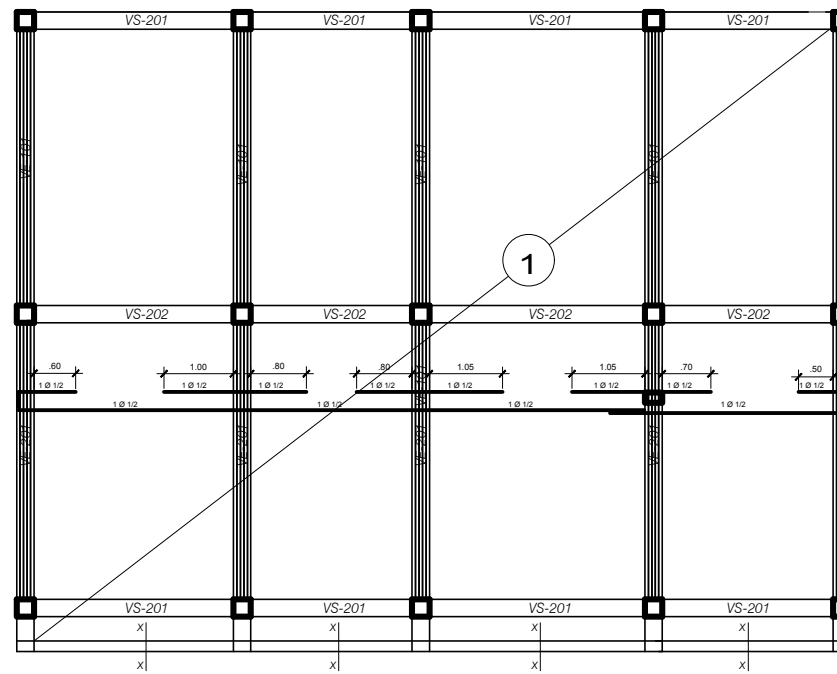
ESCALA. 1 / 25

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS			
PROYECTO: CREACION DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA			LAMINA N°:
PLANO: CERCO PERIMETRICO			E-3
LOCALIDAD: CADMALCA ALTO	DISTRITO: LAJAS	PROVINCIA: CHOTA	
	REGION: CAJAMARCA	FECHA: JULIO - 2015	
	ESCALA: 1/50	DISEÑO: MAVV	



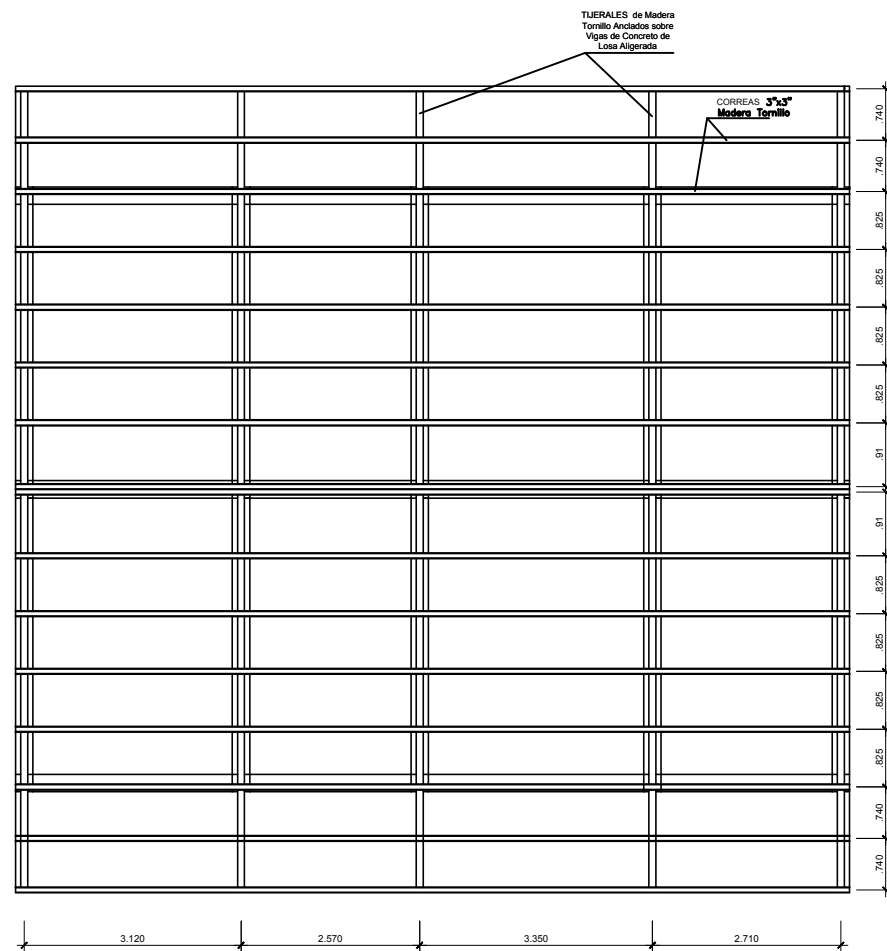
ALIGERADO PRIMERA PLANTA

ESCALA 1/50



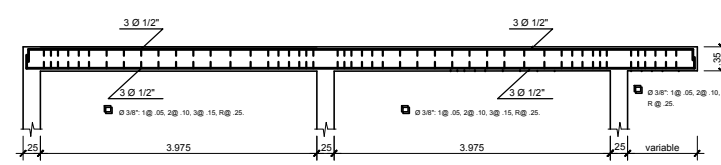
ALIGERADO SEGUNDA PLANTA

ESCALA 1/50



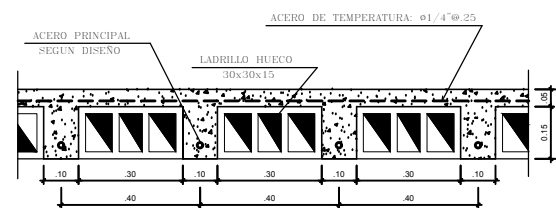
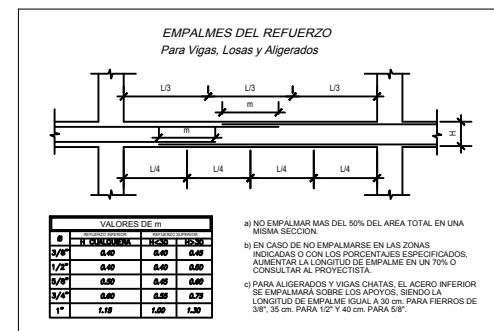
ARMAZÓN DE MADERA PARA COBERTURA

ESCALA 1/50



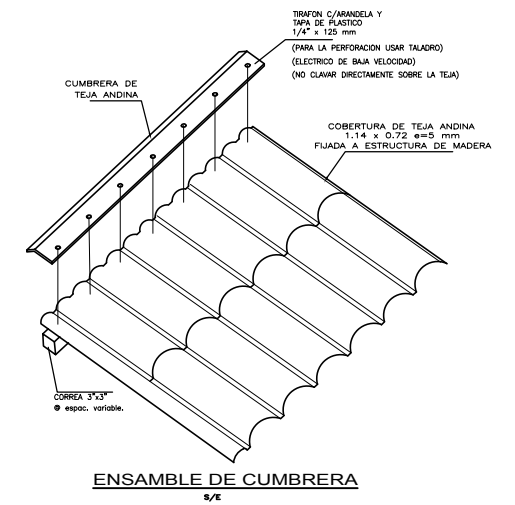
VE-101 = 201 (0.25 x 0.35)

ESCALA 1/25



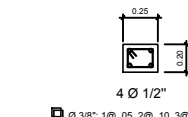
DETALLE ALIGERADO TIPICO

ESCALA 1/10



SECCION X-X

ESCALA 1/25

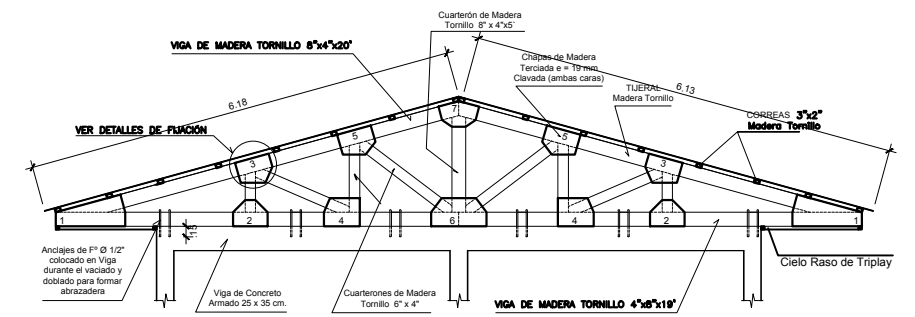


VS-101 = 201 (0.25 x 0.20)

ESCALA 1/25

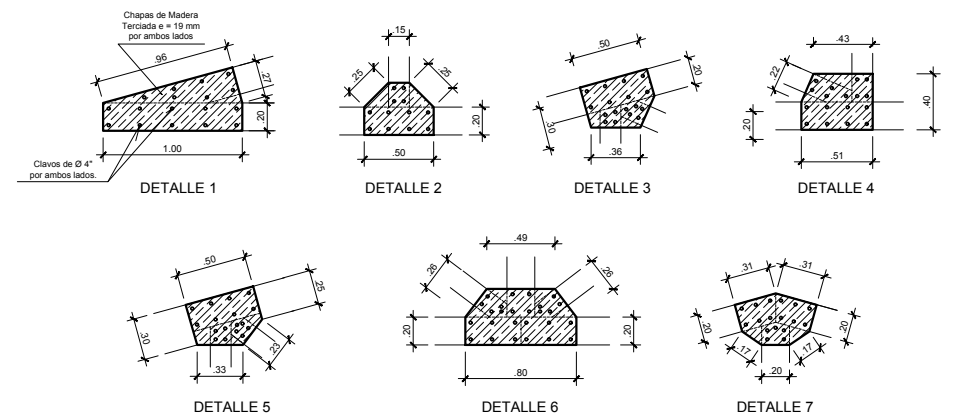
VS-102 = 202 (0.25 x 0.20)

ESCALA 1/25



DETALLE DE TIJERAL DE MADERA TORNILLO

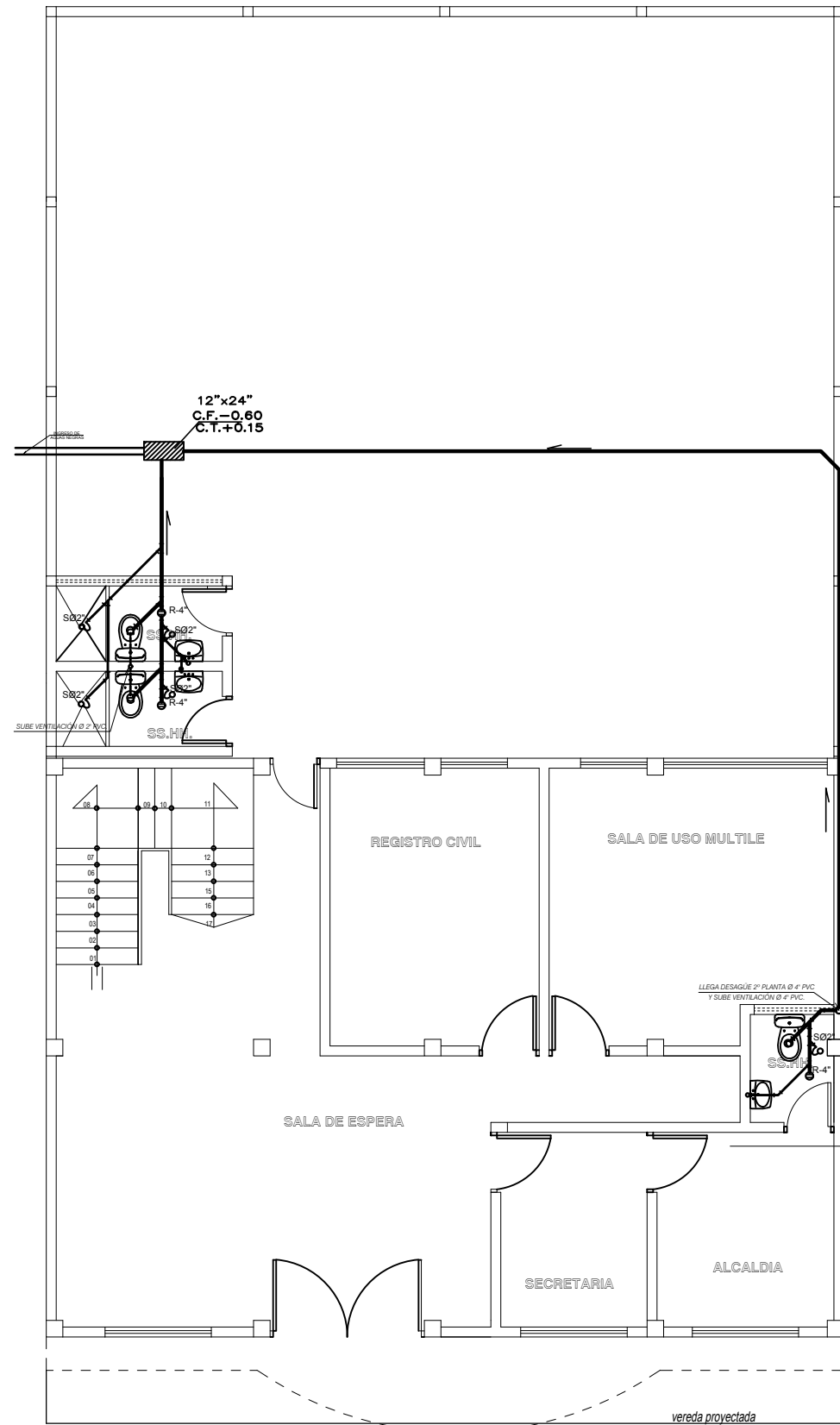
ESCALA 1/50



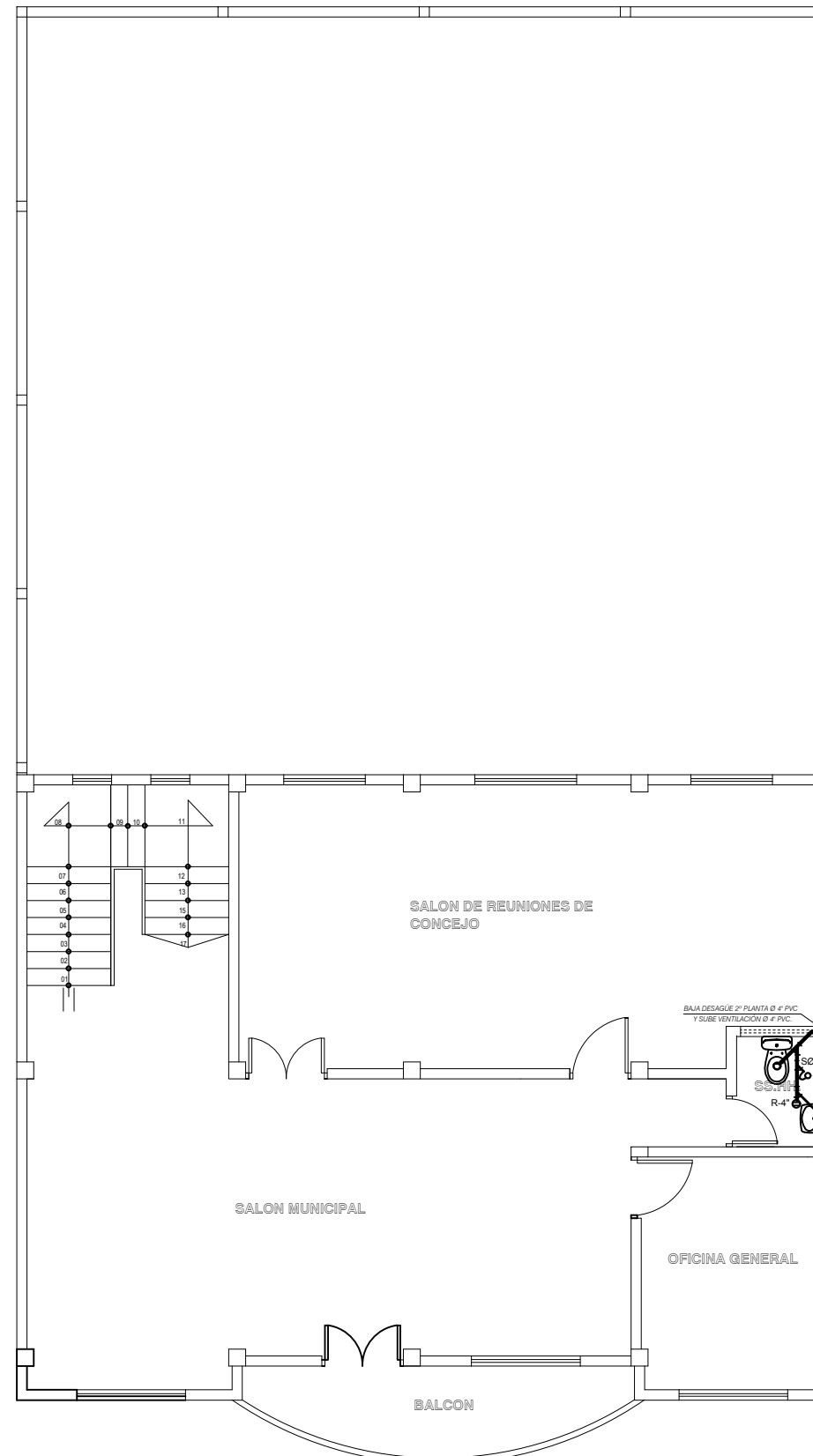
DETALLES DE FIJACIÓN DE TIJERAL

ESCALA 1/25

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS		
PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA		LAMINA N°:
ALIGERADOS - COBERTURA		
LOCALIDAD: CADMALCA ALTO	DISTRITO: LAJAS	PROVINCIA: CHOTA
REGION: CAJAMARCA	FECHA: JULIO - 2015	E-4
ESCALA: 1/50	DISEÑO: MAVV	



PRIMERA PLANTA
ESCALA 1/50

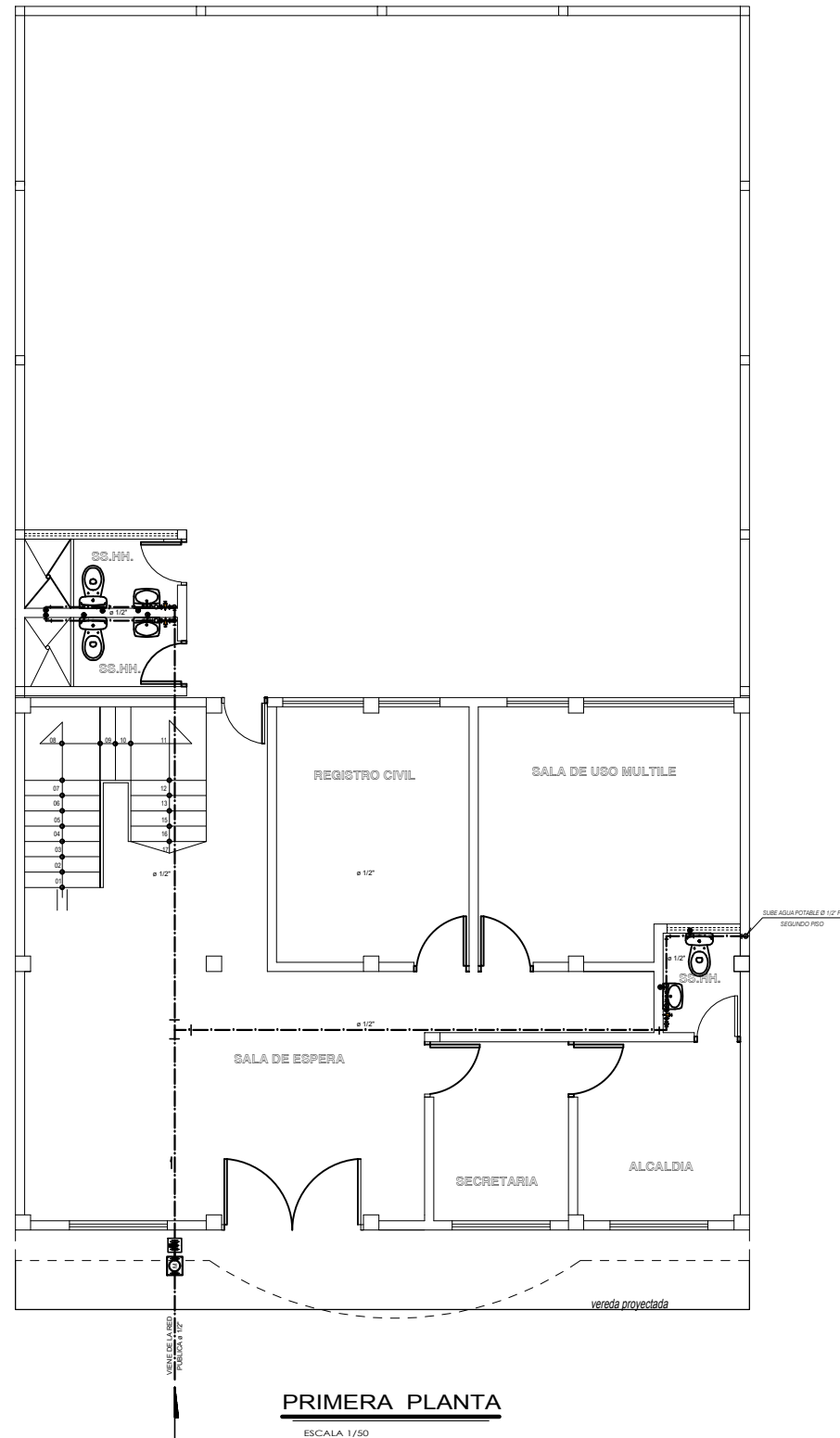


SEGUNDA PLANTA
ESCALA 1/50

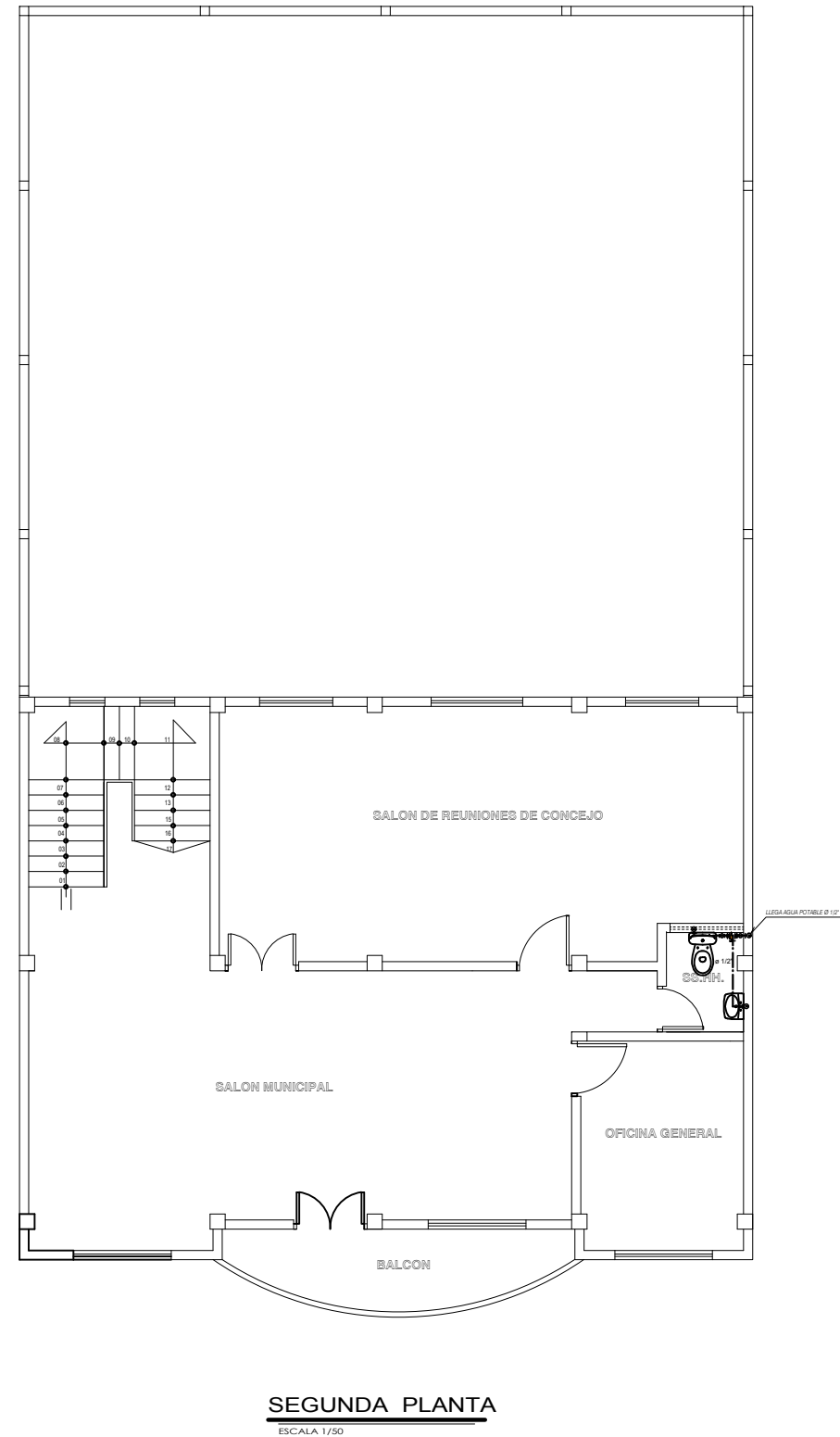
LEYENDA DESAGÜE	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGÜE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	REGISTRO ROSCADO BRONCE
	YEE SANITARIA
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	SUMIDERO
	TRAMPA "P"
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	CAJA DE REGISTRO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- LAS TUBERÍAS DE AGUA FRÍA SERÁN DE PVC SAP CLASE 10 DE 150 LBS / PULGADAS
- 2.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN SERÁN DE PVC SAL, CON PENDIENTE MÍNIMA DE 1%.
- 3.- LAS VALVULAS DE INTERRUPCIÓN SERÁN DE BRONCE E IRÁN EMPOTRADAS ENTRE UNIONES UNIVERSALES Y EN CAJA DE 0.25x0.25 CON TAPA Y MARCO DE ACERO GALVANIZADOS h = 0.25
- 4.- SE EFECTUARÁN LAS SIGUIENTES PRUEBAS
 - A.- EN LA RED DE AGUA A 100 LBS/PULG2 DURANTE 10 MINUTOS
 - B.- EN LA RED DE DESAGÜE A TUBO LLENO DURANTE 12 HORAS
- 5.- TODA TUBERÍA DE VENTILACIÓN QUE TERMINE EN EL TECHO REMATARÁ EN SOMBRERO DE VENTILACIÓN, SOBREPASANDO EL NIVEL DEL MISMO EN 30 CM.



PRIMERA PLANTA
ESCALA 1/50

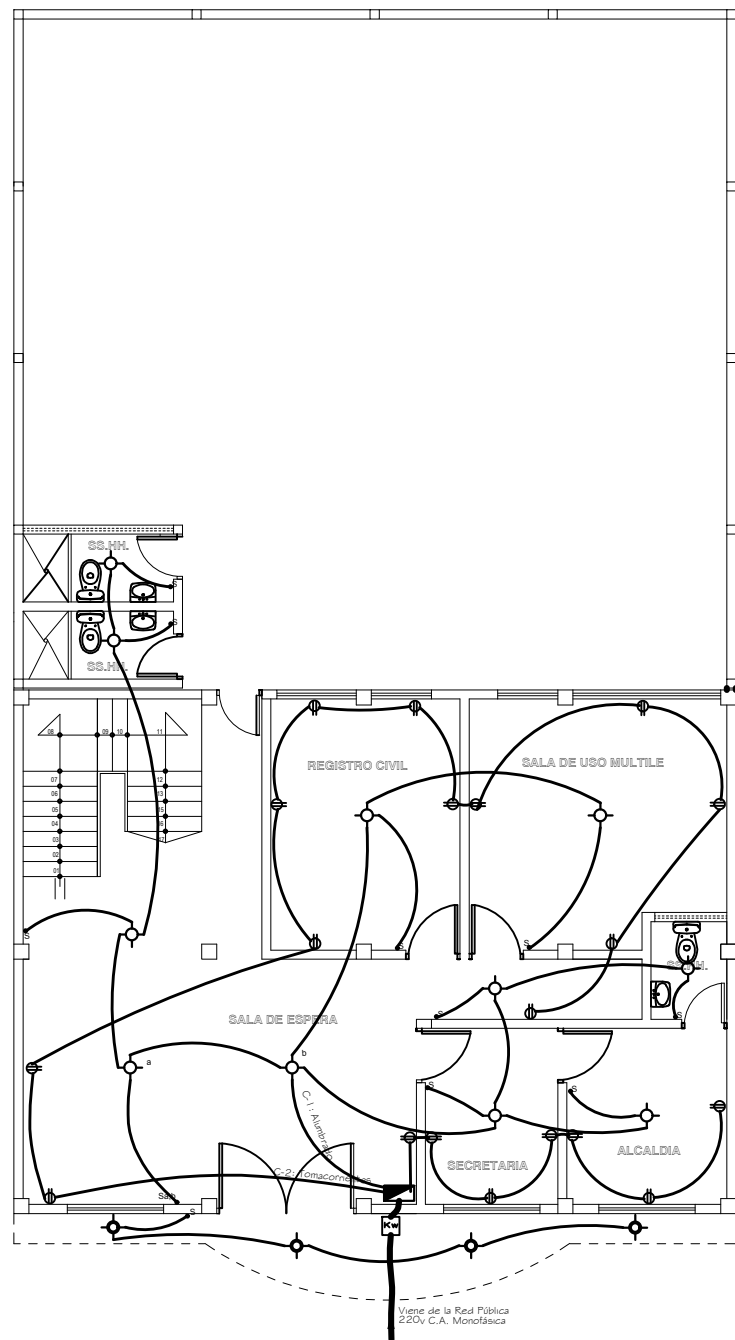


SEGUNDA PLANTA
ESCALA 1/50

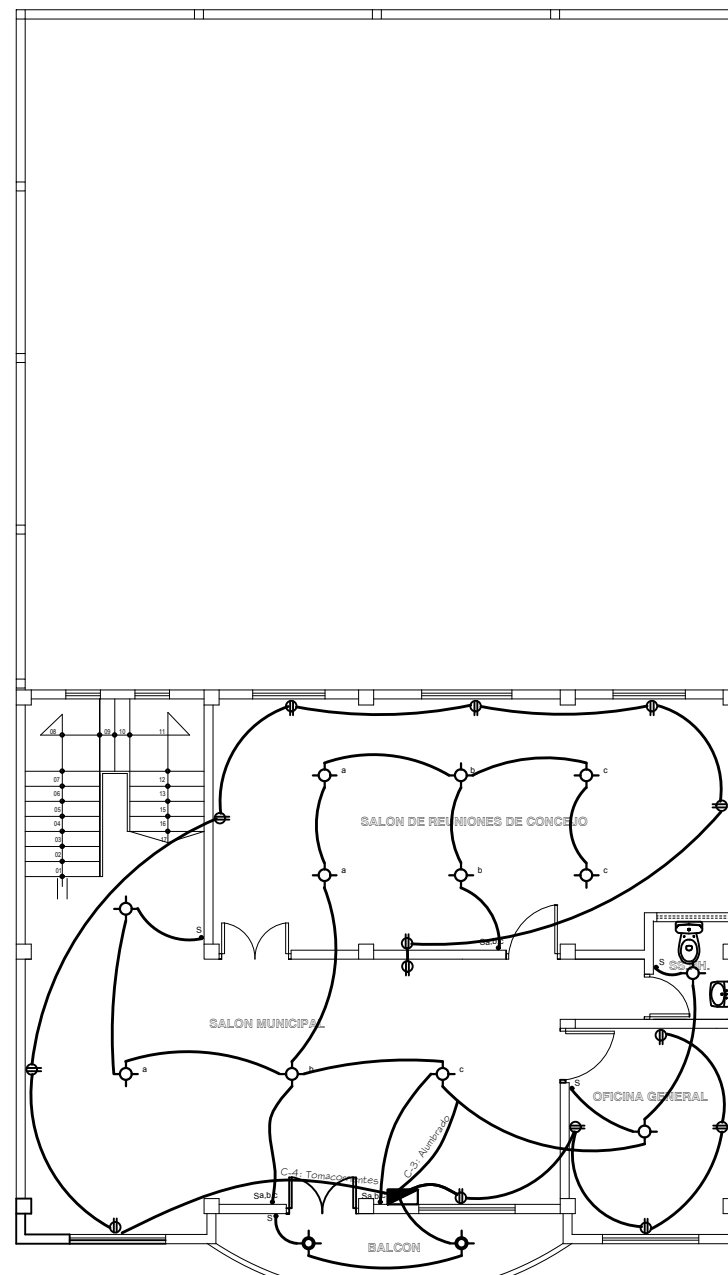
LEYENDA AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	MEDIDOR
	VALVULA DE COMPUERTA
	UNION UNIVERSAL
	REDUCCION
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE CON SUBIDA
	TEE CON BAJADA

ESPECIFICACIONES TECNICAS
1.- LAS TUBERÍAS DE AGUA FRÍA SERÁN DE PVC SAP CLASE 10 DE 150 LBS / PULGADAS
2.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN SERÁN DE PVC SAL, CON PENDIENTE MÍNIMA DE 1%.
3.- LAS VALVULAS DE INTERRUCCIÓN SERÁN DE BRONCE E IRÁN EMPOTRADAS ENTRE UNIONES UNIVERSALES Y EN CAJA DE 0.25x0.25 CON TAPA Y MARCO DE ACERO GALVANIZADOS h = 0.25
4.- SE EFECTUARÁN LAS SIGUIENTES PRUEBAS A.- EN LA RED DE AGUA A 100 LBS/PULG2 DURANTE 10 MINUTOS B.- EN LA RED DE DESAGÜE A TUBO LLENO DURANTE 12 HORAS
5.- TODA TUBERÍA DE VENTILACIÓN QUE TERMINE EN EL TECHO REMATARÁ EN SOMBRERO DE VENTILACIÓN, SOBREPASANDO EL NIVEL DEL MISMO EN 30 CM.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS			
PROYECTO:	CREACIÓN DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA		LAMINA N°:
PLANO:	INST. SANITARIAS: AGUA POTABLE		IS-1
LOCALIDAD:	DISTRITO: LAJAS	PROVINCIA: CHOTA	
CADMALCA ALTO	REGION: CAJAMARCA	FECHA: JULIO - 2015	
	ESCALA: 1/50	DISENO: MAVV	

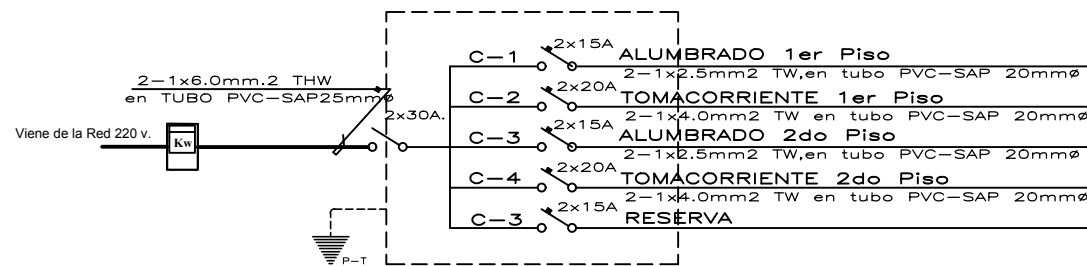


PRIMERA PLANTA
ESCALA 1/50

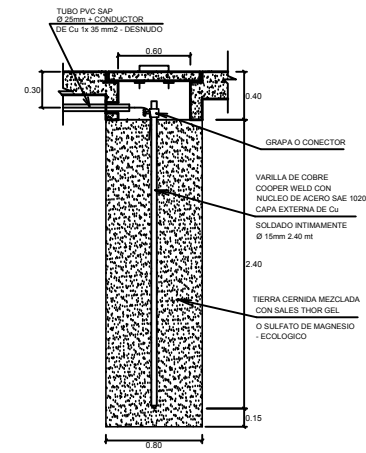


SEGUNDA PLANTA
ESCALA 1/50

ESQUEMA DEL TABLERO GENERAL Y/O DISTRIBUCION



CUADRO DE CARGAS				
DESCRIPCION	AREA POR CARGA	POTENCIA INSTALADA (WATTS)	FACTOR DE DEMANDA (%)	MAXIMA DEMANDA (WATTS)
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES	237m ² x25W/m ²	5925	100	5925
CARGAS MOVILES	--	1000	35	350
TOTAL		6925		6275



LEYENDA			
SIMBOLOS	DESCRIPCION	CAJA DE INSTAL.	ALT. SIMPT. (CM)
	TUBERIA EN TECHO PARA ALUMBRADO, 20 mm Ø PVC-P		
	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO PARA TOMACORRIENTE, 20 mm Ø PVC-P		
	INDICA NUMERO DE CONDUCTORES		
	VA AL TABLERO: CIRCUITO C = ...		
	ARTIFACTO ADOSADO CON LAMPARA FLUORESCENTE DE 2x18 W, 220V, 60 HZ, TYPF DE BUENA CALIDAD	OCTOGONAL	ADOSADO TECHO
	BRQUETE (SALIDA EN PARED) 50 W	OCTOGONAL	1.20
	INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE (EMPOTRADO EN MURO)	RECTANGULAR	1.40
	TOMACORRIENTE MONOFASICO	RECTANGULAR	0.30
	TOMACORRIENTE MONOFASICO A PRUEBA DE AGUA CON TOMA A TIERRA	RECTANGULAR	0.40
	TOMACORRIENTE MONOFASICO PARA ADOSAR	RECTANGULAR	0.30
	TOMACORRIENTE MONOFASICO A PRUEBA DE AGUA CON TOMA A TIERRA PARA ADOSAR	RECTANGULAR	0.40
	TOMACORRIENTE MONOFASICO CON TOMA A TIERRA CIRCUITO ESTABILIZADO	RECTANGULAR	1.20
	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION (CATV)	RECTANGULAR	0.40
	SALIDA PARA ANTENA DE RADIO COMUNICACIONES	RECTANGULAR	0.40
	CAJA DE FUSE	RECTANGULAR	
	PUESTA A TIERRA, INSTALACION MINIMA A 5mts DEL PUNTO DE CONSUMO	DETALLE	DETALLE
	TABLERO DE DISTRIBUCION	ESPECIAL	1.80
	MEDIDOR DE ENERGIA (KW/H)	50x25x17 cm	0.80

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- LOS CONDUCTORES SERAN DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9 % DE CONDUCTIVIDAD, DEL TIPO TW 1/2 THW.
- LOS CABLES DE ENERGIA SERAN DEL TIPO NYT, 1000 V.
- CUANDO EL ALIMENTADOR PROVENGA DEL TABLERO GENERAL, SE EMPLEARA CABLE DE ENERGIA TIPO NYT, 1000 V.
- CUANDO EL ALIMENTADOR PROVENGA DEL TABLERO GENERAL, SE EMPLEARA CONDUCTOR DE COBRE CON AISLAMIENTO THW.
- PARA LA LINEA DE PUESTA A TIERRA SE EMPLEARA CONDUCTOR CON AISLAMIENTO COLOR AMARILLO.
- LOS TUBOS SERAN DE PVC - PESADO, SERVIDO 30 mm EL DIAMETRO MINIMO.
- LAS CAJAS SERAN DE FE GALVANIZADO DEL TIPO PESADO (1.6mm DE ESPESOR) COMO MINIMO.
- EL TABLERO DE DISTRIBUCION SERA METALICO, DEL TIPO PARA EMPOTRAR Y/O ADOSAR, DE PLANCHA DE 1.8 mm, PINTADO CON PROCESO ELECTROSTATICO, CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS.
- CUANDO EL SISTEMA DE SUMINISTRO SEA TRIFASICO CON NEUTRO (380/220 V) EL TABLERO LLEVARA CUATRO BARRAS PARALELOS (R,N,T,N) Y LOS INTERRUPTORES SERAN DEL TIPO PARA ATORNILLAR.
- EN CASO QUE LA VIGUETA DEL TECHO ESTAN EN SENTIDO CONTRARIO AL TECHO DE LA LUMINARIA, ESTE SE DEBERA GIRAR PARA SU INSTALACION.

DEMANDA MAXIMA: 5.00 KW
 SUMINISTRO: MONOFASICO
 TENSION: 220 V

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAJAS			
PROYECTO:	CREACION DEL LOCAL MUNICIPAL C.P. CADMALCA ALTO DISTRITO DE LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA		LAMINA N°:
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
LOCALIDAD:	DISTRITO: LAJAS	PROVINCIA:	CHOTA
	REGION: CAJAMARCA	FECHA:	JULIO - 2015
	ESCALA: 1/50	DISEÑO:	MAVV

IE-1