Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

Nº 034 – 77013145

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento **INFORME FINAL DE TESIS** cuyo título es:

EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO – ICA

presentado por:

GARCIA FLORES, WILVER LEOCADIO

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es **14% de similitud** por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 24 setiembre de 2021

DAVID MOTTA HUAYANCA
Técnico Operador Tecnológico:

Universidad Nacional San Luis Gonzaga
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DR. ING. MARTIN HAMILTON WILSON HUAMANCHUMO
Director de la Unidad de Investigación de la FIC

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

Facultad de Ingeniería Civil

TITULO:

Eficacia del Análisis Estático y Dinámico con la norma E-030 2016 para el Diseño Estructural de la Comisaria tipo D, Santa Cruz - Pisco - Ica

Línea de investigación: Diseño Sismorresistente de Estructuras de Concreto Armado y Albañilería

AUTOR: **BACH. GARCIA FLORES WILVER LEOCADIO**

Ica – Perú

2021

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme la dicha de seguir viviendo, a mis padres que con mucho sacrificio y esfuerzo pudieron brindarme su apoyo constante en mis años de estudio en la universidad y que hasta el día de hoy con sus palabras de aliento me permiten seguir avanzando día a día.

A mis maestros que con sus conocimientos transmitidos me permitieron ir formándome en el hermoso mundo de la ingeniería y a mis grandes amigos de aulas universitarias por los gratos momentos compartidos desde los primeros ciclos que estoy por seguro que jamás olvidaremos.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

CONTRACARATULA

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I:

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN ……..…… 12

1.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL …….…… 12

1.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL …….…… 12

1.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL ……..……... 13

1.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN …….…….…… 14

1.2.1. CÁLCULO ESTRUCTURAL AVANZADO …….…….…….. 14

1.2.1.1. GENERALIDADES …….…….……... 14

1.2.1.2.METODO DE ANALISIS ……..……...… 14

1.2.1.3.NORMAS TECNICAS EMPLEADAS ……....…….14

1.2.1.4.PARAMETROS DE DISEÑO ……..……. 15

1.2.1.5.SISTEMA ESTRUCTURAL …….…… 15

1.2.2. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS …… 16

1.2.2.1.OBJETIVOS DEL ESTUDIO …… 16

1.2.2.2.CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO …… 16

1.2.2.3.CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS …… 16

1.2.2.4.EXPLORACIÓN DE CAMPO Y/O INVESTIGACIÓN DEL SUELO ……..……..……..16

1.2.2.5. ENSAYOS DELABORATORIO ……..…….. 18

1.2.2.6. CLASIFICACION DE SUELOS ……...…….…… 19

1.2.2.7. ANALISIS DE LA CIMENTACION …….…… 21

1.2.2.8. DETERMINACION DE LA COTA DE FUNDACION …… 21

1.2.2.9. CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA …….. 21

1.2.2.10. ANEXOS ……. 22

1.3. MARCO LEGAL …….……... 22

1.4. MARCO FILOSÓFICO ……. 22

1.5. MARCO CONCEPTUAL …….. 23

CAPITULO II:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

2.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA …….. 30

2.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMAS ……... 31

2.2.1. PROBLEMA GENERAL ……...…….. 31

2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS ……...…….. 31

2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA ……...…… 31

- DELIMITACIÓN ESPACIAL O GEOGRÁFICA ……. 31
- DELIMITACIÓN TEMPORAL ……. 32
- DELIMITACIÓN SOCIAL …… 32

- DELIMITACIÓN CONCEPTUAL …… 32

2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN ……..….. 32

2.4.1. JUSTIFICACIÓN ……..……..…. 32

2.4.1.1. DESDE EL PUNTO DEVISTA FUNCIONAL …….……. 32

2.4.1.2. DESDE EL PUNTO DE VISTA TECNICO …….. 33

2.4.1.3. DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL …… 33

2.4.1.4. EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN …… 34

2.4.2. IMPORTANCIA …….. 34

2.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN ……..……. 34

2.5.1. OBJETIVO GENERAL …….…… 35

2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS …… 35

2.6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN …….……. 35

2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL …… 35

2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS …….. 35

2.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN …… 36

2.7.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES ……. 36

2.7.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES ……. 37

CAPITULO III:

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

3.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN …… 38

- TIPO DE INVESTIGACIÓN …… 38
- NIVEL DE INVESTIGACIÓN ..…….. 38

- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN ……..…… 38

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA MATERIA DE INVESTIGACIÓN ……..… 39

- POBLACIÓN DE ESTUDIO ……..…… 39
- MUESTRA DE ESTUDIO ……..…… 39

CAPITULO IV:

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS …… 40

4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS …… 40

4.3. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS …….. 40

CAPITULO V:

PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS ……...…...…. 41

5.1.1. DESCRIPCION DE LA ZONA DEL PROYECTO ……...…….. 41

5.1.1.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO …… 41

5.1.1.2.ACCESIBILIDAD …… 41

5.1.1.3.CLIMA ……..……..…… 41

5.1.1.4.TOPOGRAFIA Y TIPO DE SUELOS ……..……. 42

5.1.1.5.CARACTERISTICAS URBANAS ……... 42

5.1.1.6.SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES …….. 43

5.1.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO ……..……...…….. 43

5.1.2.1.CARACTERISTICAS PRINCIPALES …… 43

5.1.2.2.DISEÑO DEL PROYECTO …….…….. 45

5.1.2.3.ASPECTOS GENERALES DE DISEÑO ……..… 46

5.1.3. PREDIMENSIONAMIENTO …….…….…. 46

5.1.4. MODELO ESTRUCTURAL …….……..….. 50

5.1.4.1.INTRODUCCIÓN …….…… 50

5.1.4.2.CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO SÍSMICO ……..….. 51

5.1.4.3.CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE ……..… 51

5.1.4.4.FUNDAMENTO TEÓRICO …….…… 51

5.1.4.5.ANÁLISIS ESTÁTICO …….…… 52

5.1.4.6.MODELO ESTRUCTURAL ……. 62

5.1.4.7.CARGAS DE GRAVEDAD Y SOLICITACIONES SÍSMICAS …. 63

5.1.4.8.PROPIEDADES DINÁMICAS DE LA ESTRUCTURA ……. 64

5.1.4.9.CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS …..…… 67

5.1.4.10.FUERZA CORTANTE EN LA BASE Y MOMENTO DE VOLTEO ……... 68

5.1.4.11.COMBINACIONES DE CARGA …….. 71

5.1.5. DISEÑO ESTRUCURAL ……..…….…… 71

5.1.5.1.DISEÑO DE VIGAS …….…….…….. 71

5.1.5.2.DISEÑO DE COLUMNAS …….…….…… 73

5.1.5.3.DISEÑO DE MUROS …….…….…….…… 75

5.1.5.4.DISEÑODE LOSAS ALIGERADAS …….…….……. 83

5.1.5.5.DISEÑO DE CIMENTACIÓN ……..…….…….. 88

5.1.5.6.DISEÑO DE ESCALERAS …….……... 90

5.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS ……. 95

5.2.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS …….…… 95

CAPITULO VI:

COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS

6.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL …… 97

6.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICAS ……. 97

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

FUENTES DE INFORMACIÓN

ANEXOS

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se desarrolla con el objetivo de dar a conocer que tan importante es hoy en día poder aplicar un adecuado análisis estático y dinámico con el uso de la actual norma E.030 2016 que para este caso la estructura será una comisaria.

Asimismo, cabe recalcar que las actuales normativas para el diseño sismorresistente y que constantemente se vienen actualizando requiere de un buen entendimiento de los programas para un correcto análisis estructural del mismo y que a la vez se constituye como una fase previa de mucha importancia antes de concluir con el diseño respectivo.

Una vez controlado los desplazamientos de la estructura que son como un indicador de que los elementos tendrán un comportamiento dúctil se procederá a diseñar dichos elementos.

El desarrollo del trabajo investigativo abordara la teoría de cursos tales como resistencia de los materiales, Análisis estructural, Concreto Armado tomados de los apuntes de clase de la Facultad Ingeniería Civil de la San Luis Gonzaga, así como de libros de diversos autores por mencionar entre ellos al Ing Roberto Morales Morales, Ing Angel Huanca Borda.

Asimismo, el presente trabajo se desarrollará en 6 capítulos sintetizados de una manera práctica enfocándose en el uso de programas y cálculos manuales.

ABSTRACT

The present research work is carried out with the objective of making known how important it is today to be able to apply an adequate static and dynamic analysis with the use of the current E.030 2016 standard that for this case the structure will be a curator.

Likewise, it should be emphasized that the current regulations for seismic-resistant design and that are constantly being updated require a good understanding of the programs for a correct structural analysis of the same and that at the same time constitutes a previous phase of great importance before concluding With the respective design.

Once controlled the displacements of the structure that are as an indicator that the elements will have a ductile behavior will proceed to design those elements.

The development of the research work will address the theory of courses such as resistance of materials, structural analysis, reinforced concrete taken from the class notes of the School of Civil Engineering of San Luis Gonzaga, as well as books by various authors to mention among them to Ing Roberto Morales Morales, Ing Angel Huanca Borda.

Also, this work will be developed in 6 chapters synthesized in a practical way focusing on the use of programs and manual calculations.

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

"EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO - ICA "

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

INGENIERIA Y TECNOLOGIA

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SISMORESISTENTE DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO Y ALBAÑILERÍA

AUTOR:

Bach. GARCIA FLORES WILVER LEOCADIO

ASESOR:

ING. ORMEÑO GRADOS, FELIX

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo se desarrolla con el objetivo de dar a conocer que tan importante es hoy en día poder aplicar un adecuado análisis estático y dinámico con el uso de la actual norma E.030 2016 que para este caso la estructura será una comisaria.

Asimismo, cabe recalcar que las actuales normativas para el diseño sismorresistente y que constantemente se vienen actualizando requiere de un buen entendimiento de los programas para un correcto análisis estructural del mismo y que a la vez se constituye como una fase previa de mucha importancia antes de concluir con el diseño respectivo.

Una vez controlado los desplazamientos de la estructura que son como un indicador de que los elementos tendrán un comportamiento dúctil se procederá a diseñar dichos elementos.

El desarrollo del trabajo investigativo abordara la teoría de cursos tales como resistencia de los materiales, Análisis estructural, Concreto Armado tomados de los apuntes de clase de la Facultad Ingeniería Civil de la San Luis Gonzaga, así como de libros de diversos autores por mencionar entre ellos al Ing Roberto Morales Morales, Ing Angel Huanca Borda.

Asimismo, el presente trabajo se desarrollará en 6 capítulos sintetizados de una manera practica enfocándose en el uso de programas y cálculos manuales.

CAPITULO I:

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL

- Yeudy F. Vargas Alzate (2013) en su tesis doctoral "Análisis estructural estático y dinámico probabilista de edificios de hormigón armado. Aspectos metodológicos y aplicaciones a la evaluación del daño" propone un nuevo método de evaluación del daño sísmico basada en el espectro de capacidad de esta manera la acción sísmica, la estructura y el daño esperado se consideran y se analizan como variables aleatorias, concluye que los resultados obtenidos son compatibles con los daños observados lo que contribuye a validar su método probabilista y los desarrollos implementados en dicha tesis.

1.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL

- Abel Edwar Esteba Apaza (2017) en su tesis: "Análisis estático y dinámico no lineal en el desempeño de un edificio de concreto armado diseñado bajo la Norma E-030 en Puno" se desarrolló el análisis y diseño de un proyecto de una estructura de concreto armado de siete niveles con un área de 376 m2 desarrollando dos metodologías de análisis no lineal para su interpretación y respuesta frente a eventos sísmicos, la primera usando un análisis estático no Lineal (Push-Over) y la segunda usando un Análisis Dinámico no lineal; concluyendo que el análisis no lineal determina el nivel de desempeño de la estructura.

- Canchaya Inga, Sócrates Saúl y Vargas Flores, Rey Vénhami (2017) en su tesis "Estudio comparativo entre el análisis sísmico estático y el dinámico, del nuevo aulario de ingeniería civil de la universidad científica del Perú – UCP - Tarapoto - 2017" se realizó una comparación entre el análisis sísmico estático y dinámico del nuevo aulario de ingeniería civil de la UCP. El estudio se ha basado en la variación de las principales respuestas sísmicas para obtener el modelo analítico más representativo con un comportamiento sísmico que cumpla con los principios de diseño sismorresistente. A tal efecto, se aplicaron dos tipos de procedimientos de análisis sísmico para distinguir sus resultados y determinar la importancia de cada método. A este respecto, se han comparado los análisis y se han evaluado las variaciones de los valores alcanzados por dichos análisis, obteniéndose valores más conservadores para el análisis estático que para el análisis modal espectral dinámico.

1.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL

- Quispe Gutierrez Henry (2016) en su tesis "Análisis y diseño de las estructuras de albañilería de cuatro niveles con Diseño Sísmico Dinámico, en la ciudad de Ica, 2016" se realiza el diseño estructural de un edificio de cuatro niveles en el que se emplearon muros de albañilería confinada y placas de concreto armado con el fin de obtener una distribución que garantice una rigidez adecuada en ambas direcciones con la finalidad de controlar los desplazamientos laterales y evitar la torsión.

1.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. CALCULO ESTRUCTURAL AVANZADO

1.2.1.1. GENERALIDADES

Hoy en día es de suma importancia el poder garantizar el correcto funcionamiento que debería tener toda estructura en cuanto a seguridad, ello es debido a que nuestro país se encuentra en constante actividad sísmica, más aún que el presente trabajo se ubica en la localidad de santa cruz ubicado en el departamento de Ica zona de recurrentes sismos.

Es por ello que para garantizar la seguridad se pretende seguir los lineamientos que nos establece la actual norma E-030 en su etapa de análisis y diseño como son:

- Control de desplazamientos
- Control de fuerzas en la base de la estructura

Todo ello se hará con el uso de un programa de estructura que se verá más adelante.

1.2.1.2. METODOS DE ANALISIS

El Análisis será como un modelo de comportamiento Lineal y Elástico que se detallará en la etapa de modelación estructural.

1.2.1.3. NORMAS TECNICAS EMPLEADAS

Las Normas que utilizaremos en el presente trabajo de investigación sera tal como se mencionara a continuación:

- Norma E.020 Cargas
- Norma E.030 Diseño Sismorresistente
- Norma E.060 Concreto Armado
- Norma E.070 Albañilería

1.2.1.4. PARAMETROS DE DISEÑO

Sabiendo que el objeto en estudio se encuentra ubicado en la localidad de Santa Cruz ubicado en el Distrito de Paracas de la Provincia de Pisco y Departamento de Ica y de acuerdo al mapa de zonificación estipulado en la actual Norma Técnica E.030 de Diseño Sismorresistente le corresponderá un Factor de Zona 4 donde **Z = 0.45**, Asimismo el suelo investigado pertenece al perfil Tipo S2 donde el Factor de Suelo toma un valor de

S = 1.05 con periodos de vibración Tp = 0.6 y Tl = 2.0

ZONA/SUELO	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Factor " S " = 1.05

	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

Periodo Tp = 0.6 y Tl = 2.0

1.2.1.5. SISTEMA ESTRUCTURAL

El Sistema Estructural a emplear será de Concreto Armado donde el Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas (Ro) será igual a **8** debido a que se utilizaran pórticos de concreto armado tal como menciona la tabla de la Norma E.030 para dicho fin.

1.2.2. **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

SISTEMA ESTRUCTURAL	COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION $R_0(*)$
Acero: Pórticos dúctiles con uniones Resistentes a momentos	8
Otras estructuras de acero: Arriostres excéntricos Arriostres concéntricos	7 6
Concreto Armado: Pórticos Dual De muros estructurales Muros de ductilidad limitada	8 7 6 4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

1.2.2.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo del estudio tiene como prioridad mostrar los trabajos realizados, así como los resultados y conclusiones obtenidos en el estudio de suelos ejecutado conforme a la Norma Peruana E.050 de Suelos y Cimentaciones, con la finalidad de realizar el estudio para el diseño de cimentación del proyecto: EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO – ICA.

1.2.2.2. CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO

Se evidencian efectos de geodinámica externa, provenientes de los efectos fluviales debido a lo cual es visible una segregación de los materiales, esto es causado por los efectos mencionados, este material se halla con densidades medias de acuerdo a la evaluación realizada (pozos de sondeo), el material subyacente está compuesto por un material normalmente consolidado.

1.2.2.3.CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS

Las características climatológicas no sufrirán un impacto significativo por las actividades proyectadas, sin embargo, el componente social podría verse afectado debido a las futuras construcción entre otros, se presenta un clima promedio de 19°C.

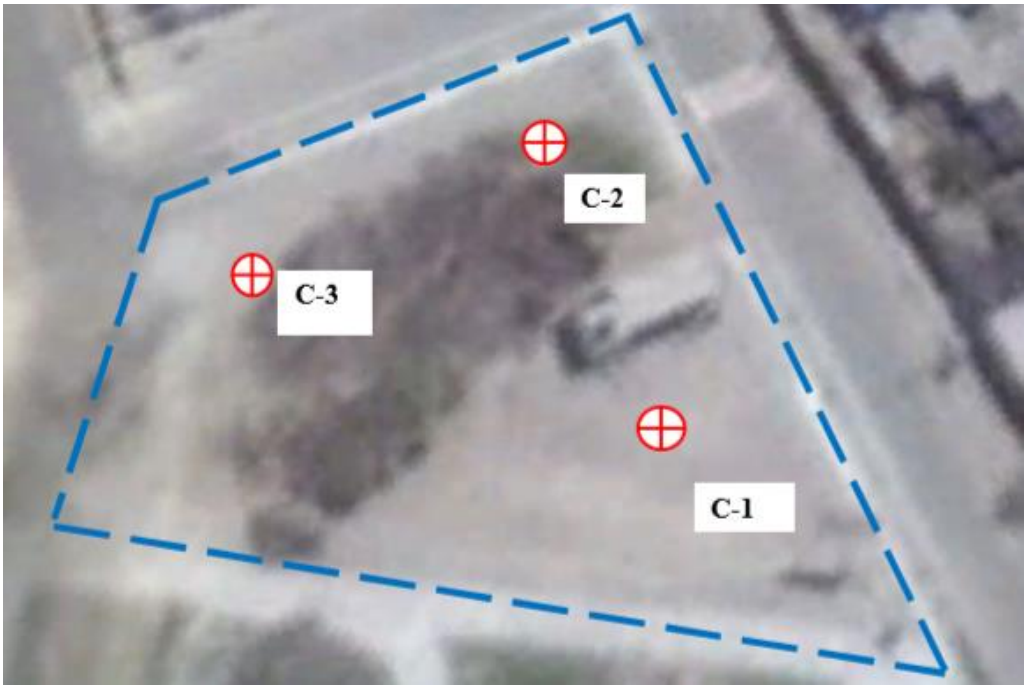
1.2.2.4.EXPLORACION DE CAMPO Y/O INVESTIGACION DEL SUELO

Se reconoce el área de Investigación

Se determina la ubicación de las calicatas

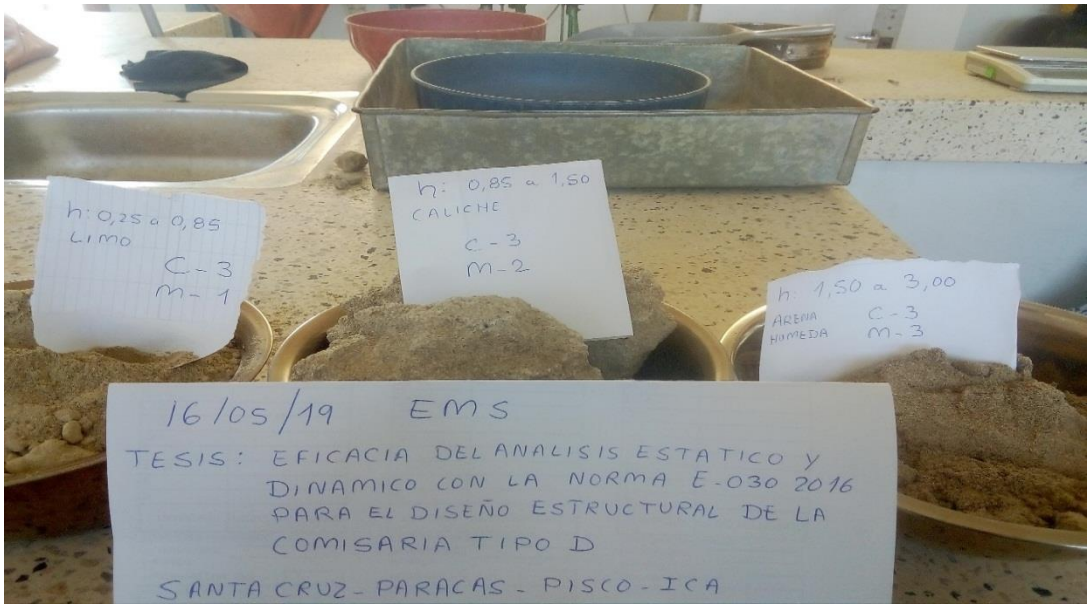
COORDENADAS DE CALICATAS

CALICATAS (WGS84)			Nivel Freático	N° Muestras	profundidad
PUNTO	Este (X)	Norte (Y)			
1	376701.000	8470250.000	N.D.	3	3.00
2	376690.000	8470272.000	N.D.	3	3.00
3	376668.000	8470262.000	N.D.	3	3.00



Se registra el perfil estratigráfico

Se extrajeron muestras representativas de suelos, que debidamente identificadas fueron llevados al laboratorio de suelos de la facultad de Ingeniería Civil de la UNICA para su respectivo análisis del mismo.



- Densidad de Campo ASTM D-1556

1.2.2.5.ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizaron los trabajos de campo, conforme a las normas vigentes, se seleccionaron las muestras típicas, se verifico la clasificación visual de las muestras y se procedió a ejecutar con ellas los diferentes ensayos de laboratorio que se mencionan a continuación:

- Peso Volumétrico NTP 339-139
- Contenido de Humedad ASTM D-2216
- Análisis Granulométrico ASTM D-442
- Limite Liquido ASTM D-4318

- Limite Plástico ASTM D-4318
- Ensayo de Corte Directo ASTM D-3080

1.2.2.6.CLASIFICACION DE LOS SUELOS

El Sistema de clasificación de suelos para este tipo de estudios es del método SUCS, (Sistema Unificado de clasificación de suelos, determinando de acuerdo con los diámetros comprendidos entre 3 plg a la malla N° 4 como gravas, los diámetros que están comprendidos entre las mallas N° 4 y N° 200 como arenas y los diámetros menores a la malla N° 200 denominados como limos y arcillas), por lo que, generalizando se obtuvo para la zona donde se ubicará la futura estructura el siguiente perfil estratigráfico:

Primer Estrato:

Entre la profundidad de 0.00 a 0.70, se encuentra arena limosa con gravas, aristas

semiredondeadas de color amarillento a beige claro. Presencia de raíces, estado poco denso y poca humedad, no presenta plasticidad.

Segundo Estrato:

Subyaciente a este estrato, de 0.70 a 1.30 m., el perfil del terreno se encuentra constituida por Arenas pobremente graduada ligeramente limosa, color beige claro, en estado de alta densidad. Abundante presencia de sales, caliche, sulfatos y cloruros los cuales se se encuentran fuertemente cohesionados por sales solubles y cloruros. Suelos de origen predominantemente fluvial y marino.

Tercer Estrato:

Entre la profundidad de 1.20 a 3.00 encontramos Arenas mal graduadas (SP) y arenas ligeramente limosas, no plástica (SP-SM) de color beige claro. Se trata de rellenos granulares compuestos por arenas de grano fino y redondeado, estado poco húmedo.

Se trata de depósitos de arenas finas pobremente graduados de grano redondeado (depósitos cuaternarios eólicos de naturaleza predominantemente granular). El estado de estos suelos van de medio a poco denso en superficie (2.00 – 3.00 m), aumentando sus niveles de densidad a partir de los 4 m. No se encontró el Nivel freático hasta la profundidad explorada.

La descripción detallada del perfil encontrado en cada calicata realizada, se encontrará en los anexos de Perfiles Estratigráficos.

RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

SONDAJE	MUESTRA	PROF	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTERBERG %			C.H.	SUCS
			GRAVAS	FINOS	LL	LP	IP		
C-1	M-2	1.00	-	11.60	18.20	0.00	18.20	4.80	SP-SM
	M-3	3.00	-	13.87	20.12	0.00	20.12	8.02	SM
C-2	M-1	0.70	-	48.80	19.24	0.00	19.24	14.07	SM
	M-2	1.30	-	11.17	16.42	0.00	16.42	3.88	SP-SM
	M-3	3.00	-	6.07	15.38	0.00	15.38	2.40	SP-SM
C-3	M-1	0.85	-	49.40	16.38	0.00	16.38	6.80	SM
	M-2	1.50	-	11.36	19.22	0.00	19.22	8.64	SP-SM
	M-3	3.00	-	6.80	16.54	0.00	16.54	2.70	SP-SM

- Clasificación según SUCS ASTM D-2487

1.2.2.7. ANALISIS DE LA CIMENTACION

Según la Norma E-030, la presión Admisible se efectuará tomando los siguientes factores:

- ✓ Profundidad de la cimentación
- ✓ Dimensión de los elementos
- ✓ Ubicación del Nivel Freático
- ✓ Características físico mecánicas del suelo
- ✓ Asentamiento tolerable de la estructura

1.2.2.8. DETERMINACION DE LA COTA DE FUNDACION

De acuerdo a la estratigrafía de la zona y los ensayos de laboratorio se recomienda una cota de fundación de 1.20 m para el caso de zapatas y de 1 m para el caso de cimientos corridos.

Zapatas Df = 1.20 metros. Suelo Intermedio S2

Cimientos corridos Df = 1.00 metros. Suelo Intermedio S2

1.2.2.9. CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

De acuerdo al estudio de suelos efectuado se trabajará con los siguientes datos:

CUADRO DE PRESIONES ADMISIBLES

TIPO DE CIMENTACION	q_{adm}	PERFIL DE SUELO PREDOMINANTE	FACTOR DE SUELO "S"	Df (cm)
ZAPATAS	1.44 Kg/cm2	S_2(Suelo intermedio)	1.05	120
CIMIENTOS CORRIDOS	1.29 Kg/cm2	S_2(suelo intermedio)	1.05	1.00

1.2.2.10. ANEXOS

Estudio de suelo anexado en su parte final.

1.3. MARCO LEGAL

Para el desarrollo del presente proyecto se recurrirá a las normas existentes y vigentes tales como:

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Manual para el estudio de geotecnia.
- Manual de diseño de edificaciones con ETABS

1.4. MARCO FILOSÓFICO

Éste trabajo de investigación surgió fundamentalmente bajo la temática del poder mejora del desempeño de la Policía Nacional del Perú por ende una mejora en la calidad de vida de la población en cuanto a seguridad debido a la gran preocupación que hoy en día surge por la inseguridad que está cada vez en aumento.

1.5. MARCO CONCEPTUAL

Las teorías que se van a utilizar para el desarrollo de la tesis se refieren en forma resumida en el presente documento, siendo los ítems los siguientes:

Análisis y Diseño de los elementos estructurales

De forma breve se desarrolla los conceptos principales que permitirá tener un enfoque general de los principios de diseño de estructuras de concreto:

- ✓ Estructuración y Predimensionamiento

- ✓ Análisis estructural para solicitaciones sísmicas
- ✓ Diseño en concreto armado

Estructuración y Predimensionamiento:

El proceso de diseño estructural supone establecer la localización y las propiedades de los distintos órganos estructurales (forjados, vigas, muros y pilares) para que la estructura tenga una adecuada rigidez y se pueda reproducir de forma sencilla y fiable el comportamiento verdadero de la estructura.

El predimensionamiento proporciona las medidas necesarias para que las distintas secciones de los cuerpos estructurales tengan una adecuada reacción a las cargas gravitatorias y sísmicas..

Para cargas de gravedad

- **Losas:** "Para predimensionar el espesor (h) de las losas aligeradas armadas en un sentido se siguió la Norma E.060 de Concreto Armado", donde se menciona que, para prescindir de la verificación de deflexiones, cuando actúan sobrecargas menores a 300kg/m2, se puede utilizar la relación:

$$h \geq \frac{L}{25}$$

Para el caso de losas macizas armadas 2 sentidos y apoyadas sobre sus cuatro lados, se decide utilizar la siguiente relación:

$$h \geq \frac{L}{40}$$

- **Vigas: "**El peralte (h) y ancho (b) mínimo de la viga" se conseguirá a partir de las siguientes relaciones:

Vigas continuas $h \geq \frac{L_n}{14}$

Vigas simplemente apoyadas $h \geq \frac{L_n}{12}$

$$\Big\} \; 0.3h \leq b \leq 0.5h$$

- **Columnas:** Se predimensiona para que la tensión axial máxima en la sección transversal de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o inferior a 0,45 f'c, se tiene:

$$A \geq \frac{P_{servicio}}{0.45 f`c}$$

P= # pisos x Área tributaria x carga unitaria

Para cargas de sismo

- **Placas o muros de corte:** Al predimensionar las placas, se atribuirá a los muros un área de corte (Ac) que pueda absorber el esfuerzo cortante total generado por el sismo.
- Para el predimensionamiento de placas se

$$\Phi Vc > Vu$$

El área de corte puede estimarse de la siguiente forma:

$$A_c \geq \frac{V}{\emptyset 0.53 \sqrt{f`c}}$$

Por razones de simplicidad, para el cálculo basal debido a los sismos se utiliza la siguiente expresión:

$$V_{est} = \frac{Z.U.C.S.}{R} \cdot P$$

<u>Análisis estructural para solicitaciones sísmicas</u>

El análisis hace posible determinar el comportamiento de la estructura bajo las cargas sísmicas, estableciendo si existen irregularidades de torsión, comprobando que los desplazamientos máximos se ajustan a las disposiciones de la norma E.030, y determinando las fuerzas internas de los distintos elementos que componen el sistema sismorresistente; estas fuerzas se tienen en cuenta en el diseño.

Diseño en concreto armado

Método de diseño

La metodología a utilizar es el diseño de resistencia. El objetivo de este método es garantizar que la resistencia última de un elemento sometido a flexión, compresión o corte sea mayor o igual que la resistencia última resultante de las combinaciones de las cargas reforzadas, que se concreta en la siguiente fórmula:

$$\Phi Rn \geq \alpha Ci$$

Donde:

Φ : Factor de reducción de resistencia, menor que la unidad

Rn : Resistencia nominal

α : Factor de carga o de amplificación

Ci : Efecto de las cargas de servicio

La tabla 1 nos indica los parámetros de reducción de resistencia senñaldos en la Norma E.060.

Tabla 1

	Factores de reducción de resistencia	
Flexion		0.90
Tracción y Tracción + flexion		0.90
cortante		0.85
torsion		0.85
Cortante y torsion	Elementos con espirales Elementos con estribos	0.75 0.70
aplastamiento		0.70

Los factores de amplificación de cargas para la carga muerta, la carga viva y el terremoto se enumeran en la Tabla 2.

Tabla 2

	Factores de carga
Cargas muertas y vivas	1.4 CM + 1.7 CV
Cargas de sismo (CS)	1.25(CM+CV) - CS
	1.25(CM+CV)+CS
	1.25 CM +CS
	1.25 CM - CS
	0.90 CM + CS
	0.90 CM - CS

Diseño por flexión

La sección crítica para los periodos críticos se encuentra en las caras extremas de los apoyos, para los periodos positivos dentro del interior de la luz..

Para el cálculo de la resistencia a la flexión de un perfil mostrado en la figura 1, se supone que:

- Las secciones planas permanecen planas (hipótesis de Navier).
- No hay deslizamiento entre el acero de refuerzo y el concreto.
- La deflexión máxima a considerar para la fibra extrema en compresión es de 0,003

Con el fin de la simplificación de los cálculos, el ACI admite el uso del bloque de compresión convencional. Así, para un elemento con anchura "b" y altura "h" se aplica lo siguiente:

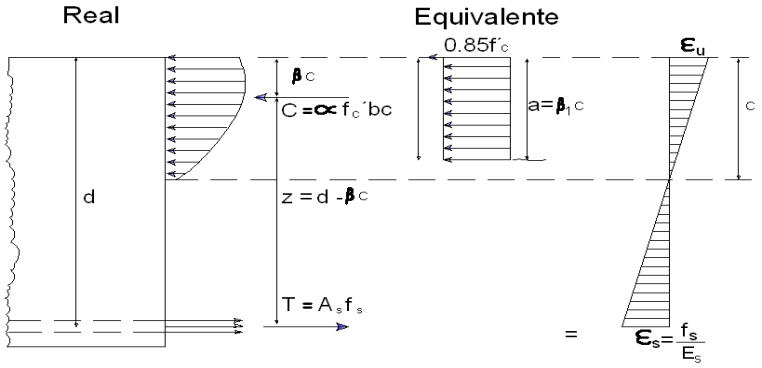


Figura 1 Bloque equivalente de compresiones

Por tanto se puede estimar el momento resistente a flexión como:

- $T = A_s f_y = 0.85 f'_c ab = C_c \longrightarrow a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$
- $\emptyset Mn = \emptyset A_s f_y \left(d - \frac{a}{2}\right) \longrightarrow \emptyset Mn = \emptyset A_s f_y \left(d - \frac{A_s f_y}{2x0.85 f'_c b}\right)$

Para flexión el valor del factor de reducción (Φ) es 0.9

Diseño por flexo-compresión

Capacidad por Flexo-compresión: Los mismos supuestos básicos empleados en el cálculo de una sección transversal en flexión simple se aplican también a esta sección transversal. En el caso de los elementos de pilares o losas, existe un número infinito de combinaciones de momento flector y carga axial que pueden provocar el fallo. Sabiendo las características del de los materiales, la sección de la columna o de la placa y la distribución del acero de refuerzo, se consigue realizar un diagrama de interacción nominal (Mn vs. Pn) con las distintas configuraciones de momento flector y carga axial que conducen al fallo de la sección.

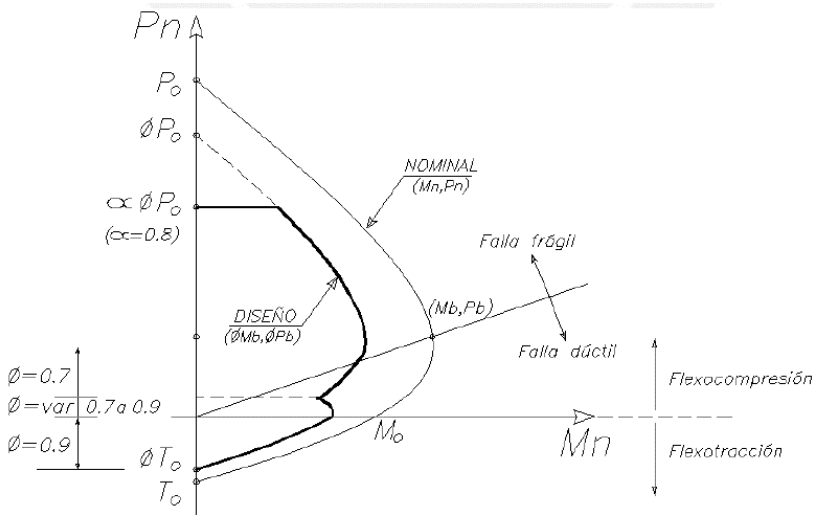


Figura 2 Diagrama de interacción nominal y de diseño

Diseño por corte

Para el diseño a cortante, interesan las secciones con mayor fuerza cortante, la sección a investigar se toma a una distancia "d" (comba efectiva) de la cara de los apoyos. El valor del cortante en la cara extrema sólo debe aplicarse si la reacción del soporte provoca una tensión en el elemento o si una carga puntual se encuentra a una distancia inferior a "d".

Capacidad en corte: En una sección reforzada el valor en corte (ΦVn) estará en función por la sumatoria del aporte del concreto (ΦVc) y del refuerzo (ΦVs), es decir:

$$\Phi Vn = \Phi Vc + \Phi Vs \; ; \; \Phi = 0.85$$

Donde:

Vn: resistencia nominal a corte, considerando el aporte del concreto (Vc) y del acero (Vs).

Vc : resistencia a corte del concreto, se calculará como,

$$Vc = 0.53\sqrt{f'c}\, bd$$

Vs : resistencia a corte del estribo perpendicular el eje del elemento, cuya resistencia se calcula $Vs = \frac{Av\, fy\, d}{S}$; siendo Av el área del refuerzo por corte y “s” el espaciamiento del refuerzo.

Será necesario reforzar mediante estribos perpendiculares al elemento cuando el concreto no sea capaz de resistir la fuerza cortante última.

CAPITULO II:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

2.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La necesidad de investigación de la "EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO - ICA", responde a que la población está en crecimiento urbano, con lo que se requieren cubrir necesidades, una de ellas es contar con la seguridad ciudadana para que realicen sus actividades con garantías, controlar el vandalismo, patrullajes, denuncias, es por ello que fomentamos su desarrollo.

En la actualidad en el lugar solo se cuenta con un puesto de auxilio rápido, que es insuficiente para la población.

Esta situación, de no contar con infraestructura adecuada, dificulta reducir los índices delictivos y de criminalidad de la localidad de Santa Cruz, debido a que no se pueden desarrollar con total normalidad y comodidad, para lo cual la institución viene impulsando la construcción de nuevas infraestructuras, para optimizar la operatividad policial.

Situación problemática: ¿Por qué es necesario el Diseño Estructural para la Comisaria tipo "D" en Santa Cruz – Pisco – Ica?

¿Por qué?

Por la falta de capacitación e información acerca de los ensayos y análisis que se realizan en las diferentes etapas del proyecto.

¿Por qué?

Por el poco interés por parte de las autoridades en desarrollar el proyecto en mención.

¿Porque?

Por la escasez de información que existe para realizar este tipo de proyectos.

2.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMAS

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida influye la eficacia del análisis Estático y Dinámico con la norma E-030 2016 para el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz- Pisco- Ica?

2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿En qué medida influye el predimensionamiento de los elementos Estructurales para el diseño Estructural?

- ¿En qué medida influyen el control de los desplazamientos laterales en ambas direcciones para el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco - Ica?

- ¿En qué medida influyen el tipo de sistema Estructural para el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco – Ica?

2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- **DELIMITACIÓN ESPACIAL O GEOGRÁFICA**

El proyecto en estudio se ubica en:

- Distrito : Paracas
- Provincia : Pisco
- Departamento : Ica

- **DELIMITACIÓN TEMPORAL**

La investigación es transversal, ya que el estudio que se desarrollará será en un corto tiempo.

Se realizará en un intervalo de 8 meses.

- **DELIMITACIÓN SOCIAL**

El proyecto se expandirá y beneficiará a toda la población de la localidad de Santa Cruz.

- **DELIMITACIÓN CONCEPTUAL**

El desarrollo de esta investigación permitirá aplicar los conocimientos adquiridos en los diversos cursos llevados en la carrera de Ingeniería Civil, como son:

- ✓ Mecánica de Suelos I y II
- ✓ Geotecnia
- ✓ Análisis Estructural I y II
- ✓ Concreto Armado I y II
- ✓ Análisis Sísmico
- ✓ Construcción I y II

2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. JUSTIFICACIÓN

2.4.1.1.DESDE EL PUNTO DE VISTA FUNCIONAL

¿Para qué sirve?

Desde el punto de vista funcional, el proyecto de tesis “EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016

PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO - ICA", permitirá diseñar la estructura, que brindará ambientes que permitan mejorar la capacidad operativa en la formación y posterior desempeño de la Policía Nacional del Perú – Sede Santa Cruz - Paracas. Al contar con una moderna comisaria, que mejorará la capacidad de respuesta de la policía nacional, almacenes donde se guardarán los equipos y repuestos, adicionalmente se contará con oficinas para la atención de la comunidad de Santa cruz. Por lo cual este proyecto, tendrá un gran impacto en la institución de la policía nacional, logrando que estén mejor preparados al contar con ambientes adecuados, y en consecuencia se tendrá una mayor seguridad en la localidad de Santa Cruz.

2.4.1.2.DESDE EL PUNTO DE VISTA TECNICO

¿Qué normas se utilizarán?

Desde el punto de vista técnico, en el proyecto en general, se emplearán las normas para el diseño de edificaciones (Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE), dentro de ello la Norma E-050 (Suelos y Cimentaciones), la Nueva del 2016 norma E-030 (Diseño Sismorresistente), norma E-020 (Cargas), norma E-060 (Concreto Armado), norma E-070 (Albañilería) para determinar las propiedades mecánicas del suelo, con lo cual se garantiza que la estructura previamente a ser diseñada, se hará con los estudios respectivos, que permitan elegir el mejor sistema estructural.

2.4.1.3.DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL

¿Tendrá algún efecto en el medio ambiente?

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto cumplirá con las normas nacionales e internacionales de impacto ambiental, para lo cual previamente se determinarán los impactos más importantes, como lo es, el movimiento de tierras y el impacto paisajístico que brindará el

proyecto, a fin de desarrollar un plan de mitigación ambiental, con los reglamentos basados en normas internacionales como la ISO (International Organization for Standardization).

2.4.1.4.EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION

¿A quiénes beneficiará?

Una vez realizada el proyecto de tesis "EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO - ICA", beneficiará en primer lugar a la Policía Nacional del Perú ya que mejorará el desempeño de la policía, y en segundo lugar a la población teniendo como consecuencia, la mejora de la seguridad en la localidad de Santa Cruz.

2.4.2. IMPORTANCIA

El proyecto enfoca la realidad de la policía nacional del Perú en la localidad de Santa Cruz - Paracas observando que no se cuenta con infraestructura adecuada para poder resguardar la seguridad de la población, siendo la necesidad de diseñar y construir una comisaria, que cuente con los requerimientos necesarios para dichas prácticas, dicho ambiente contara con un pabellón de principal, calabozos en la parte posterior y un cerco perimétrico para cerrar todo el terreno, en el primer nivel contara con todas las oficinas para atención a la ciudadanía, y el segundo nivel los ambientes necesarios para el personal de la policía pueda alimentarse, asearse y dormir.

2.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

El objetivo del estudio tiene como prioridad mostrar los trabajos realizados, así como los resultados y conclusiones obtenidos en el estudio de suelos ejecutado

conforme a la Norma Peruana E.050 de Suelos y Cimentaciones, con la finalidad de realizar el estudio para el diseño de cimentación del proyecto: EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO – ICA.

2.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia de la eficacia del Análisis Estático y Dinámico con la norma E-030 2016 para el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco – Ica.

2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la influencia del predimensionamiento de los elementos estructurales para el diseño Estructural
- Determinar la influencia del control de los desplazamientos laterales en ambas direcciones para el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz-Pisco – Ica
- Determinar la influencia del tipo de sistema Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco – Ica

2.6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL

La eficacia del análisis Estático y Dinámico influye en el diseño estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco – Ica.

2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El predimensionamiento de los elementos estructurales influye en el diseño estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco – Ica.
- El control de los desplazamientos laterales en ambas direcciones influye en el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco – Ica
- El tipo de sistema Estructural influye en el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco- Ica

2.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.7.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

- **VARIABLE INDEPENDIENTE**

  En la investigación la variable independiente es aquella que es manejada por el investigador en un experimento con el objeto de estudiar cómo influye sobre las variables dependientes, en este caso es:

  - ✓ EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016

- **VARIABLE DEPENDIENTE**

  La variable dependiente, es el cambio sufrido por el sujeto, como consecuencia de la manipulación de la variable independiente por parte del investigador. Según la hipótesis planteada las variables dependientes en relación a ésta son:

  - ✓ DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA COMISARIA TIPO “D”, SANTA CRUZ - PISCO-ICA

2.7.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			
VARIABLES	**DEFINICION DE VARIABLES**	**DIMENSIONES**	**INDICADORES**
Eficacia de la análisis estático y dinámico con la norma e-0.30 2016	**El análisis estático y dinámico son métodos que permiten calcular la fuerza cortante estática y dinámica respectivamente en la base**	**Análisis estático y dinámico**	**- Cumplimiento de las normas.** **- Cumplimiento de cronogramas durante el estudio de mecánica de suelos.** **- Cumplimiento para el diseño estructural de la edificación**
Diseño estructural de la comisaria tipo d, santa cruz pisco-ica	**Consiste en el diseño estructural de una comisaria tipo D en la localidad de Santa Cruz**	**Proyecto del diseño estructural de una comisaria**	**Estructura adecuada** **Diseños modernos.** **Nivel de resistencia adecuada a los sismos**

CAPITULO III:

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

3.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo se desarrollará a nivel descriptivo-explicativo donde fundamentalmente explicaremos los parámetros que intervienen

- Estudios geotécnicos.
- Estudios de riesgo sísmico
- Estudios complementarios

En conjunto de todas estas acciones a realizar tiene la siguiente secuencia.

- ✓ Reconocimiento de la zona a estudio
- ✓ Trabajos de campo
- ✓ Trabajo de laboratorio
- ✓ Diseño de los elementos estructurales que constituyen el proyecto.
- ✓ Trabajos de gabinete
- ✓ Elaboración de planos

- **NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

El nivel de la investigación se encuentra dentro del nivel descriptivo-explicativo, que nos permite identificar cada uno de los parámetros de causa - efecto que tendrá el estudio de mecánica de suelos para el diseño estructural de la comisaría policial

- **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio de investigación se desarrollará a un nivel descriptivo explicativo, donde se pretende no solo constatar las características del problema en investigación, sino fundamentalmente en explicar y brindar alternativas de solución a las causas y factores que los generan ya las consecuencias que se producen en la zona de análisis.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA MATERIA DE INVESTIGACIÓN

- **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

  La población de estudio serán las estructuras de concreto armado en todo el distrito de Pisco.

- **MUESTRA DE ESTUDIO**

  La muestra de estudio para este proyecto serán las Comisarias de Concreto Armado existentes cercanas a la zona del proyecto

CAPITULO IV:

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La Técnica utilizada de recolección de datos fue el cuestionario que consistió en un conjunto de preguntas de una o más variables con respuestas que ayudaron al desarrollo del análisis y diseño del proyecto.

4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Equipo de campo

- Winchas, pico y lampa
- Brújulas
- Cámara fotográfica

Equipo de gabinete

- Equipos de mecánica de suelos
- Computadora
- Software para cálculo de análisis y diseño estructural.
- Software para cálculos geotécnicos.
- Útiles de escritorio.

4.3. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Primeramente, explicaremos las técnicas que se utilizarán:

a) Trabajos preliminares que comprenden la recolección de datos de información en las poblaciones cercanas referencias bibliográficas, búsqueda en internet.
b) Clasificación, ordenamiento y tabulación de la información, dibujo de los planos básicos, preparación de los materiales.
c) Cálculo en gabinete, aplicación del estudio del suelo y diseño de los elementos estructurales.
d) Revisión (ortográfica y semántica) e impresión, y entrega del trabajo final.

CAPITULO V:

PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1.1. DESCRIPCION DE LA ZONA DEL PROYECTO

5.1.1.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO

DEPARTAMENTO: ICA

PROVINCIA: PISCO

DISTRITO: PARACAS

LOCALIDAD: SANTA CRUZ

5.1.1.2. ACCESIBILIDAD

El proyecto se desarrollará en Santa Cruz del Distrito de Paracas, Acceso es por la Panamericana Sur Km 244.6 hacia el margen derecho una distancia de 160 metros.

5.1.1.3. CLIMA

Temperatura: 19° Centígrados

Viento: 18 Km/h

Precipitación: 0 % Probabilidad

5.1.1.4. TOPOGRAFIA Y TIPO DE SUELOS

Topografía: Terreno totalmente plano tal como se aprecia.

Tipo de Suelo: de acuerdo a los ensayos realizados se identificó un tipo de suelo S2 Suelo intermedio según la actual normativa E- 030 2016.

5.1.1.5. CARACTERISTICAS URBANAS

La Localidad de Santa Cruz por encontrarse en el Distrito de Paracas está adquiriendo cada día un ritmo de vida más veloz producto del crecimiento poblacional del mismo y las actividades que se desarrollan como comercio, funcionamiento de fábricas para el desarrollo de la industria que se desarrolla en el distrito, sin embargo, con respecto a la materia alimenticia todavía se es un poco dependiente de la zona rural.

5.1.1.6. SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES

Se puede mencionar en santa cruz:

- Institución Educativa 22716 Carlos Noriega Jiménez nivel inicial, primario y secundario.
- Cuenta con normalidad con servicios de Agua y desagüe. (6 pozos de agua)
- Interconexión a la red eléctrica de pisco.

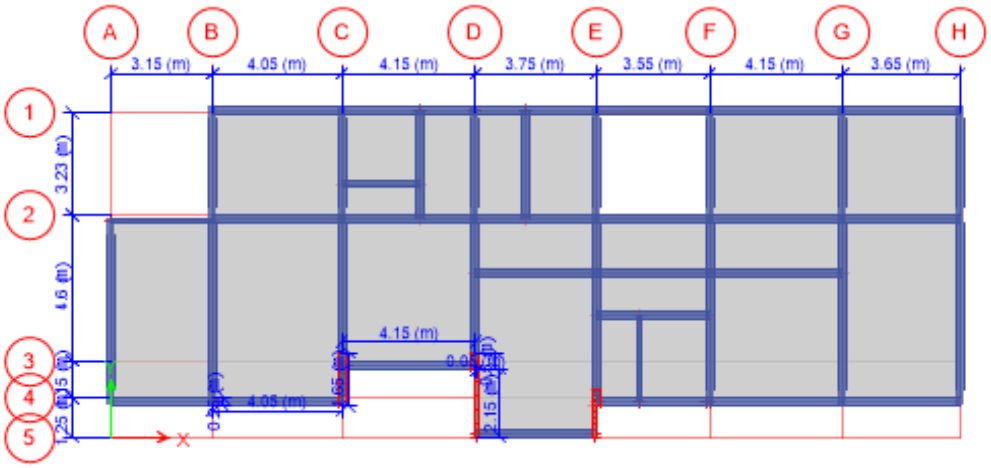
5.1.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

5.1.2.1. CARACTERISTICAS PRINCIPALES

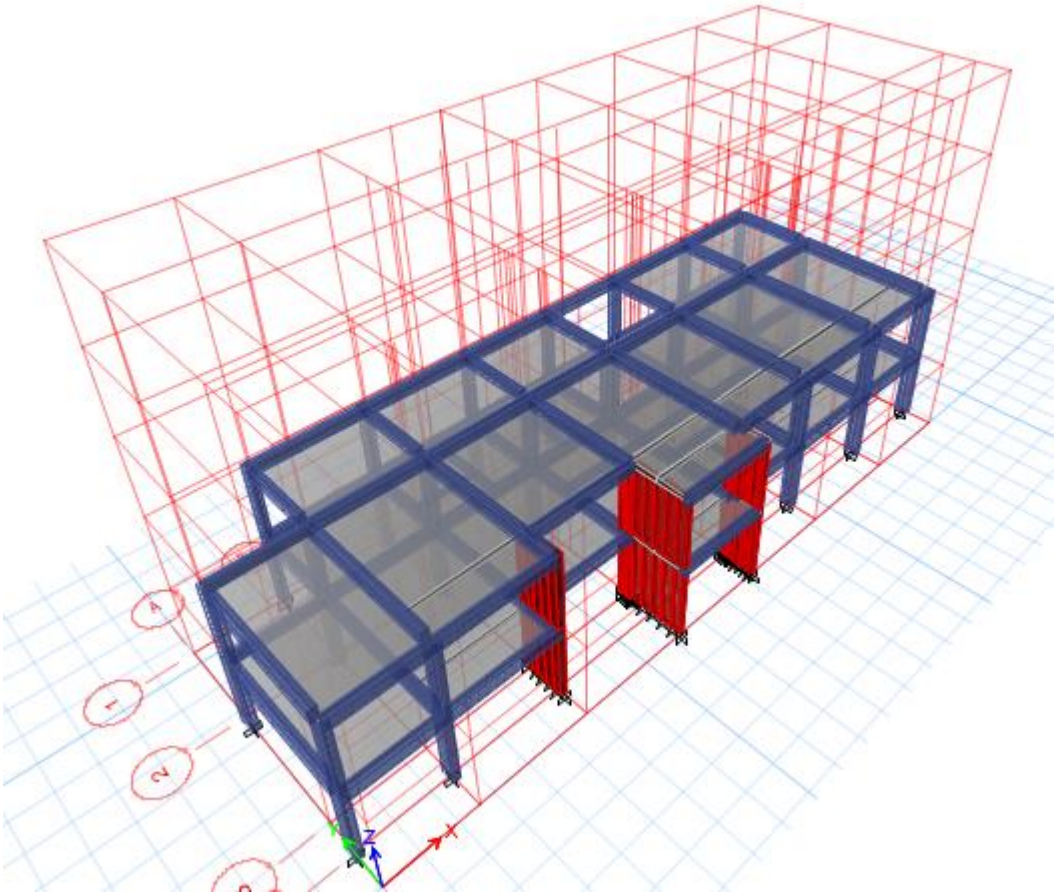
Para el presente Proyecto de Investigación de comisaria tipo D se plantea el Análisis y Diseño del mismo para su pronta construcción, el cual será de 2 pisos según los planos de Arquitectura y Elevación propuestos en su I ETAPA que comprende un área de los 290 m2 dentro del área total del terreno.

Cabe mencionar que actualmente se analizara y diseñara parte del terreno total ya que todavía dicho proyecto se encuentra como una propuesta que nace a pedido de una necesidad de la población de la localidad de santa cruz y que como tesista busco de una u otra manera facilitar la elaboración y cálculos de los planos de estructuras que es el tema principal de la tesis titulada “EFICACIA DEL ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO CON LA NORMA E-030 2016 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO – ICA” Y que se desarrollara con la ayuda del programa ETABS ultima versión 2017.

MODELADO EN ETABS 2017



5.1.2.2. DISEÑO DEL PROYECTO



Actualmente la propuesta de la comisaria se encuentra en su I etapa que comprende la infraestructura para personal de la policía según arquitectura propuesta.

La II Etapa comprenderá la futura propuesta de los calabozos con recursos que pudiesen dar viabilidad a la I propuesta surgida de una necesidad de la población y a presentarse.

De manera práctica lo sintetizamos en 2 Fases para la obtención de los resultados del presente trabajo de investigación concerniente a la Eficacia de un adecuado análisis Estático y Dinámico usando la Norma E.030 2016 para diseño de la comisaria ya antes mencionada:

DISEÑO DEL PROYECTO

FASES PARA LA I ETAPA DE LA COMISARIA PROPUESTA.

Fase de Análisis Estructural.

Fase de Diseño Estructural.

Ambas se desarrollarán con el sustento de los cálculos respectivos posteriormente.

5.1.2.3. ASPECTOS GENERALES DE DISEÑO

En el presente trabajo se busca de encontrar respuestas adecuadas al planteamiento de los problemas planteados como fueron:

- ✓ Predimensionamiento
- ✓ Desplazamientos
- ✓ Sistema Estructural

Para así seguir contribuyendo con la generación de conocimiento y que sirva de base tener clara la manera de usar las actuales normativas con la ayuda de los programas.

5.1.3. PREDIMENSIONAMIENTO

PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

SEGÚN LA NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.060 DE CONCRETO ARMADO – 2009.

PREDIMENSIONAMIENTO DEL ALIGERADO

EJES	LUZ (m)	SIMPLEMENTE APOYADOS	CON UN EXTREMO CONTINUO	AMBOS EXTREMOS CONTINUOS	EN VOLADIZO
		L/16	L/18.5	L/21	L/8
A-B	3.15				
B-C	4.05		0.218		
C-D	4.15			0.197	
D-E	3.75			0.178	
E-F	3.55			0.169	
F-G	4.15			0.197	
G-H	3.65		0.197		

Usaremos una losa de altura **H = 0.20 m**

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

V.P - 1 b x h

$$h\ Viga = \frac{5.75}{11} = 0.523$$

$$h\ Viga = 0.50$$

$$b = Ancho\ Trib \rightarrow \frac{4.10}{20} \qquad b = 0.205$$

$$V.P = 0.25 \times 0.50$$

EL ANCHO DE LA VIGA TAMBIEN PUEDE SER HASTA EL MISMO ANCHO DE LA COLUMNA

$$\frac{b}{h} \geq 0.30$$

$$\frac{0.25}{0.50} \geq 0.30$$

$$0.5000 \geq 0.30 \quad OK$$

V.P - 2 b x h

$$h\ Viga = \frac{3.23}{11} = 0.294$$

$$h\ Viga = 0.40$$

$$b = Ancho\ Trib \rightarrow \frac{4.10}{20} \qquad b = 0.205$$

$$V.P = 0.25 \times 0.40$$

$$\frac{b}{h} \geq 0.30$$

$$\frac{0.25}{0.40} \geq 0.30$$

$$0.6250 \geq 0.30 \quad \text{OK}$$

VIGA SECUNDARIA
$h\ Viga = \frac{L}{14}$

V.P - 3 b x h

$$h\ Viga = \frac{4.15}{14} = 0.296$$

$$h\ Viga = 0.40$$

$$b = \text{Ancho Trib} \rightarrow \frac{4.58}{20} \qquad b = 0.229$$

$$V.S = 0.25 \ X \ 0.40$$

$$V.S = 0.25 \ X \ 0.40$$

$$\frac{b}{h} \geq 0.30$$

$$\frac{0.25}{0.40} \geq 0.30$$

$$0.63 \geq 0.30 \quad \text{OK}$$

V.P - 4 b x h

$$h\ Viga = \frac{3.15}{14} = 0.225$$

$$h\ Viga = 0.40$$

$$b = \text{Ancho Trib} \rightarrow \frac{2.90}{20} \qquad b = 0.145$$

$$V.S = 0.15 \quad X \quad 0.40$$

$$\frac{b}{h} \geq 0.30$$

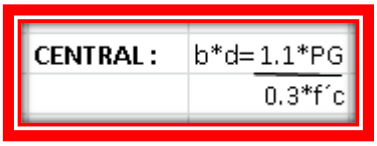
$$\frac{0.15}{0.40} \geq 0.30$$

$$0.38 \geq 0.30 \quad \text{OK}$$

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Utilizaremos la Siguiente formula:

Columna central



PG = A* W **COLUMNA CENTRAL**

A= AREA TRIBUTARIA

W= CARGA DE SERVICIO EN TODOS LOS NIVELES SOBRE LA COLUMNA

N NIVEL	= ULTIMO					
APORTANTE	L (m)	B (m)	H (m)	N° D VECES	W (Kg/m2)	Peso(kg)
LOSA	3.65	4.08		1	300	4467.6
VIGA - X	3.65	0.25	0.40	1	2400	876
VIGA - Y	4.08	0.25	0.50	1	2400	1224
ACABADOS	3.90	4.58		1	100	1786.2
TABIQUERIA	3.90	4.58		1	180	3215.16
SOBRECARG	3.90	4.58		1	100	1786.2
						13355.16

N° NIVEL=	INFERIORES					
APORTANTE	L (m)	B (m)	H (m)	N° D VECES	W(Kg/m2)	Peso(Kg)
LOSA	3.65	4.08		1	300	4467.6
VIGA - X	3.65	0.25	0.40	1	2400	876
VIGA - Y	4.08	0.25	0.50	1	2400	1224
ACABADOS	3.90	4.58		1	100	1786.2
TABIQUERIA	3.90	4.58		1	180	3215.16
COLUMNA	0.25	0.35	2.95	1	2400	619.5
SOBRECARG	3.90	4.58		1	350	6251.7
						18440.16

FORMULA PARA COLUMNAS CENTRALES

$$B \times h = \frac{1.1 \quad x \quad PG}{0.3 \quad x \quad 210}$$

13355.16	233.185333	≤	25.00	25.00	625.00
31618.32	552.065905	≤	25.00	25.00	625.00
49881.48	870.946476	≤	25.00	35.00	875.00
68321.64	1192.91752	≤	25.00	50.00	1250.00

COLUMNA CENTRAL 0.25 X 0.5

5.1.4. MODELO ESTRUCTURAL

5.1.4.1.INTRODUCCIÓN

Las necesidades de urbanización y crecimiento poblacional en la localidad de Santa Cruz, en el Distrito de paracas de la provincia de pisco ubicada en el departamento de Ica han dado lugar a que los pobladores de dicho sector manifiesten su enorme y urgente necesidad de poder contar con una comisaria que les brinde la seguridad y calidad de servicio al momento que pudiesen necesitar de ello.

El presente trabajo de investigación busca hacer uso de una manera correcta del Análisis estático y dinámico contemplados en la actual normativa vigente E-030 2016 para posibilitar un adecuado diseño estructural de la comisaria para su pronta construcción del mismo y ya pueda estar para beneficio y un buen servicio de todos los pobladores de la localidad de Santa Cruz.

5.1.4.2.CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO SÍSMICO

- Trabajar con un adecuado sistema estructural.
- La zonificación será muy importante, el poder asignarle un factor de zona a proyecto en estudio y a la vez teniendo el tipo de suelo nos permitirán poder determinar el factor “S” para su posterior cálculo de la cortante en la base.
- Poder contar con las características del tipo de suelo de la zona donde se proyectará la estructura nos va permitir elegir una adecuada cimentación para las cargas que esta pudiera soportar de acuerdo a las características del modelo propuesto a construir.

5.1.4.3.CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE

La respuesta de la estructura será eficaz si se cumple:

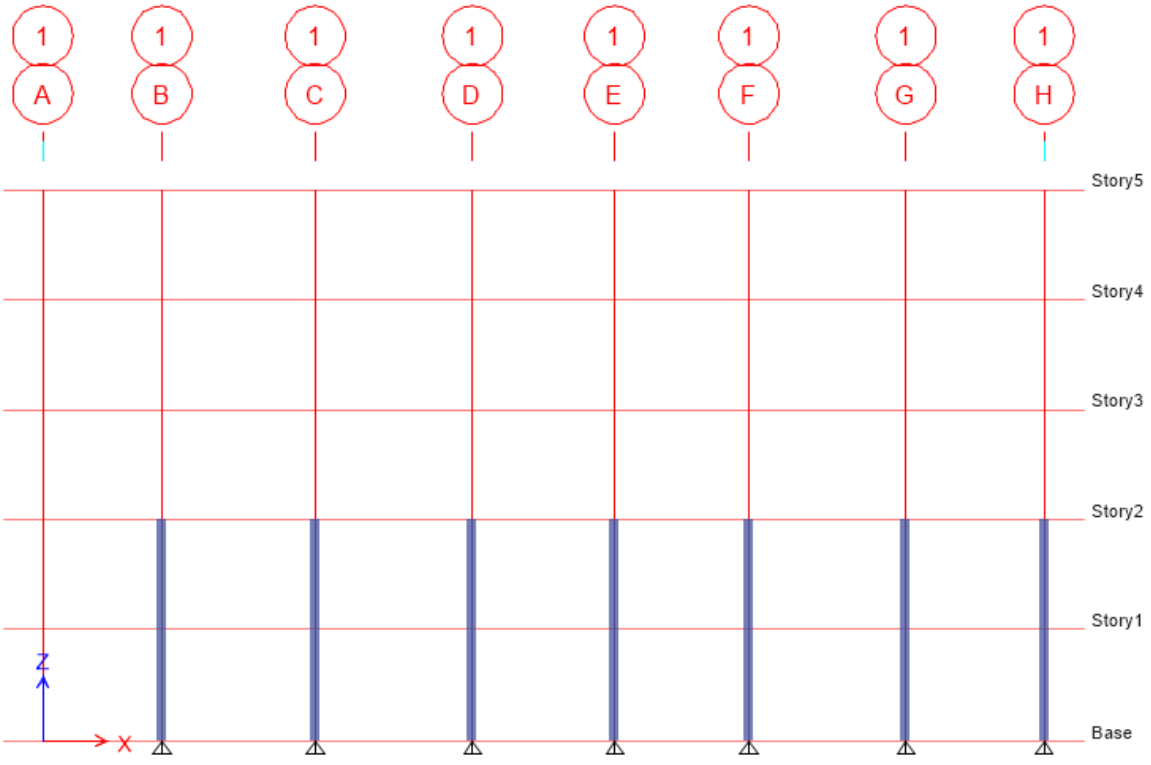
- Si la estructura es continua en elevación y en planta.
- Si la estructura posee una adecuada ductilidad.
- Si el peso de la estructura es el adecuado.
- Si su desplazamiento es controlado en su etapa de análisis.

- Si posee una adecuada resistencia de diseño.
- Los materiales para su construcción son los adecuados.
- Si su proceso constructivo se rige en base a un diseño de cálculo.

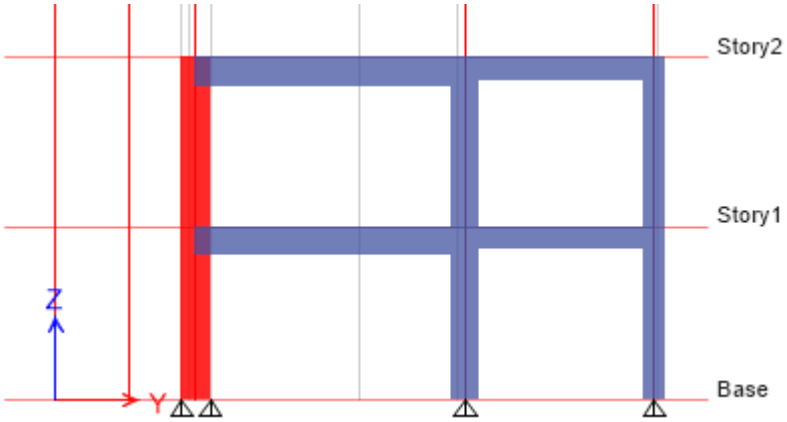
5.1.4.4.FUNDAMENTO TEÓRICO

El modelo estructural consistirá en poder representar mediante una idealización la forma de la estructura con sus propiedades de los materiales de sus elementos, el modelo deberá representar de una manera correcta a cada elemento para luego en la etapa de análisis del mismo nos pueda reproducir su comportamiento de una manera casi real para luego concluir con un adecuado diseño de sus elementos.

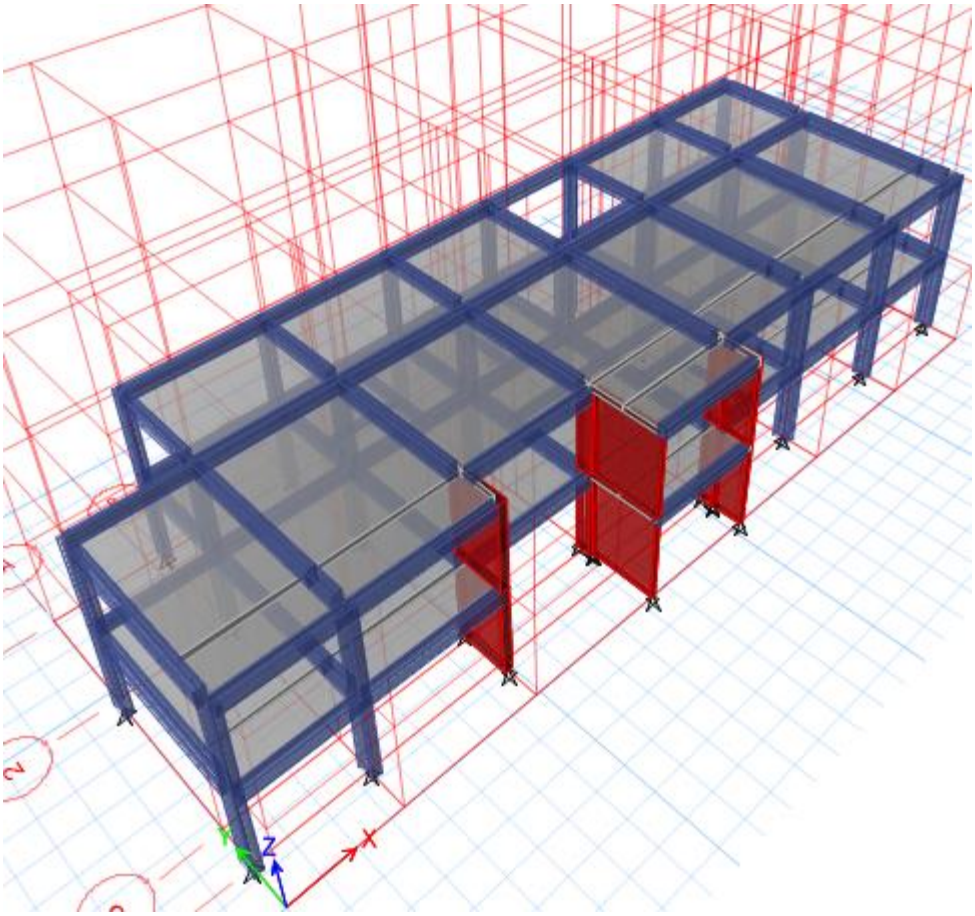
MODELACION DE COLUMNAS



PORTICO EJE D



MODELACION DE LA ESTRUCTURA VISTA 3D



5.1.4.5.ANÁLISIS ESTÁTICO

Método donde las fuerzas actuaran en el centro de masa de la estructura.

Fuerza Cortante en la Base

$$V = \frac{\boldsymbol{ZUSC}}{R} P$$

Factor de Zona (Z)

Revisamos la tabla N° 1, según el reglamento nacional de edificaciones, capitulo de diseño sismorresistente, para ver que factor de zona se le aplicara a nuestro diseño.

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	**Z**
4	**0.45**
3	**0.35**
2	**0.25**
1	**0.10**

Pisco Pertenece a la Zona 4 por lo tanto, le corresponde un valor de **Z = 0.45**

Factor de Uso (U)

CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR U
B Edificaciones importantes	**Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guarden patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideraran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento**	**1,3**

Una comisaria pertenece a la categoría B de Edificaciones Importantes por lo Tanto le Corresponderá un Factor de Uso **U = 1.30**

Factor de Suelo (S)

De acuerdo al estudio de Mecánica de Suelos la característica del suelo es del Tipo S2 Suelo Intermedio y de acuerdo a la tabla de la norma E.030 como:

ZONA/SUELO	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Se deduce un Factor de suelo **S = 1.05**

Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas (Ro)

SISTEMA ESTRUCTURAL	COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION $R_0(*)$
Acero: Pórticos dúctiles con uniones Resistentes a momentos	8
Otras estructuras de acero: Arriostres excéntricos Arriostres concéntricos	7 6
Concreto Armado: Pórticos Dual De muros estructurales Muros de ductilidad limitada	8 7 6 4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Dirección X = Pórticos de Concreto Armado R = 8

Dirección Y = Dual de Concreto Armado R = 7

Periodo Fundamental de Vibración (T)

T = hn / Ct

Dirección X T = 6 / 35 T = 0.1714 Segundos

Dirección Y T = 6 / 60 T = 0.10 Segundos

Factor de Amplificación Sísmica (C)

Sabiendo que trabajamos con un suelo tipo S2:

	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

Tp = 0.6 s Y TL = 2 s

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

Dirección X

T	<	Tp	→	C =	2.5
0.1714	<	0.6	→	C =	2.5

C / R	>=	0.125
2.5 / 8	>=	0.125
0.3125	>=	0.125

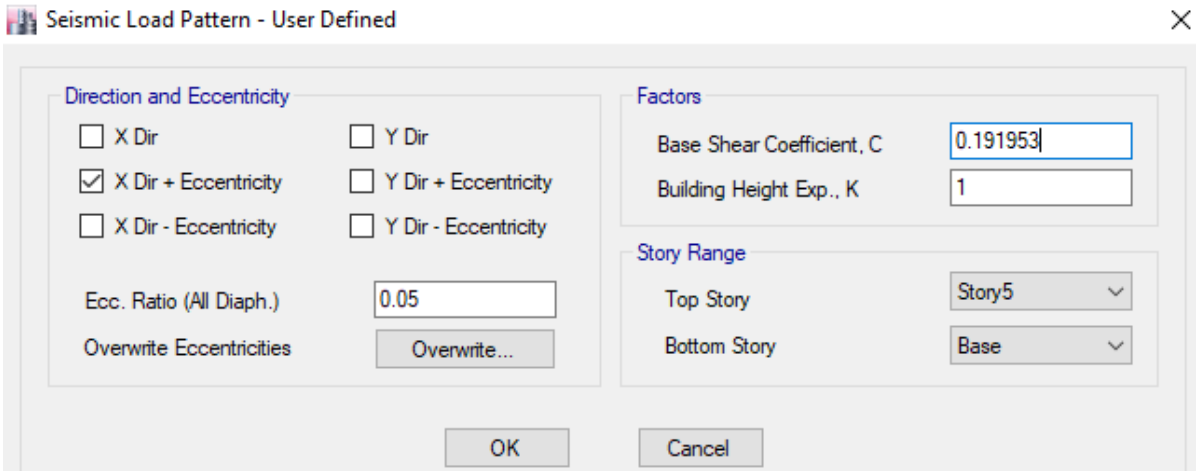
Dirección Y

T	<	Tp	→	C =	2.5
0.1000	<	0.6	→	C =	2.5

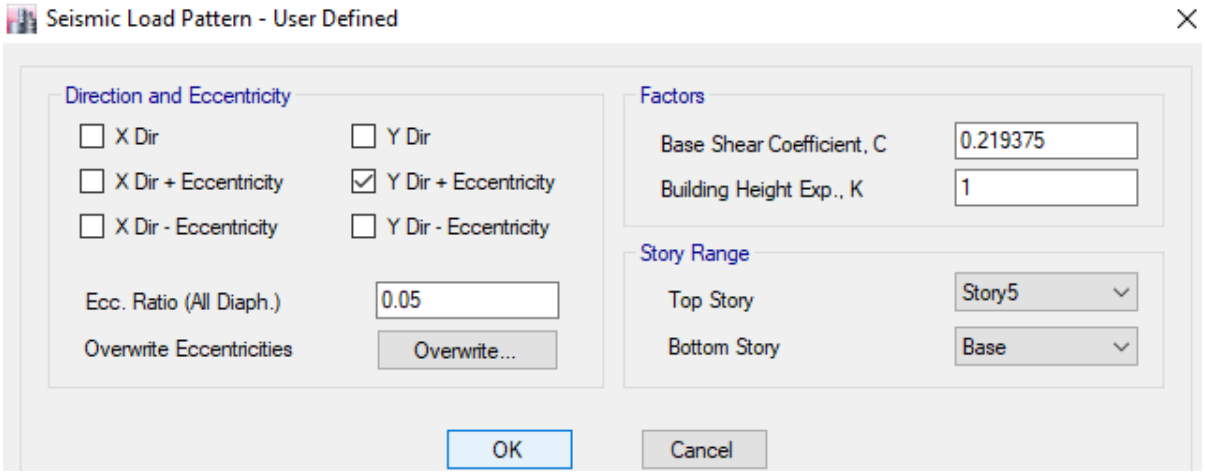
C / R	>=	0.125
2.5 / 7	>=	0.125
0.35714286	>=	0.125

Factor de Cortante de Basal

Dirección X ZUSC/R = 0.19195313



Dirección Y ZUSC/R = 0.219375



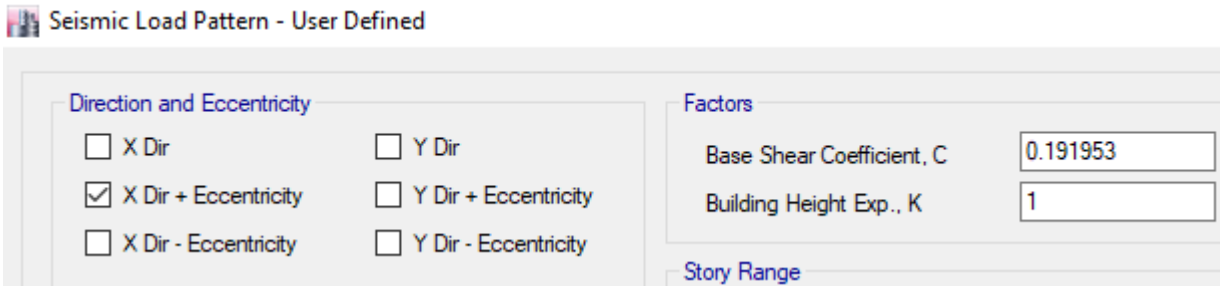
El peso de la estructura lo calculara el programa.

Factor Exponencial de Distribución (K)

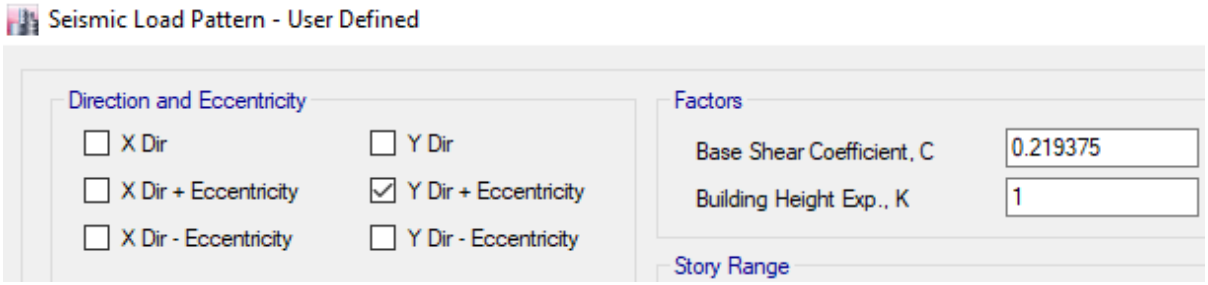
K = 1 Si T ≤ 0.5 Segundos.

K = (0.75 + 0.5T) ≤ 2 Si T > 0.5 Segundos.

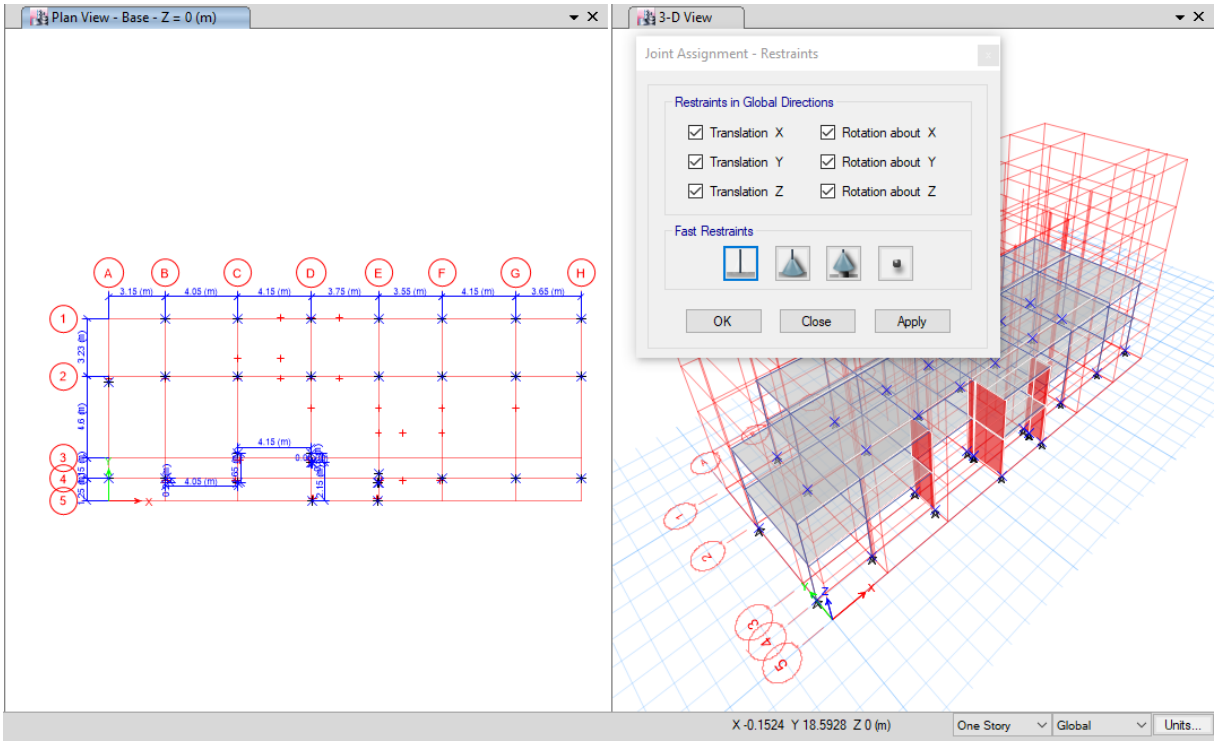
Dirección X T = 6 / 35 T = 0.1714 Segundos ≤ 0.5 K = 1



Dirección Y T = 6 / 60 T = 0.10 Segundos ≤ 0.5 K = 1



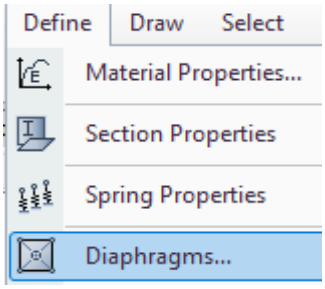
EMPOTRAMIENTO EN LA BASE

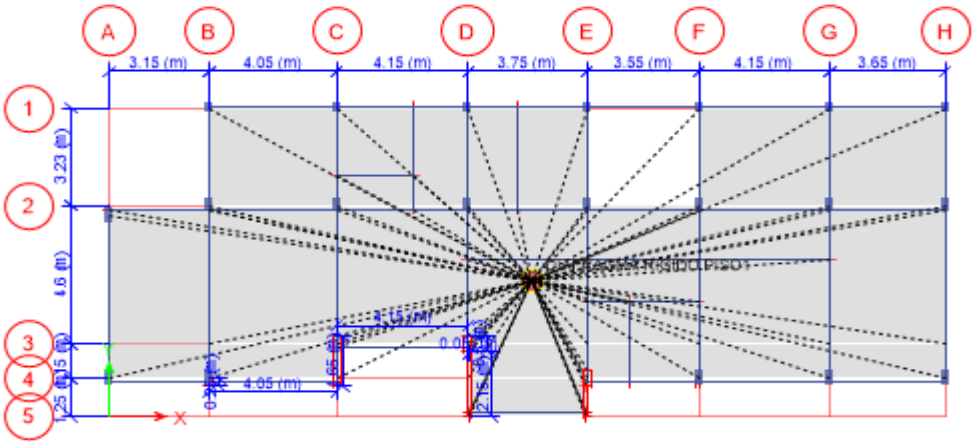


Se detalle a continuación algunos pasos realizados en ETABS 2017

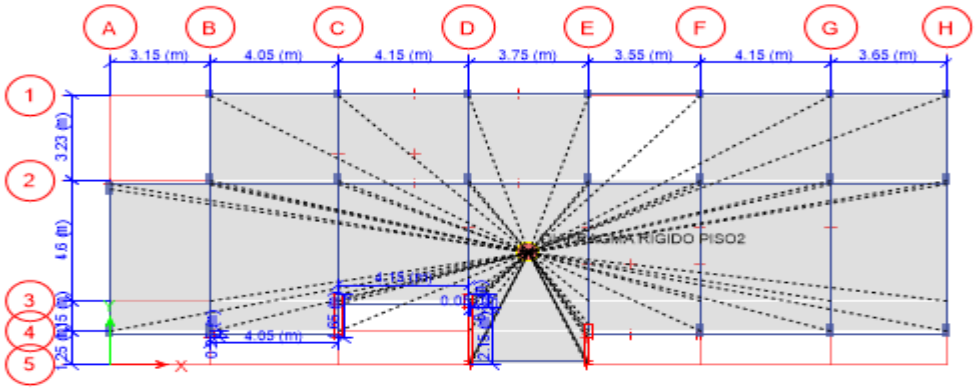
DIAFRAGMA RIGIDO PISO 1

Con la finalidad de que la losa pueda tener un comportamiento que nos permita tener una deflexión mínima se modela la estructura con un comportamiento rígido, para ello en el programa se modela como un diafragma rígido desde el menú Define/Diaphragms…



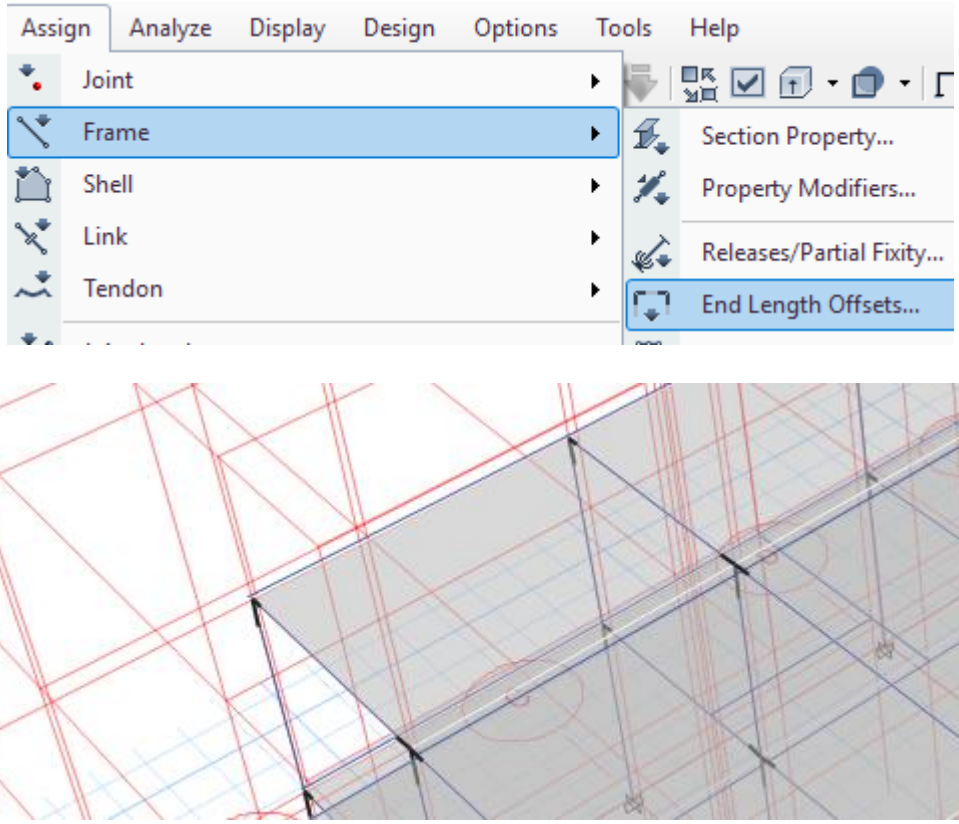


DIAFRAGMA RIGIDO PISO 2



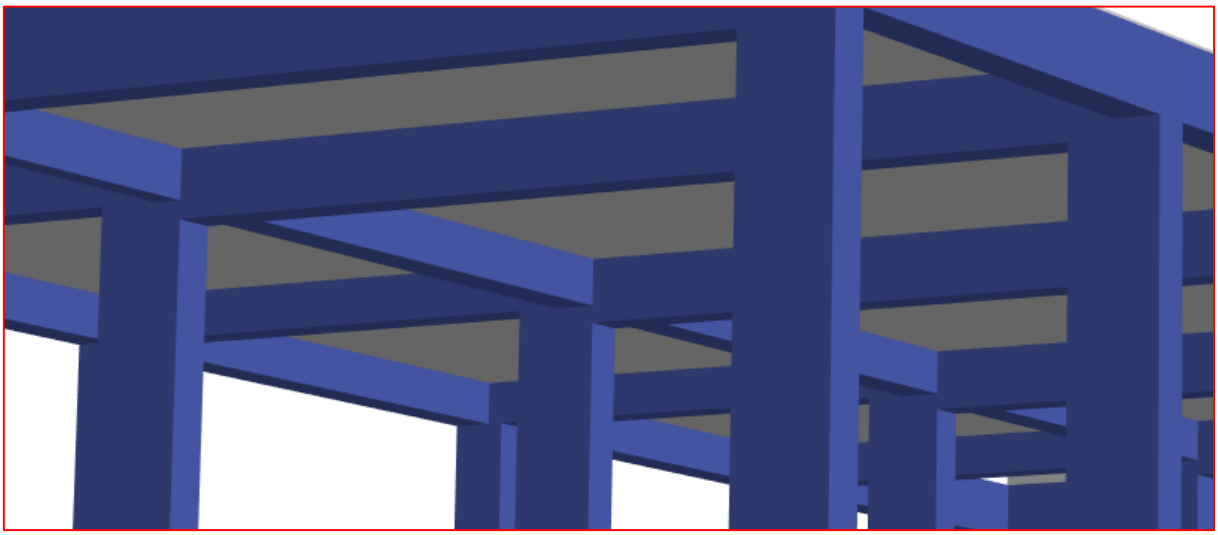
BRAZOS RIGIDOS

Se modelará la conexión de los elementos frame atravez de un factor de rigidez que según el manual del programa etabs en su versión 2017 sigue siendo un 5% = 0.05, paso que será realizado en el programa etabs con la opción End Length Offsets…

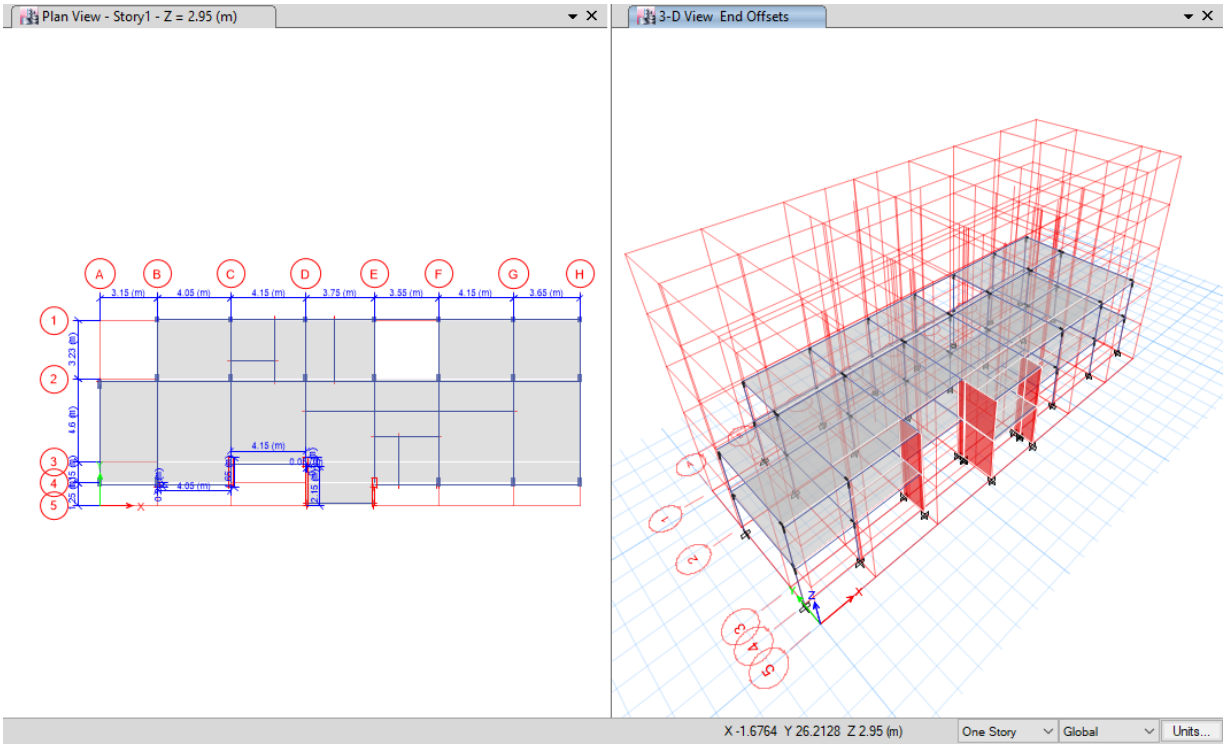


Brazos Rígidos en Elementos Frame

DETALLE 1 DEL BRAZO RIGIDO



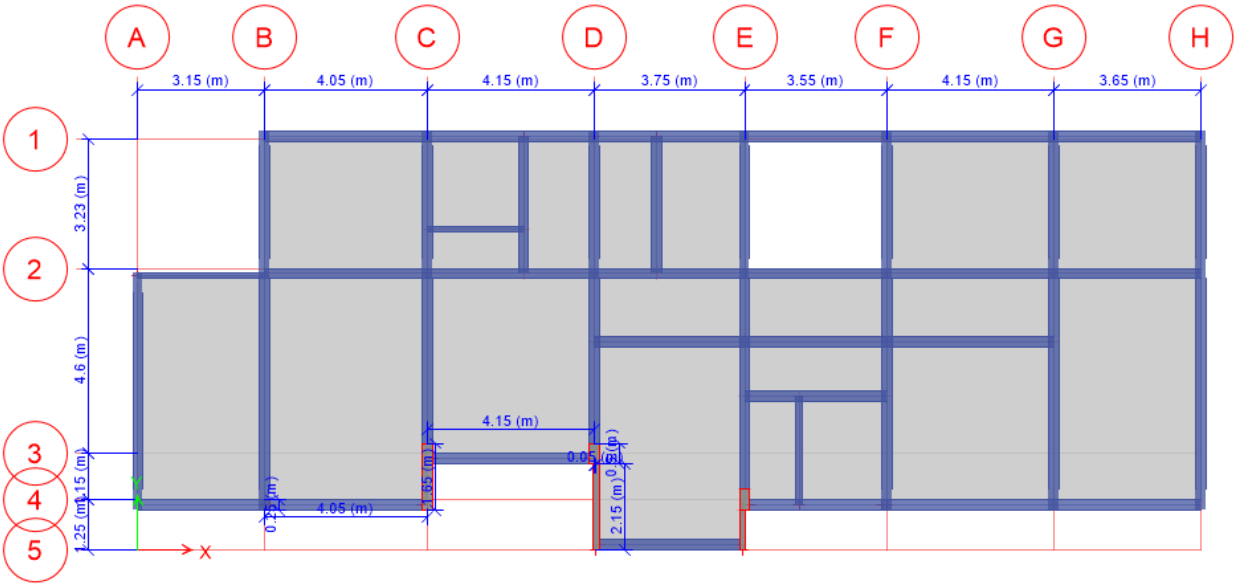
DETALLE 2 DEL BRAZO RIGIDO



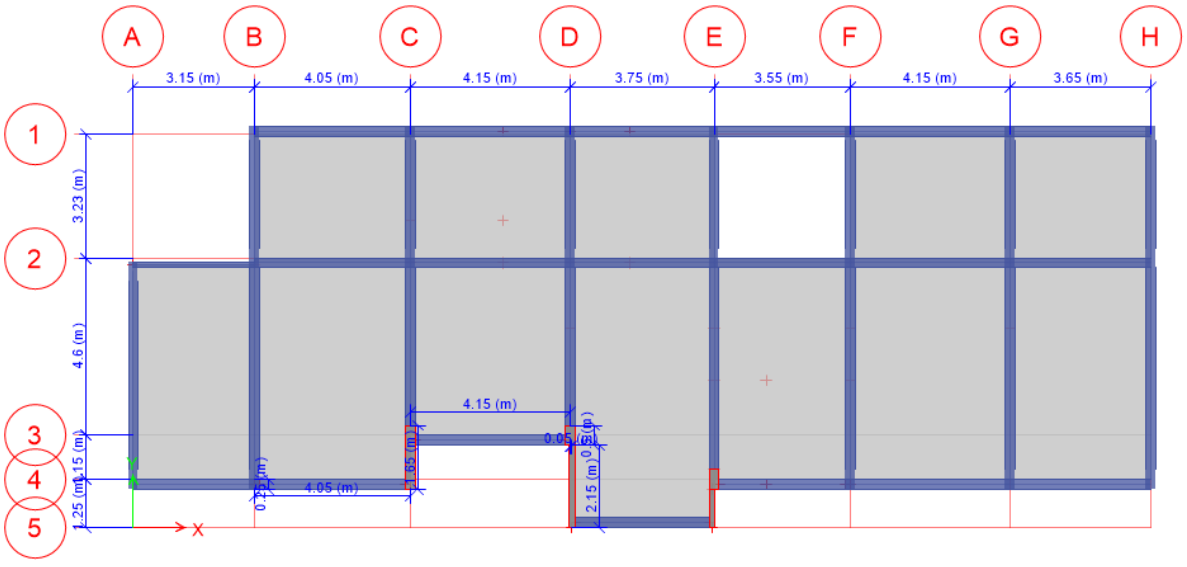
5.1.4.6.MODELO ESTRUCTURAL

Para la modelación de la estructura se realizó en el programa ETABS tal como se apreciar a continuación:

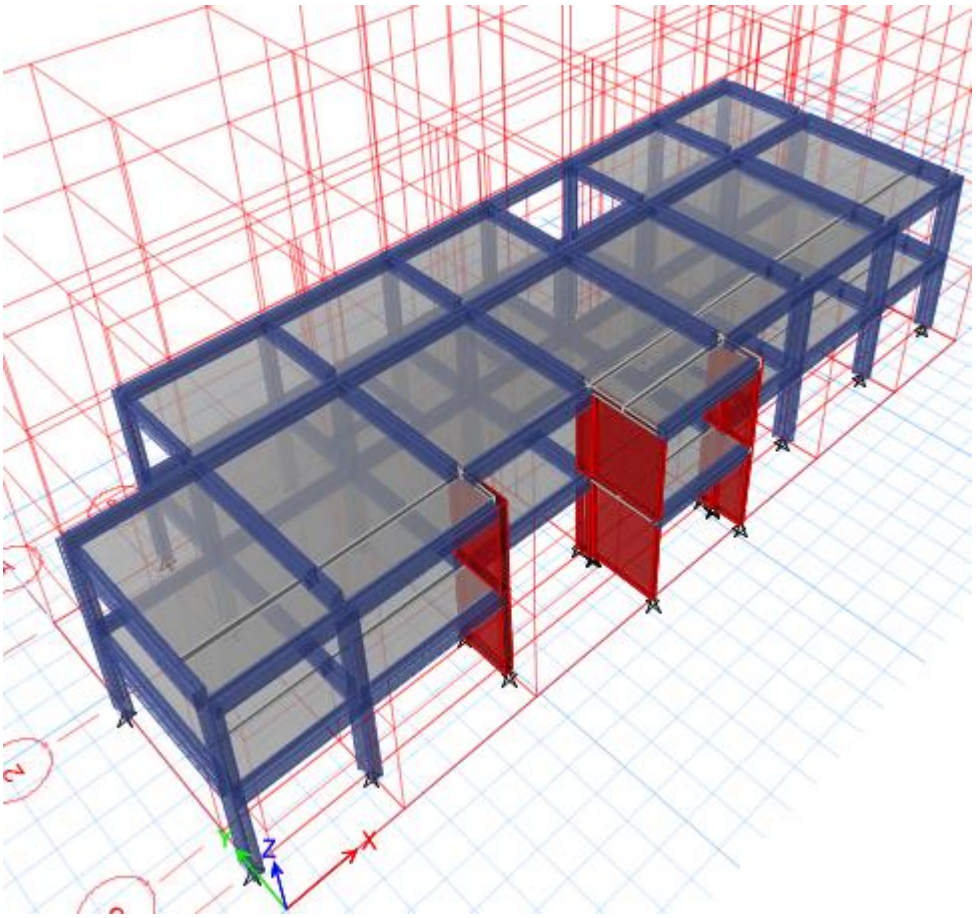
PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



MODELO VISTA EN 3D



5.1.4.7.CARGAS DE GRAVEDAD Y SOLICITACIONES SÍSMICAS

La Estructura tendrá que resistir las cargas asignadas de acuerdo a lo que se nos establece en la norma E.020 de cargas para su condición de servicio.

CARGA MUERTA:

- Losa Aligerada de 20 Cm = 300 Kg/m2
- Acabados = 100 Kg/m2
- Concreto Armado = 2400 Kg/m3
- Tabiquería Móvil = 100 Kg/m2

CARGA VIVA:

- Corredores y Escaleras = 400 Kg/m2
- Zona de Habitación = 200 Kg/m2
- Baños = 300 Kg/m2

5.1.4.8.PROPIEDADES DINÁMICAS DE LA ESTRUCTURA

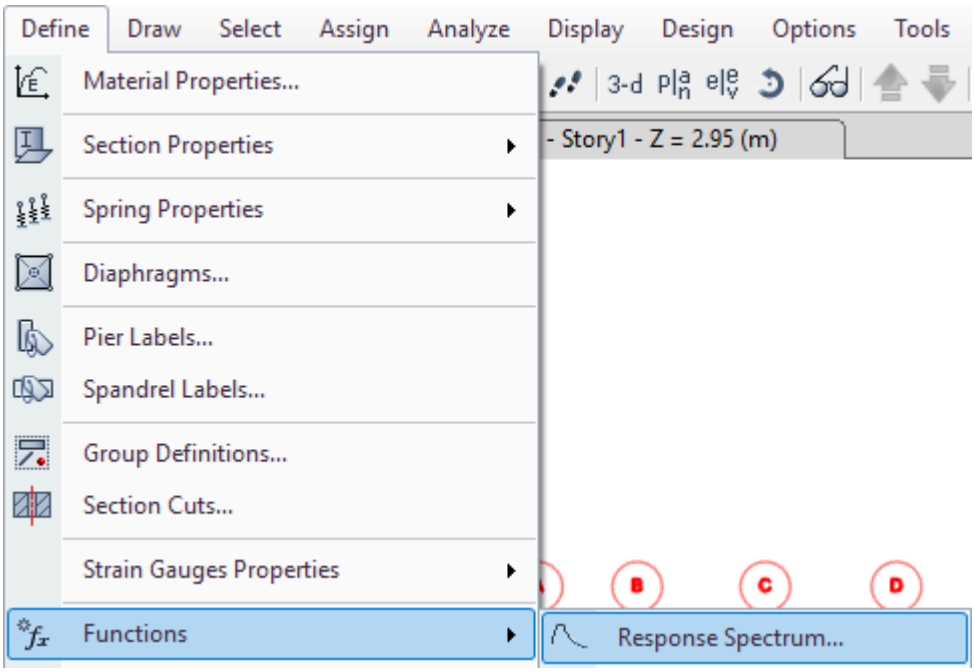
ANALISIS DINAMICO

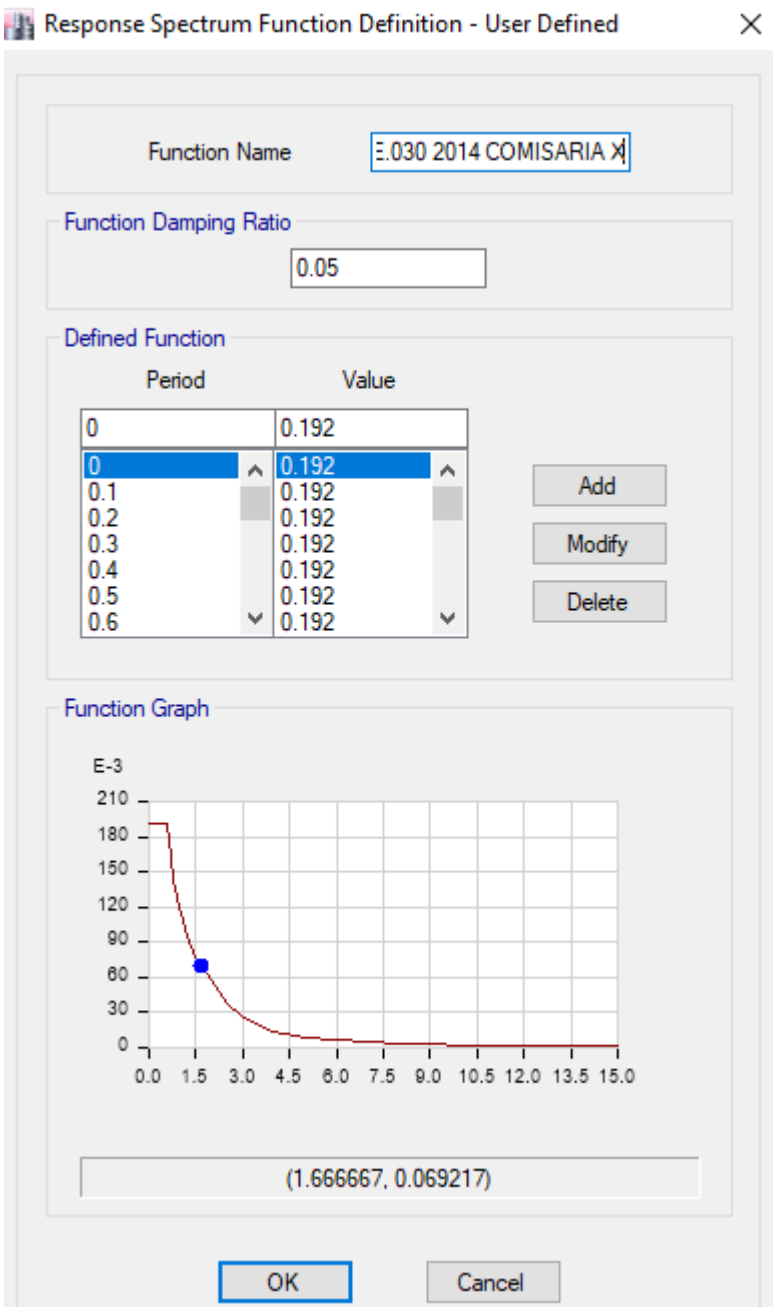
Aceleración Espectral

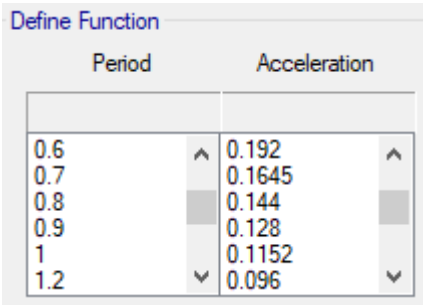
Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro Inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

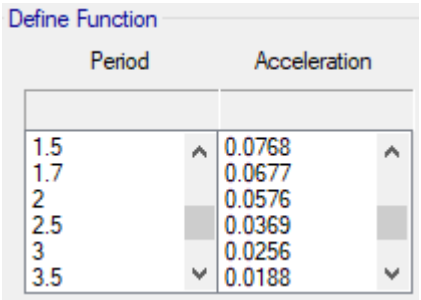
$$S_a = {ZUCSg}/{R}$$

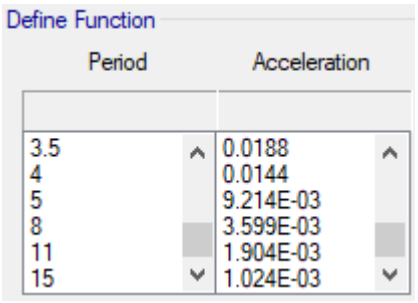
Procedemos a definirlo en el programa ETABS tal como se mostrará:

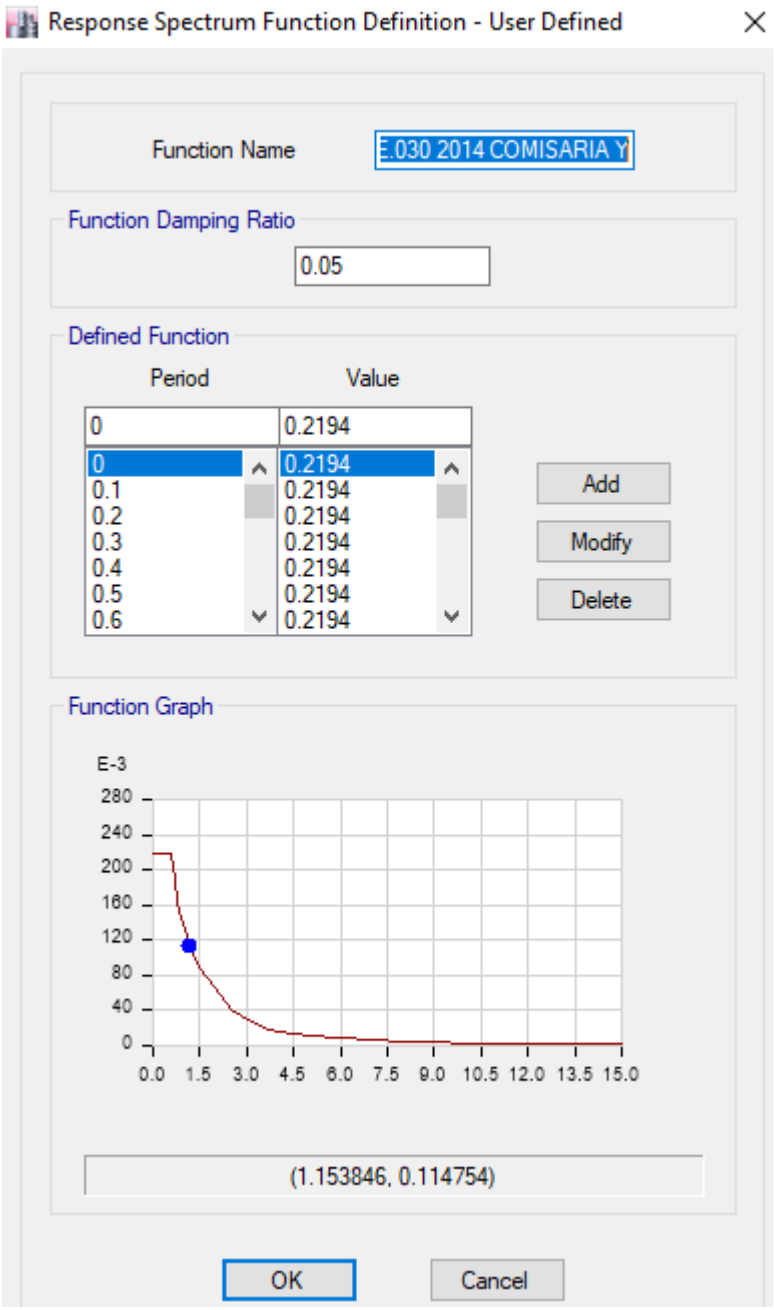


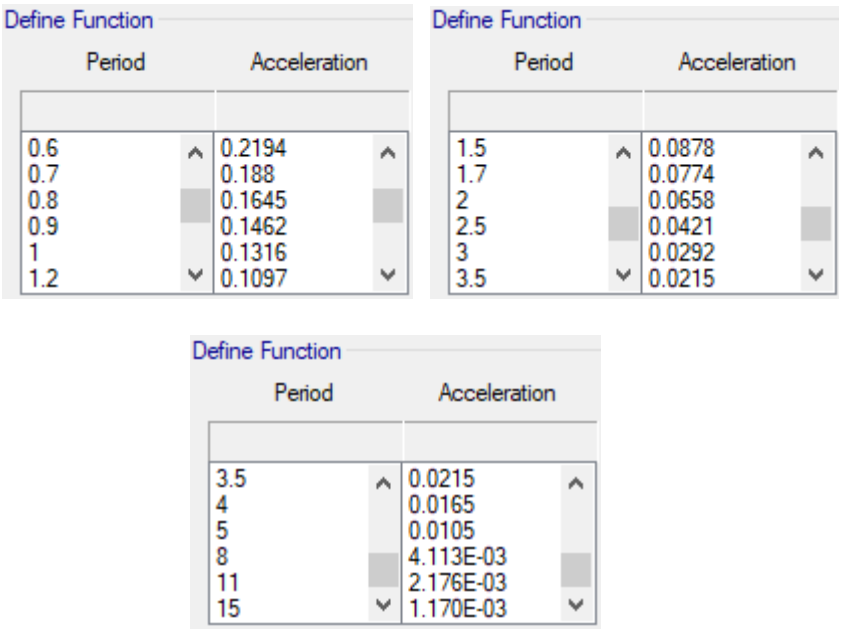

Response Spectrum Function Definition - User Defined
Function Name
E.030 2014 COMISARIA X
Function Damping Ratio
0.05
Defined Function
Period
Value
0
0.192
0 0.192
0.1 0.192
0.2 0.192
0.3 0.192
0.4 0.192
0.5 0.192
0.6 0.192
Add
Modify
Delete
Function Graph
E-3
210
180
150
120
90
60
30
0
0.0 1.5 3.0 4.5 6.0 7.5 9.0 10.5 12.0 13.5 15.0
(1.666667, 0.069217)
OK
Cancel


Define Function
Period
Acceleration
0.6 0.192
0.7 0.1645
0.8 0.144
0.9 0.128
1 0.1152
1.2 0.096


Define Function
Period
Acceleration
1.5 0.0768
1.7 0.0677
2 0.0576
2.5 0.0369
3 0.0256
3.5 0.0188


Define Function
Period
Acceleration
3.5
4
5
8
11
15
0.0188
0.0144
9.214E-03
3.599E-03
1.904E-03
1.024E-03


Response Spectrum Function Definition - User Defined
Function Name
E.030 2014 COMISARIA Y
Function Damping Ratio
0.05
Defined Function
Period
Value
0
0.2194
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.2194
0.2194
0.2194
0.2194
0.2194
0.2194
0.2194
Add
Modify
Delete
Function Graph
E-3
280
240
200
160
120
80
40
0
0.0
1.5
3.0
4.5
6.0
7.5
9.0
10.5
12.0
13.5
15.0
(1.153846, 0.114754)
OK
Cancel



5.1.4.9.CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) según la siguiente tabla:

LIMITES PARA LA DISTORSION DEL ENTREPISO

MATERIAL PREDOMINANTE	(Δ_i/h_{ei})
Concreto armado	0.007
acero	0.010
albañilería	0.005
madera	0.010
Edificios de concreto armado de ductilidad limitada	0.005

Dichos desplazamientos laterales se van a obtener multiplicando por 0.75R

Los resultados obtenidos de un análisis lineal y elástico con las solicitaciones Sísmicas reducidas donde R = 8 por ser pórticos fueron:

STORY 2:

$$0.001138\ x\ 0.75(8) = 0.006828 < 0.007 \quad \boldsymbol{OK}$$

STORY 1:

$0.1241 \quad x\ 0.75(8) = 0.007 < 0.007 \quad \boldsymbol{OK}$

TABLE. Story Drifts								
Story	**Output case**	**Case type**	**Direction**	**Drift**	**X m**	**Y m**	**Z m**	**R=8 0.75* R*8**
Story 2	SXP	LinStatic	X	0.001122	26.45	10.23	5.85	0.006732
Story 2	SXN	LinStatic	X	0.001138	15.05	0	5.85	0.006828
Story 1	SXP	LinStatic	X	0.001222	26.45	10.23	2.95	0.007
Story 1	SXN	LinStatic	X	0.001241	15.05	0	2.95	0.007

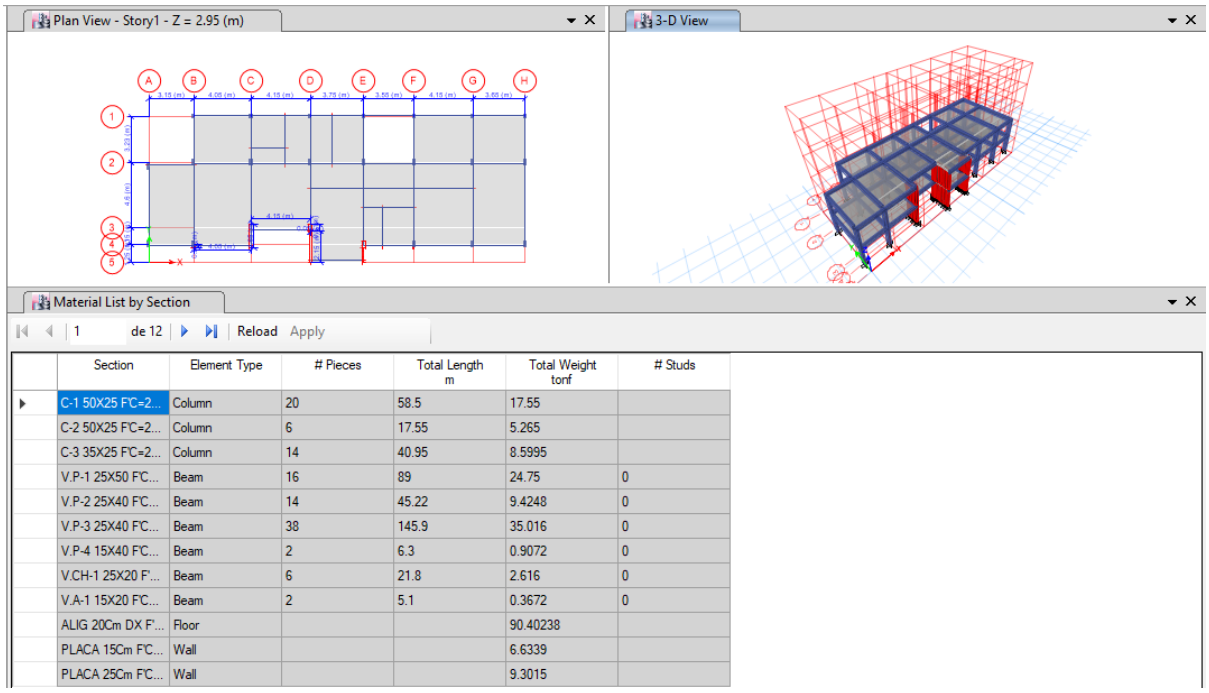
5.1.4.10.FUERZA CORTANTE EN LA BASE Y MOMENTO DE VOLTEO

La Fuerza Cortante total en la base y momento de volteo de la estructura en estudio, se obtendrá con la siguiente expresión:

V = (Z.U.C.S./R) X P

Donde P es el peso de la estructura que se obtendrá del programa etabs 2017 tal como se mostrará a continuación:

PESOS DE LOS ELEMENTOS

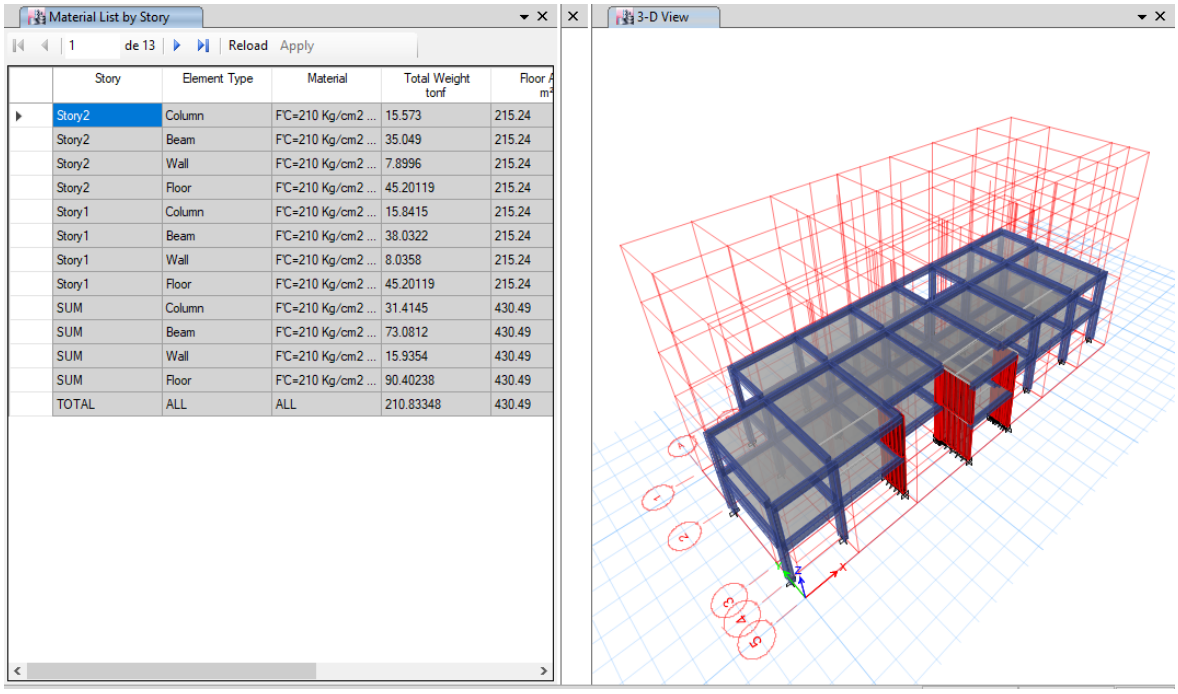


Section	Element Type	# Pieces	Total Length m	Total Weight tonf	# Studs
C-1 50X25 F'C=2...	Column	20	58.5	17.55	
C-2 50X25 F'C=2...	Column	6	17.55	5.265	
C-3 35X25 F'C=2...	Column	14	40.95	8.5995	
V.P-1 25X50 F'C...	Beam	16	89	24.75	0
V.P-2 25X40 F'C...	Beam	14	45.22	9.4248	0
V.P-3 25X40 F'C...	Beam	38	145.9	35.016	0
V.P-4 15X40 F'C...	Beam	2	6.3	0.9072	0
V.CH-1 25X20 F'...	Beam	6	21.8	2.616	0
V.A-1 15X20 F'C...	Beam	2	5.1	0.3672	0
ALIG 20Cm DX F'...	Floor			90.40238	
PLACA 15Cm F'C...	Wall			6.6339	
PLACA 25Cm F'C...	Wall			9.3015	

Section	Element Type	# Pieces	Total Length	Total Weight
			m	tonf
C-1 50X25 F'C=210 ACI318 2011	Column	20	58.5	17.55
C-2 50X25 F'C=210 ACI318 2011	Column	6	17.55	5.265
C-3 35X25 F'C=210 ACI318 2011	Column	14	40.95	8.5995
V.P-1 25X50 F'C=210 ACI318 2011	Beam	16	89	24.75
V.P-2 25X40 F'C=210 ACI318 2011	Beam	14	45.22	9.4248
V.P-3 25X40 F'C=210 ACI318 2011	Beam	38	145.9	35.016
V.P-4 15X40 F'C=210 ACI318 2011	Beam	2	6.3	0.9072
V.CH-1 25X20 F'C=210 ACI318 2011	Beam	6	21.8	2.616
V.A-1 15X20 F'C=210 ACI318 2011	Beam	2	5.1	0.3672
ALIG 20Cm DX F'C=210 ACI318 2011	Floor			90.40238
PLACA 15Cm F'C=210 ACI318 2011	Wall			6.6339
PLACA 25Cm F'C=210 ACI318 2011	Wall			9.3015
				210.83348

P = 210.83 Ton

PESOS POR PISOS



Story	Element Type	Material	Total Weight tonf	Floor A m²
Story2	Column	F'C=210 Kg/cm2 ...	15.573	215.24
Story2	Beam	F'C=210 Kg/cm2 ...	35.049	215.24
Story2	Wall	F'C=210 Kg/cm2 ...	7.8996	215.24
Story2	Floor	F'C=210 Kg/cm2 ...	45.20119	215.24
Story1	Column	F'C=210 Kg/cm2 ...	15.8415	215.24
Story1	Beam	F'C=210 Kg/cm2 ...	38.0322	215.24
Story1	Wall	F'C=210 Kg/cm2 ...	8.0358	215.24
Story1	Floor	F'C=210 Kg/cm2 ...	45.20119	215.24
SUM	Column	F'C=210 Kg/cm2 ...	31.4145	430.49
SUM	Beam	F'C=210 Kg/cm2 ...	73.0812	430.49
SUM	Wall	F'C=210 Kg/cm2 ...	15.9354	430.49
SUM	Floor	F'C=210 Kg/cm2 ...	90.40238	430.49
TOTAL	ALL	ALL	210.83348	430.49

Story	Element Type	Material	Total Weight
			tonf
Story2	Column	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	15.573
Story2	Beam	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	35.049
Story2	Wall	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	7.8996
Story2	Floor	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	45.20119
Story1	Column	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	15.8415
Story1	Beam	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	38.0322
Story1	Wall	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	8.0358
Story1	Floor	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	45.20119
SUM	Column	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	31.4145
SUM	Beam	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	73.0812
SUM	Wall	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	15.9354
SUM	Floor	F'C=210 Kg/cm2 ACI318 2011	90.40238
TOTAL	ALL	ALL	210.83348

RESUMEN DE PESOS POR PISOS

1 PISO	107.11069
2 PISO	103.72279
	210.83348

FUERZA CORTANTE Y MOMENTO DE VOLTEO

V=	0.45	1.3	1.1	2.5	210.83348
		8			

Cortante en la base: V= 40.47 toneladas

DISTRIBUCION DE LA FUERZA SISMICA POR CADA NIVEL								
NIVEL	Pi(ton)	Alt. piso	Hi(m)	Pi. Hi	Pi Hi/ SPiHi	Fi(ton)	Vi(ton)	Mv(ton-m)
3	0.000000	0.00	6.00	0.00	0.0000	0.00	0.00	0.0000
2	103.72279	3.00	6.00	622.34	0.6595	26.69	26.69	0.0000
1	107.11069	3.00	3.00	321.33	0.3405	13.78	40.47	80.06853
Base	210.83348	0.00	0.00	943.669	1.000	40.47		201.47.897

5.1.4.11. COMBINACIONES DE CARGA

CM = CARGA MUERTA

CM = CARGA VIVA

1.4 CM + 1.7 CV NORMA E.060 2009

Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-14

	Item	Value
01	Design Code	ACI 318-14
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All
03	Number of Interaction Curves	24
04	Number of Interaction Points	11
05	Consider Minimum Eccentricity?	Yes
06	Design for B/C Capacity Ratio?	Yes
07	Seismic Design Category	D
08	Design System Omega0	2
09	Design System Rho	1
10	Design System Sds	0.5
11	Consider ICC_ESR 2017	No
12	Phi (Tension Controlled)	0.9
13	Phi (Compression Controlled Tied)	0.65
14	Phi (Compression Controlled Spiral)	0.75
15	Phi (Shear and/or Torsion)	0.75
16	Phi (Shear Seismic)	0.6

5.1.5. DISEÑO ESTRUCTURAL

5.1.5.1.DISEÑO DE VIGAS

Diseñaremos la Viga Ubicada en el eje 2 tramo 2 – 5

Calculo del Wu y Momento Actuante Mu:

Wu = 1.5 Wd + 1.8 WL

Wu = 1.5 2.313 + 1.8 1.08

Wu= 5.41 Ton/m

$$\mathbf{Mu = \frac{Wu \ X \ L \ X \ L}{12}}$$

Donde L = 5. 75 m

Mu = 14.91 Ton - m

Primero lo analizamos como simplemente reforzada:

$$W = \frac{2.61 \text{ X Mu X } 100000}{F'c\ (b)}$$

W = 2.61 X 14.91 X 100000/210(25) = 741.24 Cm2

$$a = d - (d*d - W)^{0.5}$$

d = 0.44 m = 44 Cm

a = 9.43469948 Cm

$$As = \frac{Mu \text{ X } 100000}{Ø\ Fy\ (d - 0.5a)}$$

As = 10.0412 Cm2

Ƥreal = As/ bXd = 10.0412/(25X44) = 0.0091

$$Ƥmax = 0.50\ \{(0.85*F'c*\beta1*6000)/(FY*(6000+FY))\}$$

Ƥmax = 0.0106 donde β1 = 0.85, F'c= 210 Kg/cm2, Fy= 4200 Kg/cm2

Como Ƥreal < Ƥmax falla es a tracción

VERIFICACION QUE NO ES NECESARIO COMO DOBLEMENTE ARMADA

As max = 0.0106 X b X d = 0.0106 X 25 X 44 = 11.66 Cm2

a max = As max (Fy) / 0.85(F'c)(b)

a max = 11.66 (4200)/0.85(210)(25) = 10.97 Cm

Mmax = Ø Asmax (Fy)(d-0.5amax)

Mmax = 0.9 (11.66)(4200)(44-0.5*10.97) /100000

Mmax = 16.97.01 Ton – m

Como M actuante = 14.91 ≤ M max = 16.97 Ton - m la falla será a tracción y para este caso se diseñará como simplemente armada con lo cual el acero a usar será el As max ya calculado.

Acero Inferior = 2 Ø ⅝ + 2 Ø ¾ = 2(1.98) + 2(2.85)

Acero Inferior = 3.96 + 5.70 = 9.66 Cm2 ≤ As Max = 11.66 Cm2 OK!!!

Acero Inferior = 2 Ø ⅝" + 2 Ø ¾" (M+)

Acero Superior = 3 Ø ⅝ = 3(1.98) = 5.94 Cm2

Acero Superior = 3 Ø ⅝" (M-)

5.1.5.2.DISEÑO DE COLUMNAS

Diagrama de Interacción

Es el lugar geométrico de las combinaciones de Pn y Mn que agotan la capacidad de una determinada sección.

A continuación, se verifica si la columna de 50 x 25 estará bien diseñada según la cantidad de acero que se utilizara.

Ƥ min = 1 %

Ƥ max = 6 %

Datos de acero para armado de la columna más cargada C 50 x 25

CODIGO	VARILLA	DIAM (cm)	AREA(cm2)
1	¼"	0.64	0.32
2	3/8"	0.95	0.71
3	½"	1.27	1.27

4	5/8”	1.59	1.98
5	¾”	1.91	2.85
6	1”	2.54	5.07

GEOMETRIA DE LA SECCION	
longitud en sección X (m)	0.50
Longitud en sección Y (m)	0.25

REFUERZO DE LA SECCION		
# de varillas en la seccion X	3	
# de varillas en la seccion Y	3	
Recubrimiento (m)	0.04	
Diámetro de refuerzo (pulg)	5/8”	
Area de refuerzo (cm2)	15.92	
ρ(%)	1.274	Cumple
Espaciamiento horizontal (cm)	18.62	cumple
Espaciamiento vertical (cm)	6.12	cumple

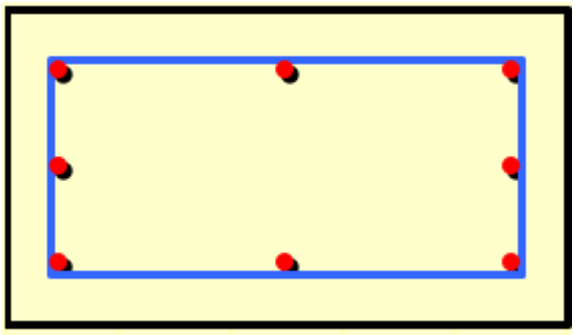
MATERIALES	
f ’C (kg/cm2)	210
β	0.85
Fy (kg/cm2)	4200

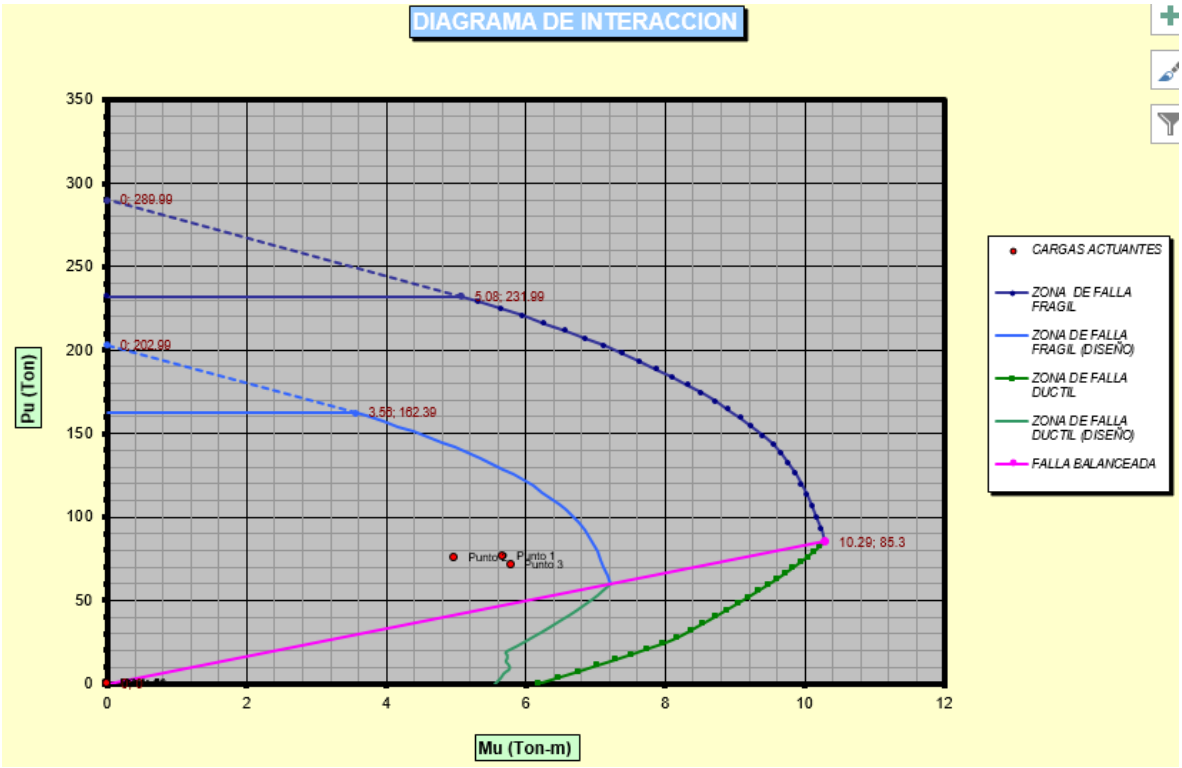
#Puntos a graficar	3

COMBINACION	M (Tn-m)	P (Tn)
Punto 1	5.67	76.45

Punto 2	4.98	75.67
Punto 3	5.78	71.23

SECCION 0.5m x 0.25m



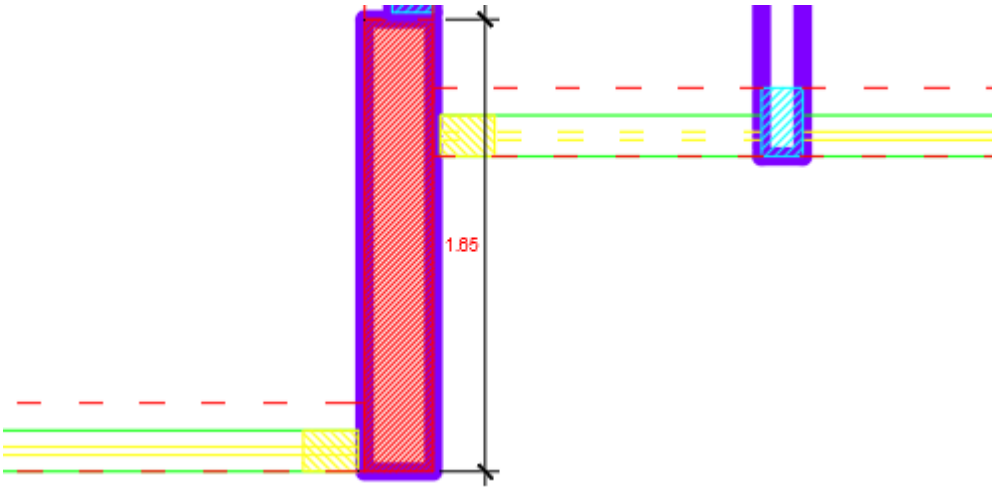


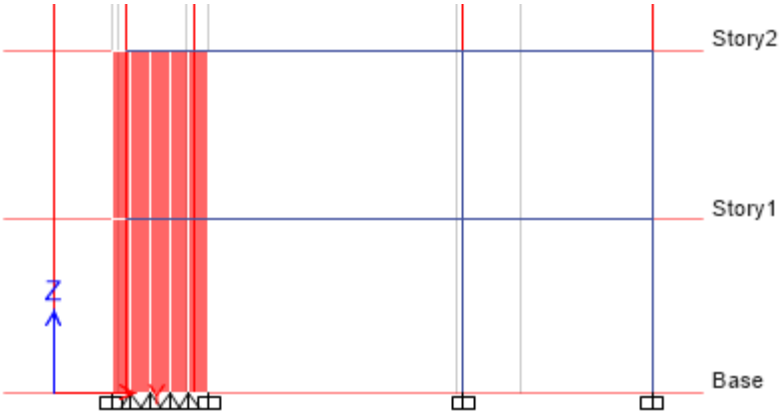
Vemos que están dentro del rango permitido por lo tanto la columna cumple con los requisitos de diseño.

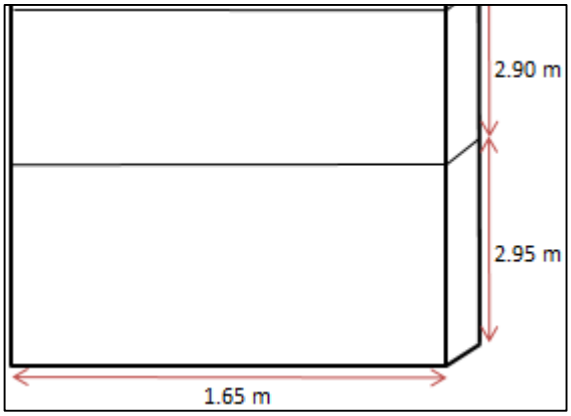
Usaremos 8 Ø 5/8 “

5.1.5.3.DISEÑO DE MUROS

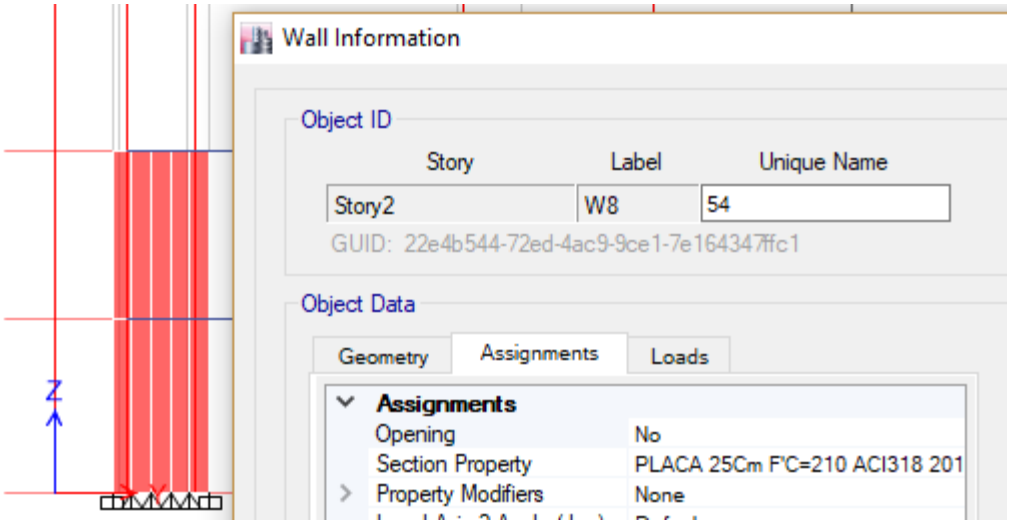
Datos de la placa de longitud = 1.65 m







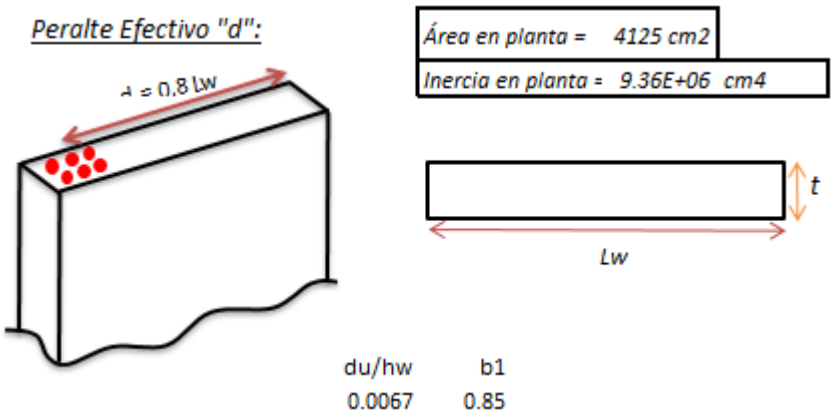
Se ve la altura de los pisos tomados en el programa

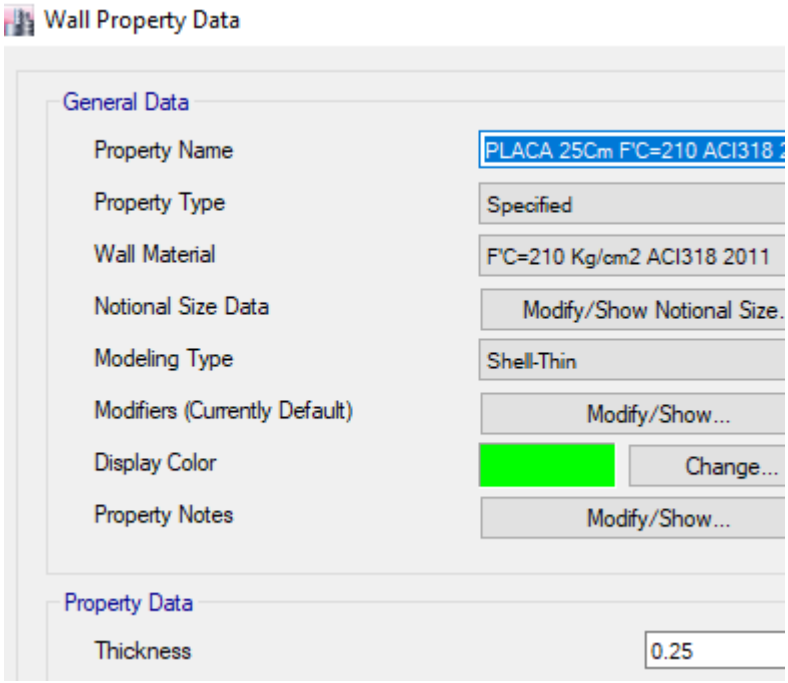


F'c a usar en la placa = 210 Kg/cm2

Se procederá con el cálculo de la longitud del elemento de borde:

DATOS DE DISEÑO
Pu= 112.45 ton
Vu= 119.31 ton
Mu= 108.67 ton.m
Lw= 1.65 m
hw = 5.85m
d = 1.32 m
f´C = 210 kg/cm2





$\delta u = 0.039\ m$

δu/hw no menor a 0.005 ..... *OK!*

δu/hw menor que 0.007 ..... *OK!*

Verificación de necesidad de confinamiento en esquina

A) a = *22.4 cm* C = *26.36*

β = 0.85 *Lw/(600(du/hw)) = 41.04*

NO ES NECESARIO CONFINAR

B) esfuerzo comp. Máx. = 123.06 Kg/cm2

0.2f´c = 42.00 Kg/cm2

SE NECESITA CONFINAMIENTO

En conclusión: ES NECESARIO CONFINAMIENTO EN EXTREMOS DE PLACA

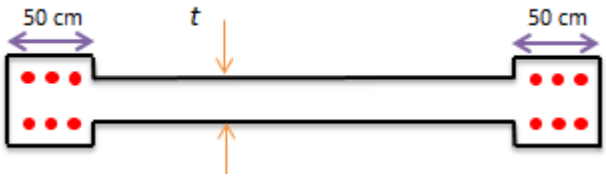
Longitud de zona de confinamiento:

1) C-0.1Lw = 10 cm

2) C/2 = 13 cm

3) mayor que: 50 cm

Seleccionar el mayor: 50 cm



La longitud del elemento de borde vemos que será de 50 cm

Por lo tanto, la placa será de 1.65 X 0.25 con elementos de borde de 50 cm

NORMA: la zona de confinamiento se puede eliminar si es que el esf. Max de compresión en la placa es menor o igual a 0.15f´c

Esf. Max. compresión = 123 kg/cm2

0.15f´c = 32 kg/cm2

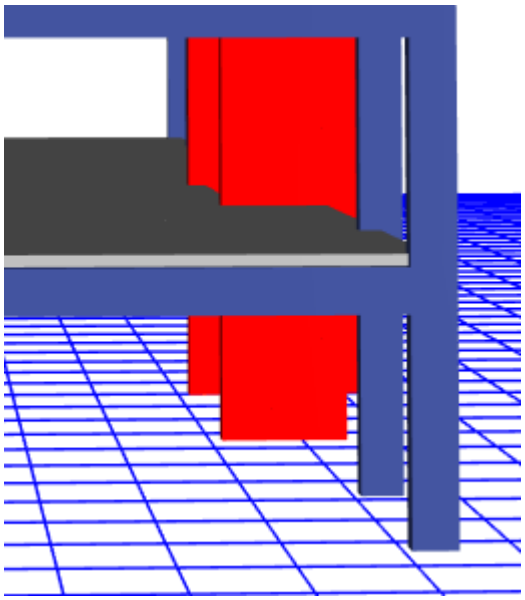
Considerar zona de confinamiento de todas formas.

Exigencia del estribado en zona de confinamiento

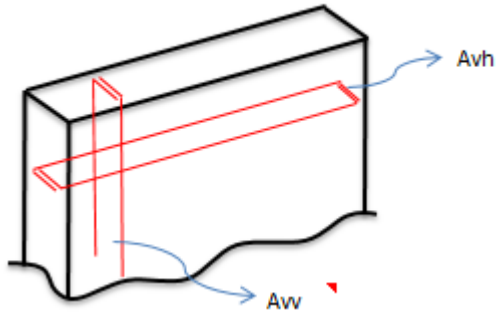
ϕ min = 3/8 in

S MAX =	10 db = 3 ¾ in < dimensione zona de confinamiento = 25 cm 25 cm 1er est. a 5cm

Placa de 1.65 x 0.25 con elementos de borde a diseñar:



Diseño por cortante:



Vn max = 124336 kg

SI EXISTE COMPRESION:

Vn conc. 25345

α = 0.8 ….. si hw/ lw < = 1.5

α = 0.53 …. Si hw/ lw > =2.0

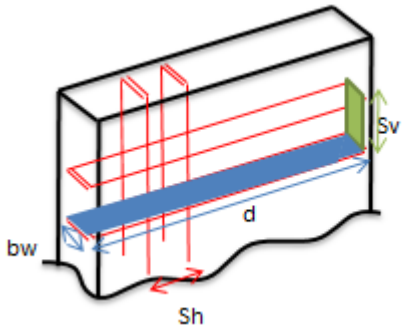
casos intermed. Interpolar

hw/ lw = 3.55

SI EXITE TRACCION

Vn conc. 25310

Si Vu > ϕ Vn: calcular rfz. Horiontal y vertical por corte



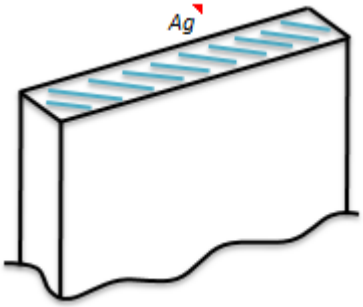
¿Se diseñará como viga o columna?

Pu = 112450 kg

Ag = 4125 cm2

0.1*f´c*Ag = 86625 kg

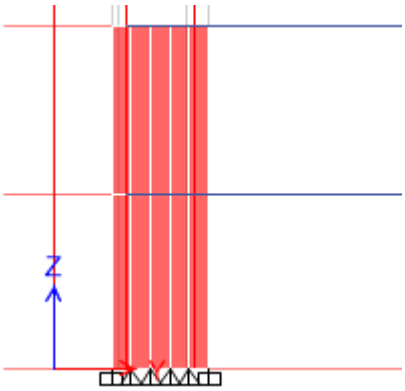
SITUACION: DISEÑAR COMO COLUMNA



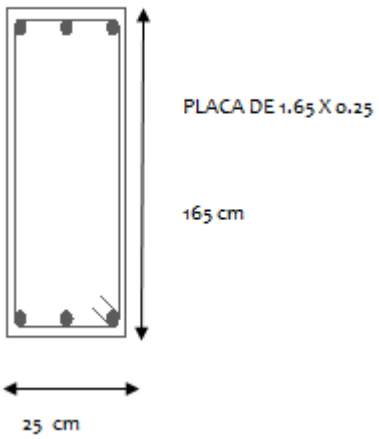
DISEÑO DE LA PLACA

DATOS:

rec =	16.50 cm
f'c =	210 kg/cm²
fy =	4200 kg/cm²
Ø3/8" =	0.95 cm
β =	0.85
Es =	2000000 kg/cm²
t =	25 cm
h =	165 cm
Ø 5/8" =	1.59 cm
M =	108.670 tn-m
Φ =	0.9



Sección:



DETERMINACION DEL AREA DE ACERO PARA :

M (+) = 108.670 Tn-m

1. Determinación peralte (d):

   D = 0.8 Lw d = 132 cm

2. Se asume el valor de a = 20 % *d a = 26.40

   As = $\frac{Mu}{\phi.f'c*(d-\frac{a}{2})}$ As = 24.20 cm2

3. Verificación del valor de a:

   As = $\frac{As.f\acute{y}}{0.85.f'c*b}$ a = 22.78 cm -→ As = 23.84 cm2

   a = 22. 43 cm → As = 23. 80 cm2

   a = 22.40 cm → As = 23.80 cm2

   As = 23.80 cm2

DATOS PARA ARMADO DEL ACERO DE ELEMENTOS DE BORDE

CODIGO	VARILLA	DIAM (CM)	AREA (CM2)
1	**¼”**	**0.64**	**0.32**
2	**3/8”**	**0.95**	**0.71**
3	**½”**	**1.27**	**1.27**

4	**5/8”**	**1.59**	**1.98**
5	**¾”**	**1.91**	**2.85**
6	**1”**	**2.54**	**5.07**

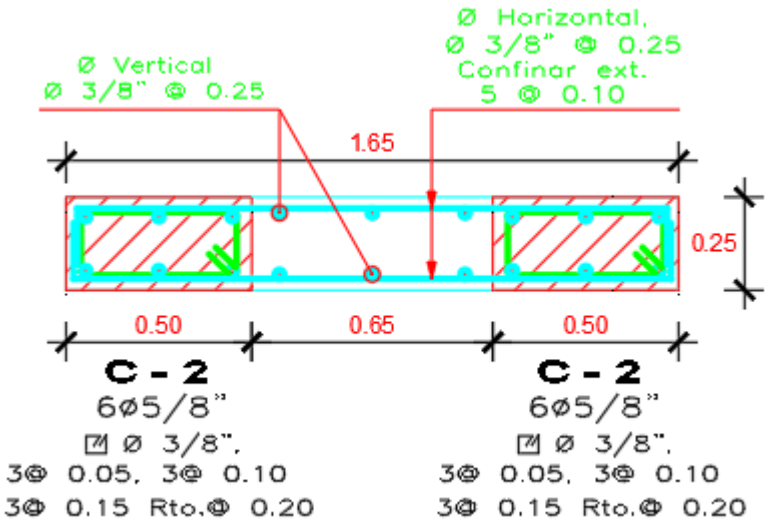
Por lo tanto, usaremos 6 Ø 5 / 8” Para cada elemento de borde

As 6 Ø 5 / 8 “ = 6 (1.98) = 11.88 Cm2

As 6 Ø 5 / 8 “ = 6 (1.98) = 11.88 Cm2

As total A USAR = 24 Cm2 comprobándose el acero ya calculado.

DETALLE DE LA PLACA



5.1.5.4.DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS

METRADO DE CARGAS

CARGAS PERMANENTES

		Ton/m2		m		T/m
PESO PROPIO DE LOSA ALIGERADA	=	0.30	X	0.40	=	0.12
PESO DE TABIQUERIA	=	0.18	X	0.40	=	0.07
PESO DE ACABADO	=	0.10	X	0.40	=	0.04

WD = 0.232 T/m

CARGA VIVA

	Ton/m2		Ancho trib en m		T/m
SOBRECARGA	0.30	X	0.40		0.12

WL = 0.12 T/m

WL	≤	3WD	
0.12	≤	0.696	CUMPLE

Wu =	1.5	X	WD	+	1.8	X	WL
Wu =	1.5	X	0.232	+	1.8	X	0.12
Wu =	0.564	T/m					

METODO DE LOS COEFICIENTES DEL ACI

Calculo de los momentos actuantes considerando un Wu = 0.60 T/m:

L luz libre entre columnas:

Tramo A-B = 2.90 m Tramo B-C = 3.80 m Tramo C-D = 3.90

Tramo G-H = 3.40 m Tramo F-G = 3.90 m

SIGNO	ACI	Mact ton- m
(-)	W* L *L/24	0.210
(+)	W*L*L/14	0.360
(-)	W*L*L/10	0.673
(+)	W*L*L/16	0.542
(-)	W*L*L/11	0.809
(+)	W*L*L/16	0.570
(-)	W*L*L/11	0.830
(+)	W*L*L/16	0.570

(-)	W*L*L/10	0.799
(+)	W*L*L/14	0.495
(-)	W*L*L/24	0.289

Mayor Momento (+) = 0.570 Ton-m

VERIFICACION SI ES SECCION VIGA T

$$As = \frac{Mu \times 100000}{Ø\ Fy\ (d - 0.5\ \beta 1\ C)}$$ Donde:

Mu = 0.570 Ton – m

Ø = 0.90

Fy = 4200 Kg/cm2

d = h - 3 = 20 - 3 = 17 Cm

C = 5 Cm

β1= 0.85

As = 1.0137 Cm2

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

As = 1.0137 Cm2

Fy = 4200 Kg/cm2

F’c = 210 Kg/cm2

b = 40 Cm

a = 0.60 Cm

a ≤ hf

0.60 ≤ 5 Cm

Entonces Diseñaremos como una Viga Rectangular

IDENTIFICACION DEL TIPO DE FALLA

M max = Φ [0.85 F'c amax b (d - 0.5 amax)]

a max = 0.75[6000 β1 d / (6000 + Fy)] donde:

Ø = 0.90

F'c = 210 Kg/cm2

Fy = 4200 Kg/cm2

β1= 0.85

d = 17 Cm

b = 10 Cm

M max = 1.415 Ton – m

Mu ≤ M max

0.570 ≤ 1.415 Falla **por Tracción**

DISEÑO COMO VIGA SIMPLEMENTE ARMADA

AREA ACERO MINIMO Y MAXIMO PARA MOMENTO POSITIVO

As min = 0.0033333 X b X d

As min = 0.0033333 X 40 X 17 = 2.27 Cm2

As max = Pmax bd

As máx. = 0.0159 X 40 X 17 = 10.84 Cm2

AREA ACERO MINIMO Y MAXIMO PARA MOMENTO NEGATIVO

As máx. = 0.0159 X 10 X 17 = 2.71 Cm2

As min = 0.00333 X 10 X 17 = 0.57 Cm2

$$W = \frac{2.61 \text{ X Mu X } 100000}{F'c\ (b)} \qquad 0.5$$

$$a = d - (d*d - W)$$

$$As = \frac{Mu \text{ X } 100000}{Ø\ Fy\ (d - 0.5a)}$$

Donde F'c = 210 Kg/cm2 ya también descritos anteriormente

Mact ton-m	W	a (cm)	As (cm2)
0.210	26.1310714	0.78676687	0.3349
0.360	11.1990306	0.3326376	0.5664
0.673	83.6877857	2.67128009	1.1372
0.542	16.8251786	0.5022783	0.8553
0.809	100.485	3.26992353	1.3920
0.570	17.7223661	0.529492	0.9016
0.830	103.111948	3.36592314	1.4329
0.570	17.7223661	0.529492	0.9016
0.799	99.3477857	3.22857254	1.3744
0.495	15.3936735	0.45895026	0.7815
0.289	35.9185714	1.0914664	0.4647

CANTIDAD	VARILLA	AREAΦ (cm2)	AREA (cm2)
1	½"	1.27	1.27
1	½"	1.27	1.27
1	½"	1.27	1.27
1	½"	1.27	1.27
2	½"	1.27	2.54
1	½"	1.27	1.27
2	½"	1.27	2.54
1	½"	1.27	1.27
2	½"	1.27	2.54

1	½”	1.27	1.27
1	½”	1.27	1.27

ACERO DE TEMPERATURA

As Temperatura = 0.0025 X b X T

As Temperatura = 0.0025 X 100 X 5

As Temperatura = 1.25 cm2/ml

Usando Ø 1/4 “de Área 0.32 Cm2

SPACIAMIENTO = 0.32 X 1 / 1.25

SPACIAMIENTO = 0.256 m = 25.6 Cm

USAREMOS Ø 1/4 @ 0.25m

5.1.5.5.DISEÑO DE CIMENTACIÓN

METRADO DE COLUMNA ENTRE EJE 2 Y EJE G

CARGA MUERTA

NIVEL 2		LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
CARGA MUERTA	Kg/m2-kg/m3	m	m	m	kg	ton
LOSA ALIGERADA	300	15.32	1.00		4596.00	4.596
VIGAS	2400	0.94	1.00	1.00	2256.00	2.256
COLUMNAS	2400	0.25	0.50	2.90	870.00	0.870
ACABADOS	100	3.90	4.58		1786.20	1.7862
TABIQUERIA	180	3.90	4.58		3215.16	3.21516
					12723.36	12.72336

NIVEL 1		LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
CARGA MUERTA	Kg/m2 – kg/m3	m	m	m	kg	ton
LOSA ALIGERADA	300	15.32	1.00		4596.00	4.596
VIGAS	2400	0.94	1.00	1.00	2.256.00	2.256
COLUMNAS	2400	0.25	0.50	2.95	885.00	0.885
ACABADOS	100	3.90	4.58		1786.20	1.7862
TABIQUERIA	180	3.90	4.58		3215.16	3.21516
					12738.36	12.73836

PD = 25. 46172 TON

CARGA VIVA

NIVEL 2		LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
CARGA VIVA	Kg/m2	m	m	m	kg	ton
	100	3.90	4.58		1786.20	1.7862

NIVEL 1		LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
CARGO VIVA	Kg/m2	m	m	m	kg	ton
	350	3.90	4.58		6251.70	6.2517

PL = 8.0379 Ton

METRADO DE COLUMNA ENTRE EJE 5 Y EJE G

CARGA MUERTA

NIVEL 2		LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
CARGA MUERTA	Kg/m2-kg/m3	m	m	m	kg	ton
LOSA ALIGERADA	300	10.04	1.00		3012.00	3.012
VIGAS	2400	0.68	1.00	1.00	1632.00	1.632
	2400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNAS	2400	0.25	0.50	2.90	870.00	0.870
ACABADOS	100	3.90	3.00		1170.00	1.17
TABIQUERIA	180	3.90	3.00		2106.00	2.106
					8790.00	8.79

NIVEL 1		LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
CARGA MUERTA	Kg/m2-kg/m3	m	m	m	kg	ton
LOSA ALIGERADA	300	10.04	1.00		3012.00	3.012
VIGAS	2400	0.68	1.00	1.00	1632.00	1.632
	2400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLUMNAS	2400	0.25	0.50	2.95	885.00	0.885
ACABADOS	100	3.90	3.00		1170.00	1.17
TABIQUERIA	180	3.90	3.00		2106.00	2.106
					8805.00	8.805

PD = 17.595 Ton

CARGA VIVA

NIVEL 2		LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
CARGA VIVA	Kg/m2	m	m	m	kg	ton
	100	3.90	3.00		1170.00	1.17

NIVEL 1		LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
CARGA VIVA	Kg/m2	m	m	m	kg	ton
	350	3.90	3.00		4095.00	4.095

PL = 5.265 Ton

ZAPATA ENTRE EJE 5 Y EJE G

CARACTERIZTICAS DEL SUELO Y OTROS				CARGAS DEL ETABS		COLUMNAS DEL ETABS		VALOR	LADOS DE LA ZAPATA	
Gt	8s	Df	S/C	PD	PL	b1	t1	S	T	B
ton/m2	ton/m3	m	ton/m2	ton	ton	m	m	m	m	m
14.4	1.8	1.20	0.4	17.595	5.265	0.50	0.25	1.07631127	2	1

Área requerida = 2 x 1 = 2 m2

AREA A USAR = 1.55 X 1.30 = 2.02 m2

ZAPATA ENTRE EJE 2 Y EJE G

CARACTERIZTICAS DEL SUELO Y OTROS				CARGAS DEL ETABS		COLUMNAS DEL ETABS		LADO ZAP
Gt	8s	Df	S/C	PD	PL	b2	t2	Lzap
ton/m2	ton/m3	m	ton/m2	ton	ton	m	m	m
14.4	1.8	1.20	0.4	25.46	8.038	0.50	0.25	1.8

Área requerida = 1.8 x 1.8 = 3.2 = 3 m2

AREA A USAR = 1.85 X 1.60 = 3 m2

5.1.5.6.DISEÑO DE ESCALERAS

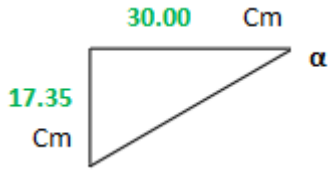
CALCULO DEL ESPESOR "t" DE LA ESCALERA

t = t1 + t2 / 2 donde t1 = L/20 y t2 = L/25

t = [(317.50/20) + (317.50/25)]/2 = 14.2875 Cm = 15 Cm

Espesor de la Escalera **t = 0.15 m**

CALCULO DEL ESPESOR "Tp", ESPESOR PROMEDIO



diagonal d = 34.66 Cm

Cos α = 30/34.66 = 0.866 tn = t/ cos α = 0.15/0.866 = 0.1732 m

tp = tn + 0.5*CP

tp = 0.1732 + 0.5*0.1735 = 0.26m

METRADO DE CARGAS

Parte Inclinada:

	Ton/m2	Tp(m)	1 m ANALIS	Yc (ton/m3)	Ton/m
PESO PROP	---------	0.260	1	2.40	0.62
ACABADOS	0.10	----------	1	----------	0.10
S/C	0.20	----------	1	----------	0.20
				WD(Ton/m)	0.72
				WL(ton/m)	0.20
				Wu1(ton/m)	1.45

Ton/m ton/m

Wu1= 1.50 x Wd1 + 1.80 x WL 1

Wu1= 1.50 x 0.72 + 1.80 x 0.20

Wu1= 1.45 ton/m

Para el Descanso:

	Ton/m2	Tp(m)	1 m ANALIS	Yc (ton/m3)	Ton/m
PESO PROP	---------	0.15	1	2.40	0.36
ACABADOS	0.10	----------	1	----------	0.10
S/C	0.20	----------	1	----------	0.20
				WD(Ton/m)	0.46
				WL(ton/m)	0.20
				Wu2(ton/m)	1.05

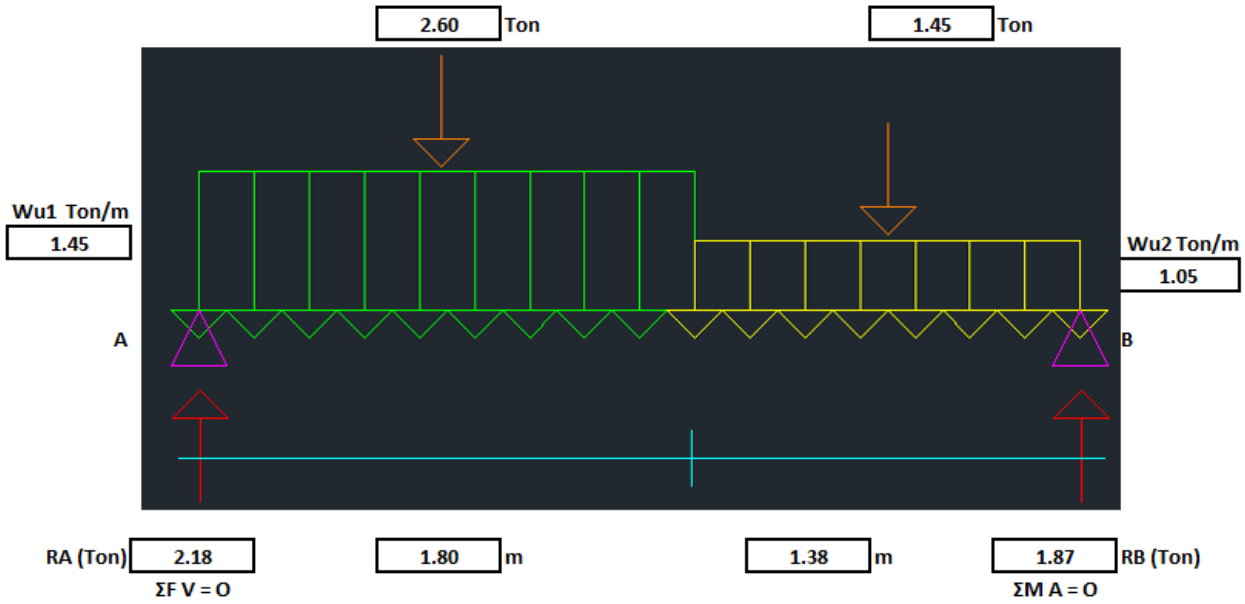
Ton/m ton/m

Wu1= 1.50 x Wd2 + 1.80 x WL2

Wu1= 1.50 x 0.46 + 1.80 x 0.20

Wu1= 1.05 ton/m

CALCULO DEL MOMENTO MAXIMO



Vx= -Wu1(X) + RA Vx = O

Si Vx = O Se Produce Cuando X = 1.51 m

X = RA/Wu1 Para M max

Mx = -(0.5*Wu1*X*X) + RA*X

M max + = 1.64 Ton - m

α 1.00 Coeficiente

SI EL APOYO ES UNA VIGA O UN MURO

M diseño + = α (M max +)

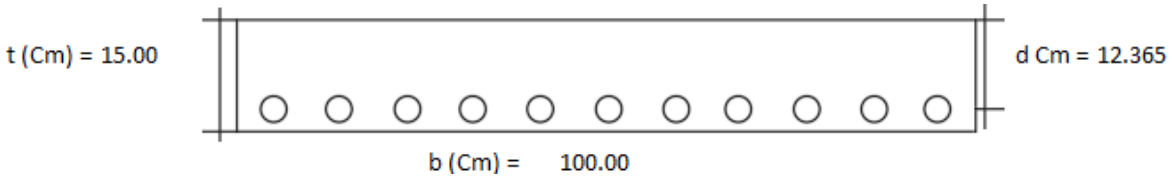
M diseño +

1.64

d = t - (Recubrimiento + 0.5*Diam Ø)
ab = (β1*6000*d/(6000+Fy))
amax = K*ab
Mmax = Ø[0.85*F'c*amax*b*(d-0.5*amax)]

B (cm) =	100
Recub(cm)=	2.00
D(cm) =	12.365
Coef Sis k=	0.75
A balanc =	6.1825
A max(cm)	4.64

VARILLA	DIAM(cm)	AREA (cm)
1/2 "	1.27	1.27



M max resis
7.48

	Ton - m M diseño +		Ton - m M max resis	
SI	1.64	<	7.48	Se diseña como simplemente armada.

Acero Positivo:

$$W = \frac{2.61 \text{ X Mu X } 100000}{F'c\ (b)}$$

$$a = d - (d*d - W)^{0.5}$$

$$As = \frac{Mu \text{ X } 100000}{Ø \text{ Fy } (d - 0.5a)}$$

W (cm2)	a (cm)	AS (cm2)
20.4353868	0.85596711	3.64

As min = Ƥmin X b X d

Ƥ min =	0.0018
ASmin(cm2)	2.23

Acero a Usar AS (+) = 3.64 Cm2

Espaciamiento = [(As Ø a usar /As (+))*100]

Espaciamiento = 0.349 m

Ø 1/2" @ 0.349 m segun calculo

Para la elaboracion del detalle de la escalera usaremos cada 19 cm tambien valido.

Ø 1/2" @ 0.19

Acero Negativo:

Para extremos rígidos

AS (-) = AS (+)/2

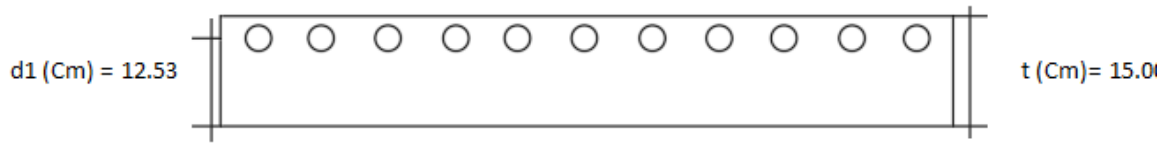
AS (-) cm2	1.822

d1 = [t - (Recub + 0.5* Diametro Ø)]

As min = Ƥ min X b X d1

VARILLA	DIAM (cm)	AREA(cm2)
3/8 "	0.95	0.71

b (cm)	100
REC (cm)	2.00
d1 (cm)	12.53
Ƥ min	0.0018
Asmin(cm2)	2.25



	AS (-) cm2
USAR	2.25

Espaciamiento = [(As Ø a usar /As (-))*100] Cm

Ø	3/8 "	@	0.315	m

Para la elaboracion del detalle de la escalera usaremos cada 19 cm tambien valido.

Ø 3/8" @ 0.19

Acero Transversal:

AS tot = Ƥt X b1 X t

b1 (cm)	100
Ƥ tot =	0.0018
AS tot(cm2)	2.70

VARILLA	AREA(cm2)
3/8 "	0.71

Espaciamiento = [(As Ø a usar /As tot)*100] Cm

Ø	3/8 "	@	0.263	m

Para la elaboracion del detalle de la escalera usaremos cada 25 cm tambien valido.

Ø 3/8" @ 0.25

5.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.2.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Sabiendo que los máximos desplazamientos relativos de entrepiso, no deberán exceder la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) según la siguiente tabla que se indica de la actual Norma Sismorresistente E.030:

LIMITES PARA LA DISTORSION DEL ENTREPISO

MATERIAL PREDOMINANTE	(**Δ** i / h ei)
Concreto armado	0.007
Acero	0.010
Albañileria	0.005
madera	0.010
Edificios de concreto armado de ductilidad limitada	0.005

Dichos desplazamientos laterales (Deriva elástica) obtenidos del análisis estructural se van a multiplicar por 0.75R, donde R=8 por ser una estructura conformada por pórticos obteniendo así la deriva inelástica para de esta manera realizar un análisis comparativo con lo que estipula el cuadro anterior (Deriva límite) y ver si cumple los requisitos (<0.007) de un adecuado análisis estructural del mismo.

STORY 2:

$$0.001138\ x\ 0.75(8) = 0.006828 < 0.007 \quad \boldsymbol{OK}$$

STORY 1:

$$0.001241\ x\ 0.75(8) = 0.007 < 0.007 \quad \boldsymbol{OK}$$

En resumen, los resultados obtenidos de un análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas cumplen con lo estipulado y son:

TABLE. Story Drifts								
Story	**Output case**	**Case type**	**Direction**	**Drift**	**X m**	**Y m**	**Z m**	**R=8 0.75* R*8**
Story 2	SXP	LinStatic	X	0.001122	26.45	10.23	5.85	0.006732
Story 2	SXN	LinStatic	X	0.001138	15.05	0	5.85	0.006828
Story 1	SXP	LinStatic	X	0.001222	26.45	10.23	2.95	0.007
Story 1	SXN	LinStatic	X	0.001241	15.05	0	2.95	0.007

CAPITULO VI:

COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS

6.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL

Se logró demostrar la hipótesis general en el que se suscribe "LA EFICACIA DEL ANÁLISIS ESTÁTICO Y DINÁMICO INFLUYE EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO – ICA."

Si, ya que se han logrado demostrar las hipótesis específicas que contemplan indicadores los cuales influyen en el desarrollo del diseño estructural.

6.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El predimensionamiento de los elementos estructurales influye en el diseño estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz – Pisco – Ica.

"Si ya que al hacer el modelado de un elemento estructural en un programa de análisis y diseño dichas medidas obtenidas de un predimensionamiento serán medidas que permitirán que las estructuras finales sean de un peso aceptable y por ende sus desplazamientos cumplirán la norma E.030 de diseño sismorresistente y así garantizar la seguridad en cuanto a análisis y diseño estructural".

- El control de los desplazamientos laterales en ambas direcciones influye en el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz - Pisco - Ica.

  "Si influye ya que habiéndose realizado y verificado que los máximos desplazamientos obtenidos de un análisis estructural cumplen con los requisitos de la actual Norma de Diseño Sismorresistente E.030 2016 por lo tanto se nos va garantizar una estructura bien diseñada y confiable ante un posible evento sísmico que se pudiese presentar durante su vida útil ".

- El tipo de sistema Estructural influye en el diseño Estructural de la comisaria tipo D, Santa Cruz - Pisco - Ica.

  " Si ya que dependiendo del sistema estructural a emplear se tomara un valor R (coeficiente de reducción de fuerzas) obtenido de la norma E.030 de diseño sismorresistente que emplearemos en la fórmula del análisis estático V =Z*U*S*C/R X P y por ende influirá en la magnitud de los desplazamientos a obtener el cual es un requisito que debemos controlar para un adecuado análisis y diseño estructural".

CONCLUSIONES

Se enuncia algunas conclusiones sobre el desarrollo del presente trabajo:

- ✓ Se concluye que un adecuado Predimensionamiento de cada elemento estructural conlleva a un peso idóneo de dichos elementos en su participación al momento de modelar y hacer su análisis estructural respectivo generando así desplazamientos reducidos y por ende un diseño estructural muy adecuado para la arquitectura que se ha propuesto.
- ✓ Se concluye que el control de los desplazamientos laterales de la estructura en estudio facilita un diseño estructural con una cantidad de acero que es el adecuado para el modelo propuesto, cumpliendo a la vez con los requisitos establecidos por la norma en cuanto a la seguridad estructural frente a eventos sísmicos y áreas de aceros mínimos en cuanto a su diseño estructural se refiere.
- ✓ Se concluye que el tipo de sistema estructural empleado influyo en el resultado de la cortante estática del edificio, ya que se obtuvo una cortante estática como se vio en sus resultados y que luego permitió cumplir los requisitos de la norma E.030 en cuanto a desplazamientos y fuerzas generadas en la base.
- ✓ Se concluye que un análisis estático y dinámico con la Norma E.030 2016 nos va permitir siempre tener estructuras muy seguras en cuanto a seguridad estructural se refiera ya que toda la teoría actual que se tiene que cumplir hoy se hace desde un programa estructural tal como es el caso del Etabs ultima versión 2017.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda siempre hacer el predimensionamiento ya que así nos permite ir a un programa estructural con pesos mínimos de acuerdo a las secciones y medidas propuestas para cada elemento estructural y que influirá mucho en los resultados de los desplazamientos del mismo en su etapa de análisis estructural.
- ✓ Se recomienda utilizar siempre para el control de los desplazamientos laterales la actual Norma E.030 para diseño sismorresistente E.030 2016 y estar siempre al tanto de los cambios que se produzcan en ello en cuanto a modificaciones que se refiera ya que forma parte de actualizaciones constantes que se dan hoy en día en cuanto a mejoras para el buen funcionamiento estructural ante eventos sísmicos.
- ✓ Se recomienda emplear siempre un Sistema estructural que nos permita resistir las acciones sísmicas de una manera proporcionada en cuanto a su cortante estática que se genera en la base y de acuerdo a la disposición de los elementos.
- ✓ Se recomienda usar programas para el análisis estático las últimas versiones ya que estas actualizan de manera constante la actual Norma E.030 sismorresistente.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Normas de la Ministerio del Interior.
- Reglamento Nacional de Edificaciones:
  - R.N.E., N.T.E.E – 020 Cargas
  - R.N.E., N.T.E.E – 030 Diseño Sismorresistente (Nueva norma 2016)
  - R.N.E., N.T.E.E – 050 Suelos y cimentaciones
  - R.N.E., N.T.E.E – 060 Concreto Armado
  - R.N.E., N.T.E.E – 070 Albañilería
- Blanco Blasco, Antonio. Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado – 1997. Colegio de Ingenieros del Perú
- Harmsen, Teodoro, Diseño de Estructuras de Concreto Armado – 2005
- Morales Morales, Roberto. Diseño en Concreto Armado – Fondo Editorial ICG – 2006

ANEXOS

1. **PLANOS**
2. **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

ARQUITECTURA

La presente especificación tiene como finalidad describir los alcances de la ejecución de la construcción del proyecto "DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO ICA", ubicado en la panamericana sur km 244,6 en la provincia de pisco, Distrito de paracas, Departamento de Ica.

MAMPOSTERÍA

MUROS DE LADRILLOS KING-KONG

LADRILLO

Se elabora a partir de tierra arcillosa seleccionada y una proporción adecuada de arena, mezclada con una cantidad adecuada de agua y preparada a través de las etapas de mezcla y absorción de humedad, moldeado, secado y cocción.

Todos los ladrillos que se empleen deberán reunir las siguientes características:

a. Resistencia: carga mínima de rotura a la compresión: 70 Kg./cm2. (promedio de 5 unidades ensayadas) consecutivamente y del mismo lote.

b. Durabilidad: inalterable a los agentes externos.

c. Textura: homogénea, de grano uniforme.

d. Superficie de Contacto: rugosa y áspera.

e. Color: rojizo - amarillento uniforme.

f. Apariencia Externa: de ángulos rectos, aristas vivas y caras llanas.

g. Dimensiones: exactas y constantes dentro de lo posible.

Toda otra característica de los ladrillos deberá sujetarse a la Norma Técnica Nacional ITINTEC.

Se descartarán los ladrillos que no cumplan las especificaciones anteriores, así como los que presenten los siguientes defectos:

a. Resquebrajaduras, fracturas, grietas o hendiduras.

b. Extremadamente poroso o permeable. Partes internas y externas sin cocer o crudas que producen un sonido sordo al ser golpeadas con un martillo. Los que no son medibles.

c. Contiene materias extrañas profundas o superficiales, tales como conchas o grumos de naturaleza calcárea, residuos orgánicos, etc.

d. Las que tienen manchas blanquecinas y saladas notables, las que pueden producir fluorescencia, y otras manchas como las moteadas, negruzcas, etc.

e. Los que están deformados o torcidos, y los que muestran cambios en las dimensiones.

f. Los que tienen superficies de contacto lisas que no son ásperas o que no ofrecen la posibilidad de una buena adherencia con el mortero..

MORTERO

Corresponde a una mezcla de cemento y arena gruesa en una proporción de 1:4. Cemento, cal y arena gruesa en la proporción especificada en el artículo 3.17.5 de las Normas de Construcción Sismorresistente del Código Nacional de Edificación.

EJECUCIÓN

Cuando se ejecute el proceso de albañilería se presentará de manera prolija. Los muros tienden a presentarse de forma aplanada y asimismo las hiladas se encontrarán adecuadamente niveladas, de tal forma que permitirá una graduación uniforme en resto de la edificación.

Los ladrillos se humedecerán previamente en agua para que estén completamente humedecidos y no puedan absorber la humedad del mortero. No se debe salpicar agua sobre los ladrillos colocados durante el proceso de colocación.

Si el muro tiende a levantarse en la parte sobresaliente, la superficie superior de estas partes sobresalientes se mojará; el procedimiento consiste en levantar todas las paredes de una parte al mismo tiempo, colocar los ladrillos húmedos sobre una capa de mortero cuidadosamente esparcida. en el frente, y luego utilizar lo suficiente. Rellenar las juntas verticales con una gran cantidad de mortero. El espesor de la junta es de 1,5 cm. Al menos 1,2 cm de media. Y máximo 2 cm.

Los tacos de madera permanecerán en la abertura necesaria para sostener la puerta o el marco de la ventana.

Los tacos de madera estarán hechos de madera seca de alta calidad y recubiertos previamente con alquitrán; 2 "x 3" x 8 "para la pared del extremo, 2" x 3 "x 4" para la pared de cuerdas; sobresalen alambres o clavos de sus tres lados, para asegurar que se fije a la pared. El número de montantes en cada tramo no debe ser inferior a 6. En cualquier caso, prevalecerá el número y la posición de los montantes como se muestra en el dibujo detallado..

El ancho de los muros se indicará en el plano. El tipo de aparejo debe interrumpir los empalmes verticales de un recorrido a otro, no deben corresponder ni ser adyacentes al mismo plano vertical para lograr un buen amarre.

Estas intersecciones de dos o más paredes colocarán ladrillos de tal manera que las paredes concurrentes se levanten al mismo tiempo.

La mitad o la cuarta parte de los ladrillos solo se utilizarán para completar la pared. En todos los casos, la altura máxima del muro a levantar por día es 1/2 altura. Se debe usar un solo grado de mortero en la misma pared o en las paredes que se cruzan..

En definitiva, la colocación de los pavimentos en general será ordenada, prestando especial atención a la calidad de las baldosas, la ejecución de las juntas, la calma y los contornos de desborde de las paredes, y la dosificación, preparación y colocación del mortero. Se recomienda utilizar una escantillo.

REVOQUES

TARRAJEOS

Se utilizará mortero de cemento y arena, en una proporción de 1:5 cemento, cal y arena en una proporción de 1:2:9. La arena deberá ser homogénea, libre de arcilla, materia orgánica y salitre. Su espesor mínimo será de 1,5 cm. para los ladrillos de arcilla.

La superficie se limpiará y humedecerá, según la situación, antes de continuar con su tarrajeo. La superficie debe ser lo suficientemente rugosa para obtener una buena adherencia..

El acabado de las baldosas será plano y vertical, preferiblemente con cinta de mortero inferior que se extienda verticalmente a lo largo del muro (1: 7).

La cinta de plomada adecuada sobresaldrá del grosor exacto del yeso; su extensión máxima es de un metro, comenzando lo más cerca posible de la esquina del acabado. Una vez finalizada la clasificación, la cinta se triturará y el espacio se llenará con una mezcla más rica que la mezcla utilizada en el resto de la clasificación.

La arena utilizada para la clasificación gruesa estará entre las mallas N ° 40 y N ° 200 (tamaño de grano no mayor a 0.4 mm. No menor a 0.08 mm).

La superficie rugosa con dibujos se terminará con tablas de madera. Los patrones finos o pulidos se completarán con una llana de metal.

En caso de utilizarse morteros preparados fuera de la obra, éstos serán previamente aprobados por el Ingeniero Inspector de la obra, reservándose el derecho de autorizar su empleo.

La cal que se use en mezclas deberá cumplir con los requisitos de acuerdo con las normas ITINTEC.

“El ambiente con tarrajeo debe estar listo para recibir la pintura directamente en el momento de la entrega. El contratista será responsable de todo manejo inadecuado o daño que ocurra

durante la finalización del proceso de enlucido, y llevará a cabo las reparaciones necesarias por su cuenta para entregar la obra.”

TARRAJEOS DE CEMENTO

Para exteriores y zonas adyacentes a carpintería metálica y lugares indicados en los planos, con mortero cemento y arena en proporción 1:4, de 1.5 y 2.00 cm. de espesor.

La arena será fina y cernida. La superficie se terminará frotachada dejándola lista para recibir pintura. El encuentro con los muros será en arista viva y recta.

DERRAMES Y ARISTAS

De acuerdo con el plano detallado, cuando corresponda, los derrames de las aberturas de puertas y ventanas y los terminales de las paredes tendrán la misma calidad que las baldosas o el enlucido. Los bordes de todos los derrames alineados en las direcciones horizontal y vertical serán completamente rectos. De acuerdo con las instrucciones dadas por el ingeniero de inspección, los bordes del derrame expuestos al impacto se redondearán adecuadamente..

PISOS

PISOS DE LOSETA VINÍLICA

"Se empleará losetas vinílicas de 1.6 mm. de espesor. El material de imprimación, el pegamento y el líquido de limpieza serán del tipo que recomienda el fabricante de las losetas, los que se utilizarán previa aprobación del Ingeniero Inspector".

No se colocarán losetas hasta que todos los trabajos de pintura se hayan culminado.

Los contrapisos deberán estar bien secos y se limpiarán previamente removiendo todo material extraño y barriéndolos con escoba.

PISOS DE LOSETA VENECIANA

Esta loseta será de fondo blanco, de 0,30 x 0,30 m.; los pisos serán de tipo Veneciano Pulido, a base de cemento blanco, marmolina y granalla de cuarzo N - 23, colocados en los ambientes que se indica en los planos.
La superficie sobre la que se aplicarán los pisos de loseta será de falso piso de 4" de espesor previamente construido y se asentarán éstas con mortero 1:4 y fraguadas las juntas de 1.5 a 2.0 mm. de separación entre loseta y loseta con mezcla de cemento blanco y marmolina en proporción 1:1. Se exigirá una correcta colocación de las losetas, entendiéndose como tal al asentado total sobre el mortero, el alineamiento en ambos sentidos y el control de la nivelación del piso.

El fraguado se aplicará después de 72 horas de colocado, previa saturación de las juntas con agua limpia; luego se limpiará cuidadosamente las superficies hasta dejarlas libres de residuos de mezcla o suciedad.

REVESTIMIENTO DE ESCALERAS

FORJADO

El forjado de los pasos, contrapasos y descanso serán con mortero cemento-arena gruesa en proporción 1:4, y tendrán el nivel adecuado para recibir los revestimientos pre-terminados. En toda forma el forjado no será mayor de 1 1/2".
PRE-TERMINADO

Se hará con frotacho que se acabará rayado para asegurar la adherencia del terminado definitivo.

El terminado para los pasos y contrapasos con acabado de mortero (cemento-arena) se ejecutará con mezcla 1:5 y endurecedor, siguiendo las mismas especificaciones para pisos de cemento.

Los planos indicarán las cantoneras metálicas que se deben colocar para proteger las gradas.

GRADAS REVESTIDAS EN PORCELANATO

Se efectuarán con los colores de los pisos adyacentes, a base de planchas de porcelanato con las mismas características de enchapado que los pisos.

CONTRAPISOS

Llevarán contrapisos preparados para recibir materiales pegados (porcelanato) en los ambientes que se indican en los planos.

La superficie de concreto sobre la que irá el contrapiso será convenientemente preparada con una mezcla de cemento y arena en proporción 1:4 y acabados con una mezcla de cemento-arena en proporción 1:3, perfectamente nivelada y pulida con plancha de madera.

Se ejecutarán después de terminados los cielo rasos, tarrajeo y colocados los marcos de las puertas, de manera que queden perfectamente limpios y sin defectos que perjudiquen la colocación del piso.

RODOPASO EN ESCALERAS

Serán de 2" de ancho, con las características propias de este material, para evitar el riesgo de resbalar al bajar o subir las escaleras

ZÓCALOS CERÁMICOS

Se ejecutarán en los ambientes indicados en los planos hasta las alturas diseñadas,

Las cerámicas serán de las siguientes características y medidas: de color, 20 x 30 cm. de primera calidad. No llevarán esquineros, pero sí terminales con canto boleado.

Irán aplicando una base de mortero de cemento-arena en proporción 1:3 o cola flexible blanca sobre el alicatado previamente humedecido; sobre esta base debidamente nivelada, se aplicarán inmediatamente las piezas, buscando la verticalidad en todo el plano.

No se deben dejar huecos detrás de las cerámicas. Se colocarán sin relación (estilo damero). Las juntas entre las cerámicas se reducirán en 1/8".

Una vez colocada las cerámicas, al menos 48 horas después, se empapará con agua limpia y se aplicará presión sobre el polvo de porcelana entre las juntas hasta que el relleno quede al

ras; entonces se limpiará cuidadosamente la superficie con una esponja húmeda, uniendo las juntas en ángulo.

CONTRAZOCALOS DE PORCELANATO

Deberá ser de cerámica porcelánica de 0,10" de altura, uniforme en color y textura, y en armonía con el suelo. La plancha se fijará a las cerámicas y se utilizará cola blanca suave. No se deben dejar vacíos debajo de la placa de soporte con el fin de conseguir un asentamiento pleno y evitar la pérdida de adherencia y el desprendimiento de la base durante su aplicación. No se aceptan piezas rotas o agrietadas; las juntas deben estar perfectamente alineadas; los bordes de las placas colocadas no deben ser irregulares. Si se requieren cartabones, deben obtenerse mediante corte a máquina y deben tener un borde claro. Tras la colocación de la encimera de porcelana, las juntas deben cubrirse con polvo de porcelana, que debe quedar completamente al ras de la superficie.

CARPINTERÍA DE MADERA

“Estos elementos se diseñan para permitir la comunicación, iluminación y ventilación entre diferentes estancias, bien con espacios abiertos o entre sí, y ocupan el espacio previamente preparado para albergarlos”. Las diferentes unidades deben describir con precisión sus dimensiones, secciones típicas, etc., así como los materiales que utilizarán; sus detalles estructurales, sentido de apertura; el método de fijación al vano, en general, todo lo necesario para el correcto uso y funcionamiento de la unidad según el tipo

El contratista proporcionará todos los carpinteros mencionados en esta especificación y proporcionará los elementos necesarios para su instalación y operación. Para los subcontratistas, como es habitual, esto no les impide asumir la plena responsabilidad.

CLASE DE MADERA

Para la confección de la carpintería de madera y donde corresponda se usará cedro seleccionado.

ESPECIFICACIONES DE CALIDAD

a. La madera será del tipo seleccionado, debiendo presentar fibras rectas u oblicuas con dureza de suave medida.

b. No tendrá defectos de estructura, madera tensionada comprimida, nudos grandes, etc.

c. Podrá tener nudos sanos, duros y cerrados no mayores de 30 mm. de diámetro.

d. Debe tener buen comportamiento al secado (Relación contracción tangencial/radial, menor de 2.0 mm.) sin torcimientos, etc.

e. No se admitirá más de un nudo de 30 mm. de diámetro (o su equivalente en área) por cada medio metro de longitud del elemento, o un número mayor de nudos cuya área total sea mayor de un nudo de 30 mm. de diámetro.

f. No se admitirá cavidades de resina mayores de 3 mm. de ancho por 200 mm. de largo en Pino Oregón y otras coníferas.

g. La madera debe ser durable, resistente al ataque de hongos e insectos y aceptar fácilmente tratamientos con sustancias químicas a fin de aumentar su duración.

h. Los elementos podrán tener hendiduras superficiales cuya longitud no sea mayor que el ancho de la pieza, exceptuándose las hendiduras propias del secado con las limitaciones antes anotadas.

i. El contenido de humedad de la madera no deberá ser mayor que la humedad de equilibrio con el medio ambiente.

ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS

MARCOS PARA PUERTAS

a. La superficie de los componentes entregados debe estar limpia y plana, y tener las juntas de ensamblaje limpias y adecuadas.

b. La profundidad de las virutas de cepillado no deberá superar los 3 mm. C..

c. Las juntas deben estar unidas por pasadores y debe haber fijaciones.

d. La carpintería debe estar colocada en blanco, perfectamente pulida y lijada, para que pueda ser pintada posteriormente.

e. Deben fijarse a la pared mediante tarugos o tacos.

f. El marco de la puerta debe fijarse a la mampostería clavando los tacos de madera recubiertos de alquitrán, y los tacos de madera deben fijarse correctamente durante la construcción del muro.

g. El marco sobre concreto no revestido debe fijarse con clavos de acero o con herramientas especiales.

PUERTAS CONTRAPLACADAS

BASTIDORES

La madera utilizada en el marco debe cumplir las especificaciones de calidad indicadas en el punto 2.2. Al insertar la hoja de la puerta terminada, el ancho del marco no debe ser inferior a 45 mm. A ambos lados del marco y en el centro del marco, listones adicionales o refuerzos del mismo espesor que el marco, 300 mm. 100 mm de largo. De ancho y debe colocarse para proporcionar un asiento firme para colocar las sábanas. El marco y el cabezal deben estar conectados en cada esquina mediante grapas corrugadas o conectores metálicos colocados en la parte delantera y trasera. El marco se puede empalmar de hasta dos piezas intercaladas..

MATERIAL DE RELLENO

El relleno interior de la puerta puede ser de cualquier material antipolillas que pueda formar una conexión firme con la superficie y cuyo ancho sea igual al ancho del marco y la cabecera.

Pueden ser fabricados por cualquiera de los sistemas siguientes:

- Listonería de igual calidad que la especificada para los cercos y cabezales, con un espesor mínimo de 10 mm. cruzados a media madera y espaciados en tal forma que el área libre no sea mayor de 100 cm2.

- Listones de madera con espesor mínimo de 15 mm. colocados horizontalmente con una separación máxima de 10 cm.
- Polietileno extendido anti-inflamante o similar (Tecnoport).

- La hoja armada deberá resistir un esfuerzo mínimo a rotura por compresión de 2 Kg/cm2.

-El pegamento a usarse en la junta de los cercos y del alma del relleno con el triplay ser del tipo urea-formaldehído (A 70) o similar.

PLANCHA DE FORRO

La tapa debe estar cubierta con madera contrachapada tipo "lupuna", a prueba de polillas y humedad, con una superficie seleccionada, el espesor mínimo debe ser de 6 mm. Las hojas deben tener tapacantos alrededor de su perímetro. Estos deben estar hechos de madera similar a la madera utilizada en el marco y tener un grosor de 1 cm..

TOLERANCIAS

Las máximas permitidas serán:

a. Largo : más o menos 4.0 mm

b. Ancho : más o menos 2.0 mm .

c. Espesor : más o menos 1.5 mm .

d. Deformación de la hoja: no más de 6 mm .

e. La luz entre la hoja y el piso terminado no será mayor de 10 mm

f. La luz entre la hoja y el rebaje del marco no será mayor de 4mm

g. El desplome de las puertas no será mayor de uno por mil de alto

PASAMANOS DE MADERA

Los pasamanos de madera serán de tablas compactas de 2"x 6", debidamente acabadas con bordes boleados, los correspondientes a las barandas irán anclados en parantes de tubos de fierro se sección cuadrada de 1 1/2", empotrados en las escaleras mediante soldadura al acero de la estructura.

CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA

La carpintería debe realizarse con pulcritud, evitando juntas con defectos de corte, etc. La soldadura utilizada debe cumplir las especificaciones dadas por el fabricante, incluyendo la profundidad, la forma y la longitud de aplicación. Una vez terminada, debe ser rectificada para mostrar un acabado superficial uniforme. Los anclajes utilizados para fijar la carpintería deben ser aprobados previamente por el número, la forma y el tamaño del ingeniero de inspección. Los elementos de las bisagras deben estar perfectamente combinados, sin solapamientos ni luces excesivas, y los respectivos tiradores de bronce deben estar bien fijados. Todos los elementos de madera deben entregarse en la obra. Tras colocar una capa de pintura anticorrosiva en el lugar correspondiente, se presenta una unión perfectamente soldada y pulida, seguida de dos capas de pintura de esmalte..

Las cortinas metálicas de cerramiento de los puestos comerciales, serán prefabricadas, colocadas en las alturas y dimensiones que se indican en los planos, y según las características que indiquen los fabricantes.

VIDRIOS EN SISTEMA NOVA

Esencialmente, el vidrio será una mezcla de al menos dos silicatos (silicato de calcio y silicato de sodio o silicato de potasio, silicato de plomo en el cristal), obtenidos por fusión; también contiene magnesio, aluminio y óxido de hierro y manganeso. Básicamente, se utilizarán vidrios que contengan cal y sodio porque tienen mayor dureza, mejor brillo y mayor flexibilidad para resistir el viento y los esfuerzos de flexión. Según el plano, el vidrio debe ser plano y polarizado sin distorsionar la imagen. El contratista será responsable de todas las roturas de vidrio hasta la entrega del proyecto. Debe ser instalado de acuerdo con las características del Sistema Nova.

Vidrios Planos

Para los tipos de vidrios se aplicará la siguiente tabla:

- Vidrios semi-dobles, hasta .... 60 x 150 cm.
- Vidrios dobles, hasta ..... 100 x 150 cm.

Los vidrios que no cumplan con las características y calidad establecidas serán rechazados. El contratista está obligado a sustituirlos a su cargo.

CRISTALES TEMPLADOS

Se utilizará Cristales Templados en las mamparas de los puestos comerciales, mediante la sujeción de piezas de fierro aparentes a su fabricación y uso, en las medidas que se indican en los planos (cuadro de vanos), y en los análisis de costos correspondientes.

CERRAJERÍA

El proyecto incluye el suministro e instalación de elementos y accesorios para carpintería de madera y metal, orientados a facilitar el movimiento de hojas y brindar la suficiente seguridad para el cierre de ventanas, puertas, mamparas y elementos similares..

Toda la cerrajería será proporcionada y colocada por el Contratista.

Especificaciones.

- Cerraduras para Puertas Exteriores: Tipo "GOAL" o similar, de embutir, pestillo, cerrojo, perilla y llave a ambos lados.

- Cerraduras para Puertas Interiores: Tipo "GOAL" o similar, de embutir, pestillo, llave interior y perilla a ambos lados.

- Cerraduras para mamparas de cristal templado: Tipo "GOAL" o similar, de embutir, pestillo, llave interior y perilla a ambos lados.

- Cerraduras para Cortinas metálicas: Tipo "GOAL" o similar, de embutir, pestillo, llave interior y perilla a ambos lados.

- Cerraduras para Baños: Tipo "GOAL" o similar, de embutir, pestillo, seguro interior y perilla a ambos lados.

- Bisagras: Capuchinas aluminizadas, de 4" x 4" en puertas; capuchinas aluminizadas de 3" x 3" en puertas de cubículos de baños.

PINTURAS

El contratista deberá proponer las marcas de pintura a utilizar, y el ingeniero inspector se reserva el derecho de aprobar o rechazar dichas marcas. El color deberá ser determinado por el diseñador y el ingeniero inspector, y el contratista deberá pedirles que lo determinen a tiempo. El contratista será responsable de los vicios o defectos que se produzcan dentro de los sesenta (60) días siguientes a la recepción del proyecto, y está obligado a corregirlos hasta que el ingeniero inspector quede satisfecho.

PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

En general, todas las superficies a pintar deben estar muy secas y limpias al recibir la pintura.

Se debe lijar, enmasillar y lijar hasta obtener una superficie uniforme y pulida, libre de partículas extrañas y de grasa.

Los elementos de madera se han de limpiar a fondo para eliminar todos los materiales adheridos o el polvo; si es necesario, masillar y lijar.

Los elementos metálicos de madera deben estar libres de grasa, óxidos y escamas laminadas, y deben ser pulidos a fondo antes de aplicar la pintura anticorrosiva..

TIPOS DE PINTURA A USARSE

- Pintura tipo Supermate, Súper látex o similares. - En muros interiores, exteriores y cielos rasos, debiendo aplicarse una mano de imprimación a base de Wallfix o similar y dos manos de pintura como mínimo.

La pintura debe ser capaz de soportar las más diversas condiciones climáticas, no desvanecerse por efecto del tiempo, y también debe resistir la alcalinidad de la

superficie de hormigón o ladrillo. Debe soportar el lavado con agua y jabón sin que se altere su acabado..

- Barniz.- En zócalos de madera; se aplicará puro sin adelgazar con aguarrás.

- Anticorrosivo.- En carpintería metálica; se usará pintura anticorrosiva a base de cromato de zinc tipo Rustop de Fast, su aplicación será de dos manos de color diferente en cada ocasión y pintura final a base de Óleo brillante.

ESTRUCTURAS

La presente especificación tiene como finalidad describir los alcances de la ejecución de la construcción del proyecto "DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO ICA", ubicado en la panamericana sur km 244,6 en la provincia de pisco, Distrito de paracas, Departamento de Ica.

OBRAS PROVISIONALES

Este proyecto incluye la ejecución inicial de edificios e instalaciones temporales que dan servicio al personal administrativo y técnico y a los empleados. De nuevo, estos trabajos permiten el almacenamiento y el mantenimiento de los materiales mientras se realiza el trabajo principal. La ejecución de estos proyectos puede realizarse utilizando una parte o la totalidad de los materiales reciclables, ya que normalmente estos edificios e instalaciones deben ser demolidos y/o derribados al finalizar el proyecto principal.

ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA

Comprende la ejecución de edificaciones temporales, desarmables o transportables, tales como casetas de oficinas de inspección, almacenes, depósitos de herramientas, casetas de guardiana, carteles y otras obras propias del caso; las edificaciones temporales deberán tener como mínimo las siguientes áreas construidas:

- Oficinas	:	10.00 M2
- Almacenes	:	20.00 M2
- Caseta de Guardiana	:	4.00 M2
		34.00 M2

Las construcciones provisionales en cuanto a diseño, ejecución y seguridad se realizarán de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones y Normas Técnicas Vigentes.

CERCO PERIMÉTRICO PROVISIONAL

Comprende la ejecución de un cerco provisional en la entrada del terreno, con la finalidad de brindar cerramiento provisional a la obra, ejecutado con palos de madera y planchas de esteras en posición vertical.

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Comprende los trabajos de traslado de equipos y herramientas antes del inicio, durante y después de la ejecución de la obra, mediante la utilización de vehículos de transporte aparentes a los requerimientos.

OBRAS PRELIMINARES

Esto incluye el trabajo previo y necesario para iniciar la construcción. Los trabajos realizados deben cumplir con las disposiciones de los códigos de construcción nacionales y las normas técnicas vigentes.

LIMPIEZA DEL TERRENO

La limpieza de la obra incluye la retirada de la basura, la eliminación de elementos sueltos ligeros y pesados en toda la superficie de la obra, y la eliminación de raíces, maleza y arbustos. La retirada de basuras y elementos sueltos ligeros incluye su eliminación y retirada del lugar. La retirada de elementos sueltos y pesados incluye su eliminación de la obra, incluidas las operaciones de carga y descarga. Deben utilizarse sistemas de riego o de cobertura para evitar la formación excesiva de polvo.

DEMOLICIONES

Comprende la ejecución de trabajos de demolición de estructuras de concreto armado y simple, así como de muros de adobe y ladrillo.

TRAZADO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

El trazado se refiere a la colocación en el suelo del eje y el plano horizontal determinados en el plano. El eje se fijará en el suelo mediante pilotes, balizas o tarjetas fijadas en el suelo, y deberá ser aprobado por el ingeniero inspector. El nivel se basará en la referencia del punto de referencia indicado por el ingeniero inspector. El replanteo se refiere a la ubicación en el suelo de todos los elementos detallados en el plan de ejecución del proyecto.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Incluye la nivelación del terreno (excavación y relleno), la excavación y la retirada de los materiales sobrantes para adecuar el terreno al nivel determinado en el proyecto a realizar.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Incluye la ejecución de trabajos de corte, cuyo objetivo es cimentar muros, cimientos, vigas de cimentación, tuberías, etc..

RELLENOS

Incluye los trabajos de superación de las depresiones del terreno mediante la colocación continua de suficientes capas de material y un espesor mínimo de compactación de 0,20 m hasta alcanzar el nivel determinado en el plano.

- RELLENOS CON MATERIAL PROPIO

  Este proyecto incluye el uso de materiales en el proyecto de corte para la realización de proyectos destinados a nivelar la superficie del terreno.

- RELLENOS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

  Incluye proyectos orientados a superar depresiones territoriales, utilizando la cantidad necesaria de materiales de préstamo para lograr la mejor ejecución del relleno..

NIVELACIÓN Y APISONADO

Incluye la realización de los trabajos finales de nivelación y afinamiento, denominados de nivelación interna y compactación de la zona de suelo que soporta el piso, encerrada entre los elementos básicos. Puede incluir la realización de cortes o rellenos de pequeña altura y el apisonado o la compactación a mano o a máquina hasta alcanzar un nivel establecido

ELIMINACIÓN DE DESMONTE

Incluye la retirada de los materiales sobrantes de la nivelación del terreno y la excavación, así como la retirada de los residuos de la construcción generados durante el proceso de construcción, como residuos de mezcla, ladrillos, basura, etc.

CONCRETO SIMPLE

Estas especificaciones se complementarán con el Anexo N-1.2 Cyclops y Hormigón Armado de RNE y las normas técnicas vigentes..

CIMIENTOS CORRIDOS

Los muros y escalones colocados directamente en el suelo tendrán cimientos rectos. Serán de hormigón ciclópeo, el hormigón de cemento se mide de tal forma que a los veintiocho (28) días se alcance una resistencia mínima a la compresión de 100 Kg / cm2 en una probeta normal de 6 "x 12".

Se tomarán las muestras de acuerdo a la Norma ASTMC-172, se agregará piedra desplazada en un volumen que no exceda el 30% y con un tamaño máximo de 15 cm. de diámetro. El concreto podrá vaciarse directamente a la zanja sin encofrado, siempre que lo permita la estabilidad del talud.

Se humedecerán las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocarán las piedras desplazadoras sin antes haber vaciado una capa de concreto de por lo menos 10 cm2 de espesor. Todas las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se toquen sus extremos.

La profundidad mínima de los cimientos indicada en los planos respectivos se medirá a partir del nivel original del terreno natural.

SOBRECIMIENTOS

Las dimensiones del sobrecimiento serán de acuerdo a las indicadas en los planos de estructura. Normalmente el sobrecimiento tendrá 40 cm. como mínimo de alto, pero en casos especiales la altura será variable, según indiquen los planos a curva de nivel y de niveles de tipo terminado.

Serán de concreto ciclópeo, cemento y hormigón, dosificados en forma tal que alcancen a los veintiocho das, resistencia mínima a la compresión de 100 Kg/cm2., en probetas normales de 6" x 12".

Para el caso de sobrecimiento de concreto armado, la resistencia a la compresión mínima especificada será la indicada en los planos respectivos. Se tomará muestras de acuerdo a la Norma ASTMC-172.

ENSAYOS PARA EL CONCRETO DE CIMIENTOS Y SOBRECIMIENTOS

Se tomarán muestras para el concreto de acuerdo a la Norma ASTMC-172, para ser sometidas a la prueba de compresión de acuerdo a la Norma ASTMC-39.

El numero de ensayos ser de tres por cada 100 m3 de sobrecimiento ejecutados en cada da de trabajo; no se hará menos de un ensayo en cada día de trabajo.

En caso de hacerse tres ensayos, uno de ellos se probará la resistencia a la compresión a los siete (7) das y los otros a los veintiocho (28) días. Cada ensayo constará de tres (3) probetas o cilindros. En caso de hacer un ensayo al día, éste se aprobará a los veintiocho (28) das.

FALSO PISO

Llevarán falso piso todos los ambientes de la planta baja en contacto con el terreno. Será de concreto f'c=100 Kg/cm2. de espesor.

Se vaciará el concreto sobre el terreno humedecido bien nivelado y compactado a máxima densidad, utilizando cintas de mortero pobre y reglas de madera para controlar el nivel. La superficie se terminará con paleta de madera y cuidando que quede completamente a nivel con textura áspera o rugosa para recibir el acabado.

Los falsos pisos se ejecutarán en lo posible tan pronto se termine de hacer los sobrecimientos.

CONCRETO ARMADO

Las presentes especificaciones se complementarán con el anexo N-12 concreto ciclópeo y armado del R.N.E. y Normas Técnicas vigentes.

MATERIALES:

CEMENTO

El cemento a usarse ser Portland tipo 1, que cumpla con la Norma ASTM-150; podrá usarse envasado o a granel.

El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre esté protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poder efectuarse fácilmente.

No deber usarse cemento que se haya aterronado o deteriorado de alguna forma.

AGREGADOS

Los agregados que se usarán son: agregado fino o arena y agregado grueso (piedra partida) o grava. Los agregados finos y gruesos deberán ser considerados como ingredientes separados y cumplirán con la Norma ASTMC-33.

Agregado Fino

Deber ser de arena limpia, silicosa y lavada; de granos duros, fuertes, resistentes y lustrosos; libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves o escamosas; esquistos o pizarras álcalis y materiales orgánicos con tamaño máximo de partículas de 3/16" y cumplir con las normas establecidas en la especificación ASTMC-330. Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena no excederán los valores siguientes:

MATERIAL	Porcentaje permisible Por Peso
- "Material que pasa la malla N-200" "(Designación ASTMC 117).	3
- Lutita (Designación ASTMC- 123, Grav.espec. de líquido denso: 1,95).	1
- Arcilla (Designación ASTMC-142).	1
- Total otras sustancias deletéreas (Álcalis, mica, granos cubiertos de otros materiales, part. blandas o escamosas)	2
- Total de todos los mat. deletéreos.	5

La arena empleada por la mezcla de hormigón ha de estar bien graduada y, cuando se compruebe a través de un tamiz estándar (denominado ASTM C-136), deberá cumplir las siguientes restricciones:

Malla	% que pasa
3/8"	100
4	90-100
8	70-95
16	50-85
30	30-70
50	10-45
100	0-10

El módulo de finura de la arena debe estar en el rango de 2,50 a 2,90; pero el cambio en el módulo de finura no debe exceder de 0,30. El ingeniero de inspección puede realizar ensayos de agregados de hormigón determinados por la ASTM en la arena utilizada en la mezcla de hormigón, tales como: ASTMC-40; ASTMC-128; ASTMC-88 y otros que considere necesarios. El ingeniero de inspección demostrará y probará la arena utilizada en la obra. Si la arena cumple con las especificaciones y pruebas realizadas por el ingeniero inspector, es apta.

Agregado Grueso

Debe ser piedra o grava, rota o triturada, dura y densa; la piedra debe estar libre de polvo, materia orgánica o barro u otras sustancias nocivas. En general, debe ser conforme a la norma ASTMC-33. Si no se alcanza la resistencia requerida, el contratista deberá ajustar la mezcla de áridos a su cargo hasta que alcance el valor requerido. El árido grueso para el hormigón debe ser grava natural limpia, piedra triturada o una combinación. La forma de las partículas del árido deberá ser lo más redonda o cúbica posible. El agregado grueso debe cumplir con los siguientes requisitos de prueba (puede ser realizado por el ingeniero de inspección cuando lo considere necesario): ASTMC-131; ASTMC-88; ASTMC-121.

Deber cumplir con los siguientes limites:

Malla	**% que pasa**
1 1/2"	100
1"	95-100
1/2"	25-60
4"	10 máx.
8"	5 máx.

El ingeniero de inspección mostrará el árido grueso utilizado en la obra y realizará las pruebas necesarias. Si el resultado del ensayo está dentro del rango de indicación de la normativa correspondiente, el árido grueso se considerará apto. específico El hormigón debe ser un material de río o cantera, compuesto por partículas fuertes, duras y limpias. No debe contener cantidades perjudiciales de polvo, grumos, partículas blandas o escamas, ácidos, orgánicos u otras sustancias nocivas. El tamaño de las partículas debe ser uniforme entre la malla mínima N-100 y la máxima de 2". El almacenamiento del hormigón debe hacerse de forma similar al de los áridos. El hormigón debe someterse a una prueba de control una vez a la semana para verificar si existe una curva granulométrica uniforme entre las mallas mencionadas; las muestras para esta prueba deben realizarse en el punto de mezcla del hormigón.

ACERO

El acero está especificado en los planos en base a su carga de fluencia Fy=4,200 Kg/cm2., debiéndose satisfacer las siguientes condiciones:

- Para acero de refuerzo obtenido directamente de acerías:
  - . Corrugaciones de acuerdo a la Norma ASTMCA-615.
  - . Carga de rotura mínima: 5,900 Kg/cm2.
  - . Elongación en 20 cm. Mínimo 8%.
- Para malla de acero soldada. Deberá ser formada mediante el soldado eléctrico de alambre trefilado de acero. En todo caso satisfacerá la Norma ASTMA-185.

Almacenaje y Limpieza

Las varillas de acero deben almacenarse lejos del suelo, preferiblemente cubiertas, y deben mantenerse libres de polvo; aceite, grasa y óxido. En el momento de colocarlas en la estructura, deben eliminarse las escamas de óxido, la herrumbre y cualquier revestimiento que pueda reducir su adherencia. Cuando se retrase el vertido del hormigón, las barras de refuerzo deben volver a revisarse y limpiarse si es necesario.

Enderezamiento y Redoblado

No se permite volver a doblar o enderezar el acero obtenido por doblado o trabajo en frío similar. En el acero tradicional, las barras de acero no deben enderezarse ni volverse a doblar de forma que se dañe el material. Sólo después de que toda la operación haya sido aprobada por el ingeniero de inspección, se permite calentar la barra de refuerzo. Las barras de refuerzo parcialmente empotradas en el hormigón endurecido no deben doblarse.

Colocación de Refuerzos

La disposición de las barras de acero debe realizarse estrictamente según el plano, y fijarse con alambres de recogida o abrazaderas adecuadas en las intersecciones para evitar su desplazamiento. El recubrimiento de las barras de acero debe realizarse mediante juntas de anillo de hormigón u otros encofrados que tengan la menor superficie de contacto con el encofrado.

Soldadura

Todas las uniones soldadas deben ser autorizadas por el ingeniero inspector. Debe utilizarse el tipo de soldadura que recomiende el fabricante del acero.

Pruebas

El contratista deberá presentar (por parte del fabricante) los resultados de las pruebas de cada lote de acero y cada diámetro al ingeniero de inspección para su consideración. El certificado del fabricante debería ser suficiente para demostrar las características del acero.

Si el fabricante no proporciona un certificado de acero, el contratista proporcionará los resultados de la prueba de tracción realizada por él mismo al ingeniero de inspección de acuerdo con ASTMA-370, indicando el límite elástico y la carga de rotura.

Estos ensayos se harán en número de tres para cada diámetro de acero y por cada 5 toneladas.

Si se utilizan barras soldadas, no se deben utilizar en el campo hasta que se haya probado mediante pruebas detalladas que los procedimientos seguidos, el tipo de soldadura y los métodos de producción del soldador pueden alcanzar el límite elástico. el acero es 125% ACI 318-71 P g. 52 (versión en español) de la carga de fluencia del acero original.

Durante el proceso de construcción, el ingeniero de inspección seleccionará una muestra de cada 50 soldaduras realizadas en el sitio para las pruebas de tracción. Antes de aprobar el relleno de hormigón, el lote de 50 soldaduras debe ser aprobado por el ingeniero de inspección.

Tolerancia

Las tolerancias de producción y colocación de barras de acero son las siguientes:

a) Las varillas utilizadas para el refuerzo del concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancias de fabricación":

- Longitud de corte : 2.5 cm.
- Estribos, espirales y soportes : 1.2 cm.
- Dobleces : 1.2 cm.

b) Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias:

- Cobertura de concreto a las superficies : 6 mm.
- Espaciamiento mínimo entre varillas : 6 mm.
- Varillas superiores en losas y vigas : 6 mm.
- Miembros de 20 cm. de profundidad o menos : 6 mm.
- Miembros de m s de 20 cm. pero inferior a 5 cm. de profundidad : 1.2 cm.
- Miembros de más de 60 cm. de profundidad : 2.5 cm.

c) Las varillas pueden moverse según sea necesario para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero o materiales empotrados. Si las varillas se mueven más de un (1) diámetro o lo suficiente para exceder estas tolerancias, el resultado de la ubicación de las varillas estar sujeto a la aprobación por el Ingeniero Inspector.

AGUA

El agua utilizada para preparar el hormigón será fresca, limpia y potable. El agua no potable solo se puede utilizar para la producción de cubos de mortero, cuya resistencia sea igual o superior a la resistencia obtenida de muestras similares preparadas con agua destilada durante las pruebas de compresión de 7 y 28 días. Si es necesario, la prueba se realizará de acuerdo con la norma ASTMC-109. Se considerará agua mezclada y el agua contenida en ella se medirá de acuerdo con las normas ASTMC-70.

ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Todos los agregados deben almacenarse de manera que no provoquen mezcla entre ellos, evitando la contaminación o mezcla con polvo u otras materias extrañas, y deben almacenarse de una manera que sea fácil de verificar. El orden en que se utilicen los lotes de cemento debe coincidir con el orden en que se recibieron. No utilice cemento aglomerado, compactado

o deteriorado de alguna forma. Una bolsa de cemento se define como la cantidad en un contenedor original completo proporcionado por el fabricante, que se supone que es de 42,5 kg. O la cantidad de cemento a granel que pesa 42,5 kg.

CONCRETO

DOSIFICACIÓN

El concreto de todas las partes del proyecto debe cumplir con la calidad especificada en el plano, poder ser vertido sin segregación excesiva y debe tener todas las características requeridas por estas especificaciones cuando esté endurecido..

ESFUERZO

A menos que se especifique un tiempo diferente, la tensión de compresión especificada del hormigón f'c para cada parte de la estructura especificada en el plan se basará en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días. Esta información deberá incluir como mínimo prueba del cumplimiento de las especificaciones de cada mezcla, así como los resultados de compresión y fractura según normas ASTM C-31 y C-39, cuyo número es suficiente para acreditar que se ha alcanzado la resistencia mínima especificada. Y no más del 10% de todas las pruebas dan un valor de resistencia más bajo. El valor medio de los resultados de resistencia de los tres núcleos del mismo hormigón, ensayados al mismo tiempo, se denomina ensayo. A pesar de la aprobación del ingeniero de inspección, el contratista será total y exclusivamente responsable de mantener la calidad del hormigón de acuerdo con las especificaciones. La cantidad de material debe calcularse en peso.

MEZCLADO

Concreto Mezclado en Obra

El mezclado in situ utilizará el mezclador aprobado por el ingeniero de inspección; para que el mezclador sea aprobado, sus características deben cumplir estrictamente con las especificaciones del fabricante, y debe tener una placa de fábrica que indique su capacidad de operación y revoluciones por minuto recomendadas. Debe estar equipado con una tolva y un tanque de agua, y debe poder mezclar por completo el agregado, el cemento y el agua hasta que alcance una consistencia uniforme por el tiempo especificado y la mezcla no se segregue cuando se descarga. Una vez que la máquina ha sido aprobada por el ingeniero de inspección, debe mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento y utilizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Cuando ya haya algo de agua de mezcla en el tanque de mezcla, coloque este lote de agregado y cemento en el tanque de mezcla. El agua restante se puede agregar gradualmente dentro del 25% del tiempo total de mezcla. Deben asegurarse las medidas de control adecuadas para evitar que se complete la mezcla antes del tiempo especificado o la adición de agua adicional después de que se haya agregado la cantidad total especificada. Antes de introducir un nuevo lote, se debe descargar el lote

completo. Para cada lote de menos de 1,5 metros cúbicos, el tiempo de mezcla no será inferior a 1,5 minutos. Por cada aumento de 3/4 de metro cúbico, el tiempo de mezcla aumentará en 15 segundos. La mezcla debe mantenerse limpia. La paleta interior del tambor debe reemplazarse cuando su grosor se reduzca en un 10%. Si se agregan aditivos, se agregarán como una solución y se utilizará el sistema de dosificación y administración. El hormigón se mezclará para su uso inmediato. Cualquier concreto que comience a endurecerse o fraguar sin ser usado será removido. Del mismo modo, cualquier concreto agregado con agua después de la mezcla se eliminará sin la aprobación especial del ingeniero de inspección.

Conducción y Transporte

Para minimizar la manipulación del hormigón, la mezcladora debe estar lo más cerca posible del lugar donde se va a verter el hormigón. El hormigón debe transportarse desde el mezclador al lugar de vertido lo antes posible para evitar la segregación y pérdida de composición. El hormigón debe verterse lo más lejos posible hasta su posición final para evitar alteraciones.

VACIADO

El concreto debe ser vertido de forma continua o en capas de cierto espesor para que el hormigón no se deposite sobre una capa suficientemente endurecida, lo que puede resultar en la formación de juntas o planos débiles en la sección. Si la pieza no se puede llenar en una operación, siempre que se obtenga la aprobación del ingeniero de inspección, la junta de construcción se colocará de acuerdo con estas especificaciones. Esta posición debe realizarse de forma que el concreto depositado integrado en el hormigón fresco se encuentre en estado plástico. No se debe depositar hormigón parcialmente endurecido o adherido. El concreto colocado en las columnas y muros no debe colocarse en los elementos de soporte hasta que el concreto colocado en las columnas y muros ya no tenga plasticidad y haya sido colocado hace al menos 2 horas. El hormigón debe depositarse en su posición final lo antes posible para evitar la segregación por deslizamiento o reprocesamiento. El concreto no debe pasar por ningún procedimiento que pueda conducir a la segregación. No se colocará directamente en el suelo, el piso de concreto debe estar preparado antes de colocar las barras de acero..

CONSOLIDACIÓN

Todo el refuerzo de hormigón se realizará mediante vibración. El hormigón debe alcanzar la máxima densidad posible para evitar la formación de bolsas de aire y áridos gruesos en la superficie del encofrado y los materiales incrustados en el hormigón. La vibración debe realizarse mediante vibradores eléctricos o neumáticos. Cuando no sea posible la vibración de inmersión, se debe utilizar un vibrador aplicado a la plantilla, impulsado por aire eléctrico o comprimido, y asistido por un vibrador de inmersión cuando sea posible. La frecuencia mínima de vibración de un vibrador de inmersión con un diámetro de menos de 10 cm es de 7.000 vibraciones por minuto. La frecuencia mínima de vibración de los vibradores de inmersión con un diámetro superior a 10 cm es de 6.000 vibraciones por minuto. En la vibración de cada capa de hormigón fresco, el vibrador debe funcionar en posición vertical.

La inmersión del vibrador debe permitir que todo el espesor de la capa penetre y vibre y penetre la capa inferior del hormigón fresco, pero se debe tener especial cuidado para evitar vibraciones que puedan afectar el hormigón que ya está en el hormigón. Proceso de instalación. Es imposible comenzar a lanzar una nueva capa antes de que la siguiente capa esté completamente vibrada. La duración de la vibración debe limitarse al mínimo requerido para producir una consolidación satisfactoria sin causar segregación. No se utilizará el vibrador para lograr el desplazamiento horizontal del hormigón del encofrado. No se permite la vibración excesiva o el uso de un vibrador para mover el hormigón en el encofrado. El vibrador se insertará y retirará en diferentes puntos y a diferentes distancias de 45 cm. A 75 cm. En cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el hormigón, pero no demasiado larga para provocar la segregación, por lo general la duración es de entre 5 y 15 segundos. Durante todas las operaciones de concreto, se mantendrá un vibrador de respaldo en el sitio..

JUNTAS

El llenado de cada piso debe realizarse de forma continua. Si es necesario realizar algunas juntas de construcción debido a fuerza mayor, deben ser aprobadas por el ingeniero de inspección. En general, deben ubicarse cerca del centro del tramo de la losa y la viga, a menos que una viga se cruce con otra en ese punto, en cuyo caso la junta tendrá un desplazamiento lateral igual al doble del ancho de la distancia. Haz de luz, haz de carretera. Las juntas en los muros, losas y columnas estarán en la parte inferior de la losa o viga, o en la parte superior de la zapata de la losa. Las vigas se rellenarán al mismo tiempo que la losa del piso. La junta será perpendicular al refuerzo principal. Toda la armadura reforzada será continua a través de la junta y, según lo indique el ingeniero de inspección, se proporcionarán llaves o dientes adicionales y barras de acero inclinadas a lo largo de la junta. La profundidad mínima de la llave vertical es de 4 cm. Se instalarán en todas las juntas entre la pared y el suelo o zapata. La superficie de hormigón en todas las juntas se limpiará quitando la lechada de la superficie. Cuando sea necesario, con la autorización previa del ingeniero de inspección, el cumplimiento se puede obtener a través de uno de los siguientes métodos:

a) El uso de un adhesivo epóxico.

b) El uso de un retardador que demore pero que no prevenga el fraguado del mortero superficial. El mortero será retirado en su integridad dentro de las 24 horas después de colocar el concreto para producir una superficie de concreto limpia de agregado expuesto.

c) Limpiando la superficie del concreto de una manera tal, que exponga el agregado uniformemente; y que no deje lechada, partículas sueltas de agregado o concreto dañado en la superficie.

CURADO

El curado del concreto debe comenzar lo antes posible; se debe evitar que la temperatura y el estrés mecánico del concreto se sequen prematuramente, se sobrecalienten o se enfríen

demasiado, y se debe mantener una temperatura relativamente constante durante el tiempo requerido para la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto para minimizar la pérdida de humedad. Los materiales y métodos de curado deben ser aprobados por el ingeniero de inspección..

Conservación de la Humedad

El Concreto vertido debe mantenerse siempre húmedo, regando con frecuencia o cubriéndolo con suficiente arena u otros materiales. Para superficies de concreto que no están en contacto con el encofrado, se debe aplicar uno de los siguientes procedimientos inmediatamente después de completar el vertido:

a) Rociado continuo.

b) Aplicación de esteras absorbentes mantenidas continuamente húmedas.

c) Aplicación de arena mantenida continuamente húmeda.

d) Continua aplicación de vapor

e) Aplicación de impermeabilizante conforme a la Norma ASTMC-309.

f) Aplicación de películas impermeables. El compuesto será aprobado por el Ingeniero Inspector y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

1. No reaccionará de manera perjudicial con el concreto.
2. Se endurecerá dentro de los 30 días siguientes a su aplicación.
3. Su índice de retención de humedad (ASTMC-156), no deber ser menor de 90.
4. Deber tener color claro para controlar su distribución uniforme. El color deber desaparecer al cabo de 4 horas.

La pérdida de humedad en la superficie opuesta a la plantilla de madera o metal expuesta al sol debe minimizarse manteniendo la humedad en la plantilla hasta que pueda desprenderse. Después del decapado, el hormigón debe utilizarse hasta el final del tiempo según el método utilizado. Para todos los concretos con alta resistencia inicial o fraguado rápido (ASTMC-150, Tipo III), el curado debe durar al menos siete (7) días y la duración debe ser de al menos tres (3) días. Alternativamente, si la prueba se realiza en un cilindro adyacente a la estructura y se cura con el mismo método, la medición de retención de humedad puede terminarse cuando la tensión de compresión alcanza el 70% de f'c..

Protección Contra Daños Mecánicos

Durante el proceso de curado, el concreto estará protegido de daños mecánicos, como tensiones causadas por cargas, golpes fuertes y vibraciones excesivas

PRUEBAS

El ingeniero inspector supervisará los ensayos necesarios sobre los materiales y agregados del diseño híbrido propuesto y el hormigón final para verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos de la especificación de trabajo

Estas pruebas incluirán lo siguiente:

a) Pruebas de los materiales que se emplearán en la obra para verificar su cumplimiento con las especificaciones.

b) Verificación y prueba de los diseños de mezcla propuestos por el Contratista.

c) Pruebas de resistencia del concreto, de acuerdo con los procedimientos siguientes:

- Obtener muestras de concreto de acuerdo con las especificaciones ASTMC-172 para "Muestrear Concreto Fresco".
- Preparar serie de nueve testigos en base a las muestras obtenidas de acuerdo a las especificaciones ASTMC-31 "Método para preparar y Curar Testigos de Concreto para Pruebas a la Compresión y Flexión en el Campo" y curarlos bajo las condiciones normales de humedad y temperatura de acuerdo con el método indicado en el ASTM.
- Probar tres testigos a los 7 días, tres a los 14 y tres a los 28 días en condición húmeda de acuerdo con la especificación ASTMC-39 "Método para Probar Cilindros Moldeados de Concreto para Resistencia a la Compresión".

El resultado de la prueba será el promedio de la resistencia de los tres testigos, obtenidos en el mismo día, a excepción de que, si uno de los testigos obtenidos en el mismo día, en la prueba manifiesta fallas en el muestreo, moldes o prueba, éste podrá ser rechazado al promediarse con los testigos restantes. Si hubiese más de un testigo que evidencie cualquiera de los defectos indicados, la prueba total ser descartada.

Se efectuará una prueba de resistencia a la compresión por cada 50 metros cúbicos o fracción, para cada diseño de mezcla de concreto vaciado en un solo día, a excepción de que en ningún caso deberá representarse un diseño dado de mezcla por menos de cinco pruebas.

- El Ingeniero Inspector determinará además la frecuencia requerida para verificar lo siguiente:
  - Control de las operaciones de mezclado de concreto.
  - Revisión de los informes de fabricantes de cada remisión de cemento y acero de refuerzo.
  - Moldeo y pruebas de cilindros de reserva, a los 7 días, conforme sea necesario.

- El Contratista tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:

- Obtener y entregar al Ingeniero Inspector, sin costo alguno, muestras representativas preliminares que se proponen emplear y que deberá ser aprobado.
- Presentar al Ingeniero Inspector, el diseño de mezcla de concreto que se propone emplear y hacer una solicitud escrita para su aprobación.
- Suministrar la mano de obra necesaria para obtener y manipular las muestras en la obra.
- Indicar al Ingeniero Inspector con suficiente anticipación, las operaciones que va a efectuar para permitir la determinación de pruebas de calidad y para la asignación de personal.
- Proveer y mantener para el empleo del Ingeniero Inspector, facilidades adecuadas para el almacenamiento seguro y el curado correcto de los cilindros de prueba de concreto en la obra durante las primeras 24 horas, según se requiera en las especificaciones ASTMC-31.
- Llevar el registro de cada testigo fabricado, en el que constará la fecha de elaboración (inclusive la hora), la clase de concreto (indicando su lugar específico), edad al momento de la prueba, resultado y numero de la misma.

De acuerdo con la norma ACI 318, 504 (c) 2, si el valor promedio de las tres pruebas consecutivas de resistencia del material del núcleo curado en el laboratorio es igual o mayor que la resistencia del concreto especificada, la resistencia del concreto se considerará calificada. Resistencia, o si no más del 10% de los núcleos tienen un valor menor que la resistencia especificada. Si la opinión del ingeniero inspector es que el número de ensayos es insuficiente para evaluar la resistencia del hormigón, puede solicitar un sistema diferente para obtener el número de testigos necesarios para una buena valoración del hormigón. La prueba será realizada por un laboratorio independiente de la organización del contratista y aprobado por el ingeniero de inspección. El contratista incluirá el costo total de la prueba en su presupuesto. Si no se alcanza la resistencia especificada, el ingeniero de inspección puede realizar una prueba de carga de acuerdo con los requisitos de las regulaciones nacionales de construcción. Si los resultados de estas pruebas se consideran insatisfactorios, se puede ordenar la demolición total o parcial del área afectada. El costo de las pruebas de carga y el desmantelamiento y reconstrucción estructural será responsabilidad exclusiva del contratista, y el contratista no podrá justificar el retraso en la entrega por estos motivos.

ENCOFRADOS

Cuando sea necesario, se debe utilizar encofrado para limitar el hormigón y darle forma de acuerdo con el tamaño requerido, y debe cumplir con la norma ACI 347 68. Deben tener la capacidad suficiente para soportar la presión generada por el vertido del hormigón y la vibración, y tener la rigidez suficiente para mantener las tolerancias especificadas. A menos que se requiera o permita, los cortes en el suelo no deben usarse como plantillas para superficies verticales. El diseño de ingeniería y la construcción del encofrado es responsabilidad del contratista. El diseño del encofrado podrá soportar con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del hormigón y la sobrecarga de relleno de no menos de 200 kg / m². La deformación máxima entre los elementos de soporte

debe ser inferior a 1/240 del espacio entre los elementos estructurales. El encofrado debe sellarse para evitar fugas del mortero y apoyarse o atarse adecuadamente para que se puedan sujetar de forma segura en la posición y forma deseadas. Si es necesario mantener las tolerancias especificadas, el encofrado debe bombearse para compensar la deformación del hormigón antes del endurecimiento. La plantilla debe estar apoyada para evitar deformaciones laterales. Se deben proporcionar aberturas temporales en la parte inferior del encofrado de la columna, la pared y otros lugares que deben limpiarse e inspeccionarse antes de verter el hormigón. Los accesorios de encofrado, como ménsulas, soportes, colgadores, que estén parcial o totalmente empotrados en el hormigón, deben ser productos de alta calidad de fabricación comercial. El amarre de encofrado debe hacerse de tal manera que después de quitar el amarre, el terminal se pueda quitar sin que se agriete la capa de hormigón. Se ajustará el largo de las correas del formulario, y no dejarán más de 1 cm de elementos metálicos. Superficie. El encofrado de madera de la abertura del muro debe construirse de manera que sea fácil de soltar; si es necesario, se debe contrarrestar la expansión del encofrado. El tamaño del espaciamiento o el espacio entre la columna y la viga longitudinal debe ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del concreto a verter, estos tamaños y espaciamientos los determina el ingeniero de inspección. Después de retirar el encofrado, la superficie de hormigón debe inspeccionarse cuidadosamente de inmediato y, si hay alguna irregularidad, debe tratarse de acuerdo con las instrucciones del ingeniero de inspección.

DESENCOFRADO

La plantilla debe retirarse de manera que se asegure que la estructura no se deforme en absoluto. Por lo general, el encofrado no se debe quitar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente como para soportar de manera segura su propio peso y el peso superpuesto que se puede colocar sobre él. No se permite retirar los encofrados sin el permiso del ingeniero inspector; en cualquier caso, deben permanecer en su lugar al menos desde el día en que se vierte el hormigón como se especifica a continuación: Cuando la resistencia del hormigón aumenta debido al diseño de la mezcla o los aditivos, el tiempo de pelado puede ser más corto con la aprobación previa del ingeniero de inspección.

TOLERANCIAS

A menos que se especifique de otro modo por el Ingeniero Inspector, el encofrado deber ser construido de tal modo que las superficies del concreto estén de acuerdo a los límites de variación indicados en la siguiente relación de tolerancias admisibles:

a) La variación en las dimensiones de la sección transversal de las losas, muros, columnas y estructuras serán similares de: 6 mm. a 1.2 cm.
b) Zapatas:
- Las variaciones en dimensiones en planta serán: 6 mm.
- La excentricidad o desplazamiento: 2% del ancho de la zapata en la dirección del desplazamiento, pero no mayor en 5 cm.
- La reducción en el espesor: 5% del espesor especificado.

c) Variación en la vertical en las superficies de columnas y otras estructuras similares:

- Hasta una altura de 3 m. : 6 mm.
- Hasta una altura de 6 m. : 1 cm.
- Hasta una altura de 12 m. : 2 cm.

d) Variaciones en niveles o gradientes indicados en los planos para pisos, techos, vigas, bruñas y estructuras similares:

- En cualquier paño no mayor de 6 m. máx. : 6 mm.
- En 12 m. o más. : 12 mm.

e) Variaciones en los tamaños y ubicaciones de mangas, pasos y aberturas en el piso, aberturas en paredes y similares: 6 mm.

f) Variaciones en gradas:

- Pasos 6 mm.
- Contrapasos 3 mm.

g) Variaciones en escaleras:

- Pasos 3 mm.
- Contrapasos 1 mm.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Como la elaboración de los planos de la parte sanitaria y eléctrica lo realizara la misma Policía una vez propuesto la estructura final, sin embargo, seda un alcance a una posible Especificación de la misma.

Se tiene como finalidad describir los alcances de la ejecución

de la construcción del proyecto "DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO

ICA", ubicado en la panamericana sur km 244,6 en la provincia de pisco, Distrito

de paracas, Departamento de Ica.

CONDUCTOS PARA CIRCUITOS ALIMENTADORES

Todos los electroductos para alambres alimentadores y sub-alimentadores, circuitos de fuerza y ductos de protección para cables empotrados en muros, techos y pisos serán de cloruro de polivinilo PVC del tipo Standard Americano Pesado S.A.P.
Para empalmar tubos se empleará uniones y pegamentos especiales recomendados por los fabricantes, las curvas de 90 grados, para todos los calibres serán de fábrica, las curvas diferentes de 90 grados pueden ser hechas en obra, según el proceso recomendado por el fabricante.
Las tuberías se unirán a las cajas mediante conectores adecuados.

CONDUCTOS PARA CIRCUITOS DERIVADOS

Todos los ramales desde cada tablero de distribución, serán del tipo liviano, con calibres y espesores máximos, establecidos en el Código Eléctrico del Perú, artículos 13 - 70 y características mecánicas y eléctricas que satisfagan las Normas del ITINTEC. Estas tuberías podrán ser regidas o flexibles.

En esta instalación se aceptará como mínimo la tubería de diámetro nominal europeo de 3/4" como máximo de 4 conductores del N - 14 AWG.

Al instalar las tuberías, se dejará una parte doblada entre las cajas para absorber la contracción del material sin desconectarse de las cajas correspondientes. Las curvas de 90 grados entre cajas no excederán 4 veces, o se aceptarán situaciones similares. Para conectar las tuberías, se utilizarán los accesorios de presión y adhesivos recomendados por el fabricante, y se seguirán estrictamente las mismas instrucciones. Todas las curvas de 90 grados son de fábrica; el contratista puede realizar otras posiciones cero, siempre que el núcleo del resorte se utiliza y la tubería se calienta uniformemente.

CONDUCTORES

Todo el alambrado para alimentadores, iluminación y los circuitos de fuerza, deber ejecutarse con alambre unipolar de cobre con aislamiento TW, de material plástico adecuado para 600 V.

No se usarán para la luz y fuerza, conductores de calibre inferior al N - 12 AWG. Los conductores de calibre superior al N - 8 inclusive, serán cableados.

Los alambres serán identificados por colores según las fases.

INSTALACIÓN DE CONDUCTORES

Los cables correspondientes al circuito secundario no se instalarán en el conducto hasta que se complete el enlucido de las paredes y el techo. No pase ningún conductor a través del conducto hasta que la unión esté bien sellada y todo el tramo esté firmemente en su lugar. Todos los cables quedarán lo suficientemente largos para la conexión. El conductor es continuo de la caja a la caja, y no se permite que las juntas permanezcan en la tubería. Todas las juntas se realizarán en la caja, de seguridad eléctrica y mecánica, y estarán protegidas con goma y gutapercha o cinta aislante plástica. Antes de cablear, limpiar y secar el tubo, y poner barniz en el gabinete para facilitar el paso de los cables; se usará talco o estearina, y no se debe usar grasa ni aceite.

CAJAS

CAJAS DE DERIVACIÓN Y DE PASO

Todas las cajas de alimentadores de las dimensiones indicadas en los planos serán fabricadas de planchas de hierro galvanizado pesado de 1/16" de espesor mínimo y tendrán tapa, también de hierro galvanizado y asegurado con pernos de 1/8" y 1/2".

CAJAS PARA INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES

Serán de tipo liviano de fierro galvanizado. Las orejas para la fijación de los accesorios estarán mecánicamente aseguradas a las mismas o mejor aún, serán de una sola pieza con el cuerpo de la caja. No se aceptará orejas soldadas y serán rectangulares, de 4" x 2 1/4" x 1 7/8".

CAJAS PARA SALIDA DE TECHO Y BRAQUETES

Serán octogonales de 4" y 3 1/4", para salidas de techo y braquetes respectivamente.
Las características de éstas serán similares a lo especificado en ítems anteriores.

CAJAS PARA SALIDAS DE FUERZA

Serán del tipo pesado de Fe galvanizado, fabricadas en planchas de Fe galvanizado de 1/16" de espesor, de dimensiones indicadas en los planos, con tapas adecuadas a las salidas de los equipos que se instalen.

INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES

Se instalarán todos los interruptores y tomacorrientes que se indican en los planos, los cuales serán del tipo para empotrar. Todos los tomacorrientes serán dobles, para 200 voltios y 10 Amp., tendrán contactos tipo universal, serán de color marfil, de elementos componentes, similares a la serie MICRO MAGIC de TICINO.

Los interruptores de pared "serán de la mejor calidad del tipo balancín, para operación silenciosa, de contactos plateados, unipolares o de tres vías (conmutación) según se indique en los planos; para 5 - 10 Amp., 220 voltios de régimen, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable y terminales de tornillo, de color marfil, serán de elementos componentes de la serie Micro Magic de TICINO".

Interruptores Unipolares .... 5 Amp., 220 V.
Interruptores Unipolares para 3 vías o m s salidas .... 10 Amp., 220 V.
Interruptores de Conmutación .... 10 Amp., 220 V.

Las placas serán de aluminio anodizado de color natural, provistas de las perforaciones necesarias para dar paso a los dados en cada salida indicada.

Interruptores Unipolares

Los interruptores unipolares de pared "serán de la mejor calidad, del tipo balancín, de operación silenciosa, de contactos plateados unipolares para 5 - 10 Amp. y 220 V. de régimen, con mecanismos encerrados en cubierta fenólica estable y terminales de tornillo para conexión lateral, similares a los Micro Magic de TICINO".

Tomacorrientes de Pared

Los tomacorrientes serán de la mejor calidad como los fabricados por la serie Micro Magic de TICINO de 10 Amp. y 220 V. del tipo universal doble.

En donde se indique se instalarán tomacorrientes con tapa a prueba de humedad y serán simples.

POSICIÓN DE SALIDAS

La altura y ubicación de las salidas sobre los pisos terminados serán las que a continuación se indica, salvo recomendación expresa de los Arquitectos Proyectistas:

. Tablero de distribución (borde superior): 1.80 m.
. Braquetes : 2.40 m.
. Interruptor de luz : 1.40 m.
. Tomacorriente en paredes : 0.40 m.
. Teléfono interno o externo : 0.40 m.

TABLEROS

Los tableros serán para empotrar, estarán constituidos por gabinetes metálicos dotados de marco, puerta y cerradura tipo YALE, provistos con interruptores automáticos, termomagnéticos NO FUSE, con barras de cobre, tripolares.

Los tableros se diseñarán de modo que los circuitos secundarios provean una adecuada distribución de las cargas en las distintas fases.

Gabinetes

El tamaño del gabinete debe ser suficiente para proporcionar espacio libre para un conductor de al menos 10 cm. En todos sus aspectos. La caja será de chapa de acero galvanizada o pintada.

La plancha frontal o tapa tendrá un acabado de laca color gris e incluir puerta con espacio para la colocación de un directorio, en el que figuren las zonas servidas por los distintos circuitos; estar dotada además de cerradura con llave pestillo. Esta plancha frontal se asegurará a la caja por medio de grapas que asegurarán una adecuada fijación.

Interruptores

El disyuntor será de tipo automático sin fusible, y se debe utilizar una unidad bipolar o tripolar de diseño integral con una sola palanca operativa. Estos interruptores están diseñados de tal manera que una sobrecarga de uno de los planos determinará la apertura automática de todos estos planos. El interruptor debe ser de conexión rápida, operación automática o manual, y debe tener características de operación de tiempo inverso garantizadas por el uso de elementos magnéticos. Se utilizará para 220 V con una tasa de interrupción de 10,000 A.r.m.s. El valor mínimo del interruptor general es 5000 A.r.m.s. El valor mínimo del interruptor secundario.

SALIDAS PARA SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y SEGURIDAD

Conductos

Todas las tuberías para protección de los cables alimentadores y columnas montantes serán de plástico PVC rígido, de secciones Standard Americano Pesado S.A.P. ya especificados. Las tuberías para ramales derivados desde las cajas de distribución serán de plástico PVC rígido, de secciones Standard Europeo Liviano S.E.L. ya especificado.

INSTALACIONES SANITARIAS

Como la elaboración de los planos de la parte sanitaria y eléctrica lo realizara la misma Policía una vez propuesto la estructura final, sin embargo, seda un alcance a una posible Especificación de la misma.

Se tiene como finalidad describir los alcances de la ejecución

de la construcción del proyecto "DE LA COMISARIA TIPO D, SANTA CRUZ – PISCO

ICA", ubicado en la panamericana sur km 244,6 en la provincia de pisco, Distrito

de paracas, Departamento de Ica.

MATERIALES

Los materiales utilizados deben ser nuevos, de calidad aprobada, utilizados por primera vez y utilizados actualmente en el mercado nacional o internacional. El ingeniero de inspección del proyecto especificará los mejores materiales al contratista por escrito.

TRABAJO

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra, que obligue a modificar el Proyecto Original, será resultado de consulta y aprobación del Ingeniero Proyectista.

El Contratista, para la ejecución de la Obra correspondiente a la parte de las instalaciones sanitarias, deberá chequear este Proyecto con los Proyectos correspondientes de Arquitectura, Estructuras y Electricidad con el objeto de evitar interferencias.

Al terminar el trabajo se deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que existan, ocasionados por materiales y equipos empleados en la ejecución de su trabajo.

Antes de continuar con el llenado del piso, el inspector de ingeniería sanitaria continuará revisando el trabajo para asegurarse de que las juntas entre las tuberías, tuberías y accesorios estén bien apretadas. Se debe redactar un certificado firmado por el ingeniero inspector y el representante del constructor para aprobar la mercancía. Ejecución de la obra. Los valores medidos del desagüe y salida del equipo sanitario deben ser verificados con el proveedor del equipo.

Las tuberías y accesorios exteriores para agua fría que vayan enterradas serán de plástico PVC clase 10, roscada.

Los sumideros llevarán trampa "P" y serán con cuello de bronce y rejilla removible, cromado.

VÁLVULAS

"Las válvulas para Agua de Compuerta, Globo, Check, etc., serán de bronce con uniones roscadas y para 125 Lbs/pulg2. de presión; serán de calidad similar a las Crone o Fundición Lima."

Junto a cada válvula, cuando se trata de tuberías visibles, se instalará un conector universal, y cuando la válvula se instale en una caja o nicho, se instalarán dos conectores universales.

Cualquier válvula que deba instalarse en el piso se colocará en una caja o nicho de mampostería con un marco de bronce y una tapa rellena del mismo material que el piso; si debe instalarse en la pared, debe instalarse en una caja con marco y puerta forrada del mismo material que la pared (mayolica, etc.).

TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA LAS INSTALACIONES DE AGUA FRÍA

Las tuberías para las redes de agua fría serán de plástico PVC clase 10, roscada, de 10 Lbs/pulg2., con uniones y accesorios roscados; sus uniones se harán con pegamento liquido, además se observarán las normas del fabricante y deberán reunir las Normas ITINTEC.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA LAS INSTALACIONES DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN

"Las tuberías y accesorios para desagües y ventilación en todos los casos serán de plástico PVC de peso normal con uniones de espiga y campana y las uniones se harán con pegamento liquido para plástico"

Las tuberías para las redes exteriores (enterradas), serán de cemento normalizado con uniones de espiga y campana para fijarse con estopa alquitranada y mortero cemento-arena en proporción 1:3 y sobre solado de concreto de 10 cm. de espesor en proporción 1:10.

REGISTROS Y CAJAS

En el lugar que se muestra en el plano, se instalarán los registros de inspección de las tuberías de drenaje, se colocarán a ras del piso terminado para que se registren, los registros internos serán cromados.

Estas cajas serán de albañilería del tamaño que aparece en las respectivas vistas en planta, y estarán provistas de marco y tapa de hierro fundido o del mismo material que el piso terminado, y serán enlucidas y pulidas. Los conductos tendrán acceso de piso a techo..

TAPONES PROVISIONALES

Todas las salidas de agua y desagües deben bloquearse inmediatamente después de la finalización y conservarse hasta que se instale el equipo para evitar que materias extrañas entren en la tubería y bloqueen o bloqueen la tubería.

Todos los tapones de agua están hechos de plástico PVC (chupete, enchufe macho), también adecuados para tubería de drenaje de plástico PVC.

TERMINALES DE VENTILACIÓN

Cualquier colector o ventilador de bajada independiente se extenderá hasta un terminal sin reducir su diámetro, con un sombrero de ventilación que se extenderá 0,50 m como terminal mínimo. Desde el nivel de la azotea.

El sombrero de ventilación debe ser del mismo material o su diseño equivalente para evitar la entrada accidental de objetos extraños y debe dejar al menos la misma área que la tubería correspondiente.

GRADIENTE DE LAS TUBERÍAS

La gradiente de los colectores principales de desagüe está indicada en las acotaciones de los planos respectivos, será de 1% como mínimo para todos los ramales y colectores.

PRUEBAS

Antes de cubrirse las tuberías que vayan empotradas, se ejecutarán las pruebas, las que consistirán en lo siguiente:

a. Prueba de presión con bomba de mano para las tuberías de agua, debiendo soportar una presión de 100 Lbs/pulg2., sin presentar escapes por lo menos durante tres (3) horas.

b. Prueba para las tuberías de desagüe que consistirá en llenar las tuberías de agua, después de haber taponado las salidas bajas debiendo permanecer llenas, sin presentar escapes por lo menos durante 24 horas.

c. Las pruebas de las tuberías se podrán efectuar parcialmente a medida que el trabajo vaya avanzando debiendo realizarse al final una prueba general.

d. Los aparatos sanitarios especiales se probarán uno a uno, debiendo observarse un perfecto funcionamiento.

e. Las tuberías de desagüe se probarán por tramos entre caja y caja, tapando las salidas bajas en cada tramo y llenando con agua la caja o buzón superior, en este estado no deberá observarse filtraciones o exudaciones en diez (10) horas.

DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA

Después de inspeccionar y proteger la tubería de agua, enjuáguela con agua limpia y escúrrala completamente.

El sistema utilizará una mezcla de solución de hipoclorito de calcio para la desinfección.

Después de 24 horas de inyección de agua en la red de tuberías, se realiza una prueba de cloro residual al final de la red de tuberías. Si el cloro residual es inferior a las 3 pm, vacíe la tubería y repita la operación de desinfección.

Cuando la prueba de cloro residual muestre que la proporción es de al menos 5 p.p.m., enjuague la tubería con agua limpia hasta que no queden rastros de reactivos químicos usados, incluido el tanque de agua.

LAVADO FINAL

Una vez finalizada la prueba, el agua clorada se drenará por completo y las tuberías y tanques de agua se llenarán con agua exclusivamente para consumo..

Antes de la puesta en funcionamiento de la tubería, se comprobará que su contenido de agua cumple con los requisitos nacionales de abastecimiento de agua potable y se realizará el análisis bacteriológico correspondiente.

Si estas condiciones no se pueden cumplir por completo, la desinfección debe repetirse hasta que se logre un efecto satisfactorio.

APARATOS SANITARIOS

El equipo será de la más alta calidad, no se admitirán bajo ningún concepto defectos de fabricación o diseño que dañen las características funcionales del equipo, debido a que el ingeniero inspector rechazará el equipo.

El equipo debe poder recibir y contener líquido sin derramar ni salpicar, y debe poder hacer circular los residuos de manera silenciosa y sin obstrucciones.

Las uniones y / o tapones deben sellarse y no permitir goteos o flujos lentos que no puedan ser registrados por el medidor; de manera similar, se deben proporcionar dispositivos de fijación adecuados.

MATERIALES

Los aparatos sanitarios estarán hechos de materiales duros, que pueden resistir la erosión del agua corriente y la erosión de los ácidos comunes (ácido úrico y ácido úrico). Además, el material no será poroso y el acabado será impermeable.

Las artesanías hechas de placas de cerámica, hierro fundido y las artesanías de acero porcelánico y acero inoxidable deben cumplir con las normas del IINTEC.

Los accesorios de las reliquias culturales estarán hechos de bronce pesado, acero inoxidable y hierro cromado, y deben resistir los efectos del agua, la fricción, el desgaste y la corrosión. El soporte puede ser de hierro, albañilería o cualquier material adecuado, es resistente a la humedad y apto para el dispositivo de fijación del dispositivo de fijación.
Las manijas, cadenas y sujetadores pueden estar hechos de bronce cromado, hierro cromado o acero inoxidable. El grifo cumplirá con los estándares especificados en la referencia.

INSTALACIÓN

Los aparatos sanitarios se colocarán en la habitación especificada en el plano.

Una vez completada la instalación, se inspeccionará completamente para averiguar la ubicación de las fugas de agua o las obstrucciones.

Con la ayuda de colorantes, se puede determinar la presencia de estancamiento y flujo lento de varios elementos. Estos equipos se fijarán en piso o albañilería según el equipo o soportes provistos, y se conectarán fácilmente a las salidas de agua y desagüe.

ACCESORIOS SANITARIOS

Hay que distinguir entre los accesorios sanitarios y el aditamento del artefacto sanitario, se aplica a los electrodomésticos y contribuye a la comodidad de su colocación y funcionamiento o uso. Los accesorios están conectados físicamente al equipo, pero se colocarán en el mismo ambiente para brindar comodidad a los usuarios y por motivos higiénicos adicionales, como papeleras, jaboneras, percheros, etc.

Los accesorios deben ser de la más alta calidad, fabricados en tablero vitrificado nacional, con superficie lisa, sin irregularidades y defectos como cavidades y burbujas. Quedarán ocultos, cuídate de colocarlos perfectamente donde indica el plano..

ANEXOS