

**UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO DE GRADO
DISEÑO DEL RESTAURANTE “EL CASTAÑERO”**

POSTULANTE: Univ.: Delsy Adriana Yugar Ortiz

TUTOR COLECTIVO: Ing. Erick Arrazola Iriarte

ASESOR: Ing. Mario Piñeiro

**Cobija-Pando-Bolivia
2014**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a Meishu-Sama por todos los obstáculos que tuve al realizar este proyecto de grado, gracias a estos aprendí una infinidad de lecciones de vida.

Agradezco a mis padres que son el ejemplo y el motor de mi vida, sus consejos y amor fueron un apoyo incondicional.

Un agradecimiento especial a mi maestro quien con toda su dedicación desinteresada a mi proyecto me mostro la esencia de la ingeniería, me mostro la verdadera magia de la ingeniería.

A todos muchas gracias por ser parte de mi vida.

RESUMEN.

El proyecto de grado denominado Diseño del Restaurante “El castaño”, nace de la necesidad de implementar atractivos turísticos en nuestra región, con una belleza arquitectónica moderna y con identidad propia, en ella se desarrolla la aplicación de la ingeniería estructural, motivo fundamental de este proyecto, que se basa principalmente en las normas vigentes de nuestro país.

Como todo proyecto de ingeniería, parte de estudios previos como levantamiento topográfico y estudio de suelos para el buen funcionamiento de la estructura, seguidamente se realiza el cálculo estructural de todos los elementos de la estructura, estos cálculos contemplan elementos metálicos, elementos de hormigón armado y las uniones.

Así mismo, como un complemento del proyecto, se ha realizado el cálculo de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, análisis de impacto ambiental, una explicación breve del mantenimiento y el análisis de costos y presupuestos, todo resumido en los planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios.

PALABRAS CLAVE: Diseño estructural, hormigón armado, elementos estructurales, elementos metálicos, capacidad portante del suelo, fundaciones, fachada de vidrio flotante.

ÍNDICE

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN.....	Pág.1
1.1 ANTECEDENTES.....	Pág.1
1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	Pág.1
1.3 SOLUCCION PROPUESTA.....	Pág.2
1.4 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO.....	Pág.3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	Pág.3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	Pág.3
1.4.3 ALCANCES DEL PROYECTO.....	Pág.4
1.5 METODO.....	Pág.5
1.6 HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	Pág.5
1.7 PROGRAMAS SOFTWARE QUE SE UTILIZARON.....	Pág.6
1.8 NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL.....	Pág.6
1.9 DISEÑO ARQUITECTONICO.....	Pág.7

CAPITULO II

2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	Pág.9
2.1 EQUIPOS Y MATERIALES.....	Pág.10
2.2 TRABAJO DE CAMPO.....	Pág.10
2.3 TRABAJO DE GABINETE.....	Pág.10

CAPITULO III

3. ESTUDIO GEOTECNICO.....	Pág.12
3.1 PRUEBAS DE CAMPO.....	Pág.13
3.2 PRUEBAS DE LABORATORIO.....	Pág.13
3.3 ALCANCE DE TRABAJO Y METODOLOGIA EMPLEADA.....	Pág.13
3.3.1 TRABAJO DE CAMPO.....	Pág.14

3.3.2 DESCRIPCION DEL SONDEO.....	Pág.14
3.4 TRABAJO DE LABORATORIO.....	Pág.14
3.5 TRABAJO DE GABINETE.....	Pág.14
3.6 RESULTADOS OBTENIDOS.....	Pág.15

CAPITULO IV

4. CALCULO ESTRUCTURAL	Pág.17
4.1 NORMAS DE DISEÑO.....	Pág.17
4.2 MATERIALES.....	Pág.17
4.3 CARGAS.....	Pág.18
4.3.1 PESO PROPIO.....	Pág.18
4.3.2 CARGAS PERMANENTES.....	Pág.18
4.3.3 SOBRECARGA DE USO.....	Pág.20
4.3.4 CARGAS DE VIENTO.....	Pág.21
4.3.4.1 VIENTO EN DIRECCION X.....	Pág.21
4.3.4.2 ANALISIS DE CARGAS DE VIENTO EN MUROS.....	Pág.21
4.3.4.3 ANALISIS DE CARGA DE VIENTO EN FACHADA DE VIDRIO FLOTANTE	Pág.23
4.3.5 VARIACION POR TEMPERATURA.....	Pág.26
4.4 COMBINACIONES DE CARGA.....	Pág.28
4.5 MODELO ESTRUCTURAL.....	Pág.28
4.6 DISEÑO DE ESTRUCTURAS METALICAS.....	Pág.30
4.6.1 ECUACIONES DE DISEÑO.....	Pág.31
4.6.2 ESFUERZOS INTERNOS POR TEMPERATURA.....	Pág.33
4.6.3 DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12.....	Pág.33
4.6.4 ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	Pág.35
4.7 DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON.....	Pág.36
4.7.1 DISEÑO DE COLUMNAS.....	Pág.36
4.7.1.1 ECUACIONES DE DISEÑO.....	Pág.37

4.7.1.2 DISEÑO DE ESTRIBOS.....	Pág.38
4.7.1.3 CALCULO DE COLUMNAS DEL PROYECTO.....	Pág. 38
4.7.1.4 DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL PROGRAMA	
RAM ELEMENTS V.12.....	Pág.40
4.7.1.5 COMPROBACIONES DE DISEÑO CON PLANILLAS EXCEL ...	Pág.42
4.7.1.6 ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	Pág.44
4.7.2 DISEÑO DE VIGAS.....	Pág.46
4.7.2.1 ECUACIONES DE DISEÑO.....	Pág.46
4.7.2.2 CALCULO DE VIGAS DEL PROYECTO.....	Pág.47
4.7.2.3 DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL PROGRAMA	
RAM ELEMENTS V.12.....	Pág.49
4.7.2.4 COMPROBACIONES DE DISEÑO CON PLANILLAS EXCEL...	Pág.50
4.7.2.5 ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	Pág.52
4.7.3 DISEÑO DE LOSAS.....	Pág.56
4.7.3.1 CALCULO DE LOSAS.....	Pág.56
4.7.3.2 CALCULO DE LOSAS DEL PROYECTO.....	Pág.57
4.7.3.2.1 CALCULO DE LA LOSA ALIVIANADA DEL	
RESTAURANTE.....	Pág.59
4.7.3.2.2 CALCULO DE LA LOSA ALIVIANADA	
COCINA Y BAÑOS.....	Pág.60
4.7.3.2.3 CALCULO LOSA MACIZA DE ESCALERAS.....	Pág.61
4.7.3.2.4 CALCULO LOSA MACIZA DE ASCENSOR.....	Pág.62
4.7.3.3 ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	Pág.63
4.7.4 DISEÑO DE FUNDACIONES.....	Pág.64
4.7.4.1 DISEÑO DE FUNDACIONES DEL PROYECTO.....	Pág.64
4.7.4.2 DISEÑO DE ARMADURAS DE VIGAS DE FUNDACION	Pág.68
4.7.4.3 DISEÑO DE LOSA DE FUNDACION.....	Pág.71
4.7.4.4 ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	Pág.72
4.7.5 DISEÑO DE TANQUE ENTERRADO.....	Pág.75
4.8 ANCLAJE DE UNIONES.....	Pág. 77
4.8.1 CALCULO DE PERNOS DE ANCLAJE DEL PROYECTO.....	Pág.77

4.9 DESPLAZAMIENTOS LATERALES..	Pág.79
4.10 VERIFICACION AL VUELCO DE LA ESTRUCTURA.....	Pág.79

CAPITULO V

5. INSTALACIONES ELECTRICAS E HIDROSANITARIAS.....	Pág.81
5.1 INSTALACIONES ELECTRICAS.....	Pág.81
5.1.1 CALCULO LUMINOTECNICO.....	Pág.81
5.1.1.1 CALCULO LUMINOTECNICO DEL PROYECTO.....	Pág.83
5.1.1.2 CALCULO DE POTENCIA DE MOTORES PARA ASCENSORES	Pág.87
5.1.2 MEMORIA DE CALCULO INSTALACIONES ELECTRICAS....	Pág.88
5.2 INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.....	Pág.91
5.2.1 CALCULO DE LA DEMANDA DIARIA DEL EDIFICIO.....	Pág.91
5.2.2 NUMERO MINIMO DE ARTEFACTOS SANITARIOS.....	Pág.92
5.2.3 DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE FRIA.....	Pág.92
5.2.4 CALCULO POTENCIA DE BOMBA HIDRONEUMATICA....	Pág.93
5.3 INSTALACIONES SANITARIAS.....	Pág.94
5.3.1 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO SEGÚN REGLAMENTO.....	Pág.95

CAPITULO VI

6. COSTOS Y PRESUPUESTOS	Pág.97
6.1 PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS CIVILES	Pág.98
6.2 PRESUPUESTO GENERAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS...	Pág.99
6.3 PRESUPUESTO GENERAL DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.....	Pág.99

CAPITULO VII

7. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.....	Pág.100
---	---------

CAPITULO VIII

8. METODOLOGIA DE CONSTRUCCION Y PLAN DE MANTENIMIENTO.....	Pág.103
8.1 METODOLOGIA DE CONSTRUCCION	Pág.103
8.2 PLAN DE MANTENIMIENTO.....	Pág.105

CAPITULO IX

9. CONCLUSIONES.....	Pág.113
BIBLIOGRAFIA.....	Pág.116
ANEXOS.....	Pág.118

ANEXO A: UBICACIÓN RESTAURANTE EL CASTAÑERO.

ANEXO B: TRABAJO DE CAMPO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

ANEXO C: REGISTRO CLIMATOLOGICO- REGISTRO DE VIENTOS

ANEXO D: PROCESAMIENTO DE DATOS LEVATAMIENTO TOPOGRAFICO

ANEXO E: TRABAJO DE CAMPO ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO F: TRABAJO DE GABINETE ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO G: EJEMPLO MEMORIA DE CÁLCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS METALICOS EL CASTAÑERO

ANEXO H: EJEMPLO MEMORIA DE CÁLCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LA COLUMNA PRINCIPAL EL CASTAÑERO

ANEXO I: EJEMPLO MEMORIA DE CÁLCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LAS VIGAS PRINCIPALES EL CASTAÑERO

ANEXO J: EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LAS LOSAS PRINCIPALES EL CASTAÑERO

ANEXO K: EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LA LOSA DE CIMENTACION EL CASTAÑERO

ANEXO L: COMPUTOS METRICOS Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO M: CRONOGRAMA Y PLANOS

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 ANTECEDENTES.

El presente proyecto de grado es realizar el análisis estructural de un restaurante mirador de 38.76m de altura y diseñar los principales elementos estructurales que son parte de la arquitectura, y de esta manera organizar de una forma práctica los conocimientos adquiridos en estos 5 años de estudio.

El proyecto surge de la necesidad de crear un turismo urbano atractivo que brinde al turista extranjero y nacional los servicios necesarios para satisfacer su estadía, si bien el atractivo principal del Departamento de Pando es la amazonia, la ciudad de Cobija que tiene las mismas características, tanto socioculturales, ecológicas y de biodiversidad, requiere de una nueva planificación espacial, reforzando el actual circuito turístico con atractivos patrimoniales urbanos, museos, monumentos escultóricos, murales y otros que forman parte del circuito, consolidando nuevas políticas para cautivar al turista, reforzando la creación de un verdadero turismo urbano atractivo que brinde al turista extranjero y nacional los servicios necesarios para satisfacer su estadía.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La planificación y ejecución de obras exige en todos los casos la confección de una frondosa documentación gráfica y bibliográfica que en su conjunto recibe el nombre de proyecto.

El proyecto corresponde a un detallado estudio de la forma, el uso, materiales, dimensiones y elementos constitutivos y característicos de la obra a realizarse

El presente proyecto de grado plantea la elaboración de planos arquitectónicos, diseño y planos de instalaciones eléctricas, diseño y planos de instalaciones hidrosanitarias, levantamiento topográfico, estudio de suelos, diseño estructural de vigas, diseño estructural de columnas, diseño estructural de losas, diseño estructural de fundaciones, diseño de elementos metálicos de cubiertas, diseño de elementos metálicos de ornamentación (tacuaras), diseño de elementos metálicos de la cúpula, costos y presupuestos, elaboración de planillas de fierro, ficha ambiental, métodos constructivos y mantenimiento.

El diseño de los elementos estructurales de hormigón armado se ha elaborado de acuerdo a la (Norma American Concrete Institute) ACI 318-05, para el diseño de elementos metálicos se ha utilizado la norma ANSI/AISC 360-05 (The American Institute of Steel Construction) y finalmente el análisis de cargas de viento se ha realizado según la norma ASCE-07 (American Society of Civil Engineers).

El restaurante mirador se emplazará en la Av. 9 de Febrero entre Av. Las Palmas y Av. Tahuamanu por inmediaciones del monumento escultórico El Carretón, este lugar de emplazamiento fue establecido por el Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, como parte del convenio entre esta institución pública y el área de ciencia y tecnología para el proyecto, el plano de ubicación se puede apreciar en el anexo A.

Morfológicamente, el diseño adquiere una estructura esbelta simétrica, que concentra en su interior escaleras de escape o servicio y dos ascensores panorámicos, así mismo en la parte superior, la cubierta consta de una estructura metálica de forma circular con elementos decorativos y la edificación está cubierta en su integridad por una fachada de vidrio flotante.

Topográficamente el terreno no presenta desniveles relevantes, presentado una pendiente suave de 2,13% lo que significa una configuración relativamente plana, el tipo de suelo según el estudio geotécnico realizado es del tipo arena mal graduada con arcilla o arcilla limosa según el sistema unificado de clasificación de suelos.

1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA.

En la actualidad, la ciudad de Cobija no cuenta con un circuito turístico consolidado, ni con la promoción y difusión de lugares atractivos dentro de la ciudad, en este sentido, se propone insertar dentro de las edificaciones atrayentes de Cobija, el presente proyecto, y de esta manera aportar en el desarrollo urbano creando lugares turísticos dentro de la misma, entre ellos la consolidación de un circuito turístico urbano para beneficio de la ciudad en cuanto a equipamiento.

Con la implantación del proyecto se intenta cambiar la morfología urbana del sector, tomando en cuenta y dándole continuidad a las estructuras existentes en su radio de acción, que se caracterizan por el manejo de la forma circular, y de esta manera embellecer el entorno urbano.

Actualmente, el espacio planificado para emplazar el proyecto, se considera óptimo, debido a sus características de equipamiento urbano donde se destaca el Parque Piñata,

Monumento al Carretón, Museo Histórico, casa de la interculturalidad fronteriza y el Monumento a los Personajes y héroes del Departamento de Pando.

Una vez construido el restaurante, será un punto de referencia turístico importante de la ciudad, tanto para la población cobijeña como para el turista, así mismo la población del sector involucrado en la construcción será beneficiada en la etapa de ejecución, así como en la etapa de funcionamiento.

El impacto social, se percibirá a través de efectos colaterales referentes a otras actividades como: artesanías, culinaria y otros que se desarrollaran en su radio de acción, los beneficios directos se medirán por el incremento que el proyecto provocará con el ingreso impositivo al municipio y los costos y beneficios sociales indirectos corresponden a los cambios que provocará la ejecución del proyecto en el consumo de servicios relacionados con el funcionamiento del restaurante; como ser: insumos en general.

Es por esta razón que una base fundamental es la justificación económica, en esta propuesta se plantea que los beneficios en la etapa de construcción serán: Generación de fuentes de empleo en mano de obra especializada, calificada y no calificada, se tendrá un movimiento económico por la compra de materiales de construcción y requerimiento de maquinarias; por otra parte, ya en funcionamiento el restaurante mirador generará fuentes de empleo a personal especializado en gastronomía, personal de apoyo, limpieza y otros, así mismo, la administración estará a cargo del Gobierno Autónomo Municipal de Cobija , cuyos resultados económicos deben cubrir el monto de operación y mantenimiento del mismo, demostrando de esta manera factibilidad para la construcción de este proyecto.

1.4 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo general

Elaborar el proyecto de diseño del Restaurante “El Castañero” sobre columnas de hormigón armado.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Realizar estudios técnicos básicos de ingeniería.

- b) Diseñar la estructura de hormigón armado.
- c) Diseñar la estructura metálica.
- d) Realizar el presupuesto de la obra.
- e) Proponer una metodología adecuada de construcción.
- f) Realizar un plan de mantenimiento de la estructura.
- g) Elaboración de planos
- h) Realizar la ficha ambiental.

1.4.3 Alcances del proyecto.

La elaboración del proyecto se resume en los siguientes puntos:

- a) Levantamiento topográfico.
- b) Ensayo de penetración estándar (SPT).
- c) Determinación del contenido de humedad de las muestras obtenidas.
- d) Análisis granulométrico de las muestras obtenidas.
- e) Determinación del límite líquido de las muestras obtenidas
- f) Determinación del límite plástico de las muestras obtenidas
- g) Clasificación de suelos según el sistema unificado.
- h) Determinación de la capacidad portante del suelo.
- i) Diseño de fundación de la edificación.
- j) Diseño de la infraestructura de hormigón armado. (Columnas, vigas, losas, tanque de agua y escaleras de servicio.)
- k) Diseño superestructura metálica para cubiertas, tacuaras metálicas y cúpula.
- l) Costos y presupuestos.
- m) Diseño de instalaciones eléctricas
- n) Diseño de instalaciones hidrosanitarias.
- o) Elaboración de planillas de fierros.
- p) Metodología de construcción adecuado
- q) Análisis de impacto ambiental.
- r) Plan de mantenimiento
- s) Elaboración de planos arquitectónicos incluidos planos eléctricos e hidrosanitarios.
- t) Elaboración de planos estructurales.

Complementado todos estos puntos tendremos como resultado final el diseño estructural del restaurante “El Castaño”

1.5. MÉTODO.

El presente proyecto se lo realizara por el método analítico en el cual se distinguen los elementos de un fenómeno y se proceden a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado. Consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver las relaciones entre las mismas.

El proyecto se divide en:

- a) Antecedentes.
- b) Estudios preliminares.
- c) Calculo estructural.
- d) Elaboración de planos.
- e) Métodos constructivos, plan de mantenimiento y análisis de impacto ambiental.

1.6. HERRAMIENTAS UTILIZADAS.

Para la elaboración del presente proyecto se utilizaron diferentes herramientas de acuerdo a lo siguiente:

a) Levantamiento topográfico

Estación total, facilitada por la Universidad Amazónica de Pando. Marca de equipo: Estación total Leica.

b) Prueba de penetración estándar (SPT).

El equipo que se utilizó para realizar la prueba de penetración estándar fue facilitado por la Universidad Amazónica de Pando. Marca de equipo: JDB Laboratorios.

c) Límites de Atterberg

c.1) Límite líquido.

- Cuchara de Casa Grande VEZLA SRL
- Balanza electronica. OHAUS (Explorer Pro).

d) Granulometria.

- Tamices de 4,75 mm (No. 4); 2,0 mm (No. 10); 425 μm (No. 40) y 75 μm (No. 200)
- Balanza electronica. OHAUS (Explorer Pro).

1.7. PROGRAMAS SOFTWARE QUE SE UTILIZARON.

a) Excel

Microsoft Excel es un programa, que trabaja como una simple hoja de cálculo, puede ser usado como una gran hoja de datos, tiene una gran cantidad de funciones para diferentes sectores académicos y finalmente tiene un editor de Visual Basic con el cual se puede seguir creando funciones o programas.

b) Ram Elements V.12.

El aumento de los requisitos que debe tener un profesional en la actualidad, obliga a estar en constante capacitación para poder superar los diversos desafíos que se presentan durante la vida profesional.

El software Ram Elements V.12., es una herramienta que el ingeniero utiliza para llevar a cabo un análisis estructural de cualquier tipo de estructuras, tan simple como una viga, o una estructura más compleja como una presa.

c) Quark 7.0

El software Quark 7.0, es una herramienta que el profesional utiliza para realizar costos y presupuestos en base a una base de datos que incluye precios de materiales, herramientas y mano de obra, el programa realiza un análisis de precios unitarios de cada ítem, concluyendo con un presupuesto general de la obra.

1.8. NORMAS QUE SE UTILIZARAN PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL.

a) ACI 318-05

Requisitos de Reglamento para concreto estructural producido por el Comité ACI- 318 impreso en enero del 2005.

b) ANSI/AISC 360 -10

“Specification for Structural Steel Building” (estándar nacional estadounidense ANSI/AISC 360 -10) editado por The American Institute of Steel Construction Norma americana para la construcción de acero, Bolivia no cuenta con una norma establecida para diseño de acero, es por esta razón que se utilizó esta norma para realizar los cálculos del proyecto.

c) ASCE-07

Código modelo de Construcción Para cargas de viento, el código modelo se basa en la Sección 6 del documento Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures. Edición final en Mayo del 2013.

1.9. DISEÑO ARQUITECTONICO.

La concepción del proyecto, está basada principalmente en una conexión con la naturaleza y el paisaje urbano donde presenta en su radio de acción monumentos escultóricos, que se definen con líneas curvas al igual que el paisaje natural. En ese entendido la morfología de la edificación está articulada directamente a la tipología de su entorno.

El restaurante “Castañero” está compuesto por una estructura maciza de H° A° con una altura de 38.76 m. repartida de la siguiente manera, en planta baja se encuentra un porch de ingreso, lugar donde se ubican dos ascensores ` panorámicos dentro de una cúpula de vidrio y metal de forma esférica, dando la impresión de aún estar en contacto con el paisaje natural, estos ascensores nos llevan directamente al nivel del restaurante en una travesía de 30.00 m. donde se puede apreciar una vista espectacular de una gran parte de la ciudad de Cobija incrustada en la amazonia. En el nivel 0+25m se encuentra el área de servicio compuesta por los baños y cocina; así mismo para los usuarios se ha ubicado un mirador el cual se conecta con los ascensores y escaleras desde el restaurante, así mismo la estructura consta de escaleras de escape desde el nivel 0+00m salvando una altura de 36.50m llegando directamente a la losa que sostiene al ascensor.

El restaurante presenta una forma cilíndrica con inclinaciones en todo perímetro y alrededor del mismo se ubica el mobiliario desde donde se apreciará la amazonia en toda su dimensión a través de una fachada de vidrio flotante.

La estructura integral espacialmente está compuesta por elementos decorativos metálicos conformados en diferentes formas que hacen de la estructura se acople a la naturaleza; la fachada flotante de la edificación permite durante el día, confundir al espectador los espacios dando la impresión de una invisibilidad; sin embargo durante la noche se aprecia una fachada iluminada compuesta por líneas rectas y curvas de un diseño elegante que sin lugar a dudas se convertirá en un atractivo turístico dándole un realce a la ciudad y un cambio de uso del suelo en su radio de acción.

A la edificación en si se le ha dado una identidad propia de la región, manejando las formas circulares en la parte superior sostenidas por elementos rectos y por elementos curvos a manera de contribuir los desplazamientos laterales de la estructura.

CAPITULO II

2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

Pueden definirse las curvas de nivel como “Isopletas” que, en un mapa, representan la línea de intersección de un determinado plano horizontal con la superficie del terreno, es decir, son curvas que unen puntos del terreno con la misma altitud, como se observa en la figura 2.1.

Las distancias a las que se sitúen los planos horizontales son las que determinan los intervalos verticales entre las curvas, que pueden ser fijos (equidistancia, caso más usual) o variables. El nivel cero corresponde al nivel del mar, correspondiente a éste la línea de nivel de cota cero o línea de costa. La altitud de los otros planos suelen corresponder a cifras redondeadas y suelen representarse de una manera jerárquica, dando lugar a **curvas ordinarias** (cada 1m., por ejemplo) y **curvas maestras**, trazadas con un grosor destacadas sobre las demás (cada 5 m.), llevando indicado su valor.

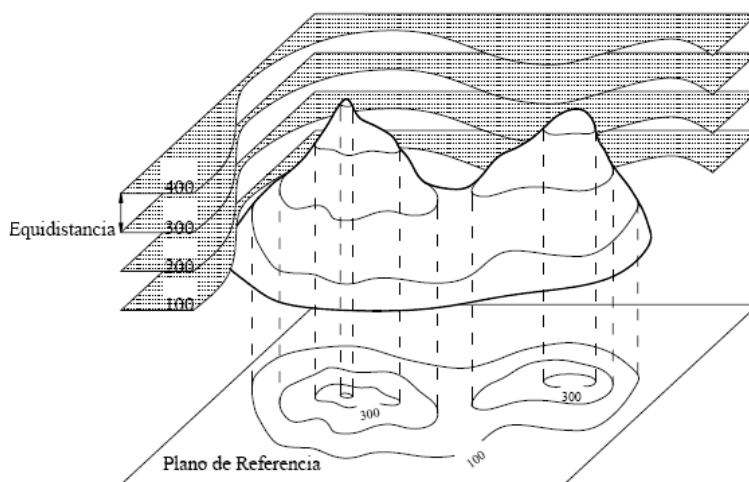


Figura.2.1.Cotas a partir del dibujo del terreno.

Fuente: Gómez. J (1997)

El trazado de curvas de nivel se realiza tradicionalmente por interpolación entre los puntos topográficos representados en un plano acotado. Hace tan solo unos años, era este un trabajo tedioso que solía realizarse de forma manual, en la actualidad, gracias a los ordenadores y a la gran cantidad de programas existentes, es posible generar un plano topográfico con curvas de nivel a intervalos predefinidos en muy poco tiempo.

A pesar de esto, no debemos caer en el error generalizado de creer que el ordenador trabaja solo. Es necesario que controlemos exactamente lo que deseamos obtener y le suministremos la información debidamente ordenada y verificada. En último término, siempre debe prevalecer el buen criterio del técnico sobre las soluciones, a veces disparatadas, que podemos llegar a obtener con una computadora.

2.1 EQUIPO Y MATERIALES.

- a) Estación total LEICA
- b) Prisma
- c) Clavos
- d) Libreta de anotaciones

2.2 TRABAJO DE CAMPO.

La jornada comenzó con un reconocimiento del área de trabajo y una búsqueda de puntos estratégicos, se tiene como dato las coordenadas del punto de partida que pertenecen a la red geográfica IGM, estas coordenadas son BMs $x = 19\ 525\ 835.995$; $y = 8\ 780\ 591.287$; $z = 200.000$ y Auxiliar $x = 19\ 525\ 841.798$; $y = 8\ 780\ 585.546$; $z = 200.000$, seguidamente se instaló la estación total en el vértice de partida BMs, leyendo las primeras coordenadas hacia el punto auxiliar, posteriormente se traslada la estación total al punto auxiliar para verificar si la lectura de coordenadas es la correcta, verificando que el error de lectura de la estación no sobrepase los 5" que es la precisión del equipo topográfico, seguidamente se impone el 0°00'00" en el vértice BMs para luego empezar a realizar lecturas en forma radial abarcando todo el terreno, los puntos de control serán casa de la interculturalidad incluido su tanque de agua y la avenida las palmas tomando en cuenta las aceras intermedias, en el anexo B se muestra gráficamente el levantamiento topográfico realizado en el lugar de emplazamiento de la obra.

2.3 TRABAJO DE GABINETE.

Toda la información adquirida en el campo fue transmitida a la computadora de trabajo a través del programa Leica-Survey, esta información ha sido procesada por el modulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo, con su respectiva

codificaron de acuerdo a la ubicación de puntos, seguidamente para el procesamiento de datos se utiliza el software Autocad civil 3D, la libreta de campo se encuentra plasmada en el anexo C y los resultados del trabajo de gabinete se pueden observar en el anexo C.

En resumen el programa anteriormente mencionado realiza lo siguiente:

1. Coloca los puntos según las coordenadas x-y-z.
2. Realiza las triangulaciones entre puntos.
3. Interpola los triángulos según las alturas.
4. Dibuja las curvas de nivel.

En conclusión el lugar donde se emplazará el proyecto es el óptimo, ya que la topografía del lugar no implica realizar movimiento de tierras significativos, muy aparte de las normales para las fundaciones, este lugar es relativamente plano con una pendiente constante de aproximadamente de 2,13% y las curvas de nivel oscilan entre 195 y 201 msnm.

CAPITULO III

3. ESTUDIO GEOTECNICO.

El presente estudio geotécnico, se realizó para el proyecto de grado diseño del restaurante “El Castañero”, requisito fundamental para realizar el cálculo de la fundación de la estructura, estos estudios contemplan pruebas de laboratorio y de campo que serán mencionados más adelante.

La Universidad Amazónica de Pando, dentro de la carrera de ingeniería civil, cuenta con un laboratorio de suelos y equipos necesarios para las pruebas, cabe recalcar que a la fecha de la realización de los experimentos, el laboratorio contaba con los siguientes equipos:

- a) Equipo para desarrollar la prueba de penetración estándar (SPT).
- b) Tamices con los cuales se puede realizar un análisis granulométrico mecánico.
- c) Cuchara de Casa Grande.
- d) Superficie de amasado (placa de vidrio).

Lamentablemente al momento de realizar las pruebas de campo y de laboratorio del proyecto, el laboratorio de suelos de ingeniería civil no contaba con el equipo necesario para determinar el peso específico (picnómetro); por esta razón el peso específico de las muestras extraídas serán determinadas por una ecuación en función del límite líquido y tablas comparativas para determinar el peso específico según el tipo de suelo.

Por lo mencionado, el presente estudio geotécnico, se basara en cinco pruebas de laboratorios principales y dos métodos para la obtención de las muestras según normas que se detallan a continuación:

- a) Método de penetración normal y muestreo con tubo partido de los suelos según (ASTM D1586 AASHTO T206)
- b) Procedimientos para la preparación de muestras de suelos por cuarteo según (AASHTO T248)
- c) Preparación en seco de muestras de suelo para análisis granulométrico y determinación de las constantes físicas según (ASTM D421 ASTM D2217 AASHTO T87)

- d) Determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) de suelo, roca y mezclas de suelo-agregado según (ASTM D2216)
- e) Análisis granulométrico por tamizado según (ASTM D422 AASHTO T88)
- f) Determinación del límite líquido de los suelos según (ASTM D4318 AASHTO T89)
- g) Determinación del límite plástico e índice de plasticidad según (ASTM D4318 AASHTO T90)

3.1. PRUEBAS DE CAMPO.

El ensayo de penetración estándar (SPT), se realizó para el proyecto de Grado diseño del restaurante “El Castaño” ubicado en la Av. 9 de Febrero entre Av. Las Palmas y Av. Tahuamanu por inmediaciones del monumento escultórico El carretón. Lugar a sugerencia del Gobierno Autónomo Municipal de Cobija.

3.2. PRUEBAS DE LABORATORIO.

El laboratorio de suelos de la carrera de ingeniería civil se encuentra ubicado en el campus universitario de la UAP, en el bloque del área de ciencias t tecnología ACYT.

3.3. ALCANCE DE TRABAJO Y METODOLOGIA EMPLEADA.

Los trabajos de ensayo realizados, han estado dirigidos para dar cumplimiento a los requerimientos mínimos de información que son imprescindibles para llevar a cabo este tipo de obra.

Para tal efecto, la investigación geotécnica ha sido convencionalmente dividida en las siguientes tres etapas:

- a) Trabajo de campo
- b) Trabajo de laboratorio
- c) Trabajo de gabinete

3.3.1. TRABAJO DE CAMPO.

Esta fase de campo determina la ejecución de las siguientes actividades:

- a) Reconocimiento preliminar del terreno
- b) Ensayos de penetración dinámica
- c) Toma de muestras

Estas actividades se muestran fotográficamente en el anexo E.

3.3.2 DESCRIPCION DEL SONDEO.

El pozo exploratorio, alcanzo una profundidad de 3.45m con una calicata inicial de 1.50 m, para liberar de material orgánico y materiales ajenos al suelo, que podrían distorsionar los cálculos y análisis de la muestra.

3.4. TRABAJO DE LABORATORIO.

A partir de las muestras extraídas, se realizaron los diferentes ensayos de laboratorio, cuya relación nominal es la siguiente:

- a) Determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) de suelo, roca y mezclas de suelo-agregado según (ASTM D2216)
- b) Análisis granulométrico por tamizado según (ASTM D422 AASHTO T88)
- c) Determinación del límite líquido de los suelos según (ASTM D4318 AASHTO T89)
- d) Determinación del límite plástico e índice de plasticidad según (ASTM D4318 AASHTO T90).

Además de realizar la preparación de las muestras para la determinación de los anteriores 4 ensayos de la siguiente manera:

- a) Procedimientos para la preparación de muestras de suelos por cuarteo según (AASHTO T248)
- b) Preparación en seco de muestras de suelo para análisis granulométrico y determinación de las constantes físicas según (ASTM D421 ASTM D2217 AASHTO T87).

3.5. TRABAJO DE GABINETE.

En gabinete, después de realizado el trabajo de campo, laboratorio y análisis de la información obtenida, se procede a efectuar cálculos y clasificación de suelos plasmados en el presente trabajo a través de informes y tablas que se muestran en detalle en el anexo F.

3.6 RESULTADOS OBTENIDOS.

En conclusión, el espacio donde estará ubicado el restaurante mirador “El Castañero”, se encuentra en un lugar céntrico de la ciudad, denominado parque urbano de la ciudad de Cobija, en este sitio hace 20 años atrás aproximadamente se encontraba el aeropuerto de la ciudad, teniendo en inmediaciones pavimento rígido lugar donde se encontraba la pista de llegada y salida de los aviones.

Con observaciones realizadas in situ, pozo exploratorio, las muestras obtenidas y analizadas en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Amazónica de Pando, se puede indicar lo siguiente:

- a) El contenido de humedad de las muestras oscilan entre 18% y 29% según la altura de la muestra, es directamente proporcional a la profundidad de la muestra.
- b) No se encontró el nivel freático, y según sondeos a las construcciones aledañas no existe ojos de agua por el lugar.
- c) El tipo de fundación recomendada según el tipo de suelo son pilotes o losa de fundación.
- d) Se trata de un suelo conformado por arena mal graduada con arcilla, los porcentajes que pasan la malla N°200 en las tres muestras realizadas no pasan del 15%, siendo un suelo altamente cohesivo.
- e) El índice de plasticidad IP oscila entre 20 y 35 lo que quiere decir que se tiene alta plasticidad por lo tanto se trata de un suelo limo arcilloso.

Los resultados obtenidos se plasman en tablas E.7 al E.15 que se muestran en el anexo E, en este apartado se muestra la tabla 3.1 que es el resumen del estudio de suelos.

Tabla3.1. Registro de investigación del estudio de suelos.
Fuente: Propia

REGISTRO DE INVESTIGACION DEL SUBSUELO																						
N° Muestra	Prof (m)	Descripción material	%w	Granulometría							L.Atterberg		Clasif.Suelos SUCS	N1	N1 Corg	N	N60	Res Pen	Ten Adm	GRAFICA PROFUNDIDAD VS N60		
				% que pasa							L.L	I.P								N60	Prof (m)	
				Tamiz N°																		
				10	20	40	60	100	140	200												0,6
1	1,50	Arena mal graduada con arcilla o Arcilla Limosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP-SC	5	2,813	13	7,3125	11,25	0,73				
2	1,95	Arena mal graduada con arcilla o Arcilla Limosa	-	98,45	97,46	91,51	74,07	51,47	25,39	11,03	43,71	23,96	SP-SC	5	2,813	12	6,75	11,25	0,68			
3	2,40	Arena mal graduada con arcilla o Arcilla Limosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP-SC	5	2,813	13	7,3125	11,25	0,73				
4	2,85	Arena mal graduada con arcilla o Arcilla Limosa	18,04	99,8	98,42	89,58	69,19	47,25	21,48	8,62	42,55	21,49	SP-SC	7	3,938	14	7,875	15,75	0,79			
5	3,30	Arena mal graduada con arcilla o Arcilla Limosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP-SC	6	3,375	14	7,875	13,5	0,79				
6	3,75	Arena mal graduada con arcilla o Arcilla Limosa	28,54	100	95,98	78,01	59,8	43,61	24,16	8,9	67,42	33,38	SP-SC	6	3,375	14	7,875	13,5	0,79			

CAPITULO IV

4. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

El proyecto de cálculo estructural es un documento técnico y de validez legal si fuera el caso, con el cual se garantiza que una estructura sea estable y soporte todas las acciones externas para las cuales fueron diseñados sus elementos.

4.1. NORMAS DE DISEÑO.

Las normas utilizadas para el diseño de la estructura se detallan a continuación:

- 1) Diseño de Hormigón:
ACI 318-05
- 2) Diseño de Estructuras Metálicas:
ANSI/AISC 360-05
- 3) Diseño de viento:
ASCE-07

4.2. MATERIALES.

Los materiales tienen las siguientes características:

- 1) Hormigón

Resistencia Característica, f_c	0.21 [Ton/cm ²]
Denominación Norma Boliviana	H-21
Tipo de concreto	Normal
Módulo de elasticidad hormigón E_c	253.46 [Ton/cm ²]
Peso unitario P_u	2.40 [Ton/m ³]

- 2) Acero de Refuerzo

Límite mínimo de Fluencia, f_y	4.22 [Ton/cm ²]
Acero transversal, f_{yt}	4.22 [Ton/cm ²]
Módulo de elasticidad acero E_s	2038.89 [Ton/cm ²]

- 3) Perfiles Estructurales

Tipo de Acero	A36 (Norma ASTM).
---------------	-------------------

Tipo de Perfiles

Perfiles Estructurales Plegados en Frío.

Tipo de Perfiles

Perfiles Estructurales Plegados en caliente.

4.3. CARGAS.

4.3.1. Peso propio.

El peso propio se calcula en base a los pesos unitarios de los materiales mostrados en el apartado 4.2. El valor correspondiente al peso de los elementos que forman parte del pórtico (modelo) tridimensional de la estructura es considerado por el mismo programa de cálculo, RAM ELEMENTS V.12.

4.3.2. Cargas permanentes.

Esta carga considera las cargas permanentes no consideradas en el estado de cargas anterior, estas están conformadas básicamente por el peso propio de la cubierta, fachada de vidrio flotante, losas, muros de ladrillo, cielos falsos, instalaciones y contrapisos.

Según Grandi. R. (2006) los valores de las cargas permanentes utilizadas en el proyecto son las siguientes:

1) PESO SOBRE LA CUBIERTA 1

Peso Fibrocemento	$Q1 = 14 \frac{Kg}{m^2}$
Acabados de techo y otros	$Q2 = 6 \frac{Kg}{m^2}$
Peso total Cubierta	$Q1+Q2= 20 \frac{Kg}{m^2}$

2) PESO SOBRE LA CUBIERTA 2

Peso Fibrocemento	$Q1 = 14 \frac{Kg}{m^2}$
Acabados de techo y otros	$Q2 = 6 \frac{Kg}{m^2}$
Peso total Cubierta	$Q1+Q2= 20 \frac{Kg}{m^2}$
Peso de adorno de aluminio	$Q3= 6,71 Kg$

3) PESO SOBRE LA LOSA 2 (Restaurante)

Contrapiso de 4 cm de espesor	$Q1 = 80 \frac{Kg}{m^2}$
Acabados de pisos	$Q2 = 50 \frac{Kg}{m^2}$
Losa aligerada de hormigón armado	$Q3 = 320 \frac{Kg}{m^2}$
Peso total Losa	$Q1+Q2+ Q3 = 450 \frac{Kg}{m^2}$
Fachada de vidrio flotante	$Q4 = 200 \text{ Kg/m}$
Baranda metálica + adornos aluminio	$Q5 = 25 \text{ Kg/m}$

4) PESO SOBRE LA LOSA 1 (Cocina y Baños)

Contrapiso de 4 cm de espesor	$Q1 = 80 \frac{Kg}{m^2}$
Acabados de pisos	$Q2 = 50 \frac{Kg}{m^2}$
Losa aligerada de hormigón armado	$Q3 = 320 \frac{Kg}{m^2}$
Peso total Losa	$Q1+Q2+ Q3 = 450 \frac{Kg}{m^2}$
Muro de mampostería de ladrillo	$Q4 = 250 \text{ Kg/m}$
Baranda metálica + adornos aluminio	$Q5 = 25 \text{ Kg/m}$

5) PESO LOSA ASCENSOR

Losa de hormigón armado e= 20 cm	$Q1 = 480 \frac{Kg}{m^2}$
Peso propio ascensor x2	$Q2 = 1600 \frac{Kg}{m^2}$
Peso total Losa	$Q1+Q2 = 2080 \frac{Kg}{m^2}$

6) PESO LOSA ESCALERAS

Losa de hormigón armado	$Q1 = 420 \frac{Kg}{m^2}$
-------------------------	---------------------------

7) PESO SOBRE VIGAS.

Peso propio Muros de ladrillo cerámico hueco	$Q1 = 250 \frac{Kg}{m^2}$
--	---------------------------

8) PESO SOBRE TACUARAS METALICAS.

Adornos de aluminio $Q1 = 26 \text{ Kg/m}$

9) PESO SOBRE CUPULA METALICA.

Fachada de vidrio flotante $Q1 = 37 \text{ Kg/m}$

Peso de otros accesorios $Q2 = 8 \text{ Kg/m}$

Peso total cúpula $Q1+Q2 = 45 \text{ Kg/m}$

4.3.3. Sobrecarga de uso.

Según Grandi. R (2006), los valores de la sobrecarga de uso son las siguientes:

1) PESO SOBRE LA CUBIERTA 1

Peso técnico + herramientas $Q1 = 80 \text{ Kg en } 1/2$

2) PESO SOBRE LA CUBIERTA 2

Peso técnico + herramientas $Q1 = 80 \text{ Kg en } 1/2$

3) PESO SOBRE LA LOSA 2 (Restaurante)

Centros de reunión con asientos móviles $Q1 = 500 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

4) PESO SOBRE LA LOSA 1 (Cocina y Baños)

Centros de reunión con asientos móviles $Q1 = 500 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

5) PESO LOSA ASCENSOR

Sobrecarga de uso $Q1 = 650 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

6) PESO LOSA ESCALERAS

Centro de reuniones escaleras y accesos $Q1 = 500 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$

7) PESO SOBRE CUPULA METALICA.

Peso técnicos + herramientas

Q1 = 80 Kg en 1/2

4.3.4. Cargas de viento.

Los coeficientes de las cargas de viento para el diseño se basan en la norma ASCE-07, la velocidad del viento máxima según los datos brindados por SENANHI de la estación ubicada en Cobija Aeropuerto de la División de Meteorología es de $108 \frac{Km}{h}$ (Anexo A), datos desde el año 2002 hasta el 2014, existe una excepción en el año 2001 en el mes de septiembre donde la velocidad del viento llegó a $144 \frac{Km}{h}$ es por esta razón que para el diseño de la estructura se ha utilizado una velocidad del viento de $120 \frac{Km}{h}$.

$$V = 120 \frac{Km}{hr} = 33.33 \frac{m}{seg}$$

Presión dinámica básica

$$q = \frac{1}{16} * K_z * K_{zt} * K_d * V^2 * I = 66,11 \frac{Kg}{m^2}, \text{ se adopta } q = 70 \frac{Kg}{m^2} \quad (4.1)$$

Coeficientes

$K_z = 1.09$	Coeficiente de exposición de presión evaluado a altura z (Según ASCE-07)
$K_{zt} = 1.00$	Factor topográfico (Según ASCE-07)
$K_d = 0.9$	Factor de direccionalidad del viento (Según ASCE-07)
$I = 1.00$	Factor de importancia (Según ASCE-07)

4.3.4.1. Viento en dirección de x. (wx)

El análisis de las cargas de viento se ha realizado en la dirección X, que es simétrica al análisis de cargas de viento en la dirección Z. Por lo tanto el análisis es válido para las dos direcciones.

4.3.4.2. Análisis de cargas de viento en muros

El análisis de cargas de viento en muros se basa en los coeficientes de presión externa en muros que se muestran en la figura 4.1, basados en la norma ASCE-07.



Figura.4.1. Coeficientes de Presión externa CP en muros
Fuente: Propia

Los coeficientes de carga para muros son los siguientes:

- Muro Barlovento $C_p = 0,8$ (Según ASCE-07)
- Muro Sotavento $C_p = -0,2$ (Según ASCE-07)
- Muro Lateral $C_p = -0,7$ (Según ASCE-07)
- Factor de efecto Ráfaga para una estructura rígida $G = 0,85$

Para hallar el coeficiente de Presión interna en muros

- Barlovento $G_{cpi} = -0,18$ (Según ASCE-07)
- Sotavento $G_{cpi} = 0,18$ (Según ASCE-07)

Presión del viento de diseño

Según la ecuación:

$$P = q * (G_{cp} - G_{cpi}) \quad (4.2)$$

- Muro Barlovento $P = 60,2 \frac{Kg}{m^2}$
- Muro Sotavento $P = -24,50 \frac{Kg}{m^2}$
- Muro Lateral $P = -41,65 \frac{Kg}{m^2}$

Las cargas se colocaran en el RAM ELEMENTS V.12.en $\frac{Kg}{m}$

- $Q_1 = 60,2 \times 3,75/2 = 112,88 \frac{Kg}{m}$
- $Q_2 = -24,5 \times 3,75/2 = -45,94 \frac{Kg}{m}$

$$Q3 = -41,65 \times 3,75/2 = -78,10 \frac{Kg}{m}$$

4.3.4.3. Análisis de cargas de viento en fachada de vidrio flotante.

1) ANÁLISIS DE CARGA LOSA 1.

Según la ecuación 4.2:

$$\text{Muro Barlovento } P = 60,2 \frac{Kg}{m^2}$$

$$\text{Muro Sotavento } P = -24,50 \frac{Kg}{m^2}$$

$$\text{Muro Lateral } P = -41,65 \frac{Kg}{m^2}$$

Las cargas se colocaran en el RAM ELEMENTS 12.5 en $\frac{Kg}{m}$:

$$Q1 = 60,2 \times 3,75/2 = 112,88 \frac{Kg}{m}$$

$$Q2 = 60,2 \times 3,45/2 = 103,85 \frac{Kg}{m}$$

$$Q3 = 24,5 \times 3,75/2 = 45,94 \frac{Kg}{m}$$

$$Q4 = 24,5 \times 3,45/2 = 42,26 \frac{Kg}{m}$$

$$Q5 = 41,65 \times 3,75/2 = 78,09 \frac{Kg}{m}$$

Colocación de cargas:

En dirección X

Col 1 = Col 2: Q1+Q2

Col 3 = Col4: Q2

Col 5 = Col 6: Q4

Col 7 = Col8: Q3+Q4

En dirección Z

Col 3 = Col4: -Q5

Col 4 = Col6: Q5

La disposición de las cargas de viento en la dirección x en las columnas del nivel 25,00 m (Losa 1), se muestran en la figura 4.2.

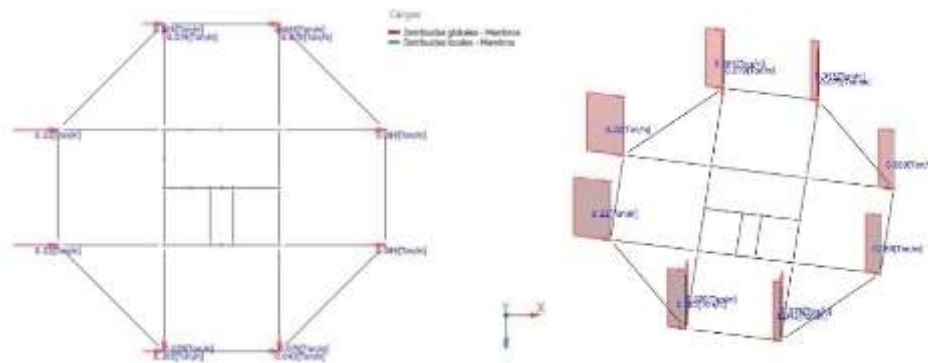


Figura.4.2. Esquema cargas de viento en dirección X (losa 1)

Fuente: Propia

2) ANÁLISIS DE CARGA LOSA 2.

Según la ecuación 4.2:

$$\text{Muro Barlovento } P = 60,2 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Muro Sotavento } P = -24,50 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Muro Lateral } P = -41,65 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

Las cargas se colocaran en el RAM ELEMENTS V.12.en $\frac{\text{Kg}}{\text{m}}$:

$$Q1 = 60,2 \times 3,75/2 = 112,88 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$Q2 = 60,2 \times 3,45/2 = 103,85 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$Q3 = 24,5 \times 3,75/2 = 45,94 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$Q4 = 24,5 \times 3,45/2 = 42,26 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$Q5 = 41,65 \times 3,75/2 = 78,09 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

Colocación de cargas:

En dirección X

Col 1 = Col 2: $Q1+Q2$

Col 3 = Col4: $2 Q2$

Col 5 = Col 6: $Q2$

Col 7 = Col 8: $Q3+Q4$

Col 3 = Col4: $2 Q4$

Col 5 = Col 6: $Q4$

En dirección Z

Col 5 = Col11: $-Q5$

Col 6 = Col12: $Q5$

La disposición de las cargas de viento en la dirección x en las columnas metálicas del nivel 30,00 m (Losa 2), se muestran en la figura 4.3.

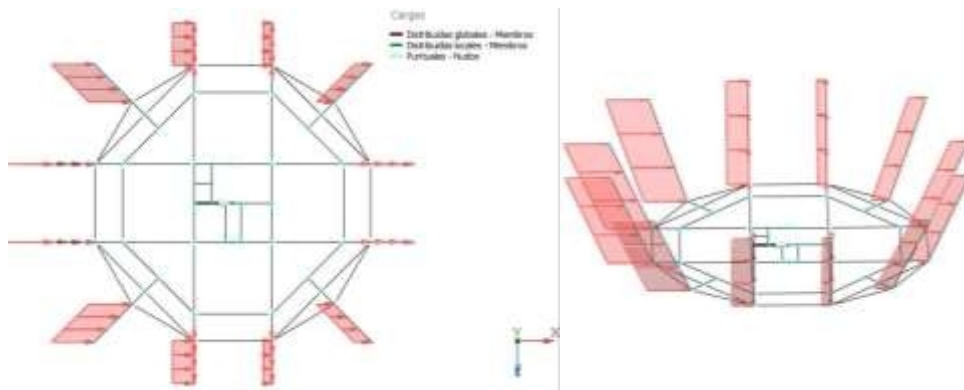


Figura.4.3. Esquema cargas de viento en dirección X (losa 2)

Fuente: Propia

3) ANÁLISIS CÚPULA METÁLICA.

Según la ecuación 4.2:

$$\text{Muro Barlovento } P = 60,2 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Muro Sotavento } P = -24,50 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

Las cargas se colocaran en el RAM ELEMENTS V.12.en $\frac{\text{Kg}}{\text{m}}$:

$$Q1 = 60,2 \times 1,85/2 = 55,69 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$Q2 = 24,5 \times 1,85/2 = 22,75 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

La disposición de las cargas de viento en la dirección x en la cúpula del nivel 00,00 m, se muestran en la figura 4.4.

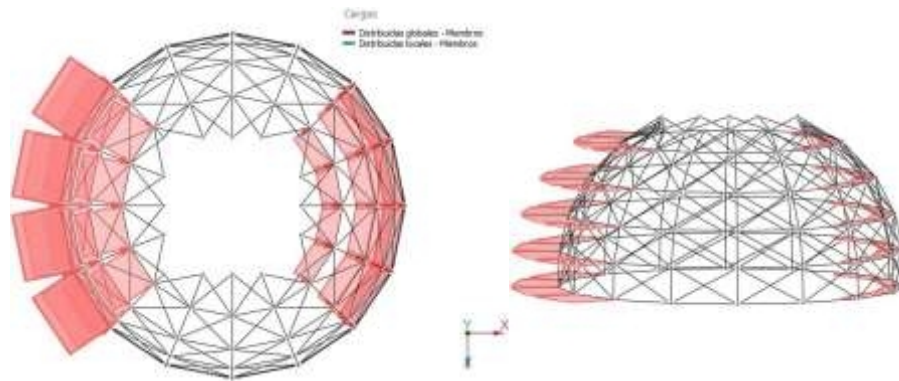


Figura.4.4. Esquema cargas de viento en dirección X (cúpula)

Fuente: Propia

4) ANALISIS DE CARGA DE VIENTO EN CUBIERTAS

El análisis de cargas de la cubierta 1 y cubierta 2 se realizó con el mismo método utilizado para la cúpula, la disposición de los coeficientes de presión se muestran en la figura 4.5. y los valores son los siguientes:

$$Q1 = 0.8 \times 70 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} = -56 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$Q2 = -0.4 \times 70 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} = -28 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

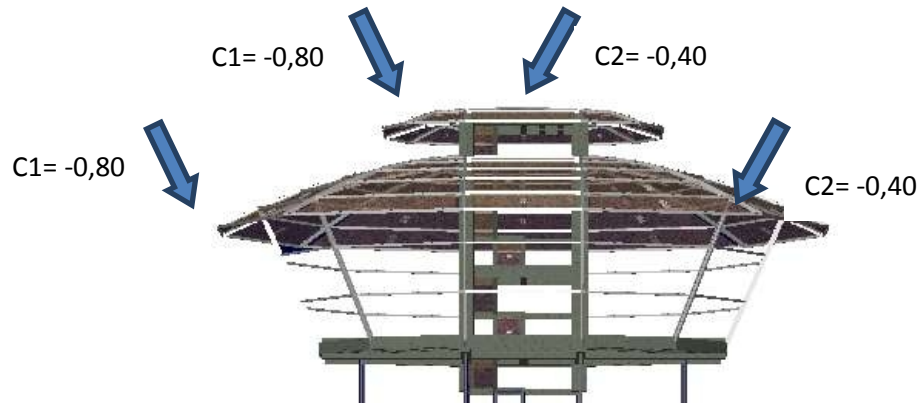


Figura.4.5. Esquema cargas de viento en dirección X (cubiertas).
Fuente: Propia

4.3.5. Variación por temperatura.

Al presentarse un cambio de temperatura en un elemento, este experimentará una deformación axial, denominada deformación térmica. Si la deformación es controlada, entonces no se presenta la deformación, pero sí un esfuerzo, llamado esfuerzo térmico. Los casos más generales de deformación y esfuerzo térmico son: Puentes y elementos estructurales donde se puede pasar de temperaturas iniciales de -35°C a 45°C .

En la ciudad de Cobija según datos obtenidos de SENAMHI tabla 4.1 y tabla 4.2 la temperatura promedio es de 26°C y la variación de temperaturas máximas y mínimas dan como resultado un gradiente de temperatura promedio negativo $\Delta T(-) = -12,00^{\circ}\text{C}$ y un gradiente de temperatura promedio positivo $\Delta T(+) = 10,00^{\circ}\text{C}$, es decir que las temperaturas mínimas oscilan alrededor de los 14°C y las temperaturas máximas oscilan entre los 36°C , existiendo algunas excepciones que representan el 0.8% de días al año aproximadamente.

Tabla.4.1. Análisis de gradientes de temperaturas máximas y mínimas año 2004
Fuente: Propia

ANALISIS DE VARIACION DE TEMPAERATURA 2004							
Temperaturas mínimas				Temperaturas máximas			
Fecha	T prom (°C)	Tmin(°C)	Gradiente	Fecha	T prom (°C)	Tmin(°C)	Gradiente
06-may	26	14,2	11,8	28-ene	36,2	26	10,2
07-may	26	14	12	29-ene	37,2	26	11,2
08-may	26	14,4	11,6	12-abr	36,2	26	10,2
09-may	26	15	11	12-may	36	26	10
16-may	26	14,2	11,8	20-sep	36,2	26	10,2
26-may	26	14,8	11,2	21-sep	36,4	26	10,4
27-may	26	14,8	11,2	22-sep	36,6	26	10,6
14-jun	26	13,2	12,8	05-oct	36,4	26	10,4
15-jun	26	14,8	11,2	07-oct	36,5	26	10,5
08-ago	26	15	11	08-oct	36,4	26	10,4
09-ago	26	13,8	12,2	16-oct	36,2	26	10,2
10-ago	26	14	12	17-oct	36,6	26	10,6
11-ago	26	14	12	25-oct	36	26	10
23-ago	26	14	12	26-oct	36,4	26	10,4
14-sep	26	11	15				

Tabla.4.2. Análisis de gradientes de temperaturas máximas y mínimas año 2014
Fuente: Propia

ANALISIS DE VARIACION DE TEMPAERATURA 2014							
Temperaturas mínimas				Temperaturas máximas			
Fecha	T prom (°C)	Tmin(°C)	Gradiente	Fecha	T prom (°C)	Tmin(°C)	Gradiente
29-jun	26	14,1	11,9	02-ago	36	26	10
30-jun	26	14	12	05-ago	36	26	10
12-jul	26	14,2	11,8	31-ago	36,2	26	10,2
25-jul	26	13	13	01-sep	36,6	26	10,6
26-jul	26	13,3	12,7	02-sep	36,6	26	10,6
				03-sep	37	26	11
				06-sep	36	26	10
				08-sep	36,5	26	10,5
				11-sep	36	26	10
				29-sep	36,2	26	10,2
				30-sep	36,4	26	10,4

4.4. COMBINACIONES DE CARGA

Se consideran las combinaciones de la norma ACI:

$$U=1.4 D \quad (4.3)$$

$$U=1.2 (D+T)+1.6 L \quad (4.4)$$

$$U=1.2D+0.87W \quad (4.5)$$

$$U=1.2D+1.6W+1.0L \quad (4.6)$$

$$U=1.20D+1.0L \quad (4.7)$$

$$U=0.9D+1.6W \quad (4.8)$$

Donde:

U= Resistencia requerida.

D= Carga Muerta.

T= Esfuerzos por temperatura.

L= Carga Viva.

W= Carga de viento.

4.5. MODELO ESTRUCTURAL.

El modelo estructural consta de cuatro columnas principales de hormigón armado, que soportan toda la estructura, así mismo la estructura consta de vigas de arriostre de hormigón armado cada 2,50m que sirven para rigidizar la misma, en los niveles 0+30m y 0+25m se encuentran las losas alivianadas de hormigón armado de 25 cm de espesor, con volados de 5,12 m y 3,55 m respectivamente.

Además la estructura consta de escaleras de escape de hormigón armado de 12 cm de espesor que se inician en el nivel 0+00m hasta el nivel 0+35m , en el nivel 0+35m se encuentra la losa de los ascensores de espesor 15 cm.

Las estructuras metálicas del proyecto son cubierta metálica superior, pórtico metálico, tacuaras metálicas, vigas horizontales de arriostramiento y cúpula.

La figura 4.6 es un prototipo del modelo estructural de los elementos de hormigón armado y elementos metálicos, por otro lado las figuras 4.7 al 4.10 muestran los modelos con cargas vivas, cargas muertas y cargas de viento.

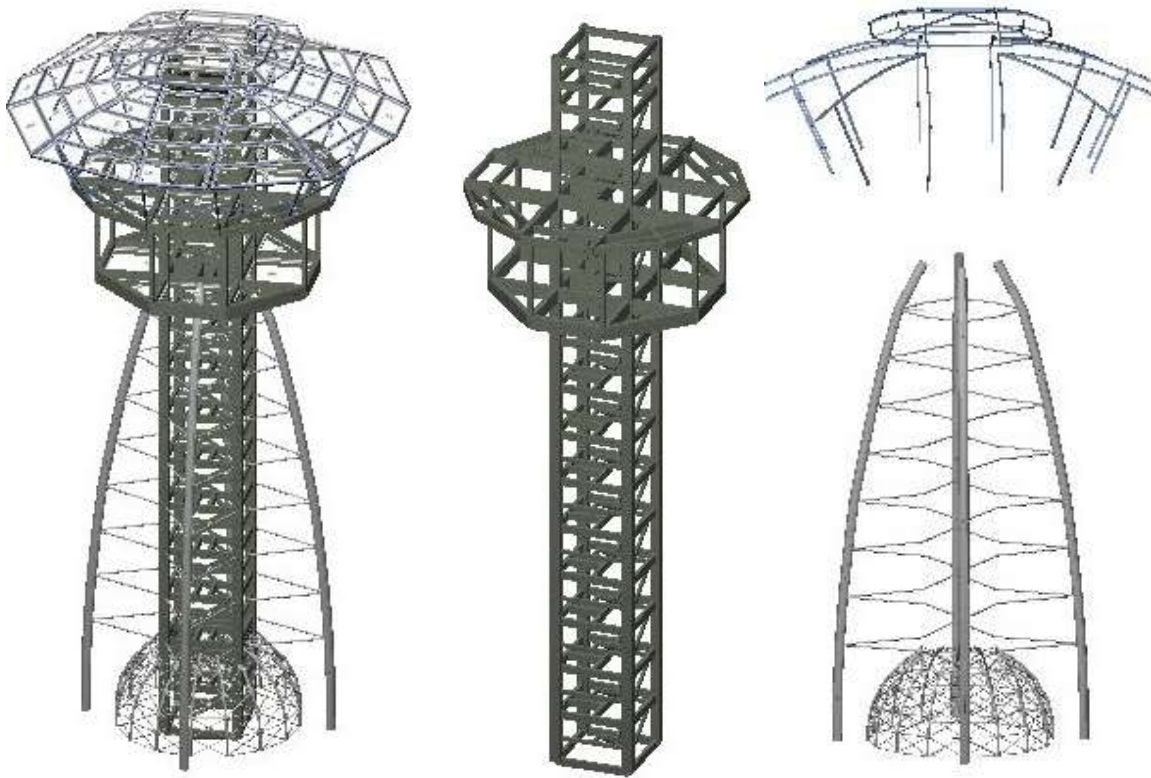


Figura.4.6. Vista general modelo estructural completo, modelo de hormigón armado y Modelo estructuras metálicas
Fuente: Propia

Figura.4.7. Modelo con cargas permanentes
Fuente: Propia

Figura4.8. Modelo con cargas vivas
Fuente: Propia

Figura.4.9. Modelo cargas de viento en x Fuente: Propia

Figura.4.10. Modelo cargas de viento en z Fuente: Propia

4.6. DISEÑO ESTRUCTURAS METALICAS.

El diseño de las estructuras metálicas se basa en la norma ANSI/AISC 360-05 del Instituto Americano de la Construcción de Acero. El proyecto se dividió en 8 piezas estructurales; cubierta metálica superior, pórtico metálico, correas pórtico metálico, elementos horizontales restaurante, tacuaras metálicas, vigas horizontales de arriostramiento, pórticos principales de la cúpula, anillos y diagonales cúpula, que se muestran en la figura 4.11. Así mismo se realizó un análisis de esfuerzos internos por temperatura para asegurar que la estructura soporte las variaciones de temperatura de la región.

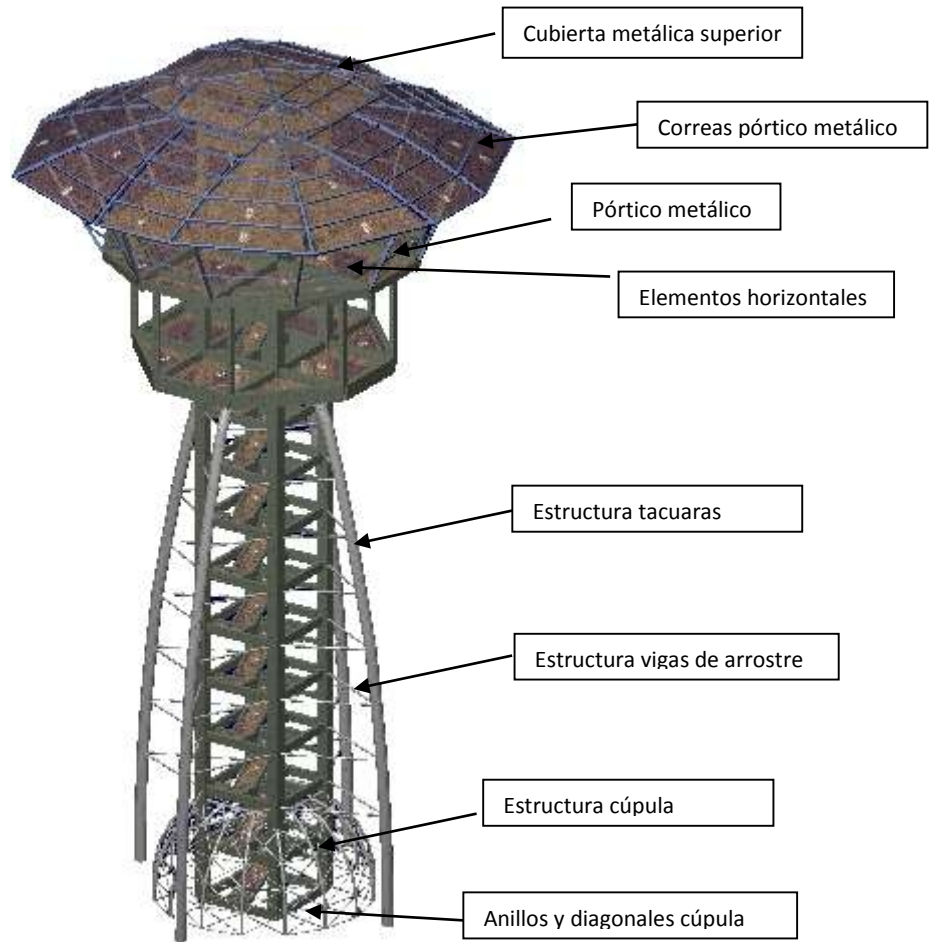


Figura.4.11. Esquema de elementos metálicos diseñados.
Fuente: Propia

4.6.1. ECUACIONES DE DISEÑO.

Las ecuaciones para el cálculo de elementos estructurales de acero según la norma ANSI/AISC 360-06 son las siguientes:

1. Diseño de miembros en tracción.

$$P_n = \phi F_y * A_g \quad (4.9)$$

Donde:

$\phi = 0.9$

P_n = Resistencia de diseño en tracción

F_y = Tensión de fluencia mínima especificada.

A_g = Área bruta del miembro.

2. Diseño de miembros en compresión

$$P_n = F_{cr} A_g \quad (4.10)$$

a) Cuando $\frac{KL}{r} \leq 4,71 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

$$F_{cr} = \left[0,658 \frac{F_y}{F_e} \right] * F_y \quad (4.11)$$

b) Cuando $\frac{KL}{r} > 4,71 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

$$F_{cr} = 0,877 * F_e \quad (4.12)$$

$$F_e = \frac{\pi^2 * E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2} \quad (4.13)$$

Donde:

P_n = Resistencia de diseño en compresión
 F_y = Tensión de fluencia mínima especificada.
 F_e = Tensión de pandeo elástico
 E =Modulo de elasticidad del acero
 A_g = Área bruta del miembro.
 r = Radio de giro

3. Diseño de miembros en flexión.

$$M_n = F_y * Z_x \quad (4.14)$$

Donde:

Z_x = Modulo de sección plástico
 F_y = Tensión de fluencia mínima
 M_n = Momento resistente de diseño

4. Diseño de miembros en corte.

$$V_n = 0,6 * F_y * A_w * C_v \quad (4.15)$$

a) Si $h/t_w \leq \sqrt{E/F_y}$

$$C_v = 1,0$$

b) Si $h/t_w > \sqrt{E/F_y}$

Tomar otras consideraciones (Ver ANSI/AISC 360-06)

Donde:

V_n = Resistencia nominal al corte.
 F_y = Tensión de fluencia mínima
 A_w = área del alma, la altura total multiplicada por el espesor.

C_v = Coeficiente de corte del alma.

h = Altura

t_w = Espesor del alma

4.6.2. Esfuerzos internos por temperatura.

Los materiales poseen una propiedad denominada coeficiente de expansión térmica (α), la cual permite calcular la deformación térmica respectiva. La unidad del coeficiente de expansión térmica es $^{\circ}\text{C}^{-1}$ y en el acero tiene un valor de $0,000012^{\circ}\text{C}$.

La deformación térmica (ΔL) depende del coeficiente de expansión térmica (α), de la longitud del elemento (L) y del cambio de temperatura ΔT , se puede calcular como:

$$\Delta L = \alpha \Delta T \quad (4.16)$$

Donde:

ΔL = Variación de longitud

α = Coeficiente de dilatación térmica

ΔT = Variación de temperatura.

4.6.3. DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12.

El diseño estructural de los elementos metálicos se ha realizado con el programa RAM ELEMENTS V.12., los resultados de diseño se encuentran en el anexo G, la metodología que utiliza el programa se presenta en el Manual Bentley RAM elements V8i. (2011), que indica el siguiente algoritmo de diseño:

“Hipótesis y restricciones para elementos

En cuanto a los elementos o componentes de una sección dada, se adoptan las siguientes hipótesis

- *Todos los elementos son lineales, es decir, pueden ser representados por una longitud y su espesor.*
- *Las esquinas o bordes de doblado que son tratados normalmente como elementos circulares son asimilados internamente como un conjunto de dos o más líneas rectas.*

Cálculo a tracción

El cálculo de miembros a tracción está dado por el inciso C2 de la Norma Las hipótesis adoptadas son:

- *La sección neta se estima sobre la base de la sección bruta aplicando además un factor de reducción.*

- *No se toman consideraciones especiales de acuerdo al tipo de conexión adoptado.*

Cálculo a corte y flexión

El cálculo de la resistencia a flexión se realiza según el procedimiento se basa en la iniciación de la fluencia (Sección C3.1.1), el pandeo lateral torsional (Sección C3.1.2) que considera secciones abiertas (Sección C3.1.2.1 y secciones cajón cerradas (Sección C3.1.2.2). Adicionalmente, se considera miembros con el ala sujeta a piso o revestimiento (C3.1.3).

Las hipótesis y restricciones adoptadas para esta parte son:

- *Una sección punto-simétrica como la sección Z se diseña como una asimétrica para ambos ejes.*
- *En el cálculo a corte considera sólo el área del alma ($h*t$), siguiendo el procedimiento de la Sección C3.2.1. Las almas se consideran siempre no reforzadas, sin rigidizadores transversales adosados al alma.*
- *El pandeo local del alma debido a reacciones concentradas se considera en los cálculos. (Sección C3.4). La resistencia nominal del alma se calcula y se compara a las reacciones. Se usan las Tablas C3.4.1-1, C3.4.1-2, C3.4.1-3 y C3.4.1-4 para determinar los factores de resistencia y los factores de seguridad.*
- *Se recomienda, en general, no considerar la torsión en secciones abiertas. Note también que debido al pequeño espesor de la mayoría de las secciones, su resistencia a torsión es muy pequeña y se puede despreciar. Sin embargo, cuando se tiene torsión en el miembro, el programa calculará los esfuerzos de torsión (sin considerar el alabeo) y comparará con la resistencia máxima dada por $0.6*F_y$ (tensión de fluencia).*
- *Para el cálculo de los C_m de cada miembro se verifican las restricciones de sus extremos y el tipo de apoyos a los que se encuentra unido. Debido a la convención de signos, la relación $M1/M2$ es positiva cuando el miembro está deformado con curvatura simple y es negativa en otro caso. Cuando las cargas transversales al elemento son muy pequeñas en comparación a las fuerzas actuantes axialmente, el programa asumirá que el miembro no está cargado transversalmente en el tramo.*

Cálculo a compresión

El cálculo a compresión sigue el lineamiento dado en el inciso C4 de la norma.

Las hipótesis y restricciones adoptadas son:

- *Un miembro se considera sometido a compresión cuando $P_u > 0.05*P_n*\Phi$ para la norma LRFD y $P > 0.05*P_n/\Omega$ para la norma ASD.*
- *No se consideran orificios en almas y/o alas de los miembros que pueden afectar el cálculo de la sección efectiva.*
- *El programa toma en cuenta las modificaciones a las fórmulas de diseño de la norma para el caso de secciones C ó Z que se encuentran concéntricamente cargadas a lo largo de su eje longitudinal con sólo un patín sujeto o asegurado a la cubierta (Sección C4.6).*

Ecuaciones de interacción

La combinación de esfuerzos se considera a través de ecuaciones de interacción que toman en cuenta los siguientes casos considerados en el inciso C5 de la norma:

- *Tracción axial y flexión biaxial*
- *Compresión axial y flexión biaxial*
- *Combinación de corte y flexión ”*

4.6.4. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.

La cubierta superior y la cubierta del restaurante tienen una geometría particular y espacial, el viento que actúa perpendicularmente sobre el área de carga de las mismas causan un esfuerzo de tracción y compresión elevada y en combinación con el esfuerzo de flexión crean una fuerza dominante elevada, es por esa razón que los miembros son de mayor sección que lo estimado.

Las tacuaras metálicas absorben los desplazamientos horizontales creando una estabilidad y rigidez a la estructura.

En el cálculo de los elementos estructurales metálicos se tomó en cuenta el cálculo por temperatura, con un promedio de 26°C en la ciudad de Cobija, con un gradiente de temperatura $\Delta t(-) = -12^\circ\text{C}$ y un gradiente de temperatura $\Delta t(+) = 10^\circ\text{C}$, según los datos extraídos de SENEMHI.

Los esfuerzos internos por temperatura fueron considerables en el pórtico metálico y las vigas de arriostre, ya que se tomaron las secciones en su conjunto y estos esfuerzos axiales tenían direcciones diferentes según la geometría de los elementos estructurales.

La resistencia crítica en todos los elementos estructurales oscilan entre el 74% y el 99% de su capacidad, por lo tanto el diseño es óptimo y económico.

En resumen se obtuvieron los siguientes resultados plasmados en la tabla 4.3, así mismo los cálculos realizados por el programa RAM ELEMENTS V.12 se encuentran en el anexo G y los planos en el anexo M:

Tabla.4.3. Resultados del diseño de elementos metálicos

Fuente: Propia

MIEMBRO	SECCION	RELACION DE RESISTENCIA CRITICA
Cubierta metalica superior	DC 75X40X17X3	92%
Portico metalico	DC 220X70X15X3	98%
Correas portico metalico	DC 150X50X15X3	96%
Elementos horizontales	DC 75X40X17X3	93%
Tacuaras metalicas	T 500X6	74%
Vigas de arriostramiento	T120x3	99%
Porticos principales cupula	T120x3	82%
Anillos y diagonales cupula	T60x3	82%

4.7. DISEÑO ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.

El diseño de la estructura de hormigón armado se ha basado en la norma ACI-318-05, el cálculo de los elementos estructurales se ha dividido en 4 partes según los elementos estructurales, columnas, vigas, losas y fundaciones.

4.7.1. DISEÑO DE COLUMNAS.

Las columnas son elementos verticales que transmiten cargas de compresión, generalmente acompañadas de un momento. Las cargas son transmitidas por la placa de entrepiso a las vigas, de estas a las columnas, y por último a la cimentación y suelo de fundación.

Se debe tomar en cuenta que prácticamente todas las columnas están sujetas a flexo compresión, debido a que la carga que baja por la columna no coincide con el eje centroidal longitudinal, es por esta razón que para el cálculo se utilizó el método de diagrama de interacción para compresión compuesta, el comportamiento de las columnas varía desde la compresión axial en un intervalo en que la rotura se produce por aplastamiento del hormigón, hasta el estado equilibrado y el intervalo en el que la rotura se produce por influencia del acero, al otro extremo de flexión simple. La situación puede entenderse más fácilmente si los resultados de los cálculos correspondientes se representan gráficamente en el llamado diagrama de interacción, en este grafico sobre el eje vertical se dibujan las cargas axiales resistentes y sobre el eje horizontal se representan los correspondientes momentos flectores resistentes, medidos con relación a un eje principal centroidal de la sección transversal de la columna, en la figura 4.12 se aprecia el diagrama de interacción.

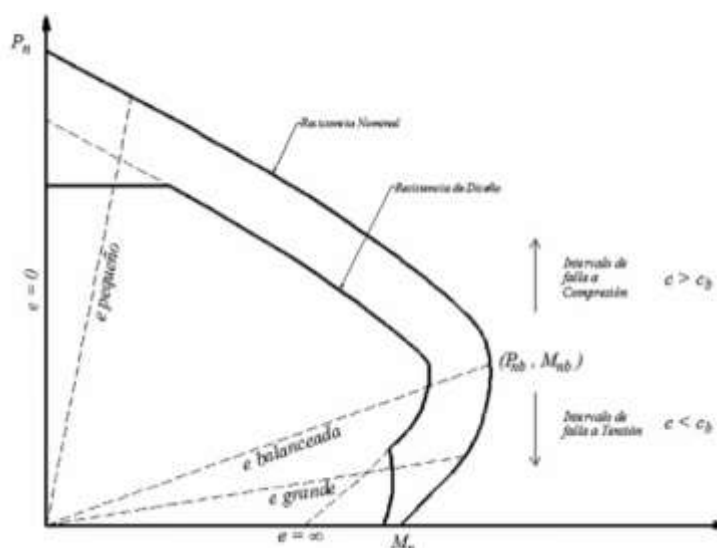


Figura.4.12. Diagrama de interacción de columnas sometidas a flexo compresión.

Fuente: Winter G & Nilson A.

4.7.1.1. ECUACIONES DE DISEÑO.

El diagrama de interacción se divide en 4 partes importantes que son la flexión pura, falla balanceada, tracción pura y compresión pura, las ecuaciones y criterios utilizados en el cálculo son las siguientes:

1. Punto de Compresión Pura.

La rotura se produce por aplastamiento del hormigón, la sumatoria de momentos es igual a cero.

$$P_n = 0,85 * f'_c * (A_c - A_s) + A_s * f_y \quad (4.17)$$

Donde:

A_c = Área bruta.

A_s =Área del acero longitudinal.

P_n =Máxima carga concéntrica.

f_y = Resistencia del acero

f'_c = Resistencia característica del hormigón.

2. Punto de Falla Balanceada.

Se presenta cuando el concreto alcanza su máxima deformación 0.003 y el acero de refuerzo la fluencia f_y al mismo tiempo.

$$C_b = \frac{6117*d}{6117*f_y} \quad (4.18)$$

Donde:

d = Canto eficaz

f_y = Resistencia del acero

3. Punto de Tracción Nula.

Punto en el cual todas las fuerzas actúan en compresión.

4. Punto de flexión Pura.

Punto en el cual la sumatoria de fuerzas es cero.

ES importante mencionar que el código ACI- 318 establece que la cuantía máxima de acero de la armadura longitudinal no debe ser inferior a 0,01 ni superior a 0,08.

4.7.1.2. DISEÑO DE ESTRIBOS.

Las solicitaciones de corte que actúan sobre las columnas serán resistidas por el hormigón, y por estribos transversales colocados apropiadamente, y el cálculo está definido por la ecuación 4.15. y 4.16.

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} \quad (4.19)$$

El esfuerzo que no es resistido por el hormigón deberá ser resistido por el acero transversal.

$$A_v = \frac{(V_u - V_c)b_w * s}{F_y} \quad (4.20)$$

Donde:

V_u = Tensión cortante nominal de proyecto resistida en la rotura

V_c = Tensión cortante nominal resistida por el hormigón

A_v = Sección total de la armadura transversal en el espacio s

s = Separación de la armadura transversal en la dirección del eje de la viga.

b = Ancho de viga

Según Winter y Nilson (1977), para lograr una sujeción adecuada, reduciendo sin embargo, al mínimo el número de estribos, el Código ACI da las siguientes reglas:

- Todas las barras de los pilares con estribos deben estar envueltas por estribos laterales de tamaño correspondiente por lo menos al número 3, para barras longitudinales iguales o inferiores al número 10 y por lo menos del número 4 para barras de los números 11, 14 y 18 y para barras empaquetadas.
- La separación entre estribos no debe ser superior a 16 diámetros de barra longitudinal, ni a 48 diámetros de estribo ni a la dimensión mínima del pilar.

4.7.1.3. CALCULO DE COLUMNAS DEL PROYECTO.

Para realizar el cálculo de las columnas, se ha tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

- El proyecto está conformado por 4 columnas principales y estas a su vez están divididas en 16 partes de 2.5 m de altura enumeradas desde el nivel 0+00 hasta el nivel 0+38,76 m en forma ascendente.
- Se ha tomado en cuenta que la estructura es simétrica por lo tanto para el cálculo y análisis se tomó en cuenta las columnas más representativas, en las figuras 4.13 y 4.14

se muestran los esquemas de las columnas, esfuerzos, diagrama de momentos, fuerzas axiales y fuerza de corte en la combinación gobernante, esfuerzos que fueron utilizados para el cálculo de las columnas.

- Entre el nivel 0+25m y 0+30 m la estructura esta compuestas por 8 columnas de 5 m de altura que denominaremos columnas tipo entre losas alivianadas, los esquemas se muestran en las figuras 4.15. y 4.16, presentan los momentos flectores, esfuerzos de los miembros, fuerzas axiales y fuerza de corte, utilizados en el diseño.

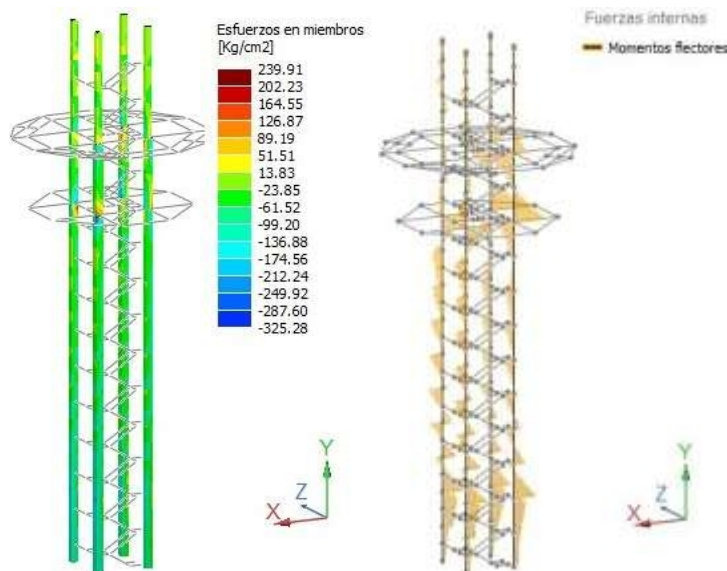


Figura.4.13.Esfuerzos y momentos flectores de columnas principales de hormigón armado.

Fuente: Propia

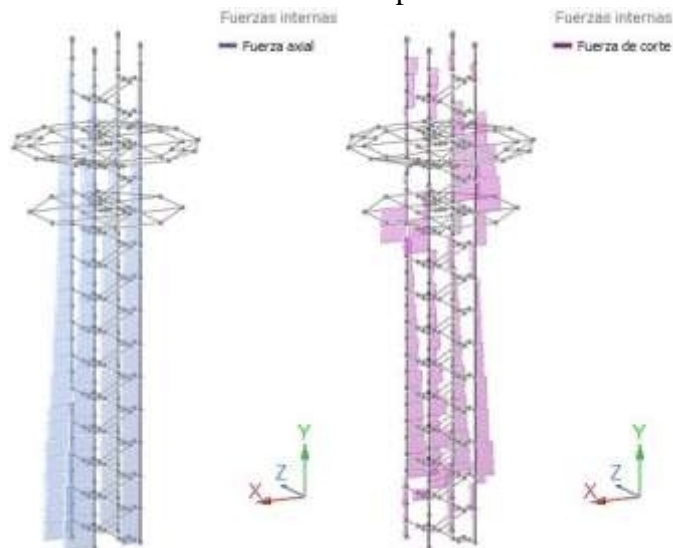


Figura.4.14.Fuerza axial y fuerza de corte de columnas principales de hormigón armado.

Fuente: Propia

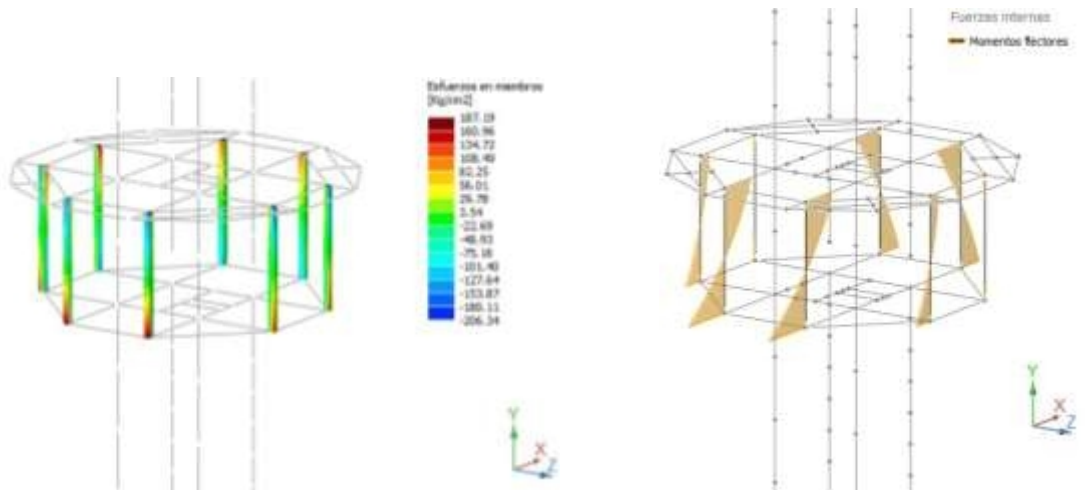


Figura.4.15.Esfuerzos en miembros y momentos flectores de columnas entre losas alivianadas de hormigón armado.

Fuente: Propia

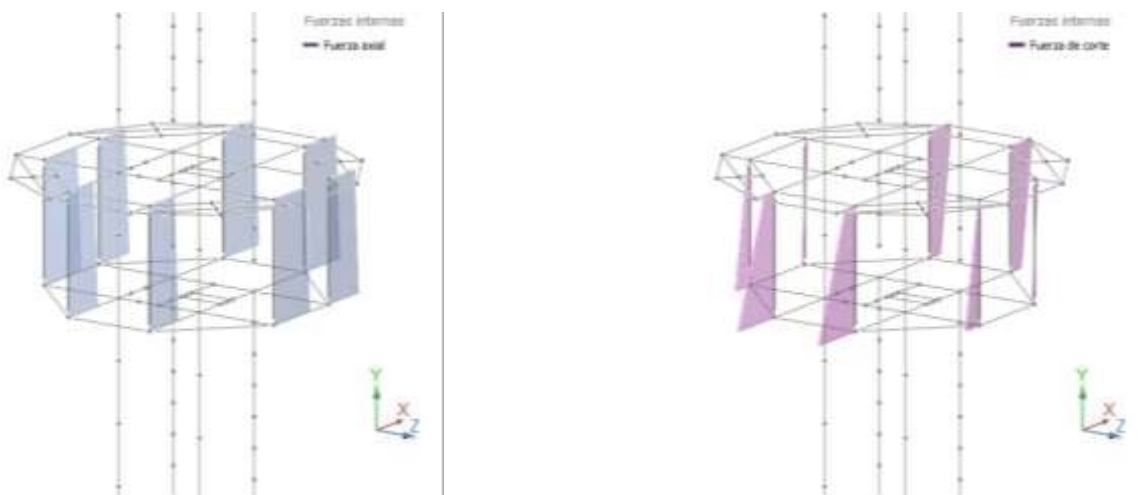


Figura.4.16.Fuerza axial y fuerza de corte de columnas entre losas alivianadas de hormigón armado.

Fuente: Propia

4.7.1.4. DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12.

El diseño se ha realizado con el programa RAM ELEMENTS V.12. con el módulo diseño de columnas, los resultados de diseño se encuentran en el anexo H, la metodología que utiliza el programa se presenta en el Manual Bentley RAM elements V8i. (2011), que indica el siguiente algoritmo de diseño:

“ 1) Diseño de la armadura longitudinal.

La armadura longitudinal se diseña para resistir tanto las fuerzas axiales como los momentos flectores. Se han considerado las siguientes hipótesis:

- *Diseño de resistencia última.*
- *La deformación unitaria del hormigón es proporcional a la distancia al eje neutro.*
- *Máxima deformación unitaria del hormigón $\epsilon_{máx} = 0.003$*
- *La fuerza de compresión del hormigón se calcula utilizando el bloque rectangular equivalente para esfuerzos propuesto por Whitney, integrando el área en compresión.*
- *El diagrama de esfuerzo-deformación del acero es elasto-plástico, es decir el esfuerzo del acero varía linealmente hasta alcanzar la fluencia y luego permanece constante.*
- *Módulo de elasticidad del acero $E = 29000$ ksi.*
- *El esfuerzo en la armadura es calculado basado en la deformación unitaria del centroide de cada barra de refuerzo.*
- *Todos los momentos están referidos al centroide geométrico de la sección, no considerando la armadura.*
- *La resistencia nominal de la sección se calcula con los siguientes factores de minoración de resistencia:*

$\phi = 0.9$ *Secciones controladas a tensión*

$\phi = 0.7$ *Secciones controladas a compresión para miembros con refuerzo de confinamiento en espiral.*

$\phi = 0.65$ *Secciones controladas a compresión con otro tipo de refuerzo (estribos).*

*Para casos intermedios, ϕ puede incrementarse linealmente a 0.90 a medida que $\phi * P_n$ disminuye de $0.10 * f_c'' * A_g$ o $\phi * P_b$ (fuerza axial nominal en condiciones balanceadas), cualquiera que sea menor, a cero.*

- *Si la armadura es menor al 1% (cuantía mínima sugerida), se realiza el cálculo de forma similar con la resistencia especificada del hormigón, desplegándose un mensaje de advertencia.*
- *Se ignora la resistencia a tracción del hormigón.*

Los factores de reducción de resistencia utilizados están de acuerdo a la especificación 9.3 de la norma.

2) Efectos de esbeltez

El código especifica que los efectos de esbeltez en columnas deben ser considerados con las directivas de las secciones 10.10.1 o 10.10.2 del código ACI 318-05.

El diseño se realiza utilizando el método aproximado de magnificación de momentos, considerando un análisis no lineal y los efectos de segundo orden ($P-\Delta$). Un análisis de segundo orden es un análisis del pórtico que incluye el efecto en los esfuerzos internos resultantes de las deformaciones y está basado en la rigidez real del elemento.

3) Diseño a flexión

Habiendo determinado los momentos ampliados por esbeltez para diseño, se procede a calcular el área de refuerzo requerida (A_s); utilizando una determinación exacta de los límites de

interacción momento - carga axial (P-M) del diseño de columnas. Esta metodología involucra un procedimiento de aproximaciones sucesivas para establecer un equilibrio de momentos. Esto involucra tanto una traslación como rotación del eje neutro hasta obtener el equilibrio. El procedimiento utiliza las propiedades reales de la sección entera y la distribución de armadura introducida por el usuario en la Pantalla de Datos. El programa verifica, también, si el área de refuerzo se encuentra dentro del rango entre la cuantía máxima y mínima permitida dada por la norma o adoptada por el usuario. También calcula los momentos nominales de la sección con la armadura adoptada y determina si la sección es capaz de resistir los momentos impuestos. La demanda o relación de resistencia se define como la relación entre la sollicitación actuante en la columna dividida entre el factor de minoración de resistencia (Φ) y su capacidad nominal (de carga axial o de momento).

RAM Elements realiza los diagramas de interacción y las superficies de interacción, una vez que el usuario ha definido la armadura de la columna. Un diagrama de interacción biaxial ilustra la máxima carga axial excéntrica que una sección puede resistir, o lo que es lo mismo la máxima carga axial combinada con un momento flector en cualquier dirección del eje neutro.

4) Diseño a corte

El diseño a corte se efectúa de acuerdo al Capítulo 11 del Código(Norma ACI-318). Se considera el corte en ambos ejes, pero la torsión no es tomada en cuenta en el diseño de los estribos.

El programa considera las cargas máximas mayoradas (V_u) que se ubican a una distancia d a partir del paramento de la base de acuerdo a la sección 11.1.3.1. La resistencia nominal a corte del hormigón sujeto a tracción se toma de acuerdo a la ecuación (11-8).”

4.7.1.5. COMPROBACIONES DE DISEÑO CON PLANILLAS EXCEL.

Se ha elaborado en hojas Excel el diagramas de interacción para la columna representativa desde el nivel 0+00m hasta el nivel 0+30m (tablas 4.4 y figura 4.29), basadas en los 4 puntos fundamentales de los diagramas de interacción, compresión pura, falla balanceada, tracción nula y flexión pura, que se plasman en los apartado 4.7.1.1., y de esta manera demostrar que el programa RAM ELEMENTS V.12 obtiene resultados seguros siempre y cuando los datos sean plantados adecuadamente en el programa.

Tabla.4.4. Datos para diagrama de interacción
Fuente: Propia

Puntos de Diseño				
Nº	Axial Vs Mxx		Axial Vs Myy	
D1	148,59	28,17	148,59	25,84
	150,09	3,06	150,09	10,89
D2	185,51	36,74	185,51	34,39
	186,80	3,53	186,80	14,13
D3	120,61	30,86	120,61	25,70
	121,90	3,50	121,90	9,60
D4	117,61	28,66	117,61	27,66
	118,90	3,39	118,90	11,53
D5	113,89	37,51	113,89	29,24
	115,17	4,37	115,17	9,90
D6	107,90	33,16	107,90	33,14
	109,19	4,14	109,19	13,74
D7	149,89	45,51	149,89	37,09
	151,17	4,97	151,17	12,94
D8	143,76	41,33	143,76	40,89
	145,04	4,81	145,04	16,80
D9	82,43	31,33	82,43	23,49
	83,39	3,70	83,39	7,50
D10	76,57	26,80	76,57	27,50
	77,53	3,39	77,53	11,36
m1	130,23	33,67	130,23	32,99
	131,30	3,73	131,30	13,53

DATOS PARA EL GRÁFICO					
Resumen	c	Nominales		Últimos	
		Mn	Pn	Mu	Pu
Flexión Pura	12,86	63,31	0,00	56,98	0,00
1	15,00	67,70	33,34	53,47	26,33
2	17,00	70,14	67,26	45,59	43,72
3	19,00	72,18	97,24	46,91	63,20
4	21,00	73,79	124,90	47,97	81,19
5	25,00	74,48	189,58	48,42	123,23
Balanceada	26,96	74,55	217,55	48,46	141,41
6	30,00	69,01	283,23	44,85	184,10
7	34,00	62,36	358,03	40,53	232,72
8	37,00	57,55	407,82	37,41	265,08
9	40,00	52,70	453,56	34,26	294,81
10	43,00	47,71	496,09	31,01	322,46
Tracción Nula	45,47	43,42	529,14	28,22	343,94
11	50,00	39,99	549,19	26,00	356,97
12	57,00	29,12	602,29	18,93	391,49
Comp. Pura	65,11	0,01	748,15	0,00	396,33

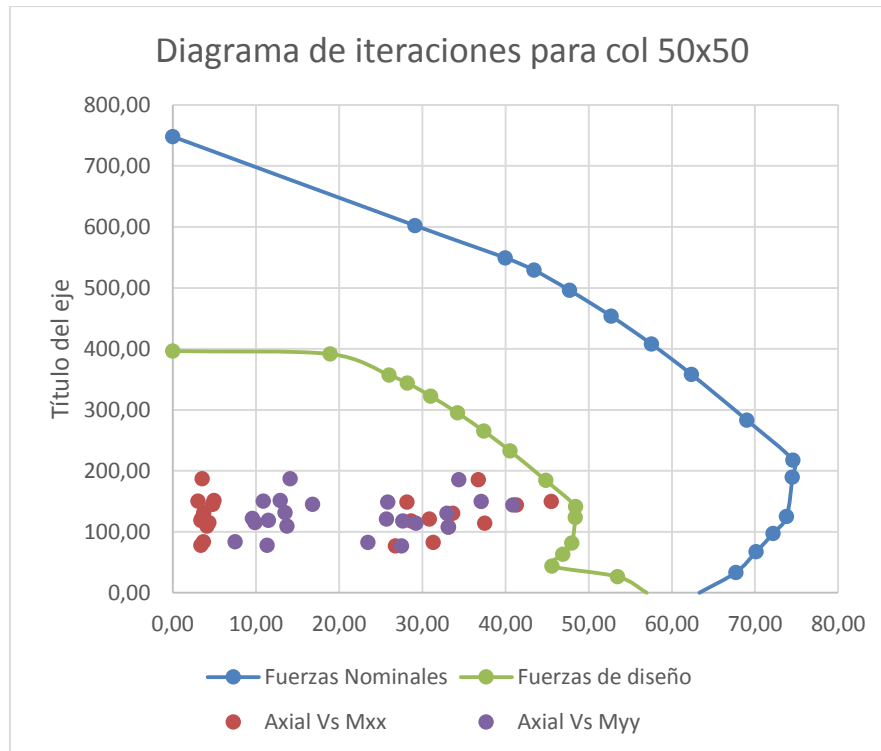


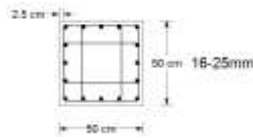
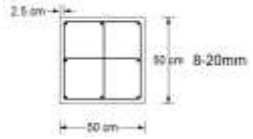
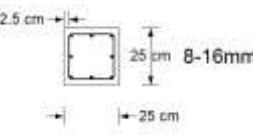
Figura.4.17.Diagrama de interacción columna tipo nivel 0+00 al 0+30m
Fuente: Propia

4.7.1.6. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.

- El diseño de las columnas de la estructura parten de la concepción de una estructura simétrica que consta de 4 columnas principales desde el nivel 0+ 00m hasta el nivel 0+ 38,76 m, existen además 8 columnas tipo entre el nivel 0+25m hasta el nivel 0+30m entre las 2 losas alivianadas.
- Para el diseño se han analizado todas las columnas por separado y se han elegido las columnas con las mayores solicitaciones.
- Las mayores solicitaciones en las columnas principales se encuentran en el nivel 0+00m en compresión axial y las columnas del nivel 0+22,50m hasta el nivel 0+25m con momentos flectores.
- Estas columnas principales se dividieron en 2 partes columnas de 50x50 cm desde el nivel 0+00 hasta el nivel 0+30m con 16 barras de acero de $\Phi 25$ y estribos $\Phi 8$ c/23 cm, y desde el nivel 0+30 hasta el nivel 0+38,76m columnas de 50x50 cm con 8 barras de acero de $\Phi 20$ y estribos $\Phi 8$ c/23 cm.

- Para diseño de las columnas desde el nivel 0+30m se tenía una sección de partida de 50x50 debido a la profundidad de los anclajes de las cubiertas metálicas que se encuentran entre estos niveles, así mismo tener columnas de una misma sección constructivamente es más fácil de realizar.
- Entre los niveles 0+2,50m a 0+20m los cálculos realizados lanzaban secciones de menores dimensiones a las asumidas y se tomó la decisión de asumir columnas de 50x50 cm debido a que constructivamente y por seguridad no pueden haber secciones de menor dimensión en los niveles inferiores.
- Las columnas tipo entre las losas tienen una dimensión de 25x25cm.
- Los resultados de las columnas se muestran en la tabla 4.5.
- Los cálculos realizados por el programa RAM ELEMENTES V.12 de las columnas principales (con mayores esfuerzos y más representativas) se encuentran el anexo H.

Tabla.4.5. Dimensiones y armadura de columnas principales calculadas en el proyecto
Fuente: Propia

TRAMO	DIMENSIONES (cmxcm)	Nº DE FIERROS	DIAMETRO (mm)	ESTRIBOS (mm) c/ (cm)	ESQUEMA
Nivel 0+0,0 al nivel 0+30,00	50 X 50	16	25	Φ 8 C/23	
Nivel 0+30,00 al nivel 0+38,76	50 X 50	8	20	Φ 8 C/23	
Nivel 0+25,00 al nivel 0+30,00 (Entre las losas alivianadas)	25 X 25	8	20	Φ 8 C/10	

4.7.2. DISEÑO DE VIGAS.

El diseño de vigas de hormigón armado se basa en la resistencia a rotura según la distribución rectangular equivalente de tensiones, según Winter y Nilson (1977), las vigas “pueden romperse de dos formas principales: si la cuantía de armadura, es relativamente baja, para cierto valor de la carga el acero entrara en fluencia. Al entrar el acero en fluencia, la fibra neutra se desplaza hacia arriba, se reduce la superficie disponible para resistir compresiones y se produce la rotura secundaria por compresión. Por otro lado, si la cuantía de hormigón es elevada el hormigón alcanzara su resistencia máxima antes de que el acero entre en fluencia. Mientras que la rotura debida a la fluencia es gradual, con la posibilidad de que se advierta a tiempo la avería, la rotura debida al aplastamiento del hormigón es repentina y sin aviso. Por este motivo se prefiere el primer tipo de rotura, que puede conseguirse fijando un límite superior para la cuantía de la armadura de tracción.”

4.7.2.1. ECUACIONES DE DISEÑO.

Las principales ecuaciones utilizadas en el cálculo son las siguientes según la norma ACI- 318 -05:

1. Cuantía balanceada.

$$\rho_b = 0,85 * \beta_1 * \frac{f'_c}{f_y} * \frac{6090}{6090+f_y} \quad (4.21)$$

Donde:

$$\beta_1 = 0,85$$

2. Cuantía máxima.

$$\rho_{max} = 0,75 * \rho_b \quad (4.22)$$

3. Momento de rotura.

$$M_u = \phi * \rho * f_y * b * d^2 \left(1 - 0,59 * \rho * \frac{f_y}{f'_c} \right) \quad (4.23)$$

Donde:

b = ancho de la viga.

d= canto útil

4. Estribos verticales.

$$v_u = v_c + \frac{A_v * f_y}{b * s} \quad (4.24)$$

$$v_c = 0,53 * \sqrt{f_c} \quad (4.25)$$

Donde:

V_u= Tensión cortante nominal de proyecto resistida en la rotura

V_c=Tensión cortante nominal resistida por el hormigón

A_v=Sección total de la armadura transversal en el espacio s

s= Separación de la armadura transversal en la dirección del eje de la viga.

b = Ancho de viga

Según la norma ACI-318-05, la separación entre estribos verticales (s) no debe ser menor a 10 centímetros y la separación máxima no debe ser superior a d/2 ni a 60 centímetros.

4.7.2.2. CALCULO DE VIGAS DEL PROYECTO.

La posición de las vigas de arriostre, apoyo de escaleras, vigas centrales de las plataformas 1 y 2 y vigas de borde de las plataformas 1 y 2 se muestran en las figuras 4.18. y 4.19., y se dividen de la siguiente manera:

- Diseño de la viga A.1, B.1,...G.1. desde el nivel 0+00m hasta el nivel 0+22,5m.
- Diseño de la viga A.2, B.2,...G.2. desde el nivel 0+25m hasta el nivel 0+38,76 m.
- Diseño de las vigas de apoyo de escaleras en todos los niveles.
- Diseño de las vigas centrales de la plataforma 1.
- Diseño de las vigas centrales de la plataforma 2.
- Diseño de las vigas de borde de la plataforma 1.
- Diseño de las vigas de borde de la plataforma 2.

El diseño de las vigas se ha realizado con el programa RAM ELEMENTS V.12. , programa que nos modela los esquemas de momentos flectores, esfuerzos de los miembros y fuerza de corte que se muestran en la figuras 4.20, así mismo el mecanismo o algoritmo de cálculo del programa se explica en el apartado 4.7.2.3, y de la misma manera que las columnas, para el cálculo de las vigas se ha elegido la viga con mayores solicitaciones.

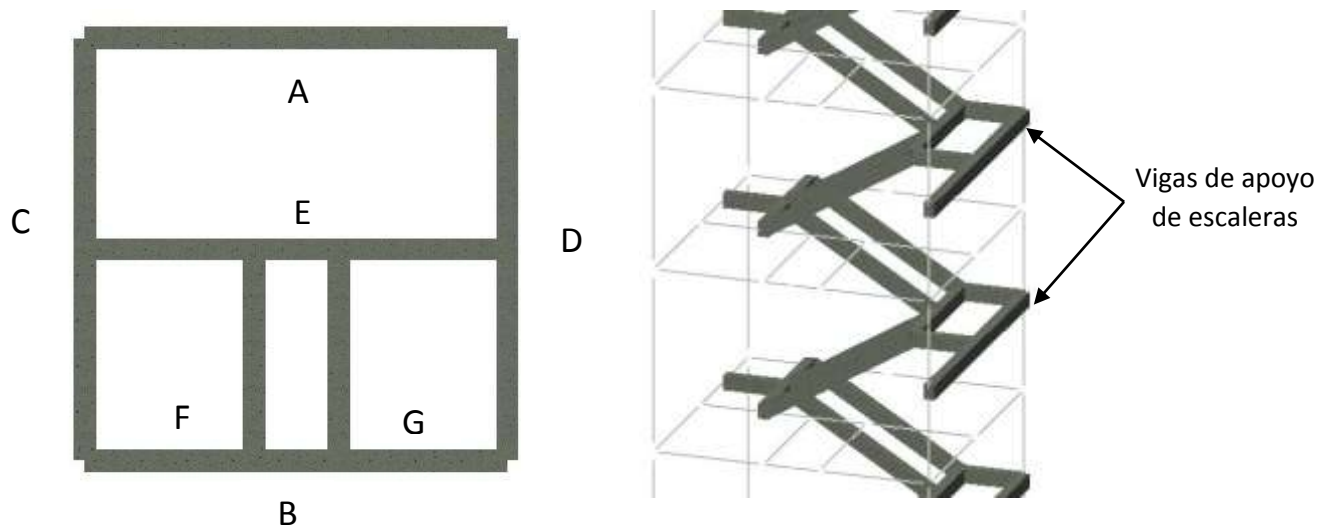


Figura.4.18. Esquema para el cálculo de vigas principales y vigas de apoyo de escaleras.
Fuente: Propia

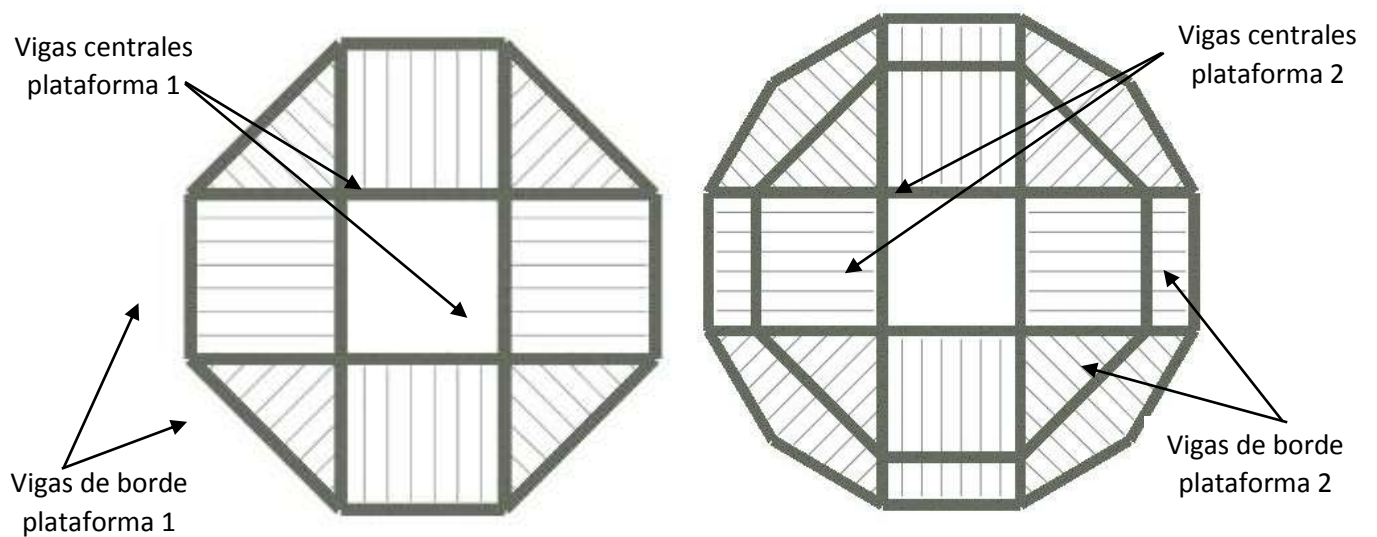


Figura.4.19. Esquema para el cálculo de vigas principales de losas alivianadas.
Fuente: Propia

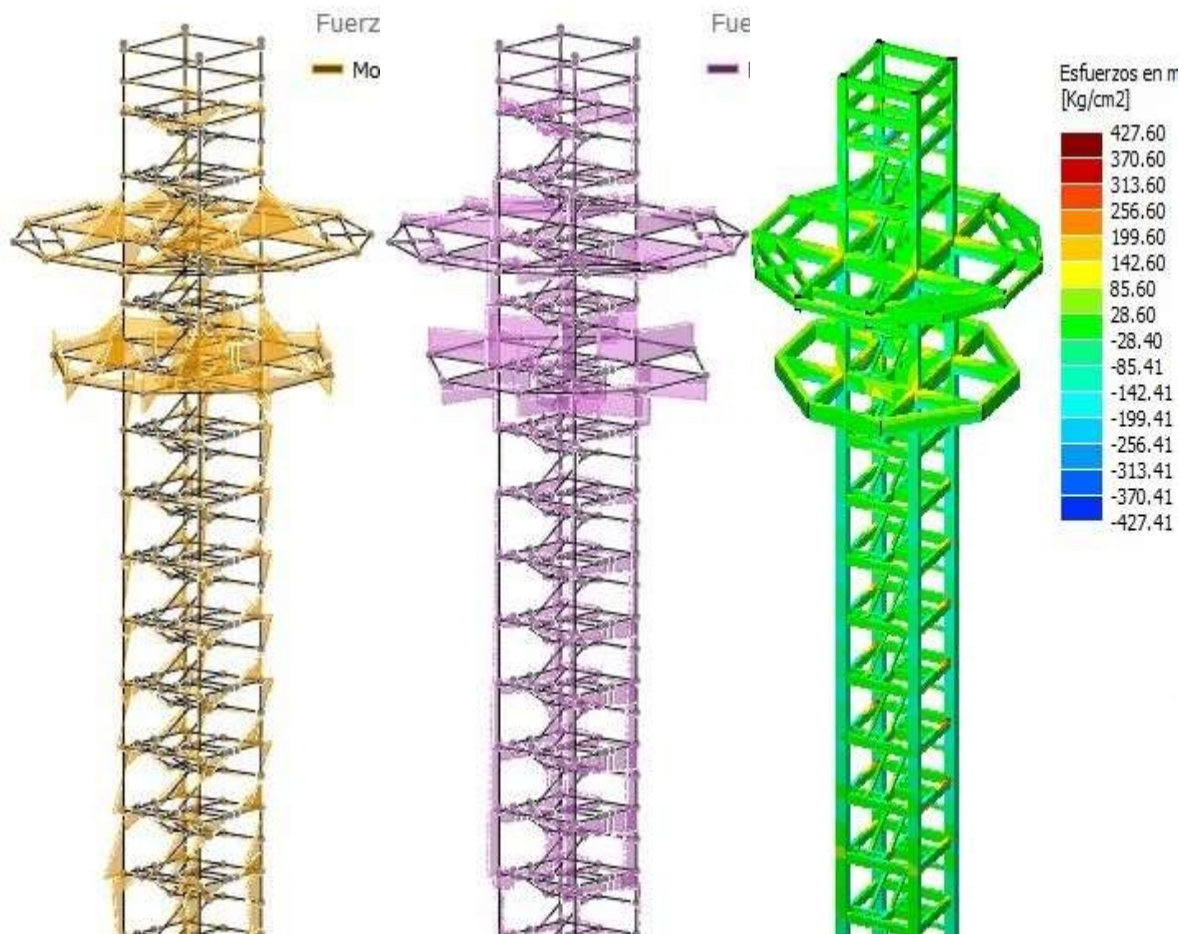


Figura.4.20.Diagrama de momentos flectores, fuerza de corte y esfuerzos de vigas
Fuente: Propia

4.7.2.3. DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12.

El diseño se ha realizado con el programa RAM ELEMENTS V.12. con el módulo diseño de vigas, los resultados de diseño se encuentran en el anexo I, la metodología que utiliza el programa se presenta en el Manual Bentley RAM elements V8i. (2011), que indica el siguiente algoritmo de diseño:

“

1. Diseño a flexión

El diseño a flexión de las vigas de hormigón armado se realiza sobre la base de una distribución de esfuerzos rectangular como se describe en ACI 10.2.7. Las hipótesis de diseño de ACI 10.2.7 se aplican totalmente, particularmente el uso del bloque de esfuerzos equivalentes. La sección es controlada a compresión si la deformación de la fibra en tensión es igual o menor a la deformación límite de 0.002 cuando el hormigón en compresión alcanza su deformación límite de 0.003 (ACI

10.3.3). La sección es controlada a tensión si la fibra de acero en tensión tiene una deformación igual o mayor a 0.005 cuando el hormigón alcanza la deformación de 0.003. La viga se diseña en cada sección para la envolvente de momentos flectores máximos positivos como negativos de las combinaciones de carga apropiadas. La posición de la armadura se especifica en el programa principal cuando se crea la sección. Mientras que en el módulo de detalla miento, la posición de las barras se ajusta de acuerdo a las Ventanas de Datos y Configuración .El armado mínimo a flexión adoptado está de acuerdo a ACI 10.5.

2. Diseño a corte

El diseño a corte de las vigas de hormigón armado se realiza con los conceptos y requerimientos indicados en el capítulo 11 de la norma ACI-318. En el detallador de vigas de hormigón armado, el cortante de diseño corresponde al corte crítico a una distancia d (altura efectiva) del paramento del soporte (ACI 11.1.3). La capacidad de corte resistido por la sección de hormigón v_c se calcula con las ecuaciones (11-3) y (11-5) para elementos sujetos a corte y flexión. Para casos con riesgo sísmico medio y alto se debe utilizar cortantes correspondientes al momento de flexión resistente probable (M_{pr}) según se indica en la sección 21.3.4. Finalmente se toma el máximo cortante entre V_u y V_e dentro de una longitud de $2d$ a partir de los paramentos del soporte (Sección 21.3.3.1.a). Es importante notar que la verificación de la Sección 11.5.5.3 de la norma puede interpretarse de dos maneras distintas: tomar la resistencia de la armadura provista (V_s) o tomar la resistencia del refuerzo requerido (V_{sreq}). En el programa y de acuerdo a la aplicación práctica se verifica si $V_{sreq} > 4 \cdot \text{SQRT}(f'c) \cdot b_w \cdot d$. En caso afirmativo se disminuye la separación requerida por condiciones geométricas a la mitad.

Los estribos verticales (cerrados o abiertos), utilizados como armadura transversal de corte, deben cumplir con los requerimientos como espaciamientos, área de armadura mínima tanto para corte como torsión que se indica en el código ACI.”

4.7.2.4. COMPROBACIONES DE DISEÑO CON PLANILLAS EXCEL.

Es importante realizar comprobaciones del diseño realizado por cualquier programa estructural, debido a que se puede cometer errores en la ejecución del programa o al ingresar los datos del proyecto, es por esta razón que se han elaborado planillas Excel (Tabla 4.6. y Tabla 4.7), estas tablas son la comprobación del diseño de vigas basadas en las ecuaciones del libro Proyecto de estructuras de Hormigón de G. Winter y A.H. Nilson. y de esta manera demostrar que el programa RAM ELEMENTS V.12 obtiene resultados seguros siempre y cuando los datos sean plantados adecuadamente en el programa.

Tabla.4.6 Comprobación de vigas en flexión. Armadura necesaria.

Fuente: Propia

Elemento	Fc (Kg/cm2)	Fy (Kg/cm2)	Mu (T-m)	b (cm)	d (cm)	Mu (Kg-cm)	Ecuación cuadrática			ρ	As
							a	b	c		
V. arriostre 1 sup Nivel 0+00 al 0+22,50	210	4200	21,61	25	46	2161000	2478,000	-210,000	2,2695	0,0127	14,62
V. arriostre 1 inf Nivel 0+00 al 0+22,50	210	4200	15,8	25	46	1580000	2478,000	-210,000	1,6593	0,0088	10,14
V. arriostre 2 sup Nivel 0+27,50 al 0+38,76	210	4200	10,28	20	36,4	1028000	2478,000	-210,000	2,1552	0,0119	8,70
V. arriostre 2 inf Nivel 0+27,50 al 0+38,76	210	4200	7,63	20	36,4	763000	2478,000	-210,000	1,5996	0,0085	6,16
viga e.asc+	210	4200	9,21	20	36,15	921000	2478,000	-210,000	1,9577	0,0107	7,71
viga e.asc-	210	4200	1,83	20	36,15	183000	2478,000	-210,000	0,3890	0,0019	1,37
viga e.1+	210	4200	4,25	20	36,15	425000	2478,000	-210,000	0,9034	0,0045	3,29
viga e.1-	210	4200	1,83	20	36,15	183000	2478,000	-210,000	0,3890	0,0019	1,37
viga fg.1+	210	4200	0,43	20	21,8	43000	2478,000	-210,000	0,2513	0,0012	0,53
viga fg.1-	210	4200	0,23	20	21,8	23000	2478,000	-210,000	0,1344	0,0006	0,28
Viga esc +	210	4200	2,26	20	21,8	226000	2478,000	-210,000	1,3210	0,0068	2,98
Viga esc -	210	4200	0	20	21,8	0	2478,000	-210,000	0,0000	0,0000	0,00
Viga Princ Plat 1 +	210	4200	19,56	30	65,95	1956000	2478,000	-210,000	0,8328	0,0042	8,25
Viga Princ Plat 1 -	210	4200	56,9	30	66	5690000	2478,000	-210,000	2,4190	0,0137	27,22
Viga Borde Plat 1 -	210	4200	23,91	20	66	2391000	2478,000	-210,000	1,5247	0,0080	10,59
Viga Borde Plat 1 +	210	4200	0	20	66	0	2478,000	-210,000	0,0000	0,0000	0,00
Viga Princ Plat 2 +	210	4200	5,79	30	66	579000	2478,000	-210,000	0,2461	0,0012	2,35
Viga Princ Plat 2 -	210	4200	52,8	30	66	5280000	2478,000	-210,000	2,2447	0,0125	24,84
Viga Borde Plat 2 -	210	4200	7,57	20	66	757000	2478,000	-210,000	0,4827	0,0024	3,12
Viga Borde Plat 2 +	210	4200	0	20	66	0	2478,000	-210,000	0,0000	0,0000	0,00

Tabla.4.7. Comprobación de vigas en flexión. Momento último.

Fuente: Propia

Elemento	Fc (Kg/cm ²)	Fy (Kg/cm ²)	As (cm ²)	b (cm)	d (cm)	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Amin (cm ²)	Amax (cm ²)	$\rho \geq \rho_{min}$	$\rho_{max} \geq \rho$	a (cm)	Mu (Kg-cm)	Mu (T-m)	Observaciones
V. arriostre 1 sup Nivel 0+00 al 0+22,50	210	4200	15,71	25	46	0,0033	0,0137	0,0160	3,83	18,44	cumple	cumple	14,79	2292633,86	22,93	5 de 20
V. arriostre 1 inf Nivel 0+00 al 0+22,50	210	4200	10,3	25	46	0,0033	0,0090	0,0160	3,83	18,44	cumple	cumple	9,69	1602248,61	16,02	2de 20+2 de 16
V. arriostre 2 sup Nivel 0+27,50 al 0+38,76	210	4200	10,3	20	36,4	0,0033	0,0141	0,0160	2,43	11,67	cumple	cumple	12,12	1181303,36	11,81	2de 20+2 de 16
V. arriostre 2 inf Nivel 0+27,50 al 0+38,76	210	4200	7,16	20	36,4	0,0033	0,0098	0,0160	2,43	11,67	cumple	cumple	8,42	871168,15	8,71	1de 20+2 de 16
viga e.asc+	210	4200	8,29	20	36,15	0,0033	0,0115	0,0160	2,41	11,59	cumple	cumple	9,75	979993,57	9,80	2 de 20 + 1 de 16
viga e.asc-	210	4200	3,39	20	36,15	0,0033	0,0047	0,0160	2,41	11,59	cumple	cumple	3,99	437680,31	4,38	3 de 12
viga e.1+	210	4200	3,39	20	36,15	0,0033	0,0047	0,0160	2,41	11,59	cumple	cumple	3,99	437680,31	4,38	3 de 12
viga e.1-	210	4200	3,39	20	36,15	0,0033	0,0047	0,0160	2,41	11,59	cumple	cumple	3,99	437680,31	4,38	3 de 12
viga fg.1+	210	4200	1,57	20	21,8	0,0033	0,0036	0,0160	1,45	6,99	cumple	cumple	1,85	123893,50	1,24	2 de 10
viga fg.1-	210	4200	1,57	20	21,8	0,0033	0,0036	0,0160	1,45	6,99	cumple	cumple	1,85	123893,50	1,24	2 de 10
Viga esc +	210	4200	3,39	20	21,8	0,0033	0,0078	0,0160	1,45	6,99	cumple	cumple	3,99	253796,54	2,54	3 de 12
Viga esc -	210	4200	1,57	20	21,8	0,0033	0,0036	0,0160	1,45	6,99	cumple	cumple	1,85	123893,50	1,24	2 de 10
Viga Princ Plat 1 +	210	4200	9,42	30	65,95	0,0033	0,0048	0,0160	6,60	31,73	cumple	cumple	7,39	2216782,56	22,17	3 de 20
Viga Princ Plat 1 -	210	4200	29,05	30	66,6	0,0033	0,0145	0,0160	6,66	32,04	cumple	cumple	22,78	6062318,05	60,62	4 de 25 +3 de 20
Viga Borde Plat 1 -	210	4200	15,71	20	66,6	0,0033	0,0118	0,0160	4,44	21,36	cumple	cumple	18,48	3406184,90	34,06	5 de 20
Viga Borde Plat 1 +	210	4200	6,03	20	66,6	0,0033	0,0045	0,0160	4,44	21,36	cumple	cumple	7,09	1437190,91	14,37	3 de 16
Viga Princ Plat 2 +	210	4200	7,41	30	66,6	0,0033	0,0037	0,0160	6,66	32,04	cumple	cumple	5,81	1784059,50	17,84	2 de 16 + 3 de 12
Viga Princ Plat 2 -	210	4200	29,05	30	66,6	0,0033	0,0145	0,0160	6,66	32,04	cumple	cumple	22,78	6062318,05	60,62	4 de 25 +3 de 20
Viga Borde Plat 2 -	210	4200	4,52	20	66,6	0,0033	0,0034	0,0160	4,44	21,36	cumple	cumple	5,32	1092473,36	10,92	4 de 12
Viga Borde Plat 2 +	210	4200	4,52	20	66	0,0033	0,0034	0,0160	4,40	21,17	cumple	cumple	5,32	1082222,00	10,82	4 de 12

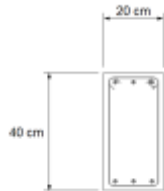
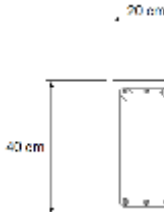
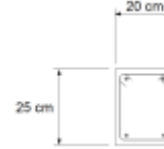

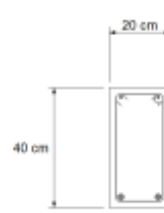
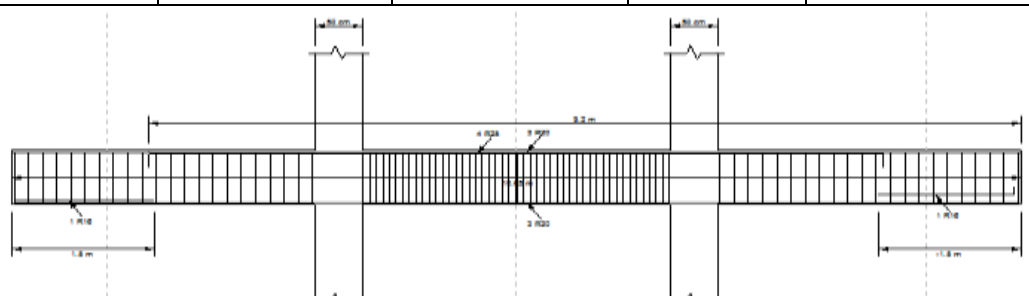
4.7.2.5. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.

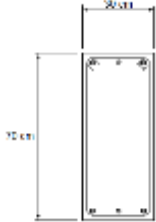
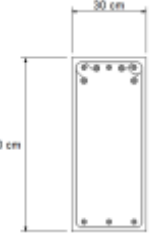
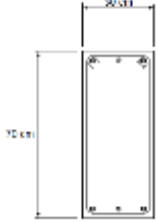
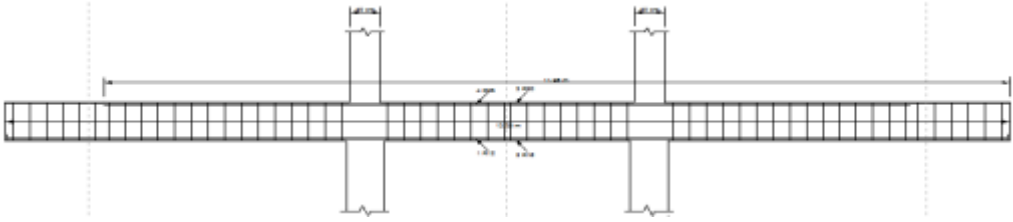
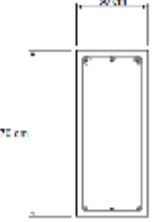
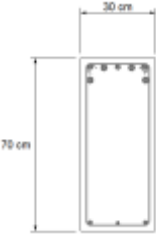
- El diseño de las vigas de arriostre se ha realizado según los esfuerzos de momentos y esfuerzos de corte, estas se dividen en 2 niveles, una desde el nivel 0+00m hasta el nivel 0+22,50m, vigas de mayor sección (25x50) debido a que en el nivel 0+25 la estructura tiene mayores esfuerzos, así mismo desde el nivel 0+27,50 hasta el nivel 0+38,76m las secciones son de menor sección (20x40).
- La losa alivianada nivel 0+25m tiene un volado de 3,55m que produce momentos flectores mayores a comparación de las vigas de arriostre, además de soportar el peso de la losa alivianada del nivel 0+30m, es por esta razón que las vigas principales de la losa alivianada son de sección de 30x70 cm y tienen mayor refuerzo de fierros que la losa del nivel 0+ 30m.

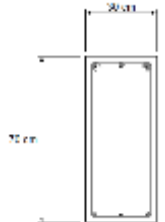
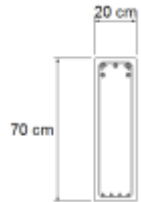
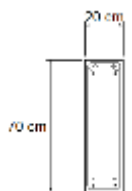
- La losa alivianada nivel 0+30 m tiene un volado desde las columnas principales de 5,12m y desde las columnas tipo entre losas alivianadas de 1,60m, tienen una sección de 30x70m.
- El cálculo de las vigas de borde para ambas losas alivianadas, se ha realizado para las vigas con mayores solicitaciones y mayores luces entre apoyo, además por motivos de constructividad, para que los encofrados estén todos a un mismo nivel se ha asumido un peralte de 70cm.
- La viga E intermedia del nivel del ascensor tiene mayor refuerzo, ya que soporta el peso de los dos ascensores panorámicos.
- En el nivel 0+4,40m existe un cinturón de vigas de arriostre que son la llegada de los elementos metálicos de la cúpula.
- En el tabla 4.8. se encuentran los resultados de los cálculos de todas las vigas involucradas en el proyecto.
- En el anexo I, memoria de cálculo vigas el castaño, se encuentran las vigas calculadas por el programa RAM ELEMENTS V.12.

Tabla.4.8. Dimensiones y armadura de vigas calculadas en el proyecto
Fuente: Propia

VIGA	DIMENSIONES (cm x cm)	ARMADURA		ESTRIBOS (mm)c/cm	ESQUEMA
		SUPERIOR (mm)	INFERIOR (mm)		
Arriostre Nivel 0+00 hasta Nivel 0+22.50	25X50	5 ϕ 20	2 ϕ 20 + 2 ϕ 16	ϕ 8 C/15	
Arriostre Nivel 0+27,50 hasta Nivel 0+38,76	20X40	2 ϕ 20 + 2 ϕ 16	1 ϕ 20 + 2 ϕ 16	ϕ 8 C/15	

E.1 Para todos los niveles excepto ascensor	20X40	3 ϕ 12	3 ϕ 12	Φ 8 C/18	
E. Ascensor	20X40	3 ϕ 12	2 ϕ 20 + 1 ϕ 16	Φ 8 C/15	
F y G Todos los niveles	20X25	2 ϕ 10	2 ϕ 10	Φ 8 C/10	
Viga apoyo de escaleras	20X25	2 ϕ 10	3 ϕ 12	Φ 8 C/10	
Vigas cinturón apoyo de cúpula	20X40	2 ϕ 10	2 ϕ 20 + 1 ϕ 16	ϕ 8 C/12	
Viga central plataforma 1					

Viga central plataforma 1 tramo 1	30x70	3 ϕ 20	3 ϕ 20+ 1 ϕ 16	ϕ 10 C/20	
Viga central plataforma 1 tramo 2	30x70	4 ϕ 25 +3 ϕ 20	3 ϕ 20	ϕ 10C/10	
Viga central plataforma 1 tramo 3	30x70	3 ϕ 20	3 ϕ 20+ 1 ϕ 16	ϕ 10 C/20	
Viga central plataforma 2					
Viga central plataforma 2 tramo 1	30x70	3 ϕ 20	2 ϕ 16 + 1 ϕ 12	ϕ 8 C/22	
Viga central plataforma 2 tramo 2	30x70	4 ϕ 25 +3 ϕ 20	2 ϕ 16 + 1 ϕ 12	ϕ 8 C/22	

Viga central plataforma 2 tramo 3	30x70	3 ϕ 20	2 ϕ 16 + 1 ϕ 12	ϕ 8 C/22	
Viga de borde plataforma 1	20x 70	5 ϕ 20	4 ϕ 12	ϕ 6 C/15	
Viga de borde plataforma 2	30x 40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6 C/15	

4.7.3. DISEÑO DE LOSAS.

Según Winter y Nilson (1977), “En los edificios de hormigón armado se utilizan losas para conseguir superficies planas y útiles. Una losa de hormigón armado es una placa ancha y lisa, generalmente horizontal, con superficies superior e inferior paralelas o aproximadamente paralelas, esta puede estar soportada por vigas de hormigón armado, por muros de albañilería o de hormigón armado o por una estructura metálica o directamente por el terreno.”

4.7.3.1. CALCULO DE LOSAS.

Las losas alivianadas o aligeradas, según Winter y Nilson (1977), están formadas por una serie de pequeñas viguetas de hormigón armado bastante próximas entre sí que arrancan de uno de los nervios o vigas que a su vez se hallan empotrados en los soportes. Las viguetas se obtienen de colocar elementos de aligeramiento (poliestireno) cuya supresión daría lugar a que resultara una losa maciza, y se calculan como simples vigas de sección pequeña.

Por otro lado las losas macizas se calculan esencialmente como una viga rectangular con una anchura relativamente grande respecto a su canto, es decir que el ancho será de un metro y la altura de la viga será el espesor de la losa.

Dentro de las consideraciones más importantes en el cálculo de losas es la armadura de retracción que se encarga de resistir la retracción y distribuir las grietas, el código ACI- 318 especifica que para placas en las que se utilizan barras corrugadas de alta adherencia o alambre soldado, corrugado y liso la cuantía mínima es 0,0018 , además recomienda que las barras de armadura nunca deben colocarse con separaciones mutuas superiores a cinco veces el espesor de la losa ni a 45 cm de separación.

Por ser la resistencia en tracción del hormigón de pequeña cuantía y despreciarse normalmente en el cálculo, la supresión de una gran parte del hormigón extendido en una placa en la que se empleen moldes de aligeramiento proporcionara una reducción en el peso de esta e influirá muy poco en la capacidad resistente de la misma.

4.7.3.2. CALCULO DE LOSAS DEL PROYECTO.

La losa del ascensor y la losa tipo de las escaleras se calcularán como vigas de ancho la unidad y altura el espesor de la losa, con la diferencia que la losa del ascensor será bidireccional y la losa de las escaleras unidireccional, así mismo las losas alivianadas del restaurante y baños y cocina se calculan como pequeñas vigas de hormigón armado separadas entre sí una distancia de 40 cm entre sí, de ancho de viga 10 cm y altura de viga de 25 cm.

Para los cálculos de todas las losas se ha utilizado el programa RAM ELEMENTS V.12, de esta manera se ha realizado comparaciones de cálculo con planillas Excel, las losas del proyecto se describen a continuación:

- Losa alivianada nivel 0+25 m denominada losa 1 donde se encuentra los baños y la cocina, tiene volados de 3,45 m.
- Losa alivianada nivel 0+30 m denominada losa 2 donde se encuentra el restaurante, tiene volados de 5,12 m desde las vigas de arriostre, y 1,60 m desde las columnas tipo entre losas alivianadas.
- Losa maciza nivel 0+35m denominada losa del ascensor con un espesor de 10 cm, donde se instala el ascensor.
- Losa maciza tipo de escaleras de espesor 12 cm.
- En las figuras 4.21. y 4.22. se aprecian los esquemas de momentos flectores, esfuerzos de los miembros y fuerza de corte en las losas alivianadas basadas en viguetas del restaurante, baños y cocina.

- En las figuras 4.23. y 4.24. se puede apreciar los esfuerzos de los momentos flectores máximos y mínimos de las losas macizas, losa del ascensor y losa tipo de escaleras de escape.

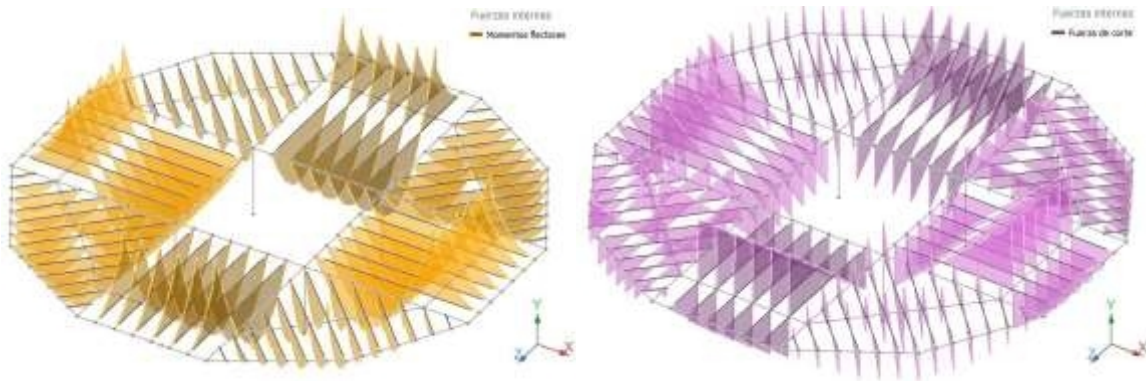


Figura 4.21. Diagrama de momentos flectores (izq.) y fuerza de corte (der) de las viguetas en la losa del restaurante

Fuente: Propia

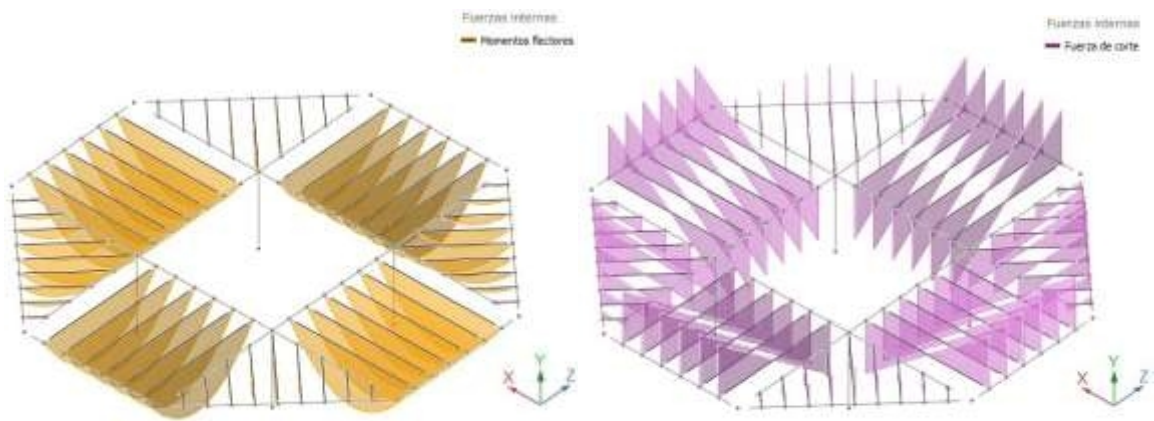


Figura.4.22. Diagrama de momentos flectores (izq.) y fuerza de corte (der) de las viguetas en la losa de la cocina y baños

Fuente: Propia

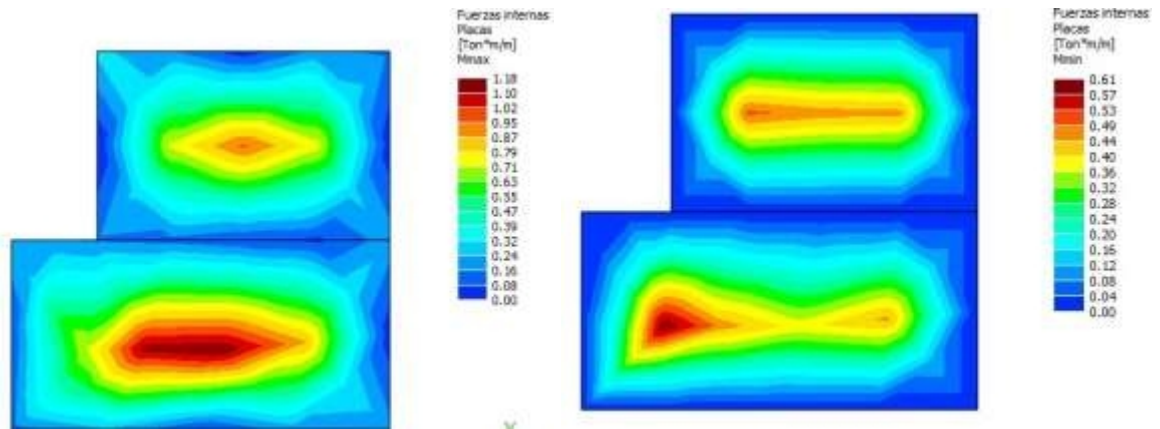


Figura.4.23. Fuerzas internas de momentos flectores máximos (izq.) Fuerzas internas de momentos flectores mínimos (der) de la losa del ascensor
Fuente: Propia

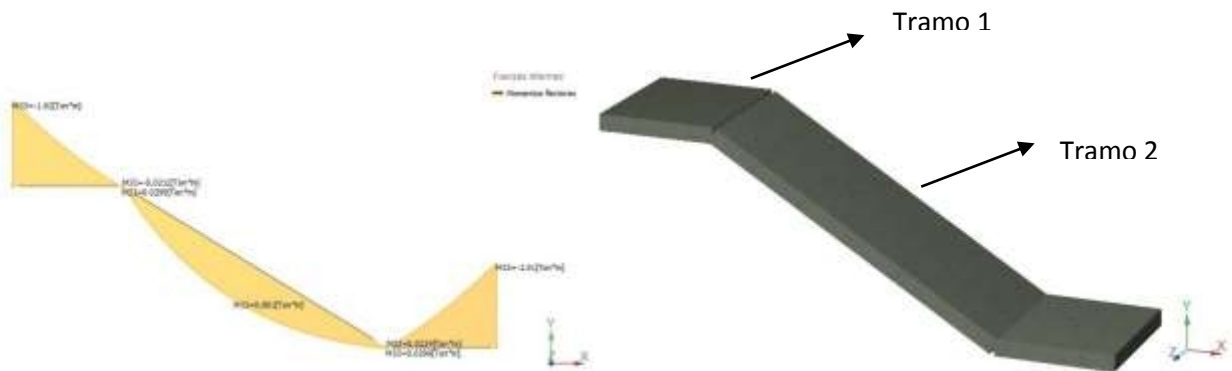


Figura.4.24. Fuerzas internas de momentos flectores máximos de escalera tipo (izq.) Esquema en3D de modelo de escalera tipo (der) Fuente: Propia

4.7.3.2.1. CALCULO DE LA LOSA ALIVIANADA RESTAURANTE.

El cálculo de las viguetas se ha realizado en el programa RAM ELEMENTS V.12 con sección de viga de 25cm de altura y 10 cm de ancho, la colocación de estas viguetas en el programa fue de simplemente apoyadas, así mismo se escogieron 2 viguetas representativas del conjunto de viguetas que forman el elemento estructural que observan en la figura 4.25., la memoria de cálculo se encuentra en el anexo J y la disposición de las armaduras se aprecia en los planos estructurales de las losas que se encuentran en el anexo M.

Las características de la losa alivianada son las siguientes:

- Separación entre ejes de viguetas de 50 cm
- Espesor de la losa de 25 cm

- Altura del poliestireno de 20 cm

Es importante mencionar que para losas alivianadas la cuantía mínima es de 0,0018, representada con una parrilla de armadura de $\phi 6c/30cm$, esta parrilla se coloca para evitar el problema de retracción por temperatura del hormigón evitando fisuras en toda la dimensión de la losa alivianada.

La armadura negativa se colocara según la siguiente regla (Winter y Nilson, 1977), el apoyo de borde longitud igual $1/5$ de la luz y en los tramos intermedios la longitud es igual a $1/3$ de la luz.

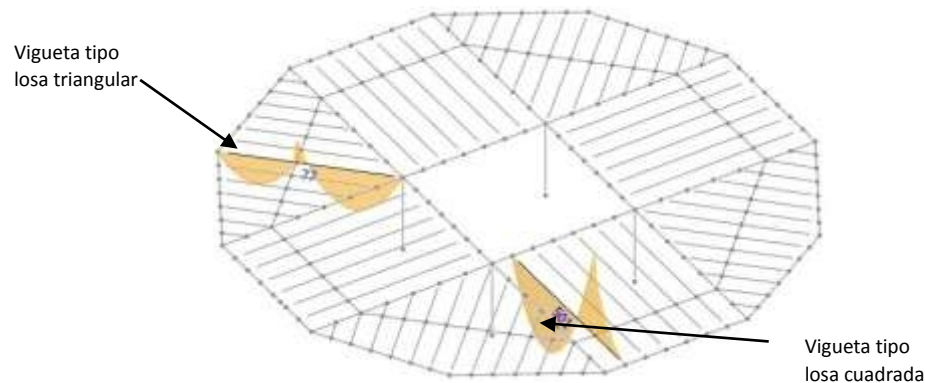


Figura.4.25. Diagrama de momentos flectores de viguetas para la losa alivianada del restaurante
Fuente: Propia

4.7.3.2.2. CALCULO DE LA LOSA ALIVIANADA COCINA Y BAÑOS.

El cálculo de las viguetas se ha realizado en el programa RAM ELEMENTS V.12 con sección de viga de 25cm de altura y 10 cm de ancho, la colocación de estas viguetas en el programa fue de simplemente apoyadas, así mismo se escogieron 2 viguetas representativas del conjunto de viguetas que forman el elemento estructural estas se observan en la figura 4.26, la memoria de cálculo se encuentra en el anexo J, asimismo, la disposición de las armaduras se aprecia en los planos estructurales de las losas que se encuentran en el anexo M.

Las características de la losa alivianada son las siguientes:

- Separación entre ejes de viguetas de 50 cm
- Espesor de la losa de 25 cm
- Altura del poliestireno de 20 cm

Es importante mencionar que para losas alivianadas la cuantía mínima es de 0,0018, representada con una parrilla de armadura de $\phi 6c/30$, esta parrilla se coloca para evitar el problema

de retracción por temperatura del hormigón evitando fisuras en toda la dimensión de la losa alivianada.

La armadura negativa se colocara según la siguiente regla (Winter y Nilson, 1977), el apoyo de borde longitud igual $1/5$ de la luz y en los tramos intermedios la longitud es igual a $1/3$ de la luz.

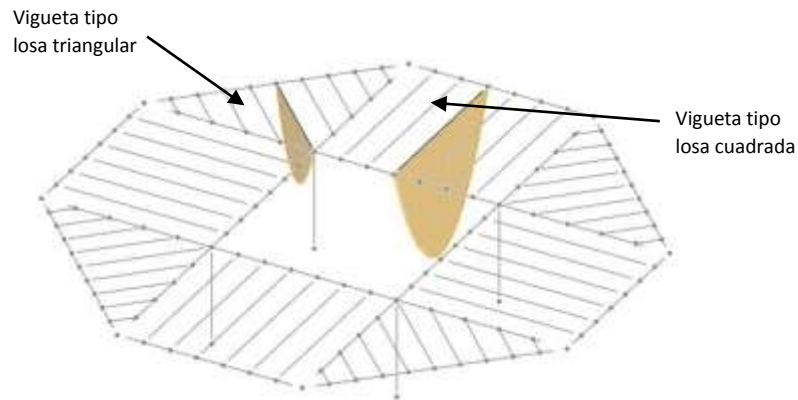


Figura.4.26. Diagrama de momentos flectores de viguetas para la losa alivianada de cocina y baños
Fuente: Propia

4.7.3.2.3. CALCULO LOSA MACIZA DE ESCALERAS.

El procedimiento que se ha seguido para el cálculo de la losa de la escalera tipo es realizar un esquema en el programa RAM ELEMENTS V.12, como una viga de ancho la unidad y de altura el espesor de la losa como se muestra en la figura 4.24, seguidamente se calcula el momento máximo en el sistema de las escaleras, para este caso en particular se utilizaron solo 2 combinaciones de carga según la norma ACI 318-05 en la que intervienen el peso propio, la carga muerta y la carga viva.

Con los momentos encontrados en la combinación más desfavorable se hallan los momentos positivos y negativos máximos y finalmente en planillas Excel se calcula la armadura necesaria para soportar los esfuerzos debido a las cargas mencionadas anteriormente. En la tabla 4.9 se muestra la armadura necesaria para soportar los esfuerzos de carga y en la tabla 4.10 se muestra el momento que resiste la losa con la armadura calculada comprobando de esta manera que los cálculos están bien realizados.

Por otro lado se ha realizado el cálculo de la armadura mínima necesaria para el control de la fisuración producida por retracción y cambios térmicos.(Winter y Nilson, 1977).

$A_s = 0,0018 \times 100 \times 12 = 2,16 \text{ cm}^2$ que equivale a $\Phi 6 \text{ c}/12,5 \text{ cm}$.

Tabla.4.9. Diseño de la losa de la escalera en planillas Excel
Fuente: Propia

Elemento	F _c (Kg/cm ²)	F _y (Kg/cm ²)	M _u (T-m)	b (cm)	d (cm)	M _u (Kg-cm)	Ecuación cuadrática			ρ	A _s	Observaciones
							a	b	c			
Momentos (-)	210	4200	1,92	100	9,5	192000	2478,000	-210,000	1,1819	0,0061	5,76	φ 10 c/12,5 cm
Momentos (+)	210	4200	0,88	100	9,5	88000	2478,000	-210,000	0,5417	0,0027	2,53	φ 8 c/15 cm

Tabla.4.10. Comprobación del diseño de la losa de la escalera
Fuente: Propia

Elemento	F _c (Kg/cm ²)	F _y (Kg/cm ²)	A _s (cm ²)	b(cm)	d(cm)	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	A _{min} (cm ²)	A _{max} (cm ²)	ρ ≥ ρ _{min}	ρ _{max} ≥ ρ	a(cm)	M _u (Kg-cm)	M _u (T-m)
Momentos (-)	210	4200	6,28	100	9,5	0,0033333	0,0066	0,0160	3,1667	15,2333	cumple	cumple	1,48	207976,31	2,08
Momentos (+)	210	4200	3,01	100	9,5	0,0033333	0,0032	0,0160	3,1667	15,2333	aumentar cuantía	cumple	0,71	104060,02	1,04

4.7.3.2.4. CALCULO LOSA MACIZA DE ASCENSOR.

El procedimiento que se ha seguido para el cálculo de la losa maciza del ascensor es realizar un esquema en el programa RAM ELEMENTS V.12, introduciéndola como placas bidireccionales con un espesor de 10 cm como se muestra en la figura 4.23, para este caso en particular se utilizaron solo 2 combinaciones de carga según la norma ACI 318-05 en la que intervienen el peso propio, la carga muerta y la carga viva.

Con los momentos encontrados en la combinación más desfavorable se hallan los momentos positivos y negativos máximos, valores que son utilizados en el cálculo de la armadura necesaria en planillas Excel para soportar los esfuerzos debido a las cargas mencionadas anteriormente. En la tabla 4.11 se muestra la armadura necesaria para soportar los esfuerzos de carga y en la tabla 4.12 se muestra el momento que resiste la losa con la armadura calculada comprobando de esta manera que los cálculos están bien realizados.

Por otro lado se ha realizado el cálculo de la armadura mínima necesaria para el control de la fisuración producida por retracción y cambios térmicos.(Winter y Nilson, 1977).

$$A_s = 0,0018 \times 100 \times 10 = 1,8 \text{ cm}^2 \text{ que equivale a } \Phi 6 \text{ c/15 cm.}$$

Tabla.4.11. Diseño de la losa de la escalera en planillas Excel

Fuente: Propia

Elemento	f _c (Kg/cm ²)	f _y (Kg/cm ²)	Mu (T-m)	b (cm)	d (cm)	Mu (Kg-cm)	Ecuación cuadrática			ρ	A _s
							a	b	c		
M Min	210	4200	0,61	100	7,5	61000	2478,000	-210	0,6025	0,0030	2,23
M Max	210	4200	1,18	100	7,5	118000	2478,000	-210	1,1654	0,0060	4,48

Tabla.4.12. Comprobación del diseño de la losa de la escalera

Fuente: Propia

Elemento	f _c (Kg/cm ²)	f _y (Kg/cm ²)	A _s (cm ²)	b(cm)	d(cm)	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	A _{min} (cm ²)	A _{max} (cm ²)	ρ ≥ ρ _{min}	ρ _{max} ≥ ρ	a(cm)	Mu(Kg-cm)	Mu(T-m)	Obs
M max	210	4200	4,71	100	7,5	0,00333333	0,0063	0,0160	2,5000	12,0263	cumple	cumple	1,11	123663,1002	1,24	Φ 10 c/ 15 cm
M min	210	4200	3,00	100	7,5	0,00333333	0,0040	0,0160	2,5000	12,0263	cumple	cumple	0,71	81047,64706	0,81	Φ 6 c/ 12,5 cm

4.7.3.3. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.

El cálculo estructural de las losas de hormigón tiene los siguientes resultados:

- La losa alivianada del baño y cocina está compuesta de viguetas de 10 cm de ancho con 25 cm de altura, estas viguetas serán vaciadas en sitio, la armadura superior es de 2Φ8, la armadura inferior es de 2Φ10, se colocara poliestireno de 40 cm de ancho y 20cm de altura, la separación entre ejes de viguetas es de 50 cm y se colocara una parrilla de Φ6 c/30 cm para evitar fisuración debido a la retracción del hormigón por temperatura.
- La losa alivianada del restaurante está compuesta de viguetas de 10 cm de ancho con 25 cm de altura, estas viguetas serán vaciadas en sitio, la armadura superior es de 2Φ8, la armadura inferior es de 2Φ8, se colocara poliestireno de 40 cm de ancho y 20cm de altura, la separación entre ejes de viguetas es de 50 cm y se colocara una parrilla de Φ6 c/30 cm para evitar fisuración debido a la retracción del hormigón por temperatura.

- La losa maciza de las escaleras es unidireccional, se ha calculado mediante el concepto de viga de ancho la unidad y altura el espesor de la losa, para absorber los momentos negativos del tramo 1 se colocara armadura $\Phi 10c/12,5$ cm, así mismo para absorber los momentos positivos del tramo 2 se colocara armadura $\Phi 8c/15$ cm, para el control de la fisuración se ha colocado la armadura mínima necesaria que equivale a $\Phi 6c/12,5$ cm.
- La losa maciza del ascensor es bidireccional con un espesor de 10 cm, es una losa pequeña de 0,94 m³ de volumen de hormigón, se colocara armadura superior $\Phi 10c/15$ cm y armadura inferior $\Phi 6c/12,5$ cm.
- En el anexo M se encuentran los planos con la disposición de las armaduras para estos elementos estructurales.

4.7.4. DISEÑO DE FUNDACIONES.

Winter y Nilson (1977), dicen: “La infraestructura, o cimentación, es la parte de la estructura situada generalmente por debajo de la superficie del terreno y que transmite las cargas al suelo o a la roca subyacente.”

4.7.4.1. DISEÑO DE FUNDACIONES DEL PROYECTO.

Según el estudio de suelos explicado en el capítulo III, el suelo donde se emplazara el proyecto es del tipo arena mal graduada con arcilla o arcilla limosa (SP-SC) según el sistema unificado de clasificación de suelos , con una presión admisible de 0,73 Kg/cm².

El cálculo de las fundaciones del proyecto se inició con el cálculo de zapatas aisladas en cada columna, dando como resultado debido a la capacidad portante del suelo, zapatas de 6,5m x 6,5m en las columnas principales y zapatas de 3,8m x 3,8m en las tacuaras, estas zapatas se traslapaban entre sí, es por esta razón que se tomó la decisión de realizar una losa de cimentación, basado en el método rígido convencional.

Para el cálculo de la losa de cimentación, primeramente se ha calculado el centro de gravedad y los momentos de inercia, en la figura 4.27 se muestra la geometría de la losa de cimentación y las dimensiones de las mismas.

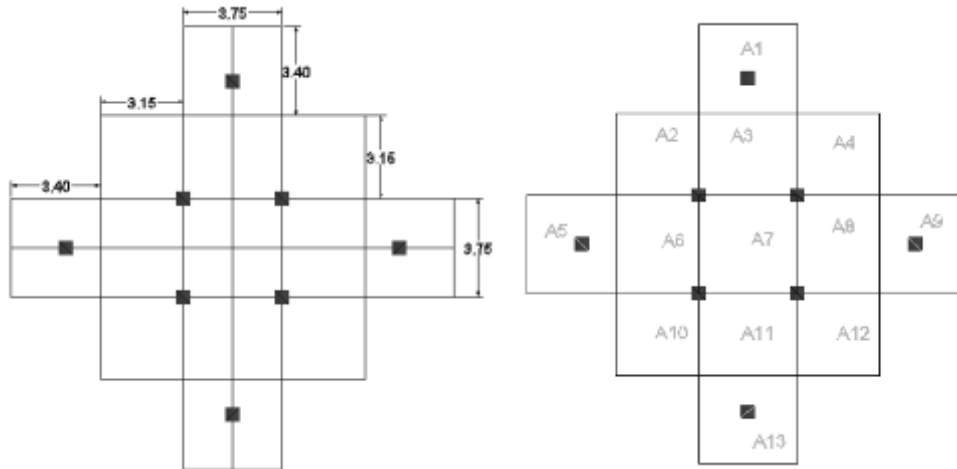


Figura.4.27.Geometria y dimensiones de la losa de fundación.
Fuente: Propia

Los cálculos se realizaron en planillas Excel según las siguientes ecuaciones:

Centro de gravedad :

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot x_i}{A_T} \quad (4.26)$$

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot z_i}{A_T} \quad (4.27)$$

Momentos de Inercia :

$$I_x = \sum_{i=0}^n [I_{oxi} + A_i \cdot d_i^2] \quad (4.28)$$

$$I_z = \sum_{i=0}^n [I_{ozi} + A_i \cdot d_i^2] \quad (4.29)$$

Donde:

A= Áreas

At= Área total

Iox, Ioz= Momento de inercia de cada elemento.

La tabla 4.13. muestra los momentos de inercia y los centros de gravedad de la geometría de la losa de cimentación calculada para el proyecto.

Tabla.4.13. Momentos de inercia y centros de gravedad de la losa de fundación
Fuente: Propia

CENTROS DE GRAVEDAD Y MOMENTOS DE INERCIA													
Punto	a	b	A	x	A*x	z	A*z	dz	dx	I _{ox}	I _{oz}	I _{xi}	I _{zi}
A1	3,75	3,4	12,75	15,15	193,16	8,43	107,48	6,72	0,00	12,28	14,94	588,20	14,94
A2	3,15	3,15	9,92	11,88	117,88	4,98	49,41	3,45	3,45	8,20	8,20	126,36	126,25
A3	3,75	3,15	11,81	11,88	140,33	8,43	99,58	3,45	0,00	9,77	13,84	150,43	13,84
A4	3,15	3,15	9,92	11,88	117,88	11,88	117,88	3,45	3,45	8,20	8,20	126,36	126,36
A5	3,4	3,75	12,75	8,43	107,48	1,7	21,68	0,00	6,73	14,94	12,28	14,94	589,62
A6	3,15	3,75	11,81	8,43	99,58	4,98	58,83	0,00	3,45	13,84	9,77	13,84	150,30
A7	3,75	3,75	14,06	8,43	118,55	8,43	118,55	0,00	0,00	16,48	16,48	16,48	16,48
A8	3,15	3,75	11,81	8,43	99,58	11,88	140,33	0,00	3,45	13,84	9,77	13,84	150,43
A9	3,4	3,75	12,75	8,43	107,48	15,15	193,16	0,00	6,72	14,94	12,28	14,94	588,20
A10	3,15	3,15	9,92	4,98	49,41	4,98	49,41	3,45	3,45	8,20	8,20	126,25	126,25
A11	3,75	3,15	11,81	4,98	58,83	8,43	99,58	3,45	0,00	9,77	13,84	150,30	13,84
A12	3,15	3,15	9,92	4,98	49,41	11,88	117,88	3,45	3,45	8,20	8,20	126,25	126,36
A13	3,75	3,4	12,75	1,7	21,68	8,43	107,48	6,73	0,00	12,28	14,94	589,62	14,94
	Suma		152,0025		1281,25	Suma	1281,25					2057,83	2057,83
				X	8,43	Z	8,43						

Seguidamente se ha calculado las excentricidades en el eje x y en el eje z que se muestran en la tabla 4.14., estas excentricidades parten del centro de gravedad de la losa y son el punto exacto donde actúan las fuerzas, este punto tiene que estar dentro del tercio central para evitar el volcamiento de la estructura.

Por otro lado para el cálculo de las presiones bajo la influencia de la cimentación se ha utilizado los esfuerzos verticales en y, momentos en x y momentos en z, la combinación de carga es la sumatoria de cargadas muertas, cargas vivas y el viento sin mayorar.

Inmediatamente se halló las tensiones admisibles en los 20 puntos mostrados en la figura 4.28, se utilizó la ecuación 4.26 para hallar la presión q sobre el suelo.

$$\sigma_{max,min} = \frac{P}{A} \pm \frac{M_x * Z}{I_x} \pm \frac{M_z * X}{I_z} \quad (4.30)$$

Donde:

P= Carga total de la estructura incluyendo peso de la losa.

A=Área total

I_x=Momento de inercia respecto al eje x.

I_z= Momento de inercia respecto al eje z

M_x= Momento de las cargas de las columnas respecto al eje x.

M_y= Momento de las cargas de las columnas respecto al eje y.

Estas presiones del suelo son reflejados en la tabla 4.13., tomando en cuenta que el valor del esfuerzo es la sumatoria de todas las reacciones más el peso total de la losa de fundación.

Según Winter y Nilson (1977), “la mayoría de códigos permiten el incremento del 33% en la presión admisible cuando se incluyen los efectos del viento W o las cargas producidas por terremotos.”

En el caso del proyecto la presión máxima encontrada en el punto 14 del cuadro 4.15. es de 0,965 Kg/cm² que estaría dentro del rango establecido, por lo que la superficie necesaria de apoyo de las zapatas es la óptima.

Tabla.4.14. Excentricidad en x y excentricidad en z.

Fuente: Propia

EXCENRICIDADES											
Punto	Esfuerzos	M _x	M _z	x	z	M _z =p*x	M _x =p*z	M _{xT}	M _{zT}	ex	ez
a	143,44	0,871	1,56	-1,88	-1,88	-269,6672	-269,6672	72,7726	734,3064	0,09	0,86
b	195,44	0,72	0,435	1,88	-1,88	367,4272	-367,4272				
c	159,87	-1,59	3,52	-1,88	1,88	-300,5556	300,5556				
d	211,71	-0,605	1,62	1,88	1,88	398,0148	398,0148				
e	-4,74	-0,087	1,58	-6,34	0	30,0516	0				
f	77,59	-0,015	3,82	6,34	0	491,9206	0				
g	34,32	1,14	2,14	0	6,34	0	217,5888				
h	32,43	-1,12	2,44	0	-6,34	0	-205,6062				
	850,06	-0,686	17,115			717,1914	73,4586				

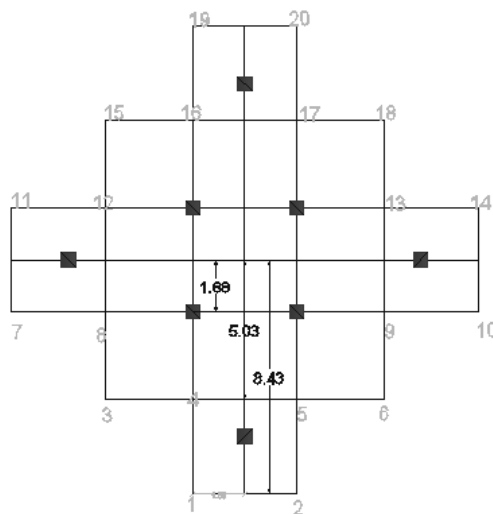


Figura.4.28. Esquema de dimensiones y puntos donde se analizarán las tensiones admisibles.

Fuente: Propia

Tabla.4.15. Presiones transmitidas al suelo de fundación para definición de la geometría.
Fuente: Propia

Peso de la zapata		150 t							
PRESIONES TRANSMITIDAS AL SUELO DE FUNDACION									
Punto	p	p/a	Mx/Ix	Y	Mx*y/Ix	My/Iy	X	My*x/Iy	q
1	1000,06	6,58	0,0354	-8,43	-0,30	0,3568	-1,88	-0,67	5,61
2	1000,06	6,58	0,0354	-8,43	-0,30	0,3568	1,88	0,67	6,95
3	1000,06	6,58	0,0354	-5,03	-0,18	0,3568	-5,03	-1,79	4,61
4	1000,06	6,58	0,0354	-5,03	-0,18	0,3568	-1,88	-0,67	5,73
5	1000,06	6,58	0,0354	-5,03	-0,18	0,3568	1,88	0,67	7,07
6	1000,06	6,58	0,0354	-5,03	-0,18	0,3568	5,03	1,79	8,20
7	1000,06	6,58	0,0354	-1,88	-0,07	0,3568	-8,43	-3,01	3,50
8	1000,06	6,58	0,0354	-1,88	-0,07	0,3568	-5,03	-1,79	4,72
9	1000,06	6,58	0,0354	-1,88	-0,07	0,3568	5,03	1,79	8,31
10	1000,06	6,58	0,0354	-1,88	-0,07	0,3568	8,43	3,01	9,52
11	1000,06	6,58	0,0354	1,88	0,07	0,3568	-8,43	-3,01	3,64
12	1000,06	6,58	0,0354	1,88	0,07	0,3568	-5,03	-1,79	4,85
13	1000,06	6,58	0,0354	1,88	0,07	0,3568	5,03	1,79	8,44
14	1000,06	6,58	0,0354	1,88	0,07	0,3568	8,43	3,01	9,65
15	1000,06	6,58	0,0354	5,03	0,18	0,3568	-5,03	-1,79	4,96
16	1000,06	6,58	0,0354	5,03	0,18	0,3568	-1,88	-0,67	6,09
17	1000,06	6,58	0,0354	5,03	0,18	0,3568	1,88	0,67	7,43
18	1000,06	6,58	0,0354	5,03	0,18	0,3568	5,03	1,79	8,55
19	1000,06	6,58	0,0354	8,43	0,30	0,3568	-1,88	-0,67	6,21
20	1000,06	6,58	0,0354	8,43	0,30	0,3568	1,88	0,67	7,55

4.7.4.2. DISEÑO DE ARMADURAS DE VIGAS DE FUNDACION.

Una vez que se ha determinado la superficie necesaria de la zapata, debe proyectarse esta para que posea la resistencia suficiente para resistir todos los momentos y esfuerzos cortantes causadas por las cargas aplicadas sobre la estructura, para esto se debe tomar en cuenta todas las combinaciones de carga del código ACI-318.

Winter y Nilson (1977) dicen “Estas cargas mayoradas deben ser contrarrestadas y equilibradas mediante las presiones admisibles del terreno. De acuerdo con ello, una vez determinada la superficie de la zapata, se recalculan las presiones admisibles teniendo en cuenta las cargas mayoradas por su utilización en los cálculos de rotura. Estas son presiones ficticias que solo se requieren para hallar la resistencia a rotura necesaria de la zapata.”, y es de esta manera que

se realiza todo el cálculo para hallar las presiones transmitidas al suelo de fundación con la combinación de carga gobernante los resultados de los cálculos se muestran en la tabla 4.16.

Tabla.4.16. Presiones transmitidas al suelo de fundación para cálculo de la armadura
Fuente: Propia

PRESIONES TRANSMITIDAS AL SUELO DE FUNDACION									
Punto	p	p/a	Mx/Ix	Y	Mx*y/Ix	My/Iy	X	My*x/Iy	q
1	1131,19	7,44	0,0374	-8,43	-0,32	0,5674	-1,88	-1,07	6,06
2	1131,19	7,44	0,0374	-8,43	-0,32	0,5674	1,88	1,07	8,19
3	1131,19	7,44	0,0374	-5,03	-0,19	0,5674	-5,03	-2,85	4,40
4	1131,19	7,44	0,0374	-5,03	-0,19	0,5674	-1,88	-1,07	6,19
5	1131,19	7,44	0,0374	-5,03	-0,19	0,5674	1,88	1,07	8,32
6	1131,19	7,44	0,0374	-5,03	-0,19	0,5674	5,03	2,85	10,11
7	1131,19	7,44	0,0374	-1,88	-0,07	0,5674	-8,43	-4,78	2,59
8	1131,19	7,44	0,0374	-1,88	-0,07	0,5674	-5,03	-2,85	4,52
9	1131,19	7,44	0,0374	-1,88	-0,07	0,5674	5,03	2,85	10,23
10	1131,19	7,44	0,0374	-1,88	-0,07	0,5674	8,43	4,78	12,15
11	1131,19	7,44	0,0374	1,88	0,07	0,5674	-8,43	-4,78	2,73
12	1131,19	7,44	0,0374	1,88	0,07	0,5674	-5,03	-2,85	4,66
13	1131,19	7,44	0,0374	1,88	0,07	0,5674	5,03	2,85	10,37
14	1131,19	7,44	0,0374	1,88	0,07	0,5674	8,43	4,78	12,30
15	1131,19	7,44	0,0374	5,03	0,19	0,5674	-5,03	-2,85	4,78
16	1131,19	7,44	0,0374	5,03	0,19	0,5674	-1,88	-1,07	6,56
17	1131,19	7,44	0,0374	5,03	0,19	0,5674	1,88	1,07	8,70
18	1131,19	7,44	0,0374	5,03	0,19	0,5674	5,03	2,85	10,48
19	1131,19	7,44	0,0374	8,43	0,32	0,5674	-1,88	-1,07	6,69
20	1131,19	7,44	0,0374	8,43	0,32	0,5674	1,88	1,07	8,82

Con los datos de presiones obtenidos en la tabla 4.16. se ha calculado la losa y las vigas de fundación basados en la norma ACI-318, estos elementos estructurales se calcularon con los métodos de diseño explicados en los apartados 4.7.1 y 4.7.2, en la figura 4.29. se muestra un esquema de la losa de fundación.

En las figuras 4.30 al 4.32. se muestran los esquemas de cargas sobre la fundación, momentos flectores y fuerza de corte, datos con los que se realiza el cálculo de las vigas de fundación en el programa RAM ELEMENTS V.12.

En el anexo K se encuentran los resultados obtenidos por el programa RAM ELEMENTS V.12. para cálculo de vigas de fundación.

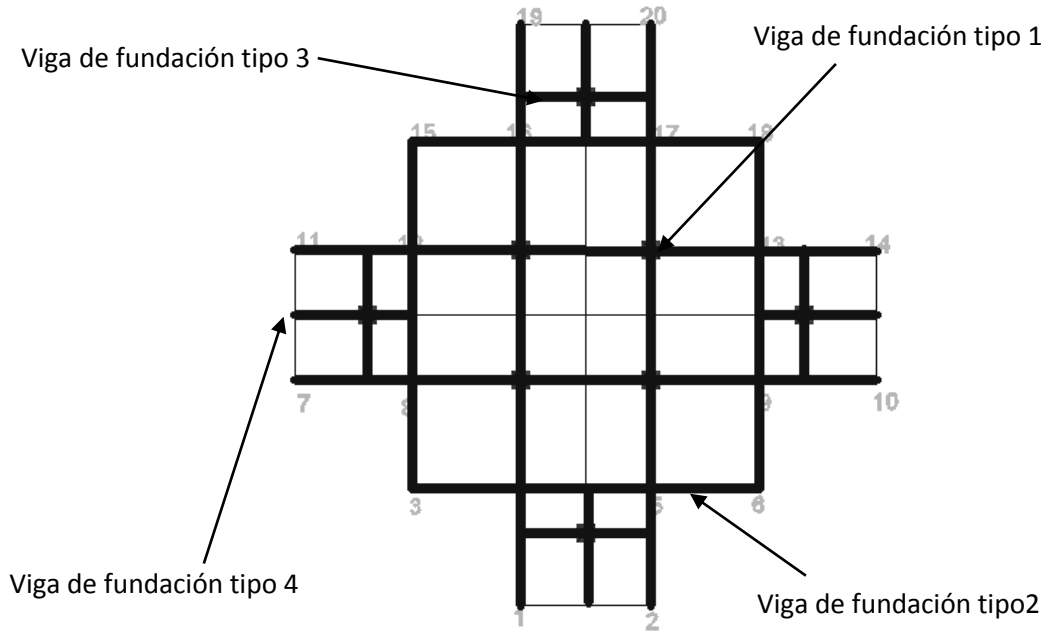


Figura. 4.29. Esquema de ubicación vigas de fundación tipo a calcular
Fuente: Propia

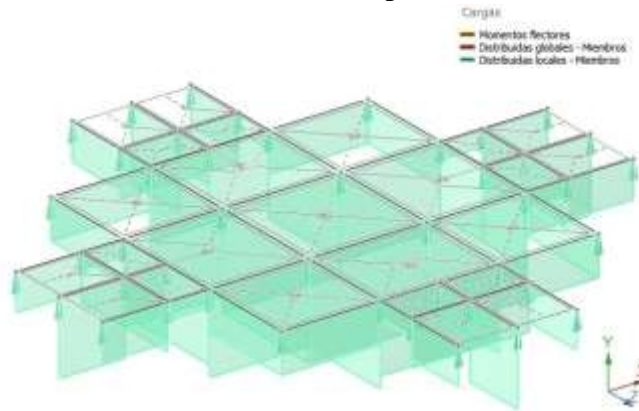


Figura.4.30.Cargas distribuidas sobre las vigas de fundación
Fuente: Propia

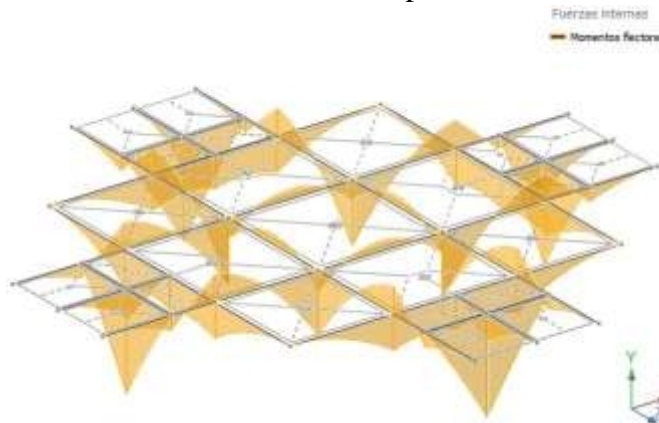


Figura.4.31.Esquema momentos flectores en las vigas de fundación
Fuente: Propia

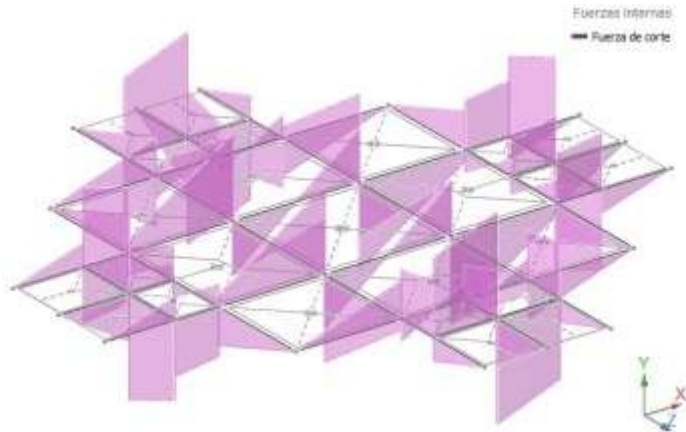


Figura.4.32. Esquema fuerzas de corte en las vigas de fundación
Fuente: Propia

4.7.4.3. DISEÑO DE LOSA DE FUNDACION.

La losa de fundación es bidireccional de 35 cm de espesor, el cálculo estructural se ha realizado con el programa RAM ELEMENTS V.12. Estos elementos estructurales se han analizado como placas, los resultados se muestran en la figura 4.33., el resultado de las fuerzas internas de momentos flectores máximos y mínimos, estos resultados tienen las unidades de los momentos en Ton*m/m, para una granja de losa de ancho la unidad, con estos datos se ha calculado las armaduras con las planillas Excel, cuyo cálculo y resultado se plasma en la tabla 4.17.

La cuantía mínima para losas es de 0,0018, por lo tanto la armadura mínima es $A_s=6,3\text{cm}^2$, que se representa en una parrilla base en toda la losa radier ($\phi 12$ c/15cm).

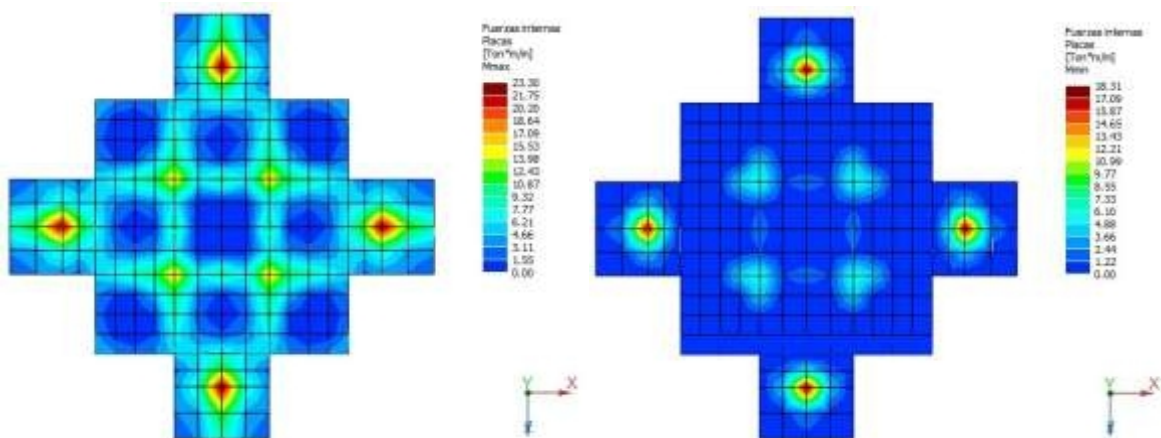


Figura.4.33. Fuerzas internas de momentos flectores máximos (izq.) Fuerzas internas de momentos flectores mínimos (der) de la losa de fundación
Fuente: Propia

Tabla.4.17. Calculo de la armadura de las losas bidireccionales de fundación.

Fuente: Propia

Elemento	fc (Kg/cm ²)	fy (Kg/cm ²)	Mu (T-m)	b (cm)	d (cm)	Mu (Kg-cm)	Ecuación cuadrática			ρ	As	Obs
							a	b	c			
Mmax col centrales	210	4200	17,09	100	30	1709000	2478	-210	1,05	0,0054	16,09	φ12c/15+ φ16c/15
Mmax vigas centrales	210	4200	10,87	100	30	1087000	2478	-210	0,67	0,0033	9,98	φ12c/15+ φ8c/15
Mmax Vigas Laterales	210	4200	7,77	100	30	777000	2478	-210	0,48	0,0023	7,05	φ12c/15+ φ6c/30
Mmax col tacuaras	210	4200	23,3	100	30	2330000	2478	-210	1,44	0,0075	22,55	φ12c/15+ φ20c/20
Mmin col centrales	210	4200	7,33	100	30	733000	2478	-210	0,45	0,0022	6,64	φ12c/15
Mmin vigas centrales	210	4200	1,22	100	30	122000	2478	-210	0,08	0,0004	1,08	φ12c/15
Mmin Vigas Laterales	210	4200	1,22	100	30	122000	2478	-210	0,08	0,0004	1,08	φ12c/15
Mmin col tacuaras	210	4200	18,31	100	30	1831000	2478	-210	1,13	0,0058	17,33	φ12c/15+ φ16c/15

4.7.4.4. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS.

- El cálculo de las fundaciones se ha basado en la capacidad portante del suelo de 0,73 Kg/cm².
- La forma y geometría de la losa de cimentación es el resultado de un análisis de zapatas aisladas en cada columna.
- El análisis realizado para verificar la geometría de la losa se ha realizado con la sumatoria de las cargas de servicio con inclusión de las cargas de viento, sin mayorar.
- La presión transmitida al suelo de fundación para verificación de la geometría es de 0,97 Kg/cm² que sobrepasa en 32,9% la capacidad portante del suelo, según Winter y Nilson esto es aceptable.
- La presión transmitida al suelo de fundación para cálculo de armadura involucra las combinaciones de cargas establecidas por la norma ACI_318, el valor es de 1,23 Kg/cm².
- El cálculo de la losa de cimentación se ha realizado con el programa RAM ELEMENTS V.12, estos elementos estructurales se han introducido como placas.

- La armadura de la losa de cimentación se basa en la armadura por cuantía mínima de $A_s=6,3\text{cm}^2$, que se representa en una parrilla base de la losa radier ($\phi 12$ c/15cm) que irá de canto a canto en toda la cimentación.
- El cálculo de los refuerzos de las armaduras se basa en la figura 4.33. y se plasman en la tabla 4.17.
- El cálculo de las vigas de fundación se ha realizado con el programa RAM ELEMENTS V.12, en la tabla 4.18 se encuentran los resultados del diseño.
- Los planos estructurales de la cimentación se encuentran en el anexo M.

Tabla.4.18. Dimensiones y armadura de vigas calculadas de fundación

Fuente: Propia

VIGA	DIMENSIONES (cm x cm)	ARMADURA		ESTRIBOS (mm)c/cm	ESQUEMA
		SUPERIOR (mm)	INFERIOR (mm)		
Viga de fundación tipo 1					
Viga de fundación tipo 1 tramo 1 y tramo 5	50x80	3 ϕ 20	3 ϕ 25	ϕ 8 C/20	
Viga de fundación tipo 1 tramo 2 y tramo 4	50x80	3 ϕ 20 +3 ϕ 16	3 ϕ 25	ϕ 8 C/10	
Viga de fundación tipo 1 tramo 3	50x80	3 ϕ 20	8 ϕ 25	ϕ 8 C/20	

Viga de fundación tipo 2					
Viga de fundación tipo 2 tramo 1 y tramo 3	50x80	3φ12	3 φ 25	φ 8 C/20	
Viga de fundación tipo 2 tramo 2	50x80	3φ12	3 φ 25 + 2 φ 20	φ 8 C/20	
Viga de fundación tipo 3					
Viga de fundación tipo 3	80x 80	5 φ 12	12φ25	φ 8 C/13	
Viga de fundación tipo 4					
Viga de fundación tipo 4	50x80	3 φ 12	2 φ 25 + 2 φ 20	φ 8 C/15	

4.7.5. DISEÑO DE TANQUE ENTERRADO.

Según el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias(2011) del Ministerio de Medio Ambiente y agua , las dotaciones en centros comerciales y públicos según el tipo de inmueble para restaurantes bares y similares la dotación es de 20 l/m² al día, en el proyecto el área del restaurante es de 160 m², por lo tanto el volumen diario de agua necesaria será de 3,20 m³, lamentablemente en la ciudad de Cobija la dotación de agua no es continua ni diaria , EPSA (Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento) dota cada tres días, por esta razón se calculó un tanque de hormigón armado de 9 m³ de volumen , las dimensiones del tanque son : 2,5 m de profundidad , ancho 2m y largo de 2m.

Para realizar el diseño se debe contar con las siguientes consideraciones:

- El líquido que contendrá el tanque será agua potable.
- El estudio geotécnico realizado hasta una profundidad de 3,75m verifico que el nivel freático se encontraba por debajo de los 3m de profundidad, por lo que no se tomó en cuenta para el diseño.
- Para pequeños depósitos el vaso se organiza mediante una estructura monolítica formada por losas empotradas entre sí.
- Las acciones que actuaran sobre la estructura serán: el empuje de tierras y la presión hidrostática.
- Para determinar las armaduras de los muros laterales, se tomaran en cuenta 2 combinaciones o hipótesis de carga: 1) el empuje de tierras con el depósito vacío y 2) La presión hidrostática del líquido sin empuje de tierras, para los muros laterales.
- Para determinar las armaduras de la losa de fondo se supondrá el depósito vacío y el depósito lleno.
- El espesor de la losa para alturas menores a 6m es de $e = 0,1 * h$, por lo que para el proyecto $e = 25$ cm.
- Las paredes del tanque se calcularon como losas sometidas a cargas triangulares.
- El peso específico del suelo es de 1632 Kg/m³ según el estudio de suelos descrito en el capítulo III.
- La presión hidrostática para una altura de agua de $h = 2,5$ m es de $q = 2500$ Kg/m².
- El empuje de tierras será $q = 1360$ Kg/m².

El diseño de las losas macizas bidireccionales se calcularon con el programa RAM ELEMENTS V.12, proporcionándonos las fuerzas internas de momentos flectores máximos y mínimos plasmadas en la figura 4.34 , con estos valores se calcularon la armadura suficiente para soportar estas fuerzas de flexión que se muestran en la tabla 4.19.

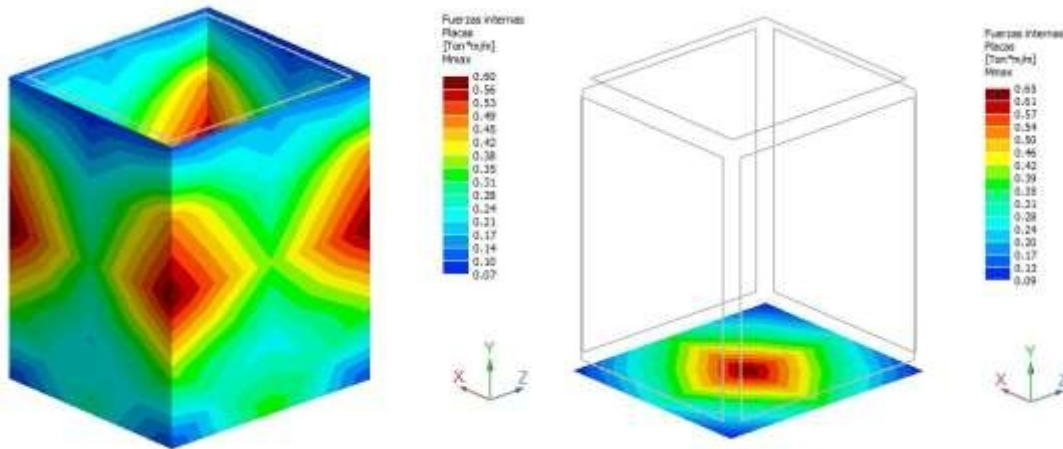


Figura.4.34. Fuerzas internas de momentos flectores máximos (izq.) Fuerzas internas de momentos flectores mínimos (der) del tanque de agua.

Fuente: Propia

Tabla.4.19. Calculo de la armadura de las losas bidireccionales del tanque de H°A°.

Fuente: Propia

Elemento	F _c (Kg/cm ²)	F _y (Kg/cm ²)	M _u (T-m)	b (cm)	d (cm)	M _u (Kg-cm)	Ecuación cuadrática				
							a	b	c	ρ	A _s
Min Placa Lateral	210	4200	0,19	100	20	19000	2478,000	210,000	0,0264	0,0001	0,25
Max Placa Lateral	210	4200	0,6	100	20	60000	2478,000	210,000	0,0833	0,0004	0,80
Max placa de fondo	210	4200	0,57	100	20	57000	2478,000	210,000	0,0792	0,0004	0,76
MIn placa de fondo	210	4200	0,65	100	20	65000	2478,000	210,000	0,0903	0,0004	0,86

Según Jiménez Montoya (2000), “Las cuantías geométricas de las armaduras, tanto verticales como horizontales, deberán tener un valor mínimo con objeto de prevenir posibles fisuras debidas a la retracción y a las variaciones de temperatura. Es recomendable adoptar los siguientes valores, por cada cara y dirección:

Para fisuras de 0,1mm en flexión $\rho_{min} = 0,0020$

Para fisuras de 0,2mm en flexión $\rho_{min} = 0,0015$

estando referidas estas cuantías a la sección total del hormigón.”

Para el proyecto como se trata de un tanque pequeño se utilizara una cuantía mínima de 0,0015, verificando los datos obtenidos del diseño, las cuantías son menores a las cuantía mínima por lo que la armaduras se calcularan por cuantía mínima establecida por norma.

El área mínima será de $A_s = \rho_{min} * b * d = 0,0015 * 100 * 25 = 3.75 \text{ cm}^2$, es decir las parrillas para todo el tanque serán de $\phi 10 \text{ c}/20 \text{ cm}$.

Es muy importante mencionar que no se puede minimizar el espesor de las paredes y base del tanque enterrado ya que se debe cumplir con la consideración “ El espesor de la losa para alturas menores a 6m es de $e = 0,1 * h$, por lo que para el proyecto $e = 25 \text{ cm}$.”

4.8. ANCLAJES DE UNIONES.

El cálculo de la placa de anclaje se ha realizado con un procedimiento sencillo y de aplicación directa, que presenta una solución aproximada, se admite como aproximación en este método, que el espesor de la placa es mínimamente de 10 mm o la misma debe tener la suficiente rigidez.

Los pernos de anclaje se calcularan por la fórmula:

$$T = n * \frac{\pi * d_n^2}{4} * \sigma_{t adm} \quad (4.31)$$

Donde:

T= esfuerzos de tracción total.

n = Numero de pernos

d_n = Diámetro del núcleo de los pernos

$\sigma_{t adm}$ = Tensión admisible por tracción de los pernos

Según Rodriguez Avial (1987), la longitud de los pernos de anclaje se establece teniendo en cuenta únicamente la adherencia entre el hierro y el hormigón, tomando en cuenta que el coeficiente admisible de adherencia del hormigón es 4 Kg/cm² resulta que la longitud máxima de los pernos es 45*d y la longitud mínima es de 30*d, así mismo la distancia entre pernos es de 3*d y la distancia al borde de la placa es de 1,5d.

4.8.1. CALCULO DE PERNOS DE ANCLAJE DEL PROYECTO.

El cálculo de los pernos de anclaje del proyecto se basa en los esfuerzos de momentos flectores, esfuerzos normales y esfuerzos de corte, es de esta manera que con ayuda del programa

RAM ELEMENTS V.12. que en cada punto específico se hallan estos esfuerzos y se realiza un análisis de fuerzas, y si es el caso se descomponen estas fuerzas al plano x y y.

El proyecto en sí tiene 5 puntos de uniones con anclajes que han sido analizados y resueltos con una descomposición de vectores y la ecuación 4.31, para los cálculos se utilizaron pernos A-325 de alta resistencia con un esfuerzo admisible a corte de 1500 Kg/cm² y un esfuerzo admisible a tensión de 3100 Kg/cm², por otro lado se realiza una última comprobación con la siguiente ecuación:

$$\frac{F_t}{F_{t adm}} + \frac{F_c}{F_{c adm}} \leq 1 \quad (4.31)$$

Los cálculos se pueden observar en la tabla 4.20 y el resumen de los resultados en la tabla 4.21.

Tabla.4.20. Calculo de pernos de anclaje en H°A°

Fuente: Propia

Nº de miembro	M (Kg*m)	N (Kg)	Q (Kg)	D tor (m)	n	T1 (Kg)	T total (Kg)	D (mm)	A trac (cm2)	Ft (Kg/cm2)	Ft adm (Kg/cm2)	Ft<Ft adm	Fc (Kg/cm2)	Fc adm (Kg/cm2)	Fc<Fc adm	Ec 4.31	hmax (cm)	hmin (cm)
1078	4920	0	2160	0,6	6	8200	2733,33	12	1,13	2416,7973	3100	cumple	424,41	1500	cumple	0,69	54	36
1110	10000	0	3840	0,6	12	16667	2777,78	12	1,13	2456,0948	3100	cumple	377,26	1500	cumple	0,69	54	36
778	2260	6890	1600	0,4	6	5650	3031,67	16	2,01	1507,8273	3100	cumple	176,84	1500	cumple	0,25	72	48
814	2950	30650	2540	0,5	8	5900	5306,25	16	2,01	2639,1122	3100	cumple	210,55	1500	cumple	0,74	72	48
893	2550	19800	1910	0,5	6	5100	5000	16	2,01	2486,796	3100	cumple	211,10	1500	cumple	0,66	72	48
1011	340	4850	270	0,3	4	1133	1779,17	10	0,7854	2265,3054	3100	cumple	114,59	1500	cumple	0,54	45	30
1009	230	6480	320	0,3	4	766,7	2003,33	10	0,7854	2550,7232	3100	cumple	135,81	1500	cumple	0,69	45	30

Tabla.4.21. Resultados de cálculo de pernos de anclaje en H°A°.

Fuente: Propia

Elemento estructural	Nº de miembro	Nº de tornillos	Diámetro (mm)	hmax (cm)	hmin (cm)	D. entre tornillos (cm)	D. al borde de la placa (cm)
Base tacuara	1078	6	12	54	36	3,6	1,8
Superior tacuara	1110	12	12	54	36	3,6	1,8
Base Pórtico	778	6	16	72	48	4,8	2,4
Superior Pórtico esquina	814	8	16	72	48	4,8	2,4
Superior Pórtico lado	893	6	16	72	48	4,8	2,4
Cubierta esquina	1011	4	10	45	30	3	1,5
Cubierta lado	1009	4	10	45	30	3	1,5

4.9. DESPLAZAMIENTOS LATERALES.

La norma ASCE 7 (2003), dice: “El desplazamiento lateral máximo en la parte superior para una estructura de hormigón armado será $1/360$ de la altura de la estructura.”, este valor máximo para los desplazamientos laterales se rige bajo la combinación más desfavorable de acciones de servicio.

En el proyecto la altura máxima de los elementos de hormigón sometidos a flexo-compresión es de 38,76m; por lo tanto según la norma el desplazamiento máximo será 10,77 cm, el cálculo del desplazamiento realizado por el programa para la combinación de carga de servicio en la que actúan la carga viva, carga muerta y viento sin mayorar es de 6,42 cm, por lo que el diseño de la estructura está dentro de los rangos establecidos por la norma.

Así mismo se realizó la verificación para las losas alivianadas dando los siguientes resultados:

- Losa alivianada de la cocina y baños se encuentra a una altura de 25 m desde el nivel del suelo y el desplazamiento calculado por el programa fue de 5,04 cm, encontrándose dentro del rango establecido.
- Losa alivianada de la cocina y baños se encuentra a una altura de 30 m desde el nivel del suelo y el desplazamiento calculado por el programa fue de 5,64 cm, encontrándose dentro del rango establecido.

4.10. VERIFICACION AL VUELCO DE LA ESTRUCTURA.

El Viento es una Carga dinámica (que varía en el tiempo) con una determinada dirección e intensidad , o sea una masa de aire en movimiento que al chocar contra el obstáculo (edificio) tiende a volcarlo a correrlo, es decir el conjunto se comporta como una ménsula empotrada en el suelo , el viento, al encontrarse con la construcción produce un momento volcador, que aumenta con la velocidad y la superficie expuesta (a mayor velocidad de viento y más superficie, mayor momento volcador), por lo tanto el edificio es una ménsula que está sometida a flexión.

El momento debido al viento tiende a volcar el edificio, este momento denominado momento volcador: M_v : está dado por la carga de viento w multiplicada por la distancia h entre su punto de aplicación y el plano de fundaciones, este momento debe ser equilibrado por un momento estabilizador M_e : que es el peso propio del edificio ($P+P_{zap}$) por la distancia entre su recta de

acción y el punto de giro, si se cumple la relación $Me/Mv \geq 1,5$ la construcción no entra en colapso. Para la verificación se toma en cuenta el edificio descargado, es decir teniendo en cuenta solo las cargas permanentes.

La figura 4.35. es un esquema para realizar el análisis de la estructura cuando las cargas de viento actúan sobre la misma, el viento tiene una presión dinámica de 70 Kg/m^2 , la superficie de impacto del viento es de $295,02 \text{ m}^2$, por lo tanto la fuerza total del viento (W) es de $20,65 \text{ Ton}$, la altura $h = 24,61 \text{ m}$, entonces $Mv = 508,23 \text{ Ton}\cdot\text{m}$, así mismo el peso total de la estructura ($P + P_{zap}$) es de $799,71 \text{ Ton}$ y la distancia entre la recta de acción y su punto de giro (a) es $8,43 \text{ m}$, por lo tanto $Me = 6741,56 \text{ Ton}\cdot\text{m}$.

Por lo tanto la relación $Me/Mv = 13,26 \geq 1,5$ con lo que aseguramos que la estructura no entrada en colapso, con este análisis verificamos que el peso de la estructura es de tal magnitud que este peso es el que le da estabilidad a la estructura y evita el vuelco de la misma debido a fuerzas horizontales de viento.

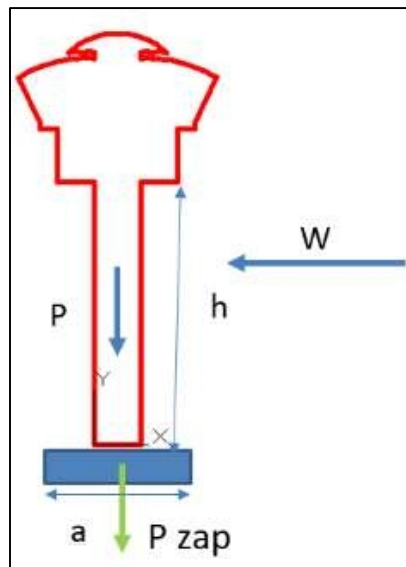


Figura.4.35. Esquema de la estructura para realizar el análisis de verificación al vuelco.

Fuente: Propia

CAPITULO V

5. INSTALACIONES ELECTRICAS E HIDROSANITARIAS.

5.1. INSTALACIONES ELECTRICAS.

El presente capítulo se enmarca en el cálculo de las instalaciones eléctricas del Restaurante El Castaño, como parte del Proyecto de Grado para alcanzar la Licenciatura en Ingeniería Civil, con convenio con el Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, los cálculos realizados se basan en la Norma NB-777 “Diseño y Construcción de las Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión”.

El restaurante se emplazará en el Estado Plurinacional de Bolivia, en el departamento de Pando, en la ciudad de Cobija en la Av. 9 de Febrero entre Av. Las Palmas y Av. Tahuamanu por inmediaciones del monumento escultórico El Carretón.

El alcance del proyecto es el cálculo del Sistema de instalaciones Eléctricas Interiores y exteriores de ornamento del Restaurante, las instalaciones interiores constan de 2 plantas principales, una en el nivel 0+25m donde se encuentran los baños, cocina y el mirador, otra planta en el nivel 0+30m donde se encuentra el restaurante, así mismo el proyecto consta de escaleras de servicio y la planta baja donde se encuentran el hall o recibimiento y la sala de instalaciones eléctricas y sanitarias, el suministro de energía eléctrica según el cálculo de demanda es trifásico y se utilizará un transformador trifásico 100 Kva 380/220 .

El proyecto consta de cálculo luminotécnico, cálculo eléctrico y planos eléctricos.

5.1.1. CALCULO LUMINITECNICO.

El cálculo luminotécnico se basa en el método de los lúmenes, método que calcula el valor medio de servicio de la iluminancia en un ambiente, el método en sí es práctico y se utiliza en el cálculo de luminarias en interiores, el método a seguir es el siguiente:

1. Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo, que normalmente tiene un valor de 0,85m.
2. Nivel de luminancia media (E_m), depende del uso que tendrá el local.
3. Tipo de lámpara adecuada según el tipo de actividad que se realizara en el local.
4. Altura de suspensión

5. Índice del local (K), según la ecuación 5.1

$$k = \frac{A*L}{(A+L)*h} \quad (5.1)$$

Donde:

A= Ancho

L= Largo

h= Altura de la luminaria al plano de trabajo.

6. Índice de utilización. Este índice depende de los coeficientes de reflexión de techo y paredes.

7. Calculo del flujo luminoso total necesario, según la ecuación 5.2

$$\Phi_T = \frac{E_m * S}{\eta * f_m} \quad (5.2)$$

Donde:

Φ_T = Flujo luminoso total

E= Iluminancia media deseada

S= Superficie del plano de trabajo

η = Factor de utilización

f_m = factor de mantenimiento

8. Calculo del número de luminarias, según la ecuación 5.3

$$N = \frac{\Phi_T}{n * \Phi_L} \quad (5.3)$$

Donde:

N= Numero de luminarias

Φ_T = Flujo luminoso total

Φ_L = Flujo luminoso de una lámpara

n= Número de lámparas por luminaria

9. Emplazamiento de luminarias. Según Rivas & Lobatón (2007) Depende del tipo de luminaria, en el caso del proyecto se colocaran luminarias extensivas, la altura del local es menor a 4 m, es decir que la distancia máxima entre luminarias debe ser de 1.6 de la altura del plano e trabajo a las luminarias (h), y la distancia entre pared y luminaria la mitad de la distancia entre luminarias.

10. Comprobación de los resultados. Según la ecuación 5.4.

$$E_m = \frac{n \cdot \phi_L \cdot \eta \cdot f_m}{S} \geq E_{Tablas} \quad (5.4)$$

5.1.1.1. CALCULO LUMINOTECNICO DEL PROYECTO.

La elaboración de los cálculos luminotécnicos se basa en formas cuadradas o rectangulares, el proyecto tiene una forma circular vista en planta y según Tudela. C (2006), “Si el área que se quiere iluminar no es regular, se inscribe la misma en un área regular y todos los cálculos se realizan para esa área”, por lo tanto inscribimos los círculos en cuadrados con base en el enunciado anterior como se observa en la figuras 5.1 y se resta la fosa del ascensor y las escaleras para efectos de cálculos.

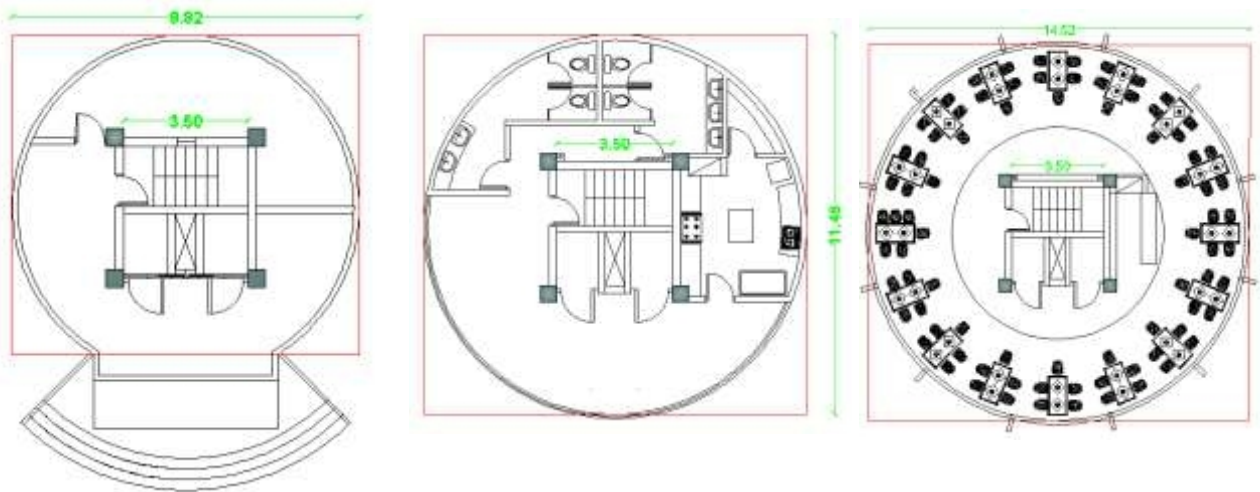


Figura.5.1.Planta baja, Planta Cocina y baños y Planta Restaurante
Fuente: Propia

Planta Baja nivel 0+00

- Se emplaza en un área regular y se resta el área de las escaleras y la fosa del ascensor
- El hall de entrada funcionara tanto de día como de noche por lo tanto no se toma en cuenta en los calculo la iluminancia de la luz solar.
- La altura del plano de trabajo es 0.85m
- La altura de piso a la lámpara es de 3.00m.
- Según la norma NB-777, el valor mínimo de servicio de iluminación es de 200 (lux).
- Para el hall de entrada se ha tomado el valor de 300 (lux), una iluminación óptima.

- Se utilizarán lámparas de luminarias fluorescentes suspendidas de la Marca PHILIPS de la serie Arano TPS 640 2x28W/ 840 lm p/luminaria
- Índice de local según ecuación 5.1.
- El factor de reflexión del techo y paredes es 0 debido a que el ambiente es una cúpula cubierta por vidrio laminado.
- Con la aplicación de la figura 5.2 se halla el factor de utilización, en este caso es 0.87.
- El factor de mantenimiento depende del grado de suciedad ambiental y la frecuencia de la limpieza del local, según la figura 5.2 para iluminación directa tiene un valor de 0.7.
- El resultado de los cálculos se muestran en las tablas 5.1 y 5.2.

Planta Baños, Cocina y mirador nivel 0+25

- Se emplaza en un área regular y se resta el área de las escaleras y la fosa del ascensor.
- La altura del plano de trabajo es cero, la iluminación es a nivel del suelo.
- Según la norma NB-777, el valor mínimo de servicio de iluminación para baños y cocina es de 200 (lux) y para miradores es de 250 (lux).
- Para el nivel 0+25m se ha tomado el valor de 300 (lux), una iluminación óptima.
- Se utilizarán lámparas de luminarias fluorescentes suspendidas de la Marca PHILIPS de la serie Arano TPS 640 2x28W/ 840 lm p/luminaria
- Índice de local según ecuación 5.1.
- Coeficientes de reflexión del techo según Rivas & Lobatón (2007) es techo blanco o muy claro con un factor de reflexión de 0,7.
- Coeficientes de reflexión de las paredes es 0 debido a que el nivel 0+25m está cubierto de vidrio laminado.
- Con ayuda de la figura 5.2 se halla el factor de utilización, en este caso es 0.88.
- El factor de mantenimiento depende del grado de suciedad ambiental y la frecuencia de la limpieza del local, según la figura 5.2 para iluminación directa tiene un valor de 0.7.
- El resultado de los cálculos se muestran en las tablas 5.1 y 5.2.

Planta Restaurante nivel 0+30

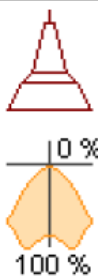
- Se emplaza en un área regular y se resta el área de las escaleras y la fosa del ascensor.

- La altura del plano de trabajo es 0.85m, la altura de trabajo se resta de los 3.00 m de la altura de piso a techo.
- Según la norma NB-777, el valor mínimo de servicio de iluminación es de 200 (lux).
- Para el nivel 0+30m se ha tomado el valor de 550 (lux), una iluminación óptima.
- Se utilizarán lámparas de luminarias fluorescentes suspendidas de la Marca PHILIPS de la serie Arano TPS 640 2x28W/ 840 lm p/luminaria
- Índice de local según ecuación 5.1.
- Coeficientes de reflexión del techo según Rivas & Lobatón (2007) es techo blanco o muy claro con un factor de reflexión de 0,7.
- Coeficientes de reflexión de las paredes es 0 debido a que el nivel 0+30 m está cubierto de vidrio laminado.
- Con ayuda de la figura 5.2 se halla el factor de utilización, en este caso es 0.93.
- El factor de mantenimiento depende del grado de suciedad ambiental y la frecuencia de la limpieza del local, según la figura 5.2 para iluminación directa tiene un valor de 0.7.
- El resultado de los cálculos se muestran en las tablas 5.1 y 5.2.

Sala de máquinas nivel 0+35 y escaleras de escape.

- El área de la sala de máquinas y de las escaleras de escape tienen una forma rectangular.
- La altura del plano de trabajo es cero, la iluminación es a nivel del suelo.
- Según la norma NB-777, el valor mínimo de servicio de iluminación es de 100 (lux), para ambos casos.
- Se utilizarán lámparas de luminarias fluorescentes suspendidas de la Marca PHILIPS de la serie Arano TPS 640 2x28W/ 840 lm p/luminaria, en el caso de la sala de máquinas.
- Se utilizarán lámparas de luminarias fluorescentes endosadas de la Marca PHILIPS de la serie Arano TPS 640 2x28W/ 840 lm p/luminaria, en el caso de las escaleras de escape.
- Índice de local según ecuación 5.1.
- Coeficientes de reflexión del techo según Rivas & Lobatón (2007) es techo blanco o muy claro con un factor de reflexión de 0,8.
- Coeficientes de reflexión del paredes según Rivas & Lobatón (2007) es techo blanco o muy claro con un factor de reflexión de 0,5.

- Con ayuda de la figura 5.2 se halla el factor de utilización, en este caso es 0.65.
- El factor de mantenimiento depende del grado de suciedad ambiental y la frecuencia de la limpieza del local, según la figura 5.2 para iluminación directa tiene un valor de 0.7.
- El resultado de los cálculos se muestran en las tablas 5.1 y 5.2.

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)													
		Factor de reflexión del techo													
		0.8			0.7			0.5			0.3			0	
		Factor de reflexión de las paredes													
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0		
	0.6	.66	.62	.60	.66	.62	.60	.65	.62	.59	.62	.59	.58		
	0.8	.75	.71	.68	.75	.71	.68	.74	.71	.68	.70	.68	.67		
	1.0	.80	.76	.73	.80	.76	.73	.79	.76	.73	.76	.73	.72		
	1.25	.85	.81	.80	.85	.81	.80	.84	.81	.78	.80	.78	.77		
	1.5	.88	.86	.82	.88	.85	.82	.88	.84	.82	.84	.82	.81		
	2.0	.94	.90	.88	.93	.90	.88	.92	.89	.87	.88	.87	.85		
	2.5	.96	.93	.92	.96	.93	.91	.94	.92	.90	.91	.89	.88		
	3.0	.99	.95	.94	.98	.95	.93	.96	.94	.92	.93	.91	.89		
$D_{max} = 0.7 H_m$	4.0	1.01	.99	.96	1.00	.98	.96	.98	.97	.95	.95	.94	.92		
f_m	.70	.75	.80	5.0	1.02	1.01	.99	1.01	1.00	.98	1.00	.98	.97	.96	.94

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Figura.5.2.Factor de utilización en función de las características del local para luminaria fluorescente.

Fuente: <http://edison.upc.edu/curs/llum/interior/iluint3.html>

Tabla 5.1. Calculo de Número de Lámparas

Fuente: Propia

Nº	Ambiente	Largo	Ancho	Área	Altura de Montaje	Nivel de iluminación (Lux)	Sistema de iluminación	Factor de local	reflexión de la luz al techo	reflexión de la luz a las paredes	Factor de utilización (Tabla)	Factor de mantenimiento	Flujo total de un área determinada	Flujo Lámpara	Nº de lámparas	Lámparas adoptadas
1	Nivel 0+00 (1) PB	9,80	9,80	96,04	2,15	300,00	Directa	2,3	0	0	0,87	0,7	47310,34	840	56,32	58
2	Nivel 0+00 (2) PB	3,50	3,50	12,25	2,15	300,00	Directa	0,8	0	0	0,67	0,7	7835,82	840	9,33	10
3	Nivel 0+ 25 (1) Cocina y Baños	11,50	11,50	132,25	3,00	300,00	Directa	1,9	0,7	0	0,88	0,7	64407,47	840	76,68	78
4	Nivel 0+ 25 (2) Cocina y Baños	3,50	3,50	12,25	3,00	300,00	Directa	0,6	0,7	0	0,6	0,7	8750,00	840	10,42	12
5	Nivel 0+30 (1) Restaurante	14,32	14,32	205,06	2,15	550,00	Directa	3,3	0,7	0	0,93	0,7	173247,80	840	206,25	208
6	Nivel 0+30 (2) Restaurante	3,50	3,50	12,25	2,15	550,00	Directa	0,8	0,7	0	0,68	0,7	14154,41	840	16,85	18
7	Sala de máquinas nivel 0+35	3,7	1,8	6,66	3	100,00	Directa	0,4	0,5	0,5	0,65	0,7	1463,74	840	1,74	2
8	Escaleras de escape 1 tramo	3,5	1,7	5,95	2,20	100,00	Directa	0,5	0,5	0,5	0,65	0,7	1307,69	840	1,56	2

Tabla 5.2. Calculo de Número de Lámparas
Fuente: Propia

Nº	Ambiente	Nº de luminarias	Comprobación	Distancia máxima entre luminarias	Distancia máxima entre pared y luminaria	Tomacorrientes
1	Nivel 0+00 (1)	29 lum de 2 x28W	308,94	3,44	1,72	10,00
2	Nivel 0+00 (2)	5 lum de 2 x28 W	321,60	3,44	1,72	1,00
3	Nivel 0+ 25 (1)	39 lum de 2 x28 W	305,18	4,80	2,40	13,00
4	Nivel 0+ 25 (2)	6 lum de 2 x28 W	345,60	4,80	2,40	1,00
5	Nivel 0+30 (1)	70 lum de 3 x28 W	554,67	3,44	1,72	21,00
6	Nivel 0+30 (2)	6 lum de 2 x28 W	587,52	3,44	1,72	1,00
7	Sala de máquinas nivel 0+35	1 lum de 2 x28 W	114,77	4,80	2,40	1,00
8	Escaleras de escape 1 tramo	1 lum de 2 x28 W	128,47	3,52	1,76	1,00

Por otro lado según la norma NB-777, el número mínimo de tomacorrientes por cada 20m² para restaurantes es de 2. En la tabla 5.3 se muestra el resumen de los resultados del número de luminarias y de tomacorrientes.

Tabla 5.3. Resumen de cálculo de luminarias y tomacorrientes del Restaurante El Castaño.
Fuente: Propia

Nº	Ambiente	Nº de luminarias	Tomacorrientes
1	Nivel 0+00 (1) PB	24 lum de 2 x28 W	9
2	Nivel 0+ 25 Baños y Cocina	33 lum de 2 x28 W	12
3	Nivel 0+30 Restaurante	64 lum de 3 x28 W	20
4	Sala de máquinas nivel 0+35	1 lum de 2 x28 W	2
5	Escaleras de escape 1 tramo	1 lum de 2 x28 W	

5.1.1.2. Calculo de potencia de motores para ascensores.

Según Tudela C, (2006) el cálculo de la potencia de motores para los ascensores se basa en el cuadro 5.4 que dependen de la capacidad de la cabina y la velocidad del ascensor, la intersección de estos datos nos da como resultado la potencia del motor del ascensor en (Hp).

Tabla 5.4. Memoria de cálculo de instalaciones eléctricas

Fuente: Tudela C, (2006)

Capacidad de la cabina	Velocidad de ascensor 30,45 y 60 m/min	Velocidad de ascensor 75, 90 y 105 m/min
3	2,5	3,3
4	4,0	5,0
5	5,0	6,5
6	6,5	9,0
8	8,5	12,0
10	13,0	19,0
12	16,0	23,0
16	21,0	30,0
20	26,0	37,0

El proyecto consta de 2 ascensores panorámicos con capacidad de carga de 4 personas cada uno con una velocidad de viaje estimada de 60m/min, cada ascensor tendrá su motor independiente, según el cuadro 5.4 la potencia del motor debe ser de 4.00 (Hp).

5.1.2. MEMORIA DE CALCULO INSTALACIONES ELECTRICAS.

Las instalaciones eléctricas también deben ser calculadas para evitar que las cargas sobrepasen la tensión y no existan bajones de luz en el circuito, causando inseguridad y molestias al usuario, estos cálculos están basados en la norma Boliviana de instalaciones eléctricas NB-777.

Existen principios básicos para la concepción del proyecto eléctrico entre ellos tenemos los siguientes:

- En las instalaciones domésticas y comerciales no se deben conectar más de 10 tomacorrientes por circuito.
- Las tomas de fuerza son conductores destinados al abastecimiento de energía para artefactos de mayor potencia (bombas de agua, calentadores, aires acondicionados y motores).
- La suma de la potencia de todos los puntos de un circuito debe ser menor a 2000 W por normas de seguridad.
- Las instalaciones eléctricas no es conveniente que estén dentro de vigas y columnas.
- En las instalaciones eléctricas el conductor mínimo es el AWG N°14.

Una vez realizado el cálculo luminotécnico, cálculo de número de tomacorrientes, potencia del motor del ascensor y la potencia de la bomba hidroneumática, se realiza la determinación de la demanda máxima del sistema eléctrico del Restaurante El Castaño y la determinación del número de cable para cada circuito, de esta manera en la tabla 5.5 se presentan los cálculos mencionados.

El cálculo se ha basado en hallar las potencias y la corriente de cada artefacto eléctrico según la longitud del circuito completo y la tensión, e ir sumando las demandas para determinar que número de cable se utilizara en cada circuito.

La longitud que se ha utilizado para el cálculo es de 40m según los planos eléctricos y la caída de tensión según la norma NB-777 para edificios viviendas y otros es el 3%, así mismo el factor de potencia es de 0,9 y la resistividad del material de fabricación del conductor de aluminio es 1/36.

Según los datos obtenidos en la tabla 5.5 el total de corriente requerida por el Restaurante es de 109,05 (KW), es por esta razón que se recomienda que se instale corriente trifásica para evitar bajones de tensión en la zona.

La ecuación 5.5 es la base para los cálculos obtenidos en la tabla 5.5

$$P = V * I * \cos\theta \quad (5.5)$$

Donde:

P= Potencia (W)

V= Voltaje (V)

I= Corriente (A)

Cos θ = factor de demanda

Una vez calculada la corriente para cada circuito se determina el número de cable necesario según la tabla 5.6.

Tabla.5.5.Calculo circuitos eléctricos.

Fuente: Propia

Nº	Descripción	Luminaria Fluorescente	Luminaria	Reflectores	Toma Corriente	Toma de fuerza	Potencia	Corriente	Sección	Designación en el plano	Nº Conductor
		2x28 W-220V 3x28 W-220V	75 W-220V	150W-220V	200W-220V	8000W-220V	(W)	(A)	mm2		AWG
1	Nivel 0+00 PB	24 2x28 W-220V					1344	6,79	1,80	C1	Nº14
2	Nivel 0+00 PB		3	4			825	4,17	1,10	C2	Nº14
3	Nivel 0+25 Baños y Cocina	33 2x28 W-220V					1848	9,33	2,47	C1a	Nº14
4	Nivel 0+30 Restaurante Isla (1)	21 3x28 W-220V					1764	8,91	2,36	C1b	Nº14
5	Nivel 0+30 Restaurante (2)	22 3x28 W-220V					1848	9,33	2,47	C1c	Nº14
6	Nivel 0+30 Restaurante (3)	22 3x28 W-220V					1848	9,33	2,47	C1d	Nº14
7	Escaleras y losa de ascensor	28 2x28 W-220V					1568	7,92	2,09	C1e	Nº14
8	Restaurante			12			1800	9,09	2,40	C2a	Nº14
9	Nivel 0+00 PB				9		1800	9,09	2,40	C3	Nº12
10	Nivel 0+25 Baños y Cocina				6		1200	6,06	1,60	C3a	Nº12
11	Nivel 0+25 Baños y Cocina				6		1200	6,06	1,60	C3b	Nº12
12	Cocina (1)					1	8000	40,40	10,69	C4	Nº6
13	Cocina (2)					1	8000	40,40	10,69	C4a	Nº6
14	Cocina (3)					1	8000	40,40	10,69	C4b	Nº6
15	Nivel 0+30 Restaurante				10		2000	10,10	2,67	C3c	Nº12
16	Nivel 0+30 Restaurante				10		2000	10,10	2,67	C3d	Nº12
17	Montaplatos					1	8000	40,40	10,69	C4c	Nº6
18	Bomba Hidrocell					1	8000	40,40	10,69	C4d	Nº6
19	Ascensores (1)					1	8000	40,40	10,69	C4e	Nº6
20	Ascensores (2)					1	8000	40,40	10,69	C4f	Nº6
21	Aire acondicionado					1	8000	40,40	10,69	C4g	Nº6
22	Aire acondicionado					1	8000	40,40	10,69	C4h	Nº6
23	Aire acondicionado					1	8000	40,40	10,69	C4i	Nº6
24	Aire acondicionado					1	8000	40,40	10,69	C4j	Nº6
							TOTAL INST	109045	550,73		

FACTOR DE DEMANDA

El proyecto es un restaurante por lo tanto vamos a usar la relación

Iluminación se toma en cuenta el 100%

Para toma corriente y toma de fuerza el 40%

Ascensores, Bombas y aires acondicionados 100%

POT(Kw)	% DEMAN
12,845	12,845
32,2	12,88
64	64
TOTAL DEMA	89,725
Factor de demanda	82,28%

Tabla.5.6.Relacion de sección de conductores entre mm2 y galga AWG.

Fuente: Rivas & Lobatón, (2007)

mm2	Tamaño alambre AWG
0,5	20
0,75	18
1,5	16
2,5	14
4	12
6	10
10	8
16	6
25	4
35	2

5.2. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.

5.2.1. CALCULO DE LA DEMANDA DIARIA DEL EDIFICIO.

Según el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (2011) del Ministerio de Medio Ambiente y agua, la dotación de agua para el consumo diario en centros comerciales y públicos según el tipo de inmueble y su utilización se muestra en la tabla 5.7.

Tabla.5.7 Cuadro de dotaciones para restaurantes bares y similares

Fuente: Propia

TIPO DE INMUEBLE/ UTILIZACION	DOTACION	AREA	DEMANDA TOTAL MINIMA
	L/m2.día	m2	L/día
Restaurantes, bares y similares	20	160	3200

Según la tabla 5.7 para restaurantes bares y similares la dotación es de 20 l/m2 al día, en el proyecto, el área del restaurante es de 160 m2, por lo tanto el volumen diario de agua necesaria será de 3,20 m3, además se considera el volumen recomendado por norma de 7000 litros como

reserva contra incendios, y por los servicios básicos particulares que sufre la ciudad de Cobija, por lo tanto el volumen final será de 9 m³, por esta razón se calculó un tanque de hormigón armado con las dimensiones 2,5 m de profundidad , ancho 2m y largo de 2m.

5.2.2. NUMERO MINIMO DE ARTEFACTOS SANITARIOS.

Según el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (2011), el número mínimo de artefactos sanitarios en inmuebles públicos se muestra en la tabla 5.7.

Tabla.5.7 Numero mínimo de artefactos sanitarios según uso y ocupación del inmueble
Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (2011)

Uso / Ocupación del inmueble	Inodoro		Lavatorios
	Varones	Mujeres	
Restaurantes	1 por 75	1 por 75	1 por 200

Para restaurantes debe existir 1 inodoro cada 75 personas tanto para varones como para mujeres, además de 1 lavatorio por cada 200 personas, es de esta manera que el proyecto consta de 2 baños, uno para damas y otro para varones, ambos con 2 inodoros, de la misma manera se colocaron 3 lavamanos al baño de damas y 2 en el baño de varones, cumpliendo las normas mínimas establecidas en el reglamento.

5.2.3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE FRIA.

Las redes de distribución de agua deberán ser diseñadas para satisfacer la demanda máxima probable de los diferentes puntos de consumo o utilización, los artefactos sanitarios se muestran en la tabla 5.8.

Tabla.5.8 Demanda máxima de consumo por artefacto sanitario.
Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (2011)

ARTEFACTO SANITARIO	L/min
Lavamanos con cierre automático	1,89
Inodoro con tanque de gravedad	11,36
Lavaplatos o pileta de cocina de 15mm	17,03

Sumando todos los gastos efectuados por los aparatos sanitarios nos da un total de 71,92 l/min, por otro lado el reglamento establece que “Para instalaciones de agua potable de alta ocupación, el proyectista deberá considera el funcionamiento del 100% de los puntos de consumo.”

Es de esta manera que el caudal de diseño es de 1,2 l/s, para este caudal según el reglamento la velocidad máxima y el diámetro nominal de la tubería principal se muestra en la tabla 5.8. y los diámetros mínimos de ramales de conexión de artefactos sanitarios se muestran en la tabla 5.9.

Tabla.5.8. Velocidad máxima admisibles en tuberías de agua potable.

Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (2011)

DIAMETRO NOMINAL DN (mm) TUBERIA PRINCIPAL	VELOCIDAD MAXIMA (m/s)	CAUDAL MAXIMO (m/s)
25	2,3	1,2

Tabla.5.9. Diámetros mínimos de ramales de conexión de artefactos sanitarios

Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (2011)

ARTEFACTO SANITARIO	DN
Lavamanos o lavatorio	15 mm
Inodoro con tanque de gravedad de 6 l por descarga	15 mm
Lavaplatos o pileta de cocina	15 mm

Los planos de instalaciones de agua potable se encuentran en el anexo M.

5.2.4. CALCULO POTENCIA DE BOMBA HIDRONEUMÁTICA.

La potencia de la bomba se calcula con la fórmula 5.6. extraída de Gómez & Herrera & Resendiz (2008)

$$H_p = \frac{Q*H}{76*\left(\frac{n\%}{100}\right)} \quad (5.6)$$

Donde:

Hp= Potencia de la bomba en caballos de fuerza
Q= Capacidad de la bomba (l/s)
H= Carga total de las bombas (m)
n=eficiencia de la bomba, se estima en 60%.

Para motores trifásicos se tiene que multiplicar por 1.3 por lo que la potencia de cada bomba hidroneumática es de 1,5 (Hp).

La bomba hidroneumática que se utilizara en el proyecto es de la marca Hidrostral de la serie UM UB CM 1702 MULTI H-404 -2.0 M/T, con capacidad de 70 PSI, con tubería de salida de la bomba de 25 mm, se recomienda tener una bomba de emergencia.

5.3. INSTALACIONES SANITARIAS.

Según el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (2011), “El dimensionamiento de un sistema domiciliario de evacuación de aguas residuales comprende los siguientes componentes:

- Ramales de descarga y ramales sanitarios
- Bajantes sanitarias
- Colectores sanitarios
- Cajas interceptoras
- Ventilación
- Artefactos sanitarios
- Desgrasadores
- Dispositivos de inspección y limpieza
- Cámaras de inspección
- Cajas de paso (si corresponde)
- Cámaras de registro
- Instalaciones de bombeo (si corresponde)”

El proyecto consta de los artefactos sanitarios mostrados en la tabla 5.10.

Tabla.5.10. Artefactos sanitarios del proyecto
Fuente: Propia

ARTEFACTO SANITARIO	Nº
Lavamanos o lavatorio	5
Inodoro con tanque de gravedad de 6 l por descarga	4
Lavaplatos o pileta de cocina	1

Los cálculos se han realizado según el Método de Hunter según el reglamento, las unidades de descarga hidráulica de artefactos sanitarios para el proyecto se muestran en la tabla 5.11.

Tabla.5.11. Unidades de descarga hidráulica de artefactos sanitarios. Método de Hunter
Fuente: Propia

ARTEFACTO SANITARIO	UNIDADES DE DESCARGA HIDRAULICA UD	RAMAL DE DESCARGA NOMINAL (mm) DN
Inodoro corriente	6	100
Lavamanos de uso general	2	40
Pila de cocina industrial / Lavado	4	50

Para hallar el diámetro de la bajante sanitaria el reglamento se utiliza el método de Hunter que se aplica sumando todas las unidades de descarga hidráulica en cada piso, para el proyecto la sumatoria es de 38 UD, por lo tanto el diámetro nominal de la bajante sanitaria es de 75mm, así mismo en tramos horizontales la pendiente debe ser del 2%.

Como el proyecto tiene una la bajante sanitaria calculada es de 75mm y la altura total de la edificación es de 38,76 m según el reglamento el diámetro mínimo de ventilación es de 60mm.

5.3.1. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO SEGÚN EL REGLAMENTO.

- Todo ramal de descarga correspondiente a lavamanos, duchas, tinas, bidets, lavanderías, máquinas de lavar ropa, rejillas de piso, y similares, debe descargar individualmente a una caja interceptora, se exceptúan los lavamanos de 2 piletas.
- Los ramales de descarga de lavaplatos, piletas de cocina o máquinas de lavar platos, deberán estar conectados a desgrasadores, previa su descarga a una bajante sanitaria.
- Los ramales de descarga de artefactos sanitarios con diámetros nominales iguales o menores a DN 75 deberán ser instalados con una pendiente mínima del 2%.

- El diámetro nominal mínimo de una conexión domiciliar de alcantarillado sanitario no deberá ser inferior a 100mm. Y la pendiente mínima será de 1%.
- Toda instalación sanitaria de recolección y evacuación de aguas residuales debe ser provista de un sistema de ventilación, según la reglamento el dimensionamiento de las columnas y colectores múltiples de ventilación se basa en el diámetro nominal de la bajante sanitaria y de la longitud máxima permitida,
- Los planos de instalaciones sanitarias se encuentran en el anexo M.

CAPITULO VI

6. COSTOS Y PRESUPUESTOS.

Según Ayaviri. D. (2013), para el costo de construcción de ingeniería existen 2 etapas: Los costos anticipados a priori antes de su ejecución, al que se lo denomina presupuesto o precio total y el costo real de la construcción una vez concluida la obra.

El presupuesto es el valor estimado del costo y se considera no definitivo, ni expresa un costo inalterable, podrá variar a medida que se ejecute la obra como consecuencia de variaciones convencionales positivas o negativas del total del presupuesto.

Los elementos de un presupuesto de construcción son: Costo de materiales, costo de la mano de obra incluyendo cargas sociales, desgaste de bienes de uso (alquileres de maquinaria), gastos generales de construcción, gastos administrativos, utilidad e impuestos.

Los materiales en forma general, constituyen el costo básico para la construcción de cualquier tipo de obras de ingeniería civil y existen diferentes clases de materiales entre estos el cemento, la arena, la brita, la grava zarandeada, el fierro, el alambre, etc., en el costo de los materiales se debe tomar en cuenta el importe de los materiales consignados en la factura del proveedor, mas sus gastos incidentales, ocasionados como el transporte, carguío y descarguío y todos los gastos necesarios hasta colocar estos materiales al pie de la obra.

El costo de la mano de obra se basa en los sueldos y salarios de los trabajadores que debe ser cancelado corrientemente en efectivo, estos pueden ser jornales semanales, quincenales o a contrato, los salarios son variables según el trabajo que realiza cada trabajador, albañil, ayudante, peón, encofrador, armador, operador de máquinas, capataz y el personal superior de dirección y apoyo, las cargas sociales son la sumatoria de importe a la caja nacional de salud, riesgos profesional , aporte patronal solidario, aporte patronal para vivienda, previsión para beneficios sociales, provisión para aguinaldos, bono antigüedad, etc.

En la elaboración del presupuesto de la obra se debe tomar en cuenta la depreciación y alquiler de maquinaria, por otro lado se debe colocar un porcentaje para los gastos generales y administrativos, siendo este porcentaje utilizado para el alquiler de las oficinas, luz, agua y los sueldos del personal administrativo como ser: Ingeniero, secretaria, mensajero, etc., y finalmente se debe tomar en cuenta en el presupuesto la utilidad de la empresa.

Los costos y presupuestos realizados para el proyecto de grado diseño del restaurante “El castaño” fueron elaborados en el programa Quark 7.0, divididos en 3 partes: Presupuesto de obras civiles, presupuestos de instalaciones eléctricas y presupuestos de instalaciones hidrosanitarias, en los apartados 6.1, 6.2 y 6.3 se aprecian los presupuestos del proyecto, así mismo en el anexo L se plasman el análisis de precios unitarios y cronograma de la obra.

Así mismo, se ha elaborado las planillas de fierros de los elementos estructurales de hormigón armado para realizar un análisis del peso de armadura que se colocara en cada elemento, para tener parámetros reales de los precios de estos elementos, estas planillas de fierros se muestran en los planos en el anexo M.

El tiempo de duración de construcción de la obra según el cronograma establecido es de 556 días hábiles y el costo total de la obra será de 5, 216,423.18 Bs son cinco millones doscientos dieciséis mil cuatrocientos veintitrés con 18/100 Bolivianos.

6.1 PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS CIVILES

Ítem	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Precio Total
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1.00	15,654.27	15,654.27
2	NIVELACION DEL TERRENO	M2	324.00	24.02	7,784.10
3	REPLANTEO	M2	324.00	3.86	1,249.02
4	EXCAVACION 0-1.0 M (EN SECO)	M3	32.98	25.90	854.28
5	HORMIGON POBRE	M3	4.56	425.45	1,940.04
6	VIGA DE FUNDACION DE HOAO	M3	58.64	4,699.66	275,588.30
7	LOSA RADIER DE HOAO	M3	27.55	4,660.50	128,396.86
8	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO	M3	40.60	6,350.11	257,814.34
9	VIGA DE HORMIGON ARMADO	M3	75.42	5,156.43	388,897.88
10	ESCALERAS DE HOAO	M3	30.38	5,450.31	165,580.42
11	LOSA ALIVIANADA E=0.25 EN SITIO	M2	244.48	485.35	118,657.39
12	ANCLAJE METALICO A HO. AO	PTO	24.00	1,030.03	24,720.74
13	LOSA MACIZA DE HOAO	M3	0.97	4,476.62	4,342.32
14	CUBIERTA FIBROCEMENTO CON CERCHAS METALICAS	M2	406.86	1,048.23	426,484.89
15	CUMBRERA DE FIBROCEMENTO	ML	95.64	142.51	13,629.85
16	TACUARAS METALICAS FE/30 - 6MM	ML	102.52	1,230.67	126,167.98
17	ARRIOSTRES METALICOS	ML	236.16	431.30	101,856.28
18	ESTRUCTURA METALICA CUPULA	M2	75.43	828.34	62,481.99
19	VIDRIO LAMINADO E=8 MM (CUPULA)	M2	140.81	716.02	100,822.64
20	VIDRIO LAMINADO. E=8 MM FACHADA FLOTANTE	M2	683.36	1,542.95	1,054,388.26
21	CIELO SUSPENDIDO PLACA TIPO DURLOCK	M2	335.41	233.28	78,246.12
22	CIELO SUSPENDIDO DESMONTABLE CLIMAPLUS	M2	84.28	315.64	26,602.39
23	MURO DE LADRILLO DE 6 HUECOS E=0.12 M DOSIF:1:5	M2	423.31	271.47	114,917.24
24	CARPETA DE HORMIGON SIMPLE DE 4 CM SIN CONTRAPISO DOS.:1:2:3	M2	541.18	117.99	63,852.75
25	PISO DE CERAMICA SOBRE LOSA RADIER	M2	152.00	334.28	50,810.26
26	PISO DE CERAMICA SOBRE LOSA SECTOR BAÑOS	M2	92.08	326.53	30,066.88
27	PISO DE CERAMICA SOBRE HO NIV. RESTAURANTE	M2	152.40	327.27	49,876.25
28	PISO DE CERAMICA SOBRE ESCALERAS	M2	144.70	353.02	51,081.85
29	ZOCALO DE CERAMICA ESMALTADA	ML	90.14	304.47	27,444.75
30	REVESTIMIENTO DE CERAMICA PARED	M2	114.74	293.21	33,642.46
31	REVOQUE DE CEMENTO EXTERIOR / INTERIOR	M2	514.06	269.70	138,644.04
32	PINTURA ACRILICA MATE	M2	514.06	24.16	12,421.75
33	PINTURA ACRILICA CUBIERTA	M2	406.86	32.96	13,411.73
34	PUERTA TABLERO DE MADERA MARCO 2"*4" COLOCADO EN OBRA	M2	13.23	814.96	10,781.97
35	PUERTA MAD.P/BAÑOS H=1.5 + DIVISION LAQUEADO	M2	10.00	1,764.60	17,646.01
36	PUERTA DE VIDRIO TEMPLADO C/ACCESORIOS	M2	7.50	845.74	6,343.02
37	VENTANA DE ALUMINIO C/VIDRIOS	M2	7.60	1,257.87	9,559.78
38	QUINCALLERIA	GLB	1.00	5,087.78	5,087.78
39	BARNIZADO DE PUERTAS Y VENTANAS	M2	26.46	247.60	6,551.55
40	MESON DE COCINA	ML	11.12	921.46	10,246.65

41	BARANDADO MET. DE SEGURIDAD INT. - EXT.	ML	169.26	586.74	99,312.46
42	PROV Y COLOC. AIRE ACONDICIONADO	PZA	6.00	16,642.43	99,854.57
43	PROV E INST DE EXTRACTOR DE AIRE	PZA	3.00	987.91	2,963.73
44	PROVICION Y COLOC. ASCENSOR 4 PERS.	PZA	2.00	326,957.38	653,914.75
45	PROVICION Y COLOC. ASCENSOR MONT.P/PLATOS	PZA	1.00	54,766.92	54,766.92
46	TANQUE DE HO AO 2 X 2 X 2.5 M	PZA	6.37	4,539.80	28,918.51
47	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1.00	2,269.71	2,269.71

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

4, 976,547.73

Son: Cuatro millones novecientos setenta y seis mil quinientos cuarenta y siete 73/100 Bolivianos

6.2 PRESUPUESTO GENERAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS.

1	ACOMETIDA ELECTRICA	GLB	1.00	8,873.53	8,873.53
2	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION DE 11 CIR	PZA	5.00	2,776.19	13,880.95
3	LUMINARIA FLUORESCENTE 2X28 (COL Y PRO) PB.	PZA	24.00	431.93	10,366.27
4	LUMINARIA FLUORESCENTE 2 X 28 (COL Y PRO) NIV.0+25	PZA	33.00	503.76	16,624.18
5	LUMINARIA FLUORES 3 X 28 (COL Y PRO) NIV.0+30	PZA	64.00	516.38	33,048.58
6	LUMINARIA FLUORES 2 X 28 (COL Y PRO) ESCALERAS	PZA	26.00	431.93	11,230.13
7	LUMINARIA EXT REFLECTOR. (COL Y PRO) PLANTA BAJA	PZA	4.00	431.93	1,727.71
8	LUMINARIA EXT REFLECTOR. (COL Y PRO) NIV. REST.	PZA	12.00	431.93	5,183.14
9	LUMINARIA EXT REFLECTOR. (COL Y PRO) NIV.0+25.	PZA	12.00	509.55	6,114.61
10	LUMINARIA EXT REFLECTOR. (COL Y PRO) CUBIERTA	PZA	12.00	431.93	5,183.14
11	INST. ELECTRICA TOMA CORRIENTE PB	PTO	9.00	176.25	1,586.27
12	INST. ELECTRICA TOMA CORRIENTE NIV.0+25	PTO	12.00	255.87	3,070.42
13	INST. ELECTRICA TOMA CORRIENTE NIV.0+30	PTO	20.00	176.25	3,525.04
14	INST. ELECTRICA TOMA CORRIENTE NIV.0+35	PTO	2.00	254.82	509.65
15	TOMA DE FUERZA NIV. 0+30 (AIRE 60000 BTU)	PTO	5.00	203.66	1,018.29
16	TOMA DE FUERZA NIV. 0+25	PTO	3.00	203.66	610.97
17	TOMA DE FUERZA NIV. PB.	PTO	3.00	167.77	503.32
18	INSTALACION TELEFONO FIJO	PZA	1.00	453.85	453.85
19	INSTALACION SISTEMA PARARRAYOS	GLB	1.00	8,968.98	8,968.98
20	ATERRAMIENTO PARARAYOS	GLB	1.00	8,118.13	8,118.13
21	ATERRAMIENTO PARA ENERGIA NORMAL	GLB	1.00	8,118.13	8,118.13
22	INSTALACION BOMBA HIDROCEL	GLB	2.00	7,500.64	15,001.29
23	INSTALACION ELECTRICA ASCENSOR	PZA	2.00	17,457.88	34,915.76

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

198,632.34

Son: Ciento noventa y ocho mil seiscientos treinta y dos 34/100 Bolivianos

6.3 PRESUPUESTO GENERAL INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

Ítem	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Precio Total
1	ACOMETIDA MEDIDOR DE AGUA	PZA	1.00	1,559.08	1,559.08
2	PROV. Y COLOC. INODORO	PZA	4.00	852.34	3,409.38
3	PROV. Y COLOC. LAVAMANOS	PZA	7.00	1,116.81	7,817.66
4	PROV. Y COLOC. LAVAPLATOS	PZA	1.00	1,287.66	1,287.66
5	PROV. Y COLOC. PORTA PAPEL	PZA	4.00	75.06	300.23
6	PROV. Y COLOC. SECADOR DE MANOS	PZA	5.00	258.96	1,294.80
7	PROV. Y COLOC. PORTA JABON LIQUIDO	PZA	5.00	269.51	1,347.57
8	PROV Y COLOC. CAJA REGISTRO DE PVC 30X30CM	PZA	25.00	97.46	2,436.53
9	CAMARA DE INSPECCION DE 0.6*0.6*1 (LADRILLO GAMBOTE)	PZA	3.00	633.17	1,899.51
10	TUBERIA DE PVC DE 4" BAJANTE	ML	76.06	39.59	3,011.06
11	TUBERIA DE PVC DE 2.5" BAJANTE	ML	85.10	28.66	2,438.88
12	REJILLA PARA PISO COLOCACION Y PROVISION	PZA	3.00	78.34	235.01
13	INSTALACION CAÑERÍA PVC DE 1"	ML	33.40	23.23	775.78
14	INSTALACION CAÑERÍA PVC DE 3/4"	ML	50.00	23.23	1,161.35
15	INSTALACION CAÑERÍA PVC 1/2"	ML	56.00	22.71	1,271.65
16	LLAVE DE PASO DE 1" CORTINA PROV. Y COLOC.	PZA	2.00	220.44	440.87
17	LLAVE DE PASO DE 1/2" PROVISION Y COLOCACION	PZA	5.00	209.80	1,048.97
18	LLAVE DE PASO DE 3/4" PROV. Y COLOC.	PZA	3.00	220.44	661.31
19	ACCESORIOS PARA PVC ROSCA	GLB	1.00	494.44	494.45
20	BOMBA HIDROCEL DE 1.5 HP	PZA	2.00	1,717.57	3,435.14
21	VALVULA DE RETENCION	PZA	3.00	415.14	1,245.42
22	PRUEBA HIDRAULICA PVC ROSCA	ML	106.00	11.06	1,171.83
23	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA SANIT	ML	161.13	15.51	2,498.97

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

41,243.11

Son: Cuarenta y un mil doscientos cuarenta y tres 11/100 Bolivianos

CAPITULO VII

7. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

Según María Dellavedova, “La EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL, denominada coloquialmente EIA, es considerada una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente. Su objetivo consiste en establecer un método de estudio y diagnóstico con el fin de identificar, predecir, interpretar y comunicar el impacto de una acción sobre el funcionamiento del medio ambiente.

Cabe entonces recalcar que la EIA se debe elaborar sobre la base de un proyecto, previo a la toma de decisiones y como instrumento para el desarrollo sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos. De ninguna manera corresponde realizarla sobre proyectos ya ejecutados, acciones ya realizadas o políticas públicas ya implementadas.”

Para el proyecto Restaurante “El Castaño” se utilizó el método cualitativo que consiste en llenar la Matriz de Leopold, que se constituye en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos, la suma de los valores que arrojen las filas indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental, mientras que la suma de los valores de las columnas, arrojará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá al medio ambiente.

En la figura 1, se muestra la matriz de Leopold evaluada para el proyecto, hay que recalcar que la matriz presentada abarca solo los puntos de incidencia de impacto, existen puntos que no se toman en cuenta ya que es una obra que no producirá impactos ambientales negativos severos, como por ejemplo la construcción de una carretera.

Una vez elaborada la matriz se realizó una evaluación de la misma de la siguiente manera:

- La etapa de construcción es la que causará mayor incidencia de impacto negativo, por ejemplo en los vaciados de hormigón armado la mezcla emite gases tóxicos que contaminan el medio ambiente, por otro lado, el ruido de las vibradoras, de la bomba de hormigón y el entorno de la construcción en general también contaminan acústicamente.

- Así como existen impactos negativos en una obra existen positivos, es de esta manera que la estructura ya terminada embellecerá el entorno y dará una impresión de modernismo sin dejar de lado la identidad de la ciudad fortaleciendo el turismo, asimismo la arquitectura del restaurante “El Castaño” está en armonía con la arquitectura de sus alrededores.

En conclusión el impacto ambiental que provocará la implantación del proyecto ,se dará en la etapa de construcción en niveles limitados, en contraparte cuando la obra entre en funcionamiento, embellecerá el paisaje, estará en armonía con su entorno y el uso del suelo seguirá siendo de recreación.

MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO RESTAURANTE EL CASTAÑERO													
1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES													
ACCIONES PROPUESTAS													
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		A. MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN		B. TRANSFORMACIÓN DEL SUELO Y CONSTRUCCIÓN		C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS		E. ALTERACIÓN DEL TERRENO		H. TRATAMIENTO Y VERTIDO DE RESIDUOS		
	L. TIERRA		L. Pavimentaciones o recubrimientos de superficies	M. Ruidos y vibraciones	A. Urbanización	B. Emplazamientos industriales y edificios	P. Estructuras de recreo	B. Excavaciones superficiales	D. Actuaciones sobre el paisaje	B. Automóviles	L. Tanques y fosas sépticas, comerciales y domésticas	EVALUACIONES	
	B. Materiales de construcción		-5 +4	-8 +7	-10 +10	-10 +10							-33 +31
	C. Suelos		-10 +10		+10 +10	+10 +10		-7 +7	+10 +7		-5 +5		+8 +49
	F. Compactación y asientos		+10 +10	-4 +2	+10 +10	+10 +10		+10 +10					+36 +42
	G. Estabilidad		+10 +10		+10 +10	+10 +10							+30 +30
	A. Árboles				-8 +7	+10 +10	+10 +10	-4 +5	+10 +10				+18 +42
	G. Comercial			-5 +2	+10 +10	+10 +10	+5 +2						+20 +24
	G. Zonas de recreo		+10 +10	-10 +10	+10 +10	+10 +10	+10 +10		+10 +10	-5 +3			+35 +63
	A. Vistas panorámicas y paisajes			-10 +10	+10 +10	+10 +10	+10 +10		+10 +10	-5 +3			+25 +53
	B. Naturaleza		-10 +10	-10 +10	-5 +7	+10 +10	+10 +10	-4 +5	+10 +10	-10 +10	-5 +5		-9 +77
	C. Empleo		+10 +10		-5 +7	+10 +10		+7 +5		+5 +3			+27 +35
A. Estructuras		+10 +10		+10 +10	+10 +10	+7 +4						+37 +34	
EVALUACIONES		+25 +74	-47 +41	+42 +101	+90 +110	+52 +46	+2 +32	+50 +47	-15 +19	-10 +10			

Fig.7.1.Matriz de Leopold para la Evaluación de Impacto Ambiental

CAPITULO VIII

8. METODOLOGIA DE COSNTRUCCION Y PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.1. METODOLOGIA DE COSNTRUCCION.

La construcción de una edificación se puede dividir en tres grandes etapas, las que corresponden a: trabajos previos a la construcción, realización de la obra gruesa, y terminaciones o acabados, es importante emplear en lo posible una metodología de construcción adecuada para no salirse de los costos asignados a cada ítem y tratar que la metodología de construcción sea la conveniente para disminuir los costos sin afectar la calidad de la obra.

La construcción de la estructura de un edificio se divide en numerosos procesos importantes y dependientes unos de otros, en cuanto a que la existencia de un problema en cualquiera de éstos implica un estancamiento en los avances de la obra.

Realizando un análisis de los trabajos que se desempeñaran la metodología de construcción del proyecto Restaurante “El Castaño”, en orden cronológico es la siguiente:

Metodología de los Trabajos previos:

1. Estudio de suelos en el lugar de emplazamiento de la obra (punto ya realizado en el capítulo III).
2. Levantamiento topográfico (punto ya realizado en el capítulo II).
3. Planos arquitectónicos
4. Cálculos estructurales. (punto ya realizado en el capítulo IV).
5. Construcción de la obra

Asimismo en la etapa de construcción de la obra gruesa se sigue la siguiente metodología:

6. En la etapa de construcción de la cimentación, hay que tener en cuenta que el suelo está compuesto de arcilla, convirtiéndose en época de lluvia al mezclarse con agua en un material pastoso que dificulta el vaciado de las fundaciones, es por esta razón que se coloca una capa de hormigón pobre para darle mayor limpieza al terreno y a la cimentación en general.
7. Ya con el terreno limpio se colocan las armaduras según los planos estructurales, cuidando siempre que estas estén limpias y que exista el recubrimiento adecuado en los diferentes elementos estructurales, es también muy importante que antes del vaciado de

las fundaciones se tome en cuenta el arranque de columnas, arranque de escaleras, las instalaciones hidrosanitarias y las instalaciones eléctricas.

8. Ya listos para el vaciado se debe contar con la dosificación adecuada para llegar a una resistencia H-21 según los cálculos estructurales realizados, es muy importante realizar pruebas de dosificación con los agregados con que se cuentan en el lugar de construcción de la obra, para evitar hormigones de menor resistencia.
9. En la etapa de vaciados se debe realizar una inspección general de los encofrados, en la colocación de armadura, dimensiones de los elementos estructurales, colocación de galletas, limpieza de armaduras, colocación de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas para corregir cualquier error que se haya podido cometer
10. Después de realizado el vaciado de la losa a las 8 horas de fraguado del hormigón o cuando el sol castigue al elemento estructural se debe realizar el curado con agua para evitar rajaduras por retracción del hormigón.
11. El armado de las columnas se realiza según los planos estructurales, la altura final de las mismas es de 37,85m, se vaciaron en tramos de 2,00 m, dejando los denominados pelos para seguir con los vaciados sucesivos y continuos de vigas y columnas, en conjunto se armara una estructura de andamios metálicos con una placa removible de al menos 1m de ancho para la movilidad de los obreros alrededor de las columnas.
12. Cada tramo de 2, 00 m se vaciara vigas de arriostre según los planos estructurales, se tiene que verificar niveles y armadura, se tomara en cuenta que existen vigas intermedias de escaleras cada 1,25 m.
13. Se vaciaron escaleras a la par de las columnas, estas servirán para ganar alturas en los vaciados sucesivos.
14. Para el traslado de los materiales a niveles superiores se debe contar con una grúa con un brazo de por lo menos 50 m.
15. Cuando se llegue al nivel 25,00m, se tiene una losa alivianada de 11.60 m de diámetro con un volado de 3,45 alrededor de las columnas, para vaciar esta losa se debe colocar los encofrados metálicos apoyadas sobre las vigas y columnas de hormigón, el vaciado debe ser monolítico es decir se vaciaron vigas y losas de una sola vez.
16. Antes del vaciado de la losa alivianada se debe verificar las instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas y sujeciones para la fachada de vidrio flotante.

17. Después de realizar el vaciado a las 8 horas se debe curar con agua para evitar fisuras por retracción térmica, se debe esperar 28 días por lo menos para seguir trabajando sobre la losa, tiempo en que el hormigón alcanza la resistencia de diseño.
18. Las tacuaras metálicas serán armadas juntamente o paralelamente con las columnas de hormigón armado aprovechando el andamiaje, cuidando siempre el nivel e inclinación.
19. Se colocaran ladrillos de espesor 15 cm a partir de los 2 meses después de vaciado la primera columnas, es decir que se trabajara a partir de ese momento con 2 cuadrillas.
20. Se realizan las instalaciones eléctricas
21. Se realizan las instalaciones hidrosanitarias.
22. Los pórticos metálicos del nivel del restaurante serán armados en obra según los planos estructurales y serán colocados en su lugar con la grúa.
23. La cubierta final será armada en obra según los planos estructurales y serán colocados en su lugar con la grúa.
24. La cúpula metálica será armada según los planos estructurales y será colocada en su lugar con la grúa.

En la etapa de construcción de la obra fina se sigue la siguiente metodología:

1. Se revocan los muros de ladrillo.
2. Se colocan los cielos falsos.
3. Se colocan marcos de puertas y ventanas.
4. Se coloca la carpeta de nivelación al piso.
5. Se coloca la cerámica.
6. Se coloca la fachada de vidrio flotante.
7. Se colocan las puertas
8. Se instalan los ascensores panorámicos.
9. Se coloca la pintura.

8.2. PLAN DE MANTENIMIENTO.

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes, un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo,

con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo.

Por otra parte los edificios son complejos, estos se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria, es decir cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

En Bolivia hasta la fecha no existe normativas para el mantenimiento de las edificaciones, sin embargo en otros países como Madrid (Ley 2/1999 De Medidas Para La Calidad De La Edificación De La Comunidad De Madrid) se ha ido incluyendo normas donde abarcan este tema, es por esta razón que para el Restaurante “El Castaño” se aconseja seguir esta normativa que contempla los siguientes puntos:

1. Cimentación

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de tanque de agua. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

2. Estructura vertical (Muros resistentes y pilares)

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos en las columnas de hormigón armado. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica.

		Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.
Renovar	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.(Puertas de madera)

3. Estructura horizontal (Losas de piso y de cubierta)

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta. (Recubrimiento con pintura anticorrosiva).
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en los pisos y losas. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

4. Fachadas exteriores

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas, inspección de la pintura en general.
--------------	-------------	---

	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de hormigón. Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de las columnas de hormigón. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de la cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de hormigones vistos, pintura. Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.
	Cada año	Limpieza de vidrios de la fachada flotante.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura.

5. Acabados de fachada

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los perfiles de aluminio de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de la fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de hormigón de la fachada. Limpieza de la cúpula inferior. Limpieza de la obra vista de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura de la fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.
	Cada 20 años	Renovación de la fachada. Renovación del revestimiento y acabado de la fachada.

6. Ventanas de fachada flotante, barandas y rejas

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las ventanas.
	Cada 2 años	Comprobación del estado de los brazos de las ventanas. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos de aluminio de la fachada y especialmente en los botaguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejas
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas y fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas y persianas. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas.
	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas plegables. Engrasado de las guías de las persianas plegables.
	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio.
	Cada 10 años	Renovación del sellado con silicona de los marcos de aluminio de la fachada.

7. Cubierta

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de desechos de aves. Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
--------------	----------	---

	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición de la pintura anticorrosiva.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y desechos de aves en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas y de los clavos de sujeción.
	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Aplicación de fungicida a las cubiertas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de algunas placas de cubierta y de sus elementos de sujeción.

8. Tabiques de distribución interior.

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.
--------------	--------------	-----------------------------

9. Acabados interiores

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos, cerámica, azulejos y alfombras.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón y cerámica. Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.
Limpiar	Cada mes	Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles y otros materiales.
	Cada 6 meses	Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa. Abrillantado de la cerámica. Limpieza de los revestimientos, aplacados de cerámica, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos. Abrillantado de elementos metálicos y limpieza de vidrios.

Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos e insectos. Repintado de los interiores.
	Cada 10 años	Pulido y barnizado de los pavimentos de corcho o parquet. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquetes. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquetes.

10. Instalaciones: Red Sanitaria

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canales y sumideros. Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.(Bomba Hidrocell)
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada de la losa. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los inodoros y otros artefactos sanitarios.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canales y sumideros de la cubierta.
	Cada año	Limpieza de las cámaras de inspección y cajas de registro. Limpieza de la cámara de bombeo (Bomba Hidrocell) del edificio y el dimensionado de las instalaciones.
	Cada 3 años	Limpieza de los accesorios sanitarios.(Tee, codo, llaves de paso , etc)

11. Instalaciones: Red de Hidráulica.

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del tanque de agua enterrado. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
	Cada año	Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante. Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.

	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del medidor de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de las cámaras de inspección y tuberías.

12. Instalaciones: Red de Electricidad

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena WiFi. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

13. Instalaciones: Extractores y Conductos de Ventilación

Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de los extractores de aire y grasa.

14. Equipamientos: Ascensor

Inspeccionar	Cada mes	Mantenimiento reglamentario del ascensor
	Cada 4 años	Revisión periódica de los ascensores según indicaciones del fabricante

CAPITULO IX

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las conclusiones del proyecto son las siguientes:

1. Para la elaboración del diseño estructural del restaurante “El castaño” previamente se realizaron estudios técnicos básicos como el levantamiento topográfico y un estudio geotécnico completo para la determinación de la capacidad portante del suelo donde se emplazara la estructura.
2. El levantamiento topográfico del predio dio como resultado una pendiente máxima de 2,13 %, verificando que el lugar de emplazamiento es relativamente plano, es decir que no existirán movimientos de tierra significativos para la construcción de la edificación.
3. Las muestras obtenidas del ensayo de penetración dinámica (SPT) y analizadas en laboratorio tenían un contenido de humedad entre 18% y 29% según la profundidad del pozo exploratorio, se presume que el nivel freático se encontraría a mayor profundidad ya que el porcentaje de humedad va aumentando según la profundidad de la muestra.
4. El suelo según el sistema unificado de clasificación de suelos está conformado por arena mal graduada con arcilla SP-SC, es un suelo altamente cohesivo debido a que los resultados de las muestras estudiadas no pasan el 15% del peso por el tamiz N°200.
5. El suelo tiene alta plasticidad con un índice de plasticidad IP entre 20 y 30.
6. La capacidad portante del suelo oscila entre 0,68 y 0,79 Kg/cm², según la profundidad del suelo, para el diseño de las fundaciones se utilizó 0,73 Kg/cm², debido a que la losa de cimentación está al nivel 0+00 m hasta 0+0.8m.
7. El diseño estructural del hormigón armado se ha realizado con la norma Americana ACI-318-05, la resistencia característica de diseño $f'c = H-21$, se realizaron las combinaciones de cargas establecidas por norma tomando en cuenta cargas muertas, cargas vivas, las cargas de viento y esfuerzos internos debido a la temperatura.
8. El diseño estructural de elementos metálicos se ha realizado en base a la norma ANSI/AISC 360-05, tomando en cuenta las mismas consideraciones de combinación de esfuerzos que para hormigones.
9. La velocidad de diseño del viento es de 120 Km/h, resultando una presión dinámica de 70 Kg/m², dato certificado por SENAMHI.

10. El análisis de las cargas de viento se ha realizado en la sola dirección, tomando en cuenta la simetría de la estructura.
11. En los cálculos estructurales se ha implementado los esfuerzos internos por temperatura para asegurar que la estructura soporte la contracción y la dilatación de los miembros estructurales evitando de esta manera cualquier daño en las uniones de elementos metálicos con elementos de hormigón.
12. Los elementos estructurales metálicos son de secciones más grandes de lo normal, esto debido a la geometría, la particularidad de la estructura y que se ha tomado en cuenta los esfuerzos internos por temperatura.
13. Para el diseño de H^oA^o se ha dividido la estructura en 2 partes, desde el nivel 0+00 hasta el nivel 0+25 y desde el nivel 0+25 hasta el nivel 0+38.76 debido a que en el nivel 0+25 existen los mayores momentos flectores y es en este nivel donde la estructura necesita mayor estabilidad.
14. Las conclusiones y recomendaciones de los elementos metálicos se encuentran en la página 35 del capítulo IV.
15. Las conclusiones y recomendaciones de las columnas de hormigón armado se encuentran en la página 44 del capítulo IV.
16. Las conclusiones y recomendaciones de las vigas de hormigón armado se encuentran en la página 52 del capítulo IV.
17. Las conclusiones y recomendaciones de las losas de hormigón armado se encuentran en la página 63 del capítulo IV.
18. Las conclusiones y recomendaciones de las fundaciones de hormigón armado de la estructura se encuentran en la página 72 del capítulo IV.
19. Los cálculos de las instalaciones eléctricas se basan en la norma NB-777 y cumplen con todos los criterios de la misma.
20. Los cálculos de las instalaciones hidrosanitarias se basan el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (2011) y cumplen con todos los criterios de la misma.
21. El impacto ambiental en la etapa de construcción de la obra no causara daños significativos al ambiente más que contaminación acústica, suspensión de polvo, emisión de gases en los vaciados típicos de una obra en construcción, por otro lado el uso del suelo no cambiara

cuando la obra entre en funcionamiento, embellecerá el paisaje y estará en armonía con su entorno.

22. El costo de la obra es de 5.216.423, 45 Bs son cinco millones doscientos dieciséis mil cuatrocientos veintitrés con 18/100 Bolivianos.
23. El tiempo de construcción de la obra será de 556 días hábiles.
24. Una forma práctica de analizar si la estructura está bien calculada es la verificación de los rendimientos de los diferentes elementos estructurales, a continuación se muestra un cuadro resumen de todos los elementos estructurales que componen la edificación:

DESCRIPCION	PESO (Kg)	SUPERFICIE DE CUBIERTA (m2)	RENDIMIENTO (Kg/m2)
Estructura Principal	3700	406,86	9,09
Correas	3210	406,86	7,89
Ventanales	780		
Sumatoria total			16,98

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RENDIMIENTO (Kg/m3)	RENDIMIENTO (Kg/m2)
Columnas	270	
Vigas	170	
Losas Alivianadas		9
Losas Macizas	90	
Escaleras	115	
Vigas de fundación	130	
Losa Radier	120	

CAPITULO X

10.BIBLIOGRAFIA.

- Administradora de carreteras de Bolivia. **Manual de ensayos de suelos y materiales.** La Paz –Bolivia, 2009.
- American Society of Civil Engineers. **Codigo modelo de construcción para cargas de viento.** Michigan-USA, 2003.
- American Concrete Institute. **Requisitos de reglamento para concreto estructural (ACI-318-05).**Michigan-USA, 2005.
- Asociación latinoamericana de acero. **Especificaciones ANSI/AISC 360-10 para construcciones de acero. Versión en español.** Santiago-Chile,2010.
- Ayaviri. D. **Contabilidad de costos de construcciones.** Oruro- Bolivia, 2013.
- Braja M. Das. **Fundamentos de Ingeniería Geotécnica.** Thomson Learning Impreso en México, 2007.
- Braja M. Das. **Principios de Ingeniería en Cimentaciones.** 5ta Edición. Thomson Learning Impreso en México, 2006.
- Escuela Politécnica del Ejecito. **Ensayo SPT (Standard Penetration Test).** Quito – Ecuador, 2012.
- Gómez. José. **Topografía General y aplicada.** Universidad Mayor de San Andrés. La Paz- Bolivia, 1997.
- Grandi. Rolando. **Norma Boliviana de diseño sísmico.** Ministerio de obras públicas y vivienda. La Paz- Bolivia, 2006.
- GYC Laboratorio de suelos y materiales. **Informe estudio de suelos Banco Nacional de Bolivia Sucursal Cobija.** La Paz – Bolivia, 2012.
- INGETEC S.R.L. **Estudio Geotécnico “Construcción del puente vehicular- Arroyo Genechiquia”.** Santa Cruz – Bolivia, 2006.
- Jiménez. M. **Hormigón Armado .**4ta Edición Editorial Gustavo Gili. Impreso Barcelona-España.
- Recuperado de: WWW. restaurant%20mirador/space-needle-seattle-aguja-espacial.html. Autor JOSE MIGUEL HERNADEZ. Fecha de ingreso 10 / 05/2011.

- Recuperado de: [WWW. restaurant mirador/showthread.php.htm](http://WWW.restaurantmirador/showthread.php.htm). Fecha de ingreso 10 / 05/2011.
- Tudela Carlos. **Apuntes de clases Gestión 2006**. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia, 2006.
- Winter & Nilson. A. **Proyecto de estructuras de hormigón armado**. Editorial Reverté.SA. Barcelona- España, 1977.

ANEXOS
DISEÑO DEL RESTAURANTE EL CASTAÑERO

INDICE ANEXOS

ANEXO A UBICACIÓN RESTAURANTE EL CASTAÑERO.....	Pág.1
ANEXO B TRABAJO DE CAMPO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	Pág.2
ANEXO C REGISTRO CLIMATOLOGICO- REGISTRO DE VIENTOS	Pág.3
ANEXO D PROCESAMIENTO DE DATOS LEVATAMIENTO TOPOGRAFICO.....	Pág.4
ANEXO E TRABAJO DE CAMPO ESTUDIO DE SUELOS.....	Pág.7
ANEXO F TRABAJO DE GABINETE ESTUDIO DE SUELOS	Pág.8
ANEXO G EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS METALICOS EL CASTAÑERO.....	Pág.34
ANEXO H EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LA COLUMNA PRINCIPAL EL CASTAÑERO.....	Pág.43
ANEXO I EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LAS VIGAS PRINCIPALES EL CASTAÑERO.....	Pág.47
ANEXO J EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LAS LOSAS PRINCIPALES EL CASTAÑERO.....	Pág.59
ANEXO K EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LA LOSA DE	

CIMENTACION EL CASTAÑERO.....	Pág.63
ANEXO L COMPUTOS METRICOS Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	Pág.73
ANEXO M CRONOGRAMA Y PLANOS.....	Pág.171

ANEXO B

TRABAJO DE CAMPO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



Figura.B.1 Reconocimiento del terreno (izq), instalación de la estación total (der)

Fuente: Propia



Figura.B.2. Determinación de la poligonal (izq), lectura de puntos (der)

Fuente: Propia

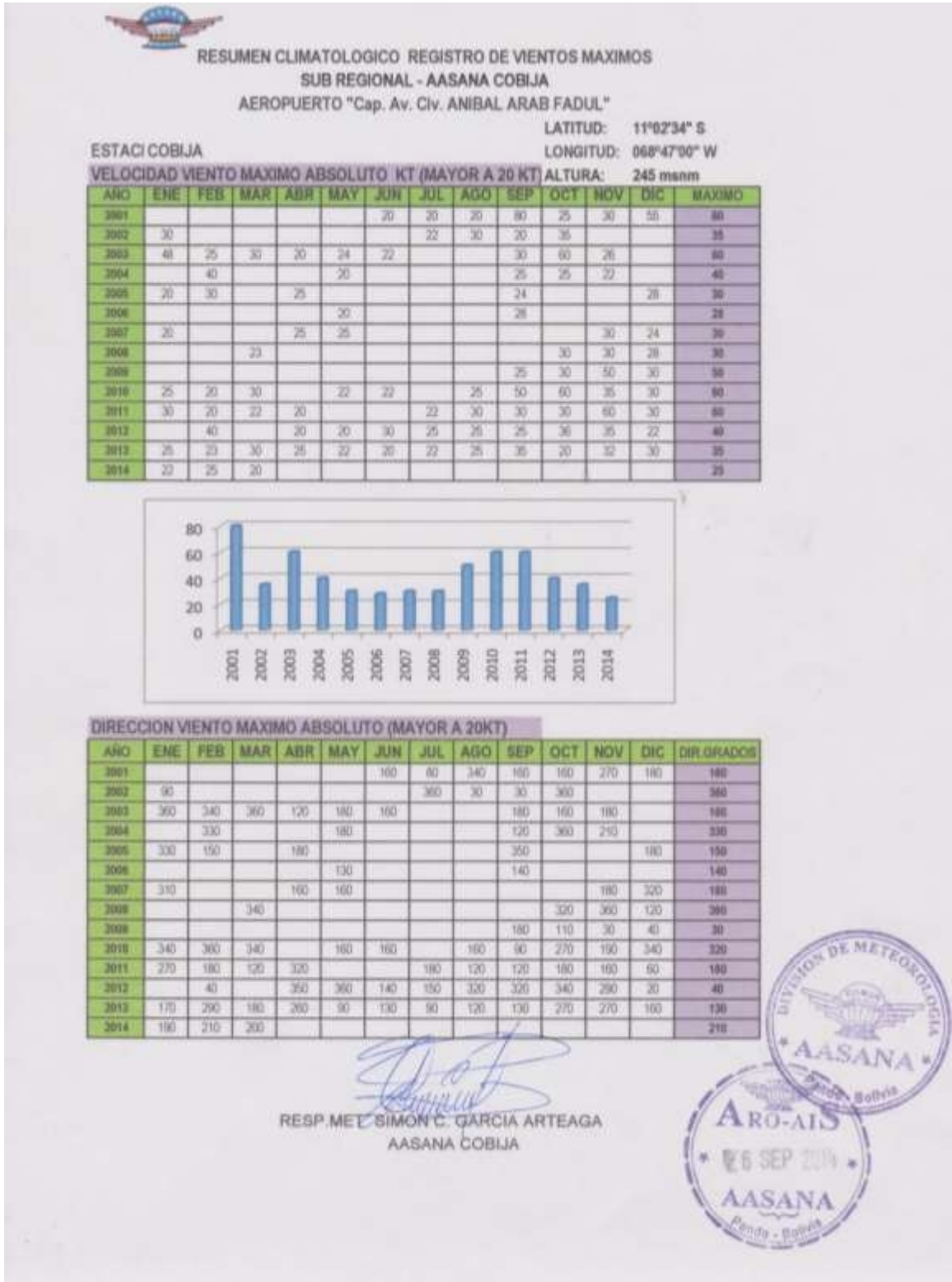


Figura.B.3. Lectura de puntos Casa de la Interculturalidad (izq),
lectura de puntos Av. Las Palmas (der)

Fotografías: Fuente: Propia

ANEXO C

REGISTRO CLIMATOLOGICO - REGISTRO DE VIENTOS



ANEXO D

PROCESAMIENTO DE DATOS LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

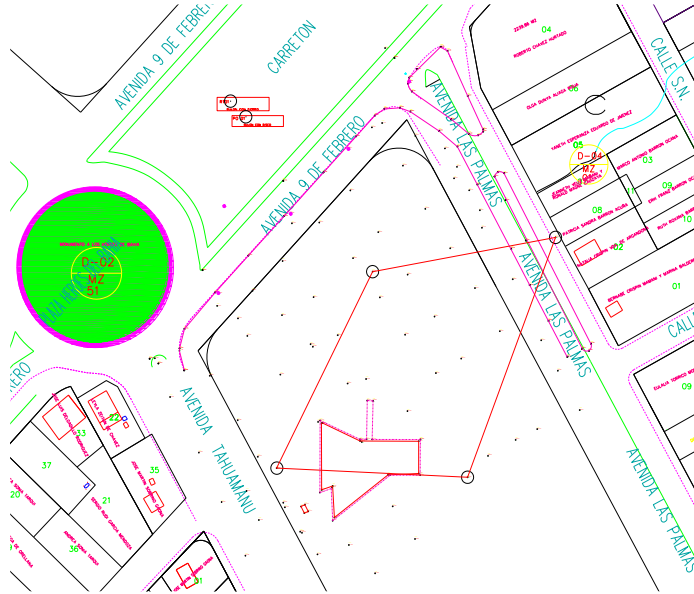


Figura. D.1. Poligonal cerrada ———
Fuente: Propia

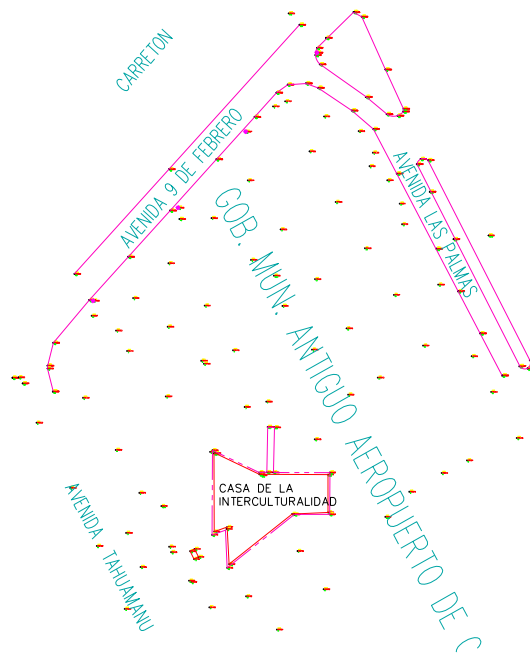


Figura. D.2. Distribución de puntos en X;Y;Z.
Fuente: Propia

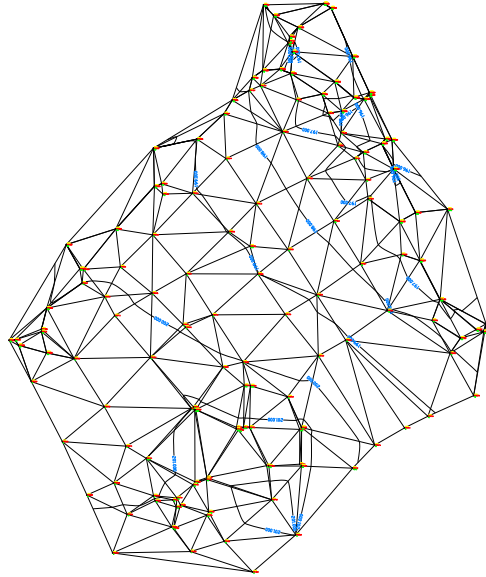


Figura.D.3. Triangulación
Fuente: Propia

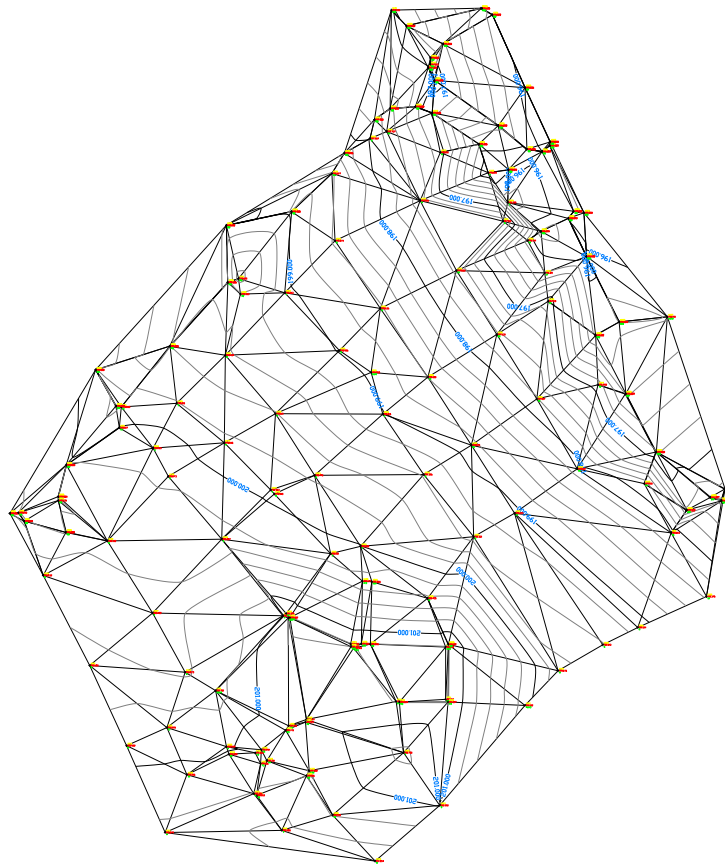


Figura D.4. Curvas de nivel
Fuente: Propia

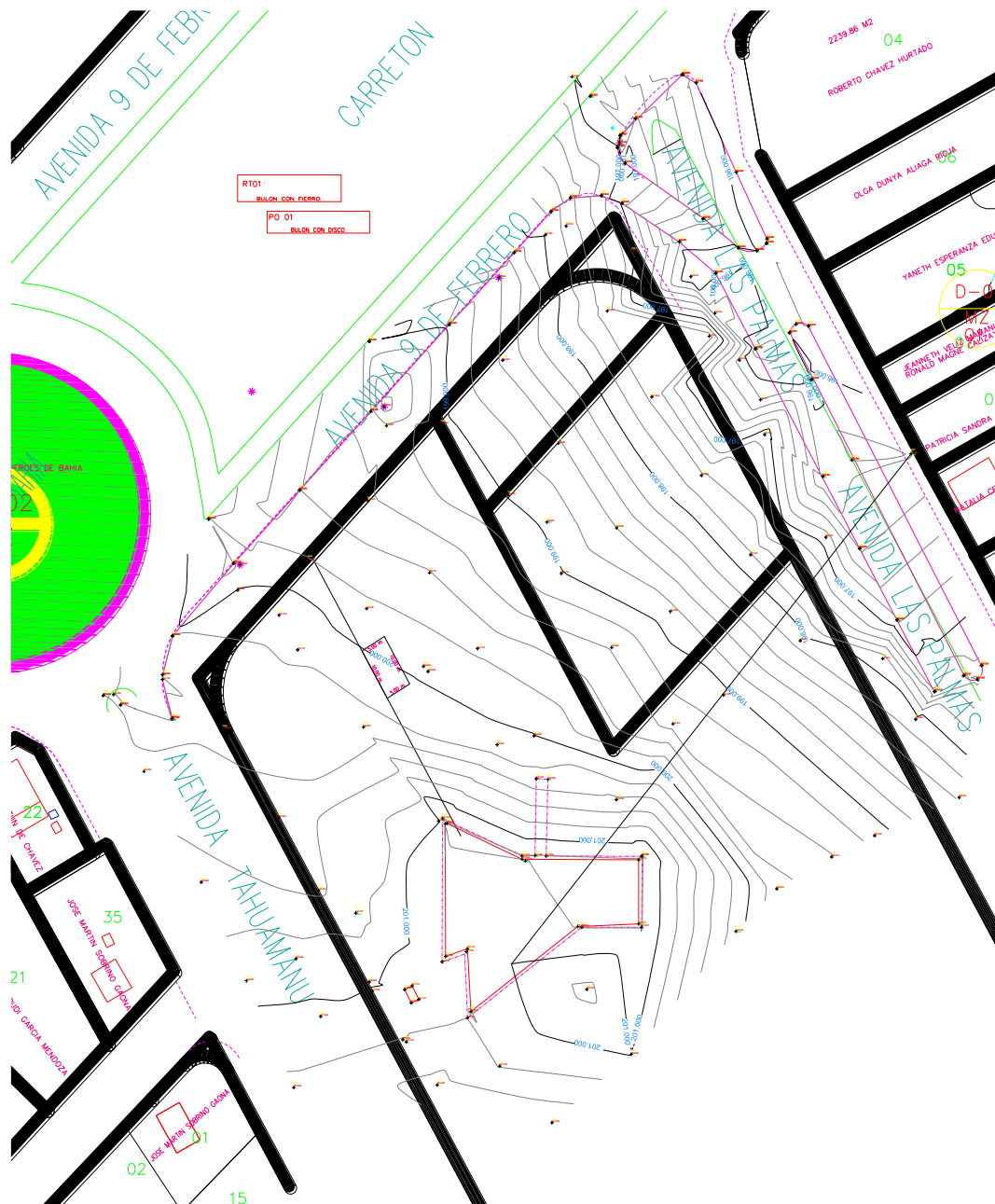


Figura.D.5. Curvas de nivel emplazadas en el plano de Cobija
 Cada curva de nivel representa 0.20 m de altura
 Fuente: Propia

ANEXO E

TRABAJO DE CAMPO ESTUDIO DE SUELOS



Figura.E.1. Parque Piñata (izq), Av. 9 de febrero y Av. Las Palmas (der)
Fuente: Propia



Figura.E.2. Casa de la Interculturalidad (izq), Ensayo SPT (der)
Fuente: Propia



Figura.E.3. Reconocimiento de terreno (izq), Punto donde se realizara SPT (der)
Fuente: Propia

ANEXO F

TRABAJO DE GABINETE ESTUDIO DE SUELOS INFORMES

1. MÉTODO DE PENETRACIÓN NORMAL Y MUESTREO CON TUBO PARTIDO DE LOS SUELOS (ASTM D1586 AASHTO T206)

La información de la perforación se registró en el campo y se incluyó lo siguiente:

- a) Nombre y localización de la obra.

DISEÑO DEL RESTAURANTE “EL CASTAÑERO”

- b) Nombres del grupo:

Postulante a Modalidad de Graduación: Delsy Adriana Yugar Ortiz

Ayudantes: Reynaldo Lara
Jaime Gonzales
José Luis Choque
Ramiro Flores

- c) Condiciones meteorológicas.

En el transcurso de la mañana sol radiante, con temperatura promedio de 32° hasta horas 16.00, a partir de horas 17:30, precipitaciones pluviales.

- d) Fechas de iniciación y conclusión del sondeo.

Fecha de iniciación y conclusión: 03/03/13 Desde horas 7:30 am hasta 20:00 pm.

- e) Elevación de la perforación

Se realizó una calicata de 1.50 m de profundidad y se penetro una profundidad de 2,70 m.



Figura. F.1. Determinación del lugar
Fuente: Propia



Figura. F.2. Ejecución calicata de 1.50m
Fuente: Propia

f) Equipo y método de hincada del muestreador.

El equipo (SPT) que se utilizó en la prueba de suelos fue de JDB Laboratorios Equipamiento Didáctico & Técnico de la Universidad Amazónica de Pando.



Figura. F.3. Equipo SPT
Fuente: Propia



Figura.F.4. Partes del equipo SPT
Fuente: Propia



Figura.F.5. Triángulo SPT
Fuente: Propia



Figura.F.6. Martillo de 63.5 Kg
Fuente: Propia

g) Tamaño, tipo y longitud de la tubería de muestreo.

La cuchara tiene las siguientes dimensiones: Diámetro interno de 1.5", diámetro externo de 2", la longitud de la cuchara es de 18".



Figura. F.7. Cuchara Partida SPT
Fuente: Propia

h) Observaciones.

La prueba de penetración estándar, se la realizo según el manual de carreteras de ABC (Manual de suelos y materiales * suelos); se debe registrar que una altura de 4,20 m la cuchara partida no penetraba más al suelo; y se determinó dar por finalizada la prueba del SPT, los datos obtenidos para cada muestra se anotan en el campo y fueron envueltas en bolsas negras plásticas herméticamente cerradas con cinta adhesiva para preservar el contenido de humedad siguiendo la norma Conservación y transporte de muestras de suelos (ASTM D4220), de manera muy casera porque el laboratorio actualmente no cuenta con envases de transporte de muestras, en las figuras F.8 y F.9 se muestra cómo deben ser almacenadas las muestras para no sufrir alteraciones.



Figura. F.8. Cuchara partido con muestras
Fuente: Propia



Figura. F.9. Muestras herméticamente cerradas
Fuente: Propia

2. PROCEDIMIENTOS PARA LA PREPARACIÓN DE MUESTRAS DE SUELOS POR CUARTEO (AASHTO T248)

Una vez obtenidas las muestras del suelo por medio del equipo de penetración estándar (SPT) se procede a realizar un análisis y separación de estratos según el número de golpes.

Se obtuvieron 6 muestras, y se eligieron las muestras 2, 4 y 6 para ser analizadas en laboratorio por ser las más representativas, que se plasman en la tabla F.1.

Tabla F.1. Muestras de Laboratorio
Fuente: Propia

MUESTRAS DE LABORATORIO					
Nº	Po	Pf	Pot	Pft	Obs
1	0.00	0.45	1.50	1.95	Desechado
2	0.45	0.90	1.95	2.40	Aprobado
3	0.90	1.35	2.40	2.85	Desechado
4	1.35	1.80	2.85	3.30	Aprobado
5	1.80	2.25	3.30	3.75	Desechado
6	2.25	2.70	3.75	4.20	Aprobado

Referencias: Pot: Altura inicial + h calicata
Pft: Altura final + h calicata
h calicata = 1.50 m

En el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Amazónica de Pando se procedió hacer el cuarteo de las muestras previamente para realizar los diferentes laboratorios hasta obtener la muestra del tamaño deseado, como se observa en las figuras F.10 y F.11.



F.10. La muestra se mezcla
Fuente: Propia



F.11. Se divide, se elige muestras alternadas
Fuente: Propia

Figura.

3. DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO-AGREGADO (ASTM D2216).

Los pasos a seguir para determinar el contenido de humedad de las muestras, se plasman en las figura F.12 al F.16.



Figura.F.12. Peso del recipiente vacío (W1)

Fuente: Propia



Figura.F.13. Peso del recipiente + muestra húmeda (W2)

Fuente: Propia



Figura.F.14. Se coloca la muestra en el horno por 24 horas

Fuente: Propia



Figura. F.15. Muestras enfriando

Fuente: Propia



Figura. F.16. Peso del recipiente + muestra seca (W3) Fuente: Propia

Fuente: Propia

Se realizaron los cálculos según la ecuación:

$$W_{\%} = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} * 100 \quad (F.1)$$

3.1 OBSERVACIONES.

- Las vasijas utilizadas no contaban con tapas, el laboratorio no cuenta con este material.
- Las muestras 4 y 6 respectivamente fueron sometidas al secado en el horno 24 hrs, la temperatura del horno fue de 112.5 °C, la hora de introducción al horno fue 7:03 pm del día 12 de marzo , la hora de finalización del secado fue 7:03 pm del día 13 de marzo.
- Con los resultados obtenidos constatamos que el contenido de humedad es mayor en la muestra N°6 correspondiente a una altura de entre 3.75 a 4.20 m de profundidad.

4. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422 AASHTO T88).

El departamento de Pando en casi su totalidad el suelo está compuesto por arcilla, limo o arena es por esta razón que el análisis granulométrico se lo debería realizar con un hidrómetro, lamentablemente el Laboratorio de Mecánica de Suelos solo cuenta con tamices que se muestran en la tabla F.2.

Tabla F.2. Serie de Tamices
Fuente: Propia

SERIE DE TAMICES	
Tamaños nominales de abertura	
(mm)	ASTM
2.000	N° 10
0.841	N° 20
0.425	N° 40
0.250	N° 60
0.150	N° 100
0.106	N° 140
0.075	N° 200
Bandeja	Bandeja

Las muestras 2, 4 y 6 que fueron seleccionadas se prepararon según la norma ASTM D421 ASTM D2217 AASHTO T87, para realizar el análisis granulométrico, que se muestra en las figuras F.17 al F.24.



Figura. F.17. Se pesa la muestra total
Fuente: Propia



Figura.F.18. Se vacía la muestra a los tamices
Fuente: Propia



Figura.F.19. Movimientos horizontales
verticales
Fuente: Propia



Figura.F.20. Se pesa la muestra retenida
en cada y tamiz
Fuente: Propia



Figura.F.21. Se limpia con un cepillo metálico
Fuente: Propia



Figura.F.22. Se pesa Ej Tamiz # 20
Fuente: Propia



Figura.F.23. Tamiz # 140
Fuente: Propia



Figura.F.24. Se coloca en papeles
debidamente identificado
Fuente: Propia

El pesaje se realiza para todos los tamices, tamiz N°10, N°20, N°40, N°60, N°100, N°140, N°200 incluida la charola o bandeja, seguidamente se realiza la sumatoria de todas las muestras retenidas en cada tamiz, este valor no debe ser menor al 3% del total de la muestra total pesada al principio de la prueba, si excede este la prueba es rechazada y se debe volver a realizar, en la figura F.25 se muestran los pesos obtenidos de cada tamiz.



Figura.F.25. Muestras de suelo que pasa por los diferentes tamices

Fuente: Propia

5. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS (ASTM D4318 AASHTO T89) Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (ASTM D4318 AASHTO T90).

La determinación del límite líquido y límite plástico se lo realizara de forma simultánea, previamente las muestras 2,4 y 6 tienen que ser obtenidas siguiendo los parámetros de la norma ASTM D421 ASTM D2217 AASHTO T87.

5.1 Limite líquido.

En las figuras F.26 al F.40 se muestran los pasos que se siguieron en la determinación del límite líquido de las muestras obtenidas en la prueba SPT.



Figura.F.26. La muestra que pasa por el tamiz N°40
Fuente: Propia



Figura.F.27. Mezcla de la muestra con agua
Fuente: Propia



Figura.F.28. Mezcla de la muestra con agua
Fuente: Propia



Figura.F.29. Muestra homogénea
Fuente: Propia



Figura.F.30. Muestra en una vasija de aluminio
Fuente: Propia



Figura.F.31 Muestra lista para ser herméticamente cerrada
Fuente: Propia



Figura.F.32. Muestra herméticamente cerrada
Fuente: Propia



Figura.F.33. Muestra identificada
Fuente: Propia



Figura.F.34. Las muestras deben curarse

Fuente: Propia



Figura.F.35. Después de ser curadas 12 horas son mezcladas

Fuente: Propia



Figura.F.35. Muestra colocada en la cuchara de Casagrande

Fuente: Propia



Figura.F.36. Muestra acanalada

Fuente: Propia



Figura.F.37. Después de realizada la prueba

Fuente: Propia



Figura.F.38. Se coloca en una vasija la muestra representativa

Fuente: Propia



Figura.F.39. Se pesa recipiente + muestra húmeda

Fuente: Propia



Figura.F.40 .24 horas en horno para determinar w%

Fuente: Propia

5.2 Límite plástico.

En las figuras F.41 al F.48 se muestran los pasos que se siguieron en la determinación del límite plásticos de las muestras obtenidas en la prueba SPT.



Figura.F.41. Se toma una porción muestra
Fuente: Propia



Figura.F.42. La muestra se amasa entre las de manos
Fuente: Propia



Figura.F.43. Se forma un cilindro haciéndolo rodar sobre vidrio
Fuente: Propia



Figura.F.44. Muestra de tamaño de 3 mm
Fuente: Propia



Figura.F.45. Amasado de la muestra
Fuente: Propia



Figura.F.46. Se llega al grosor deseado de 3 mm
Fuente: Propia



Figura.F.47. Se amasa hasta que se quiebre

Fuente: Propia



Figura.F.48. Muestra en vasija,
w%

Fuente: Propia

determinar

6. CLASIFICACION DE SUELOS

Se realizó la clasificación de suelos según el sistema unificado, con los siguientes pasos:

- Porcentaje de grava, la fracción que pasa la malla de 76.2 mm y es retenida en la malla N°4 (abertura de 4.75 mm).
- Porcentaje de arena, la fracción que pasa el tamiz N°4(abertura de 4.75 mm) y es retenida en el tamiz N°200.
- Porcentaje de limo y arcilla, la fracción de finos que pasan el tamiz N°200.
- Coeficiente de uniformidad Cu y coeficiente de curvatura Cz.
- Índice de plasticidad de la porción de suelo que pasan el tamiz N°40.

A continuación se realizara la clasificación de las tres muestras obtenidas al realizar la prueba de penetración estándar (SPT); según Braja Das (2007), donde incluye las tablas E.3 , E.4 y E5 usadas para obtener el tipo de suelo.

Previamente, se realizó el análisis granulométrico y el laboratorio para determinar los límites de Atterberg que son necesarios para identificar el tipo de suelo.

Primeramente, se determina el porcentaje de suelo que pasa por el Tamiz N°200 (F), en nuestro caso es menor que el 50% por lo que se trata de un suelo de grano grueso, puede ser tipo grava o arenoso.

Luego se determina el porcentaje retenido en el Tamiz N°200 (F1), y se realiza una comparación con $(100-F)/2$, para las muestras F1 es mayor por lo que se afirma que se trata de un suelo arenoso.

Como se trata de un suelo arenoso utilizamos la tabla F.3 de símbolos de grupo para suelos arenosos

Tabla .F.3. Sistema Unificado de Clasificación; símbolos de grupo para suelos tipo grava.

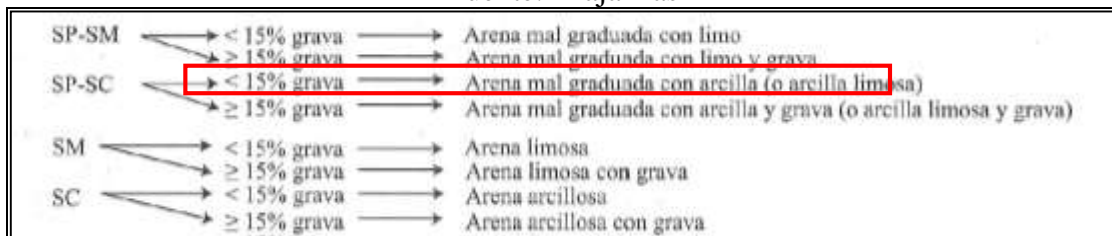
Fuente: Braja Das

Simbolo de grupo	Criterios
SW	Menos de 5% pasa la malla No. 200; $C_u = D_{60}/D_{10}$ mayor que o igual a 6; $C_z = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$ entre 1 y 3
SP	Menos de 5% pasa la malla No. 200; no cumple ambos criterios para SW
SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican debajo de la línea A (figura 2.12); o índice de plasticidad menor que 4
SC	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican arriba de la línea A (figura 2.12); índice de plasticidad mayor que 7
SC-SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg caen en el área sombreada marcada CL-ML en la figura 2.12
SW-SM	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SW y SM
SW-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SW y SC
SP-SM	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SP y SM
SP-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SP y SC

El porcentaje que pasa por el Tamiz N°200 está entre 5 y 12, C_u no es igual a 6, C_z no oscila entre 1 y 3 y por ultimo I_p es mayor a 7 por lo que el símbolo es SP-SC, posteriormente observamos el diagrama de flujo para suelos tipo grava y arenosos, tabla F.4.

Tabla.F.4. Diagrama de flujo para nombres de grupo de suelos tipo grava y arenosos

Fuente: Braja Das



El porcentaje de grava es menor al 15% por lo que concluimos que se trata de ARENA MAL GRADUADA CON ARCILLA O ARCILLA LIMOSA.

A partir del análisis del índice de plasticidad según la tabla F.5.

Tabla.F.5. Tabla de grado de plasticidad.
Fuente: Braja Das

Categoría	Suelo	IP	Grado de plasticidad
I	<i>Arena o limo</i> <ul style="list-style-type: none"> • trazas de arcilla • poca arcilla 	0-1	No plástico
		1-5	<i>Ligera plasticidad</i>
		5-10	<i>Baja plasticidad</i>
II	<i>Franco arcilloso</i>	10-20	Mediana plasticidad
III	Arcilloso limoso	20-35	Alta plasticidad
	Arcilla	>35	Muy alta plasticidad

Según los datos obtenidos en laboratorio los resultados del índice de plasticidad (IP) oscilan entre 20 a 35 por lo el suelo tiene alta plasticidad y se trata de un suelo del tipo ARCILLA LIMOSA.

7. PESO ESPECÍFICO.

Debido a que en el laboratorio no se cuenta con equipo para la determinación del peso específico se recurrirá a la tabla F.6 que servirán para realizar la comparación del peso específico con los datos obtenidos por ecuaciones en función al límite líquido.

Tabla .F.6. Peso específico de tipos de suelos.
Fuente Braja Das Pág. 9

Tipo de suelo	Peso específico (KN/m3)
Arena uniforme suelta	14.5
Arena uniforme densa	18
Arena limosa suelta de grano anguloso	16
Arena limosa densa de grano anguloso	19
Arcilla dura	17

Arcilla blanda	11.5-14.5
Loess	13.5
Arcilla orgánica blanda	6.00-8.00
Deposito glacial	21

Carlos Crespo (1980), utiliza la siguiente ecuación para hallar el peso específico:

$$\gamma = (94 + 0.15 * LL) * 16.0184 \quad (F.2)$$

Las unidades están en Kg/m³.

Los resultados obtenidos de las tres muestras oscila entre 15.5 y 16.5 KN/m³, dando como promedio 15.96 KN/m³, verificando con la tabla N°1 que se trata de Arena limosa suelta de grano anguloso o arena mal graduada con arcilla o arcilla limosa; para fines cálculo se utilizara el valor de 16 KN/m³.

8. INFORME CALCULOS PARA OBTENER LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO A 4.20 m DE PROFUNDIDAD.

8.1 LA ALTERACIÓN DE LA MUESTRAS.

La relación geométrica que mide la alteración de las muestras extraídas es el Índice de Áreas (A_R) del saca muestras que puede definirse como:

$$A_R(\%) = \frac{D_e^2 - D_i^2}{D_i^2} * 100 \quad (F.3)$$

Donde:

De: Diámetro externo del saca muestras.

Di: Diámetro interno del saca muestras.

En nuestro caso $D_e = 50.8\text{cm}$ y $D_i = 34.93\text{ cm}$

$$A_R(\%) = \frac{50.8^2 - 34.93^2}{34.93^2} * 100 = 111.5\% \quad (F.4)$$

Por consiguiente las muestras están muy alteradas, pero aun así son representativas.

Según los apuntes de laboratorio de la Escuela Politécnica del Ejército, es importante señalar la intervención de varios factores, los cuales contribuyen a la variación del número de penetración estándar N a una profundidad dada para perfiles de suelos similares.

Estos factores son la eficiencia del martillo SPT, el diámetro de perforación, el método de muestreo y el factor de longitud de la barra perforadora.

Con base en las observaciones de campo, parece razonable estandarizar el número de penetración de campo como una función de la energía entrante de hincado y de su disipación alrededor del muestreador hacia el suelo circundante.

El número de penetración estándar, corregido por condiciones de campo se muestra en la ecuación F.5:

$$N_{60} = \frac{N * n_R * n_B * n_S * n_H}{60} \quad (F.5)$$

Donde:

N_{60} = Numero de penetración estándar, corregido por condiciones de campo.

N = Numero de penetración medido

n_H = eficiencia del martillo (%)

n_B = corrección por diámetro de la perforación

n_S = corrección del muestreador

n_R = corrección por longitud de la barra perforadora

Los valores recomendados para n_H, n_B, n_S y n_R , según las características del equipo son los siguientes:

n_H = 45% (Tomando en cuenta que la liberación del martillo es con cuerda y polea)

n_B = 1 (No se cuenta con una perforadora por lo que tendrá el mismo diámetro de la cuchara de 50.8mm)

n_S = 1 (Se utilizara el muestreador estándar)

n_R = 0.75 (La longitud de la barra es de 1.5m)

A partir del N del Ensayo S.P.T. se pueden determinar la Resistencia a la Penetración y la Presión Admisible.

Resistencia a la Penetración

$$R_p = N_{60} * 4 \quad (F.6)$$

Carga Admisible

$$\sigma_{adm} = \frac{N_{60}}{10} \quad (\text{F.7})$$

Para determinar el ángulo de rozamiento Braja Das (2007) cito a Hatanaka y Uchida según la ecuación F.8:

$$\phi = \sqrt[2]{20 * N_{60}} + 20 \quad (\text{F.8})$$

9. RESULTADOS OBTENIDOS.

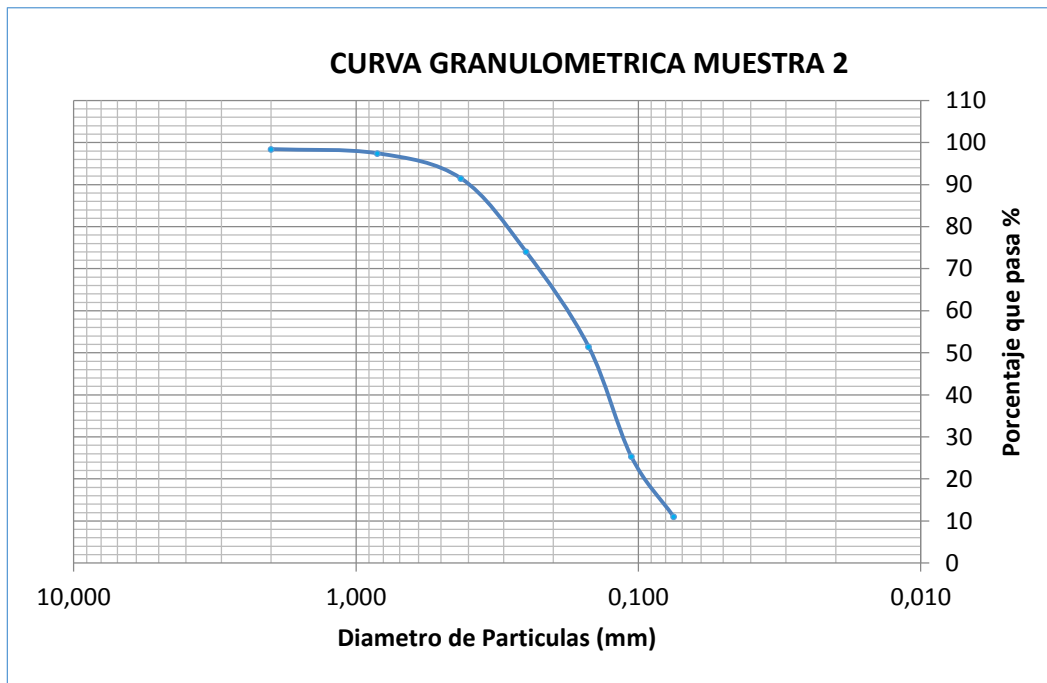
A continuación se muestra las tablas F.7 al F.15 de resultados de todos los laboratorios realizados para el proyecto de grado restaurante “El castaño”

Tabla .F.7. Contenido de humedad de las muestras 4 y 6.
Fuente: Propia

CONTENIDO DE HUMEDAD						
Ensayo No	Recipiente		Peso Recipiente		Contenido de agua	RESULTADOS
	No	peso	+suelo húmedo	+suelo seco		Se realizaron 3 pruebas de laboratorio de 2 muestras , siendo los resultados los detallados a continuacion
		W1	W2	W3	W	
		g	g	g	%	
MUESTRA N° 4						
1	8	30,64	68,98	63,12	18,04	CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO MUESTRA N°4 = 18,04 %
2	7	31,36	68,41	62,73	18,11	
3	5	33,97	66,38	61,44	17,98	
MUESTRA N° 6						
1	4	32,94	79,14	68,8	28,83	CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO MUESTRA N°6 = 28,54 %
2	9	30,7	75,87	65,75	28,87	
3	6	33,45	77,85	68,16	27,92	

Tabla .F.8. Análisis granulométrico de la muestra 2
Fuente: Propia

ANALISIS GRANULOMETRICO MUESTRA 2						
Peso Inicial	385,92		Perdida	0,37		RESULTADOS
TAMICES ASTM (pulg)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO TOTAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA DEL TOTAL	
N° 10	2,000	5,97	1,55	1,55	98,45	Peso Inicial = 385,920 g
N° 20	0,841	3,82	0,99	2,54	97,46	Peso final = 385,550 g
N° 40	0,425	22,96	5,96	8,49	91,51	Perdida = 0,370 g
N° 60	0,250	67,21	17,43	25,93	74,07	% de perdida = 0,096 %
N° 100	0,150	87,13	22,60	48,53	51,47	D10= 0,075 mm
N° 140	0,106	100,55	26,08	74,61	25,39	D30= 0,114 mm
N° 200	0,075	55,40	14,37	88,97	11,03	D60= 0,188 mm
Bandeja		42,51	11,03	100,00	0,00	Cu= 2,503
Total		385,55	100,00			Cz= 0,919

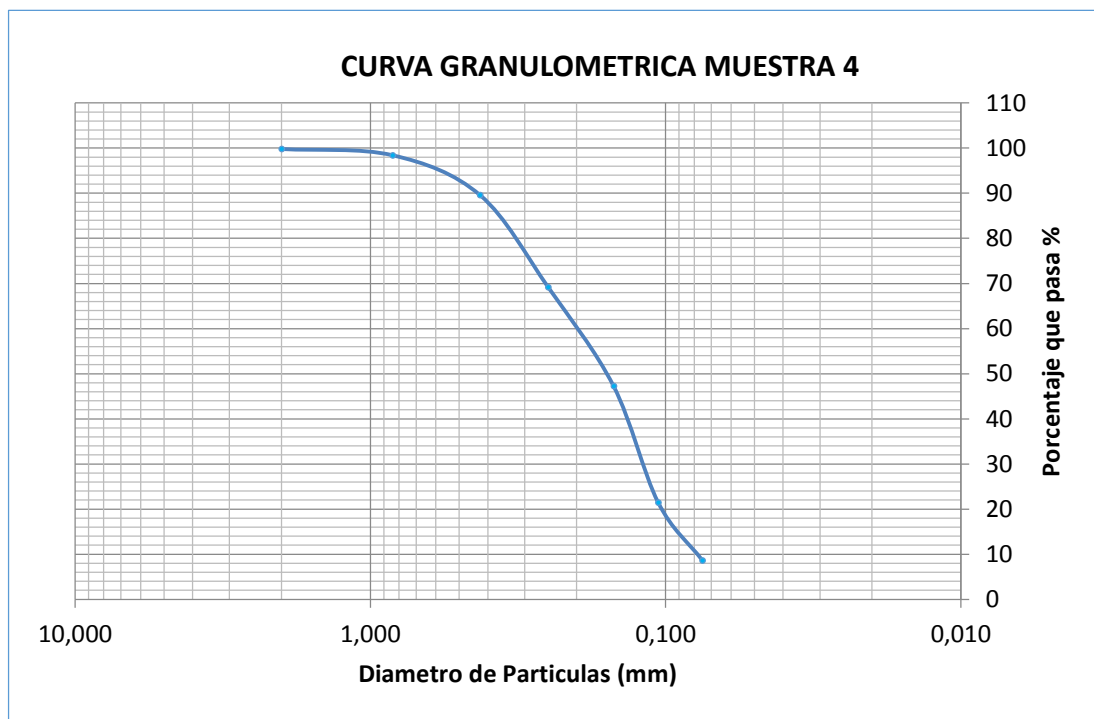


Obs

Para la muestra 1 podemos observar que el porcentaje que pasa del total a la bandeja es de 11.03%, para poder hallar el diámetro efectivo se tiene que realizar la granulometría por hidrómetro, pero para fines de cálculo ya que no se cuenta con un hidrómetro en el laboratorio se tomara como D10 al tamiz N°200. Según los datos encontrados Cu no es próximo a 6 tampoco Cz oscila entre 1 y 3 concluyendo que no es un suelo graduado.

Tabla .F.9. Análisis granulométrico de la muestra 4
Fuente: Propia

ANALISIS GRANULOMETRICO MUESTRA 4						
Peso Inicial	290,45		Perdida	0,01		RESULTADOS
TAMICES ASTM (pulg)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO TOTAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA DEL TOTAL	
N° 10	2,000	0,57	0,20	0,20	99,80	Peso Inicial = 290,450 g
N° 20	0,841	4,03	1,39	1,58	98,42	Peso final = 290,440 g
N° 40	0,425	25,66	8,83	10,42	89,58	Perdida = 0,010 g
N° 60	0,250	59,23	20,39	30,81	69,19	% de perdida = 0,003 %
N° 100	0,150	63,71	21,94	52,75	47,25	D10= 0,078 m
N° 140	0,106	74,86	25,77	78,52	21,48	D30= 0,121 m
N° 200	0,075	37,35	12,86	91,38	8,62	D60= 0,208 m
Bandeja		25,03	8,62	100,00	0,00	Cu= 2,657
Total		290,44	100,00			Cz= 0,891

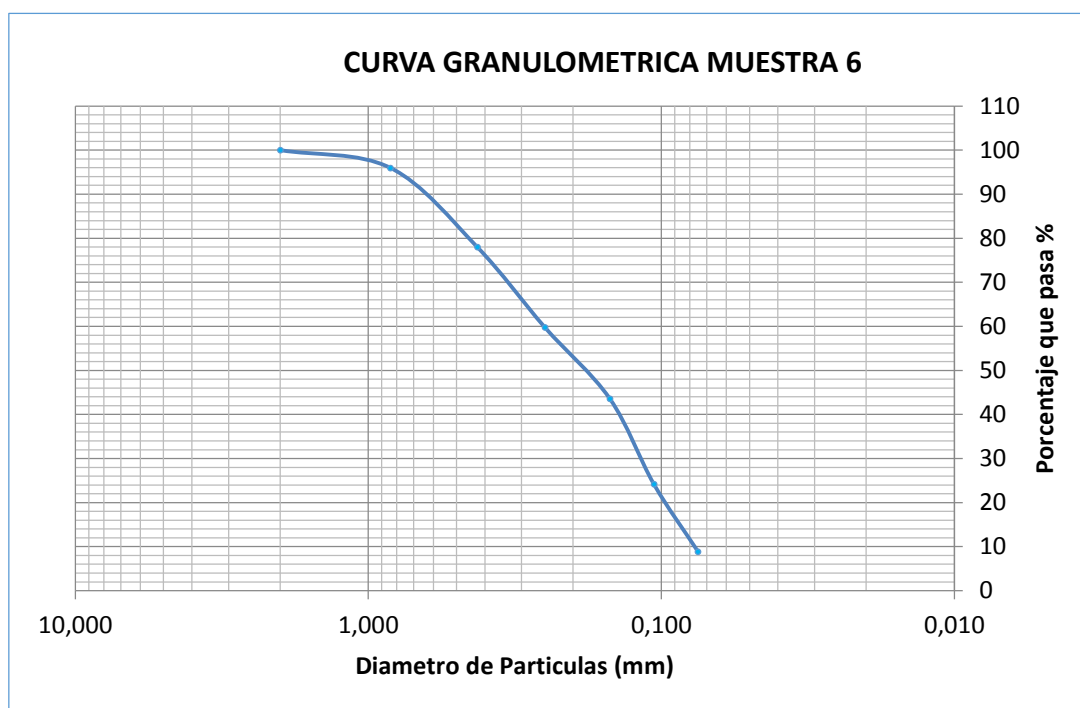


Obs

Según los datos encontrados Cu no es próximo a 6 tampoco Cz oscila entre 1 y 3 concluyendo que no es un suelo graduado.

Tabla .F.10. Análisis granulométrico de la muestra 6
Fuente: Propia

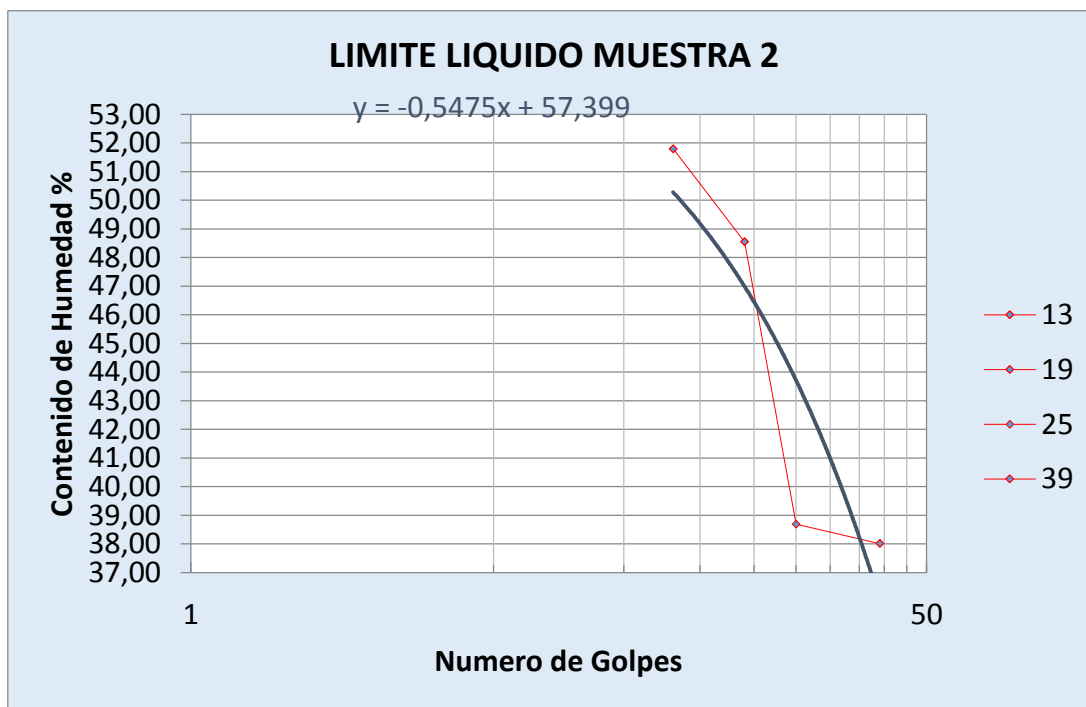
ANALISIS GRANULOMETRICO MUESTRA 6						RESULTADOS
Peso Inicial	196,96		Perdida	0,38		
TAMICES ASTM (pulg)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO TOTAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA DEL TOTAL	
N° 10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Peso Inicial = 196,960 g
N° 20	0,841	7,91	4,02	4,02	95,98	Peso final = 196,580 g
N° 40	0,425	35,32	17,97	21,99	78,01	Perdida = 0,380 g
N° 60	0,250	35,80	18,21	40,20	59,80	% de perdida = 0,193 %
N° 100	0,150	31,82	16,19	56,39	43,61	D10= 0,077 mm
N° 140	0,106	38,23	19,45	75,84	24,16	D30= 0,119 mm
N° 200	0,075	30,01	15,27	91,10	8,90	D60= 0,252 mm
Bandeja		17,49	8,90	100,00	0,00	Cu= 3,262
Total		196,58	100,00			Cz= 7,000



Obs Según los datos encontrados Cu no es próximo a 6 tampoco Cz oscila entre 1 y 3 concluyendo que no es un suelo graduado.

Tabla .F.11. Limites liquido y plástico muestra 2
Fuente: Propia

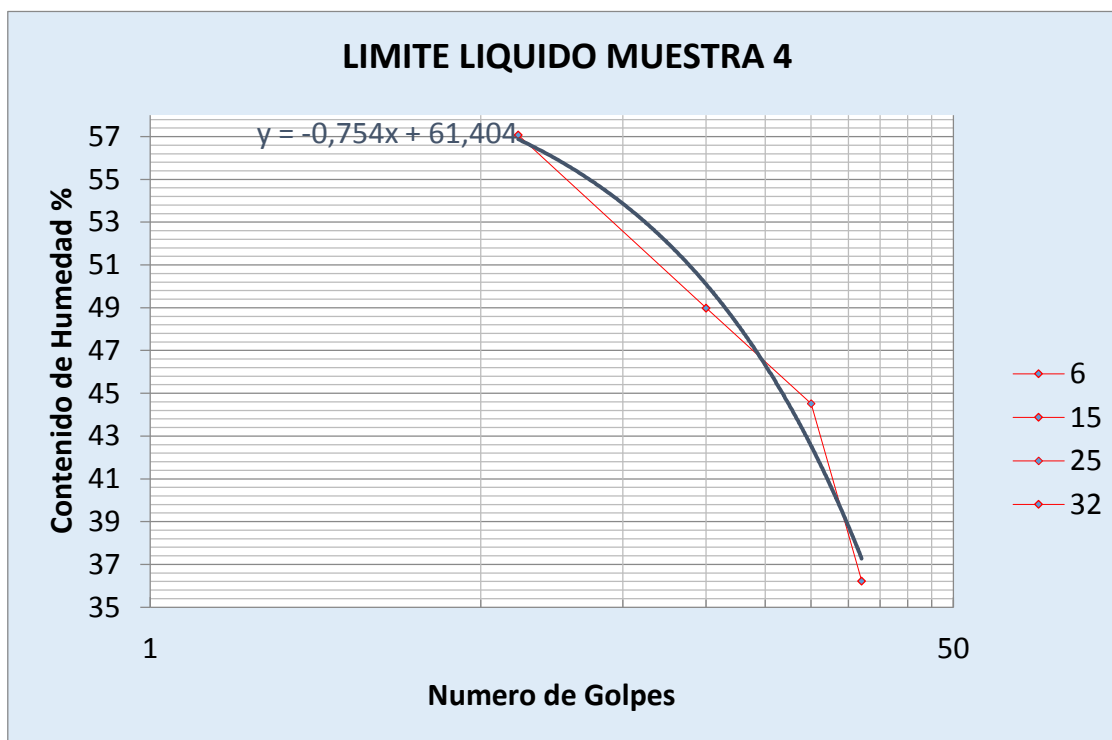
LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTICO MUESTRA 2									
Ensayo No	Numero de Golpes	Recipiente		Peso Recipiente		Contenido de agua	RESULTADOS		
		No	peso	+suelo húmedo	+suelo seco		W	ECUACION DE FLUIDEZ	Y= -0.547 x +57.39
			W1	W2	W3				
LIMITE LIQUIDO							HUMEDAD NATURAL	Wn =	%
1	13	M1-4	44,25	57,79	53,17	51,79	LIMITE LIQUIDO	Wl=	43,71 %
2	19	M1-3	47,13	58,39	54,71	48,55	LIMITE PLÁSTICO	Wp=	19,76 %
3	25	M1-1	47,49	58,28	55,27	38,69	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	Ip=	23,96 %
4	39	M1-2	52,07	68,01	63,62	38,01	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	IL=	
LIMITE PLÁSTICO							ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC=	
1	X	M1-1	46,28	50,34	49,65	20,47	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.=	SP-SC	
2		M1-2	44,88	50,32	49,45	19,04	PESO ESPECIFICO	$\gamma =$	15,79 KN/m ³



Observaciones: Solo se realizaron dos laboratorios para determinar la humedad natural, la muestra 4 y 6, no se realizó para la muestra 1 por lo que no se cuenta con el dato de humedad natural para esta muestra, por lo tanto no se puede determinar IL e IC.

Tabla .F.12. Limites líquido y plástico muestra 4
Fuente: Propia

LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTICO MUESTRA 4							
Ensayo No	Numero de Golpes	Recipiente		Peso Recipiente		Contenido de agua	RESULTADOS
		No	peso	+suelo húmedo	+suelo seco		
			W1	W2	W3		
			g	g	g	%	
LIMITE LIQUIDO							ECUACION DE FLUIDEZ $y = -0.754x + 61.40$ HUMEDAD NATURAL $W_n = 18,04 \%$ LIMITE LIQUIDO $W_L = 42,55 \%$ LIMITE PLÁSTICO $W_p = 21,07 \%$ ÍNDICE DE PLASTICIDAD $I_p = 21,49 \%$ ÍNDICE LIQUIDO $I_L = -0,14$ ÍNDICE DE CONSISTENCIA $I_C = 1,14$ CLASIFICACIÓN S.U.C.S. = SP-SC PESO ESPECIFICO $\gamma = 15,76 \text{ KN/m}^3$
1	6	M2-4	48,42	58,63	54,92	57,08	
2	15	M2-3	45,80	56,81	53,19	48,99	
3	25	M2-2	44,35	58,57	54,19	44,51	
4	32	M2-1	44,27	56,04	52,91	36,23	
LIMITE PLÁSTICO							
1	X	M2-1	43,56	49,96	48,86	20,75	
2		M2-2	51,17	56,62	55,66	21,38	

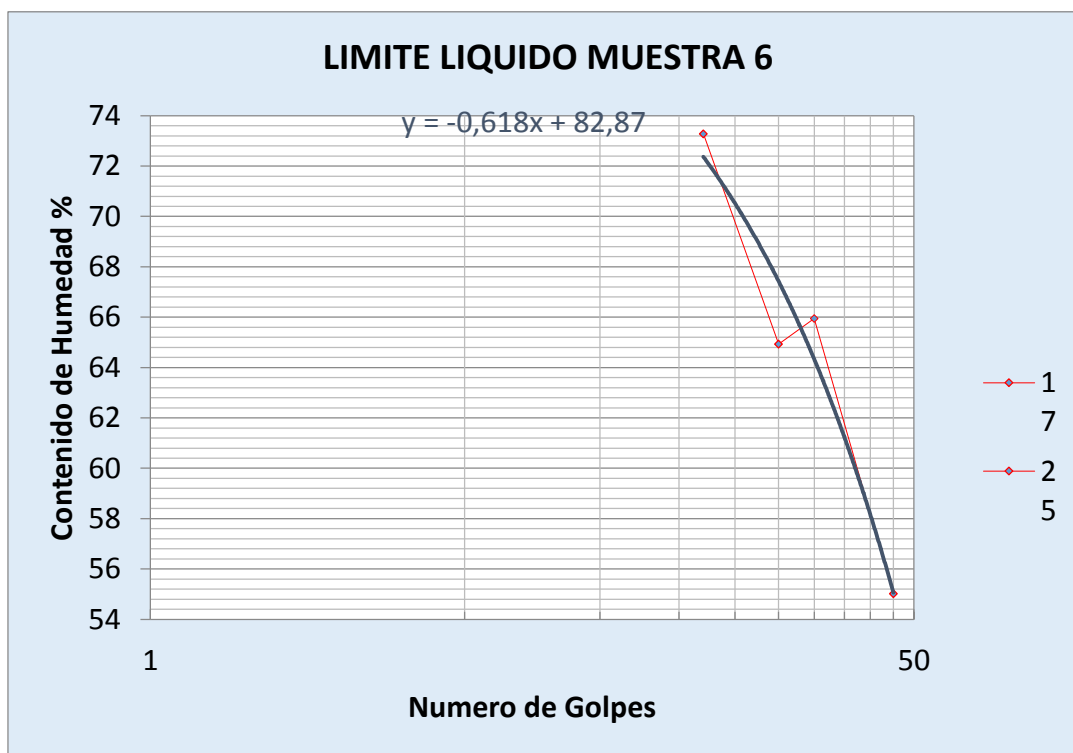


Observaciones: Según los datos obtenidos el suelo se clasifico como ARENA MAL GRADUADA CON ARCILLA O ARCILLA LIMOSA

Tabla .F.13. Limites líquido y plástico muestra 6

Fuente: Propia

LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTICO MUESTRA 6									
Ensayo No	Numero de Golpes	Recipiente		Peso Recipiente		Contenido de agua	RESULTADOS		
		No	peso	+suelo húmedo	+suelo seco		W	ECUACION DE FLUIDEZ	$y = -0.618x + 82.87$
			W1	W2	W3				
		No	g	g	g	%			
LIMITE LIQUIDO								LIMITE PLÁSTICO	Wp= 34,04 %
1	17	M3-4	47,72	58,29	53,82	73,28	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	Ip= 33,38 %	
2	25	M3-2	44,04	52,27	49,03	64,93	ÍNDICE LIQUIDO	IL= -0,16	
3	30	M3-3	44,39	55,16	50,88	65,95	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC= 1,16	
4	45	M3-1	44,65	57,92	53,21	55,02	CLASIFICACIÓN	S.U.C.S.= SP-SC	
LIMITE PLÁSTICO								PESO ESPECIFICO	$\gamma = 16,34$ KN/m3
1	X	M3-1	41,26	45,52	44,51	31,08			
2		M3-2	43,52	47,26	46,25	37,00			



Observaciones: Según los datos obtenidos el suelo se clasifico como ARENA MAL GRADUADA CON ARCILLA O ARCILLA LIMOSA

Tabla .F.14. Clasificación de suelos muestras 2, 4,6.

Fuente: Propia

TABLAS RESUMEN DE RESULTADOS						SIGNIFICADO CONSONANTES				
N° Muestra	F	F1	Cu	Cz	Ip	F= % Retenido Total Tamiz N° 200				
2	88,97	11,03	2,50	0,92	23,96	F1= % Que Pasa del Total Tamiz N° 200				
4	91,38	8,62	2,66	0,92	21,49	Cu= Coeficiente de Uniformidad				
6	91,10	8,90	3,26	7,00	33,38	Cz= Coeficiente de Curvatura				
						Ip= Índice de Plasticidad				
CLASIFICACION DE SUELOS										
N° Muestra	F < 50%	Tipo de Suelo	(100 - F)/2	F1 > (100 - F)/2	Tipo de Suelo	Entre 5% y 12% pasa Tamiz N° 200	Cu >6	Cz entre 1 y 3	Ip > 7	Símbolo de Grupo
2	Si	Suelo de grano grueso, tipo grava o arenoso	5,51	Si	Suelo tipo arenoso	Si	No	No	Si	SP- SC
4	Si		4,31	Si		Si	No	No	Si	
6	Si		4,45	Si		Si	No	No	Si	
N° Muestra	<15 % grava	Nombre de Grupo del Suelo			Uso de tablas según color					
2	Si	Arena mal graduada con arcilla o Arcilla limosa				Símbolos de grupo para suelos arenosos				
4	Si					Diagrama de flujo para suelos tipo grava y arenosos				
6	Si					Títulos				

Tabla .F.15. Determinación de la capacidad portante del suelo.
Fuente: Propia

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO								
Ensayo No	N1	N1 corregido	N	N60	Resistencia a la penetración	Carga Admisible	Angulo de fricción	CORECCIONES
1	5	2,81	13	7,31	11,25	0,73	32,09	
2	5	2,81	12	6,75	11,25	0,68	31,62	
3	5	2,81	13	7,31	11,25	0,73	32,09	
4	7	3,94	14	7,88	15,75	0,79	32,55	
5	6	3,38	14	7,88	13,50	0,79	32,55	
6	6	3,38	14	7,88	13,50	0,79	32,55	

ANEXO G

EJEMPLO MEMORIA DE CÁLCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS METALICOS EL CASTAÑERO

1. Resultados de Diseño elemento estructural metálico.

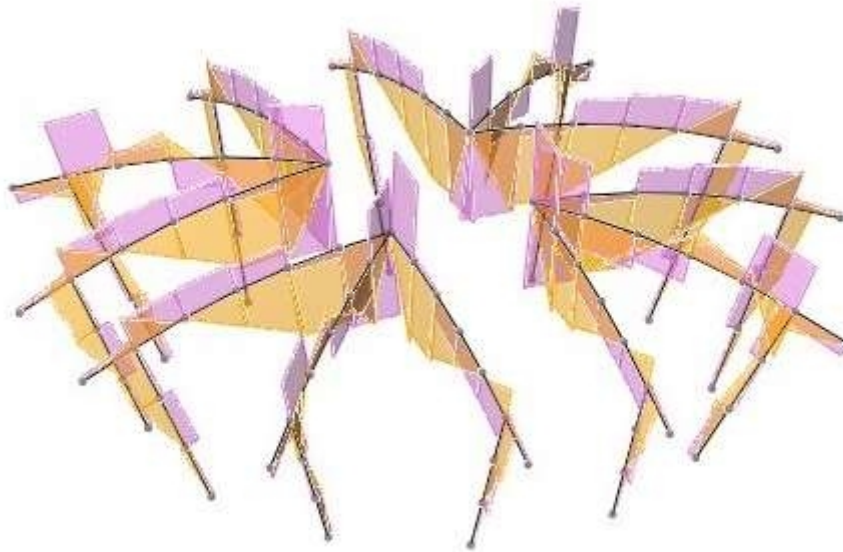


Figura F.1. Diagrama de fuerzas de corte y momentos flectores.
Fuente: Propia

Miembros: Plegados en frío
Norma de diseño: AISI 2001 Sup. 2004 LRFD

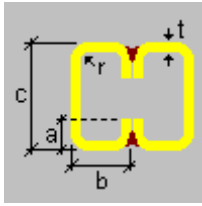
Miembro	:	778 (vigas inclinadas metalicas)
Estatus de diseño	:	Bien

PROPIEDADES

Información de la sección

Nombre de la sección: dc 220x70x15x3 (US)

Dimensiones



a	=	1.500	[cm]	Pestaña
b	=	7.000	[cm]	Ancho de ala
c	=	22.000	[cm]	Profundidad
r	=	0.450	[cm]	Radio de doblado
t	=	0.300	[cm]	Espesor

Propiedades

Propiedades de la sección	Unidad	Eje mayor	Eje menor
Área bruta de la sección. (Ag)	[cm ²]	22.004	
Momento de inercia (eje principal) (I')	[cm ⁴]	1543.894	723.181
Constante de diseño para la flexión (eje principal) (J')	[cm]	0.000	0.000
Radio de giro (eje principal) (r')	[cm]	8.376	5.733
Constante de torsión de Saint-Venant. (J)	[cm ⁴]	1477.939	
Coefficiente de alabeo de la sección. (Cw)	[cm ⁶]	1997.672	
Distancia del centro de gravedad al centro de corte (eje principal) (x _o ,y _o)	[cm]	0.000	0.000
Módulo de sección elástico superior de la sección (eje principal) (S'sup)	[cm ³]	140.354	103.312
Módulo de sección elástico inferior de la sección (eje principal) (S'inf)	[cm ³]	140.354	103.312
Radio de giro polar. (r _o)	[cm]	10.150	

Material : A36

Descripción	Unidad	Valor
Tensión de fluencia (F _y):	[Kg/cm ²]	2531.04
Tensión de rotura (F _u):	[Kg/cm ²]	4077.78
Módulo de elasticidad (E):	[Kg/cm ²]	2038891.00
Módulo de corte del acero (G):	[Kg/cm ²]	809083.80

CRITERIOS DE DISEÑO

Descripción	Unidad	Eje mayor	Eje menor
Factor de longitud efectiva (K)	--	1.00	1.00
Factor de longitud efectiva para torsión	--	1.00	
Longitud no arriostrada de compresión (L _x , L _y)	[m]	1.67	1.67
Longitud para pandeo torsional y lateral torsional	[m]	1.67	
Arriostre lateral	--	No	No
Hipótesis adicionales			
Longitud de aplastamiento	[cm]	0.00	
Ala positiva asegurada		No	
Ala negativa asegurada		No	
Restricción continua a torsión lateral		No	

CONDICIONES DE SERVICIO

Verificación	Unidad	Valor	EC ctrl	Referencia
Esbeltez geométrica máxima (L/r)	--	29.08		(Com. C4F)
Esbeltez geométrica (KL/r)	--	29.08		
Deflexión en compresión y/o flexión	[cm]	4.62	S9 en 100.00%	

VERIFICACIONES DE DISEÑO

DISEÑO A FLEXIÓN

Flexión alrededor del eje mayor, M33

Relación	: 0.68		
Capacidad	: 3.34 [Ton*m]	Referencia	: (Sec. C3)
Demanda	: 2.26 [Ton*m]	Ec. ctrl	: D8 en 0.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
<u>Resistencia nominal a flexión (Mnx)</u>	[Ton*m]	3.51	(Sec. C3)

Flexión alrededor del eje menor, M22

Relación	: 0.32		
Capacidad	: 1.81 [Ton*m]	Referencia	: (Sec. C3)
Demanda	: -0.57 [Ton*m]	Ec. ctrl	: D7 en 0.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
<u>Resistencia nominal a flexión (Mny)</u>	[Ton*m]	2.01	(Sec. C3)

DISEÑO A CORTE

Corte paralelo al eje menor, V2

Relación	: 0.09		
Capacidad	: 17.03 [Ton]	Referencia	: (Sec. C3.2)
Demanda	: -1.60 [Ton]	Ec. ctrl	: D8 en 0.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
<u>Resistencia nominal a corte (Vn)</u>	[Ton]	17.93	(Sec. C3.2)

Corte paralelo al eje mayor, V3

Relación	: 0.06		
Capacidad	: 9.52 [Ton]	Referencia	: (Sec. C3.2)
Demanda	: -0.60 [Ton]	Ec. ctrl	: D7 en 0.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
<u>Resistencia nominal a corte (Vn)</u>	[Ton]	10.02	(Sec. C3.2)

DISEÑO A TRACCIÓN

Tracción

Relación	: 0.14		
Capacidad	: 50.29 [Ton]	Referencia	: (Ec. C2-1)
Demanda	: 6.89 [Ton]	Ec. ctrl	: t1 en 100.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
------------------------	--------	-------	------------

Resistencia a tracción nominal (Tn)	[Ton]	55.87	(Sec. C2)
-------------------------------------	-------	-------	-----------

DISEÑO A COMPRESIÓN

Compresión

Relación	:	0.19		
Capacidad	:	-36.24 [Ton]	Referencia	: (Sec. C4)
Demanda	:	-6.85 [Ton]	Ec. ctrl	: t2 en 0.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
Resistencia nominal a compresión (Pn)	[Ton]	-42.64	(Ec. C4.1)

DISEÑO A TORSIÓN

Torsión

Relación	:	0.02		
Capacidad	:	2.55 [Ton*m]	Referencia	: (AISC, Sec. H)
Demanda	:	0.04 [Ton*m]	Ec. ctrl	: t1 en 0.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
Resistencia a torsión nominal	[Ton*m]	2.68	

DISEÑO A APLASTAMIENTO (N/A)

INTERACCIÓN

Relación de flexión y aplastamiento combinados

Relación	:	0.00		
			Ec. ctrl	: D1 en 0.00%

*La ecuación ha sido modificada para una relación máxima igual a 1.0

Relación de flexión y corte combinados (x-x)

Relación	:	0.68		
			Ec. ctrl	: D8 en 0.00%
			Referencia	: C3.3.2-1

Relación de flexión y corte combinados (y-y)

Relación	:	0.32		
			Ec. ctrl	: D7 en 0.00%
			Referencia	: C3.3.2-1

Relación de flexión y tracción combinados

Relación	:	0.79		
			Ec. ctrl	: t2 en 0.00%
			Referencia	: C5.1.2-2

Relación de flexión y compresión combinados

Relación : 0.98

Ec. ctrl : t2 en 0.00%
Referencia : C5.2.2-2

RELACIÓN DE RESISTENCIA CRÍTICA



Relación : 0.98

Ec. ctrl : t2 en 0.00%

Referencia : C5.2.2-2

2. Resultados de Diseño elemento estructural tacuaras metálicas

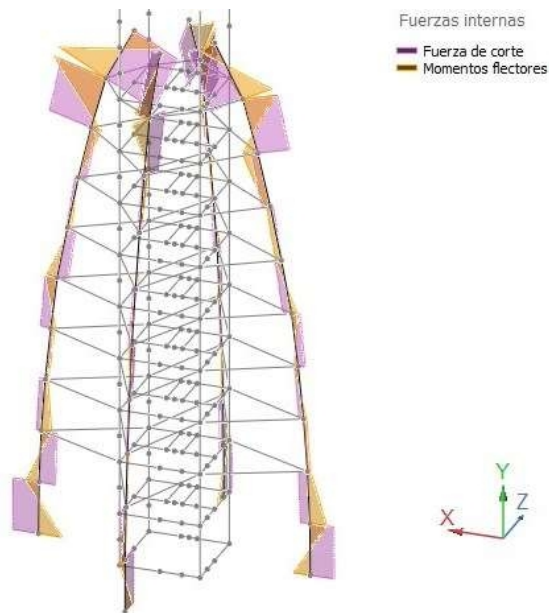


Figura F.2. Diagrama de fuerzas de corte y momentos flectores.

Fuente: Propia

Miembros: Laminados en caliente

Norma de diseño: AISC 360-2005 LRFD

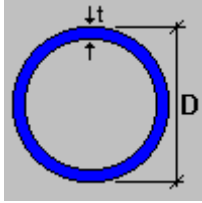
Miembro : 1110 (tacuaras metalicas)

Estatus de diseño : Bien

Información de la sección

Nombre de la sección: T 500x6 (UK)

Dimensiones



D = 50.000 [cm] Diámetro
t = 0.632 [cm] Espesor

Propiedades

Propiedades de la sección	Unidad	Eje mayor	Eje menor
Área bruta de la sección. (Ag)	[cm ²]	98.858	
Momento de inercia (eje local) (I)	[cm ⁴]	29946.012	29946.012
Momento de inercia (eje principal) (I')	[cm ⁴]	29946.012	29946.012
Constante de diseño para la flexión (eje principal) (J')	[cm]	0.000	0.000
Radio de giro (eje local) (r)	[cm]	17.405	17.405
Radio de giro (eje principal) (r')	[cm]	17.405	17.405
Constante de torsión de Saint-Venant. (J)	[cm ⁴]	58489.447	
Coefficiente de alabeo de la sección. (Cw)	[cm ⁶]	186.369	
Distancia del centro de gravedad al centro de corte (eje principal) (xo,yo)	[cm]	0.000	0.000
Módulo de sección elástico superior de la sección (eje local) (Ssup)	[cm ³]	1174.851	1174.851
Módulo de sección elástico inferior de la sección (eje local) (Sinf)	[cm ³]	1174.851	1174.851
Módulo de sección elástico superior de la sección (eje principal) (S'sup)	[cm ³]	1174.851	1174.851
Módulo de sección elástico inferior de la sección (eje principal) (S'inf)	[cm ³]	1174.851	1174.851
Módulo de sección plástico (eje local) (Z)	[cm ³]	1548.438	1548.438
Módulo de sección plástico (eje principal) (Z')	[cm ³]	1548.438	1548.438
Radio de giro polar. (ro)	[cm]	24.614	
Area para corte (Aw)	[cm ²]	63.665	63.665
Constante de torsión. (C)	[cm ³]	2404.613	

Material : A36

Propiedades	Unidad	Valor
Tensión de fluencia (Fy):	[Kg/cm ²]	2531.04
Tensión de rotura (Fu):	[Kg/cm ²]	4077.78
Módulo de elasticidad (E):	[Kg/cm ²]	2038891.00
Módulo de corte del acero (G):	[Kg/cm ²]	809083.80

CRITERIOS DE DISEÑO

Descripción	Unidad	Valor
Longitud para relación de esbeltez en tensión (L)	[m]	2.83

Distancia entre puntos de arriostre lateral del miembro

Longitud (Lb) [m]	
Superior	Inferior
2.83	2.83

Longitud no arriestrada lateralmente

Eje mayor(L33)	Longitud [m]		Eje torsional(Lt)	Eje mayor(K33)	Factor de Longitud efectiva	
	Eje menor(L22)				Eje menor(K22)	Eje torsional(Kt)
2.83	2.83		2.83	1.0	1.0	1.0

Suposiciones adicionales

Restricción continua lateral torsional	No
Acción de campo de tracción	No
Restricción continua flexural torsional	No
Tipo de valor del factor de longitud efectiva	Ninguno
Tipo de marco eje mayor	Desp. lat. permitido
Tipo de marco eje menor	Desp. lat. permitido

VERIFICACIONES DE DISEÑO**DISEÑO A TENSION AXIAL** ✓**Tensión axial**

Relación	: 0.00	Referencia	: Eq. D2-1
Capacidad	: 225.19 [Ton]	Ec. ctrl	: D1 en 0.00%
Demanda	: 0.00 [Ton]		

Resultados Intermedios

	Unidad	Valor	Referencia
Capacidad factorada a tensión(fP_n)	[Ton]	225.19	Eq. D2-1

DISEÑO A COMPRESION AXIAL ✓**Compresión en el eje mayor 33**

Relación	: 0.47	Referencia	: Sec. E1
Capacidad	: 222.09 [Ton]	Ec. ctrl	: D8 en 100.00%
Demanda	: 104.38 [Ton]		

Resultados Intermedios

	Unidad	Valor	Referencia
Clasificación de sección			
Resistencia factorada a pandeo por flexión(fP_{n33})	[Ton]	222.09	Sec. E1

Compresión en el eje menor 22

Relación	: 0.47	Referencia	: Sec. E1
Capacidad	: 222.09 [Ton]	Ec. ctrl	: D8 en 100.00%
Demanda	: 104.38 [Ton]		

Resultados Intermedios

	Unidad	Valor	Referencia
Clasificación de sección			
Resistencia factorada a pandeo por flexión(fP_{n22})	[Ton]	222.09	Sec. E1

DISEÑO A FLEXION ✓**Flexión alrededor del eje mayor, M33**

Relación	: 0.31	Referencia	: Sec. F1
Capacidad	: 32.48 [Ton*m]	Ec. ctrl	: D8 en 100.00%
Demanda	: -10.00 [Ton*m]		

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
------------------------	--------	-------	------------

Clasificación de sección

Resistencia factorada a fluencia(fMn)	[Ton*m]	35.27	Sec. F1
Resistencia factorada a pandeo local(fMn)	[Ton*m]	32.48	Sec. F1

Flexión alrededor del eje menor, M22

Relación	:	0.06	
Capacidad	:	32.48 [Ton*m]	Referencia : Sec. F1
Demanda	:	-2.06 [Ton*m]	Ec. ctrl : D7 en 31.25%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
------------------------	--------	-------	------------

Clasificación de sección

Resistencia factorada a fluencia(fMn)	[Ton*m]	35.27	Sec. F1
Resistencia factorada a pandeo local(fMn)	[Ton*m]	32.48	Sec. F1

DISEÑO A CORTE 

Corte en el eje mayor 33

Relación	:	0.01	
Capacidad	:	67.56 [Ton]	
Demanda	:	-0.40 [Ton]	Ec. ctrl : D7 en 100.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
------------------------	--------	-------	------------

Capacidad factorada a corte(fVn)	[Ton]	67.56	
----------------------------------	-------	-------	--

Corte en el eje menor 22

Relación	:	0.06	
Capacidad	:	67.56 [Ton]	
Demanda	:	-3.84 [Ton]	Ec. ctrl : D8 en 50.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
------------------------	--------	-------	------------

Capacidad factorada a corte(fVn)	[Ton]	67.56	
----------------------------------	-------	-------	--

DISEÑO A TORSION 

Torsion

Relación	:	0.00	
Capacidad	:	32.87 [Ton*m]	
Demanda	:	0.14 [Ton*m]	Ec. ctrl : D7 en 0.00%

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
------------------------	--------	-------	------------

Capacidad factorada a torsión(fTn)	[Ton*m]	32.87	
------------------------------------	---------	-------	--

DISEÑO A ACCIONES COMBINADAS 

Flexión y compresión axial combinadas

.....
Relación : 0.74
Ec. ctrl : D8 en 100.00% Referencia : Eq. H1-1a
.....

Resultados Intermedios	Unidad	Valor	Referencia
<u>Interacción para miembros doblemente simétricos para flexión en el plano</u>	--	0.74	Eq. H1-1a
<u>Interacción para miembros simétricos para flexión fuera del plano</u>	--	0.47	Eq. H1-2

Flexión y tensión axial combinadas

.....
Relación : 0.31
Ec. ctrl : D8 en 100.00% Referencia : Eq. H1-1b
.....

ANEXO H

EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO REALIZADO POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LA COLUMNA PRINCIPAL EL CASTAÑERO

DATOS GENERALES:

Norma de Diseño : ACI 318-2005

Estados de carga considerados en el diseño:

D1 : 1.4DL
 D2 : 1.2DL+1.6LL
 D3 : 1.2DL+0.8Wx
 D4 : 1.2DL+0.8Wz
 D5 : 1.2DL+1.6Wx
 D6 : 1.2DL+1.6Wz
 D7 : 1.2DL+LL+1.6Wx
 D8 : 1.2DL+LL+1.6Wz
 D9 : 0.9DL+1.6Wx
 D10 : 0.9DL+1.6Wz
 m2 : DL+LL+Wz

Riesgo sísmico : Riesgo Bajo

Materiales

Hormigón, f_c :	200.00 [Kg/cm ²]	Acero, f_y :	4200.00 [Kg/cm ²]
Tipo de concreto :	Normal	Acero, f_{yt} :	4200.00 [Kg/cm ²]
Módulo de elasticidad :	213700.00 [Kg/...]	Tipo de empalmes :	Tangencial
Peso unitario :	2400.00 [Kg/m ³]	Cuantía mínima adoptada :	0.010
Recubrimiento epóxico :	No	Cuantía máxima adoptada :	0.080

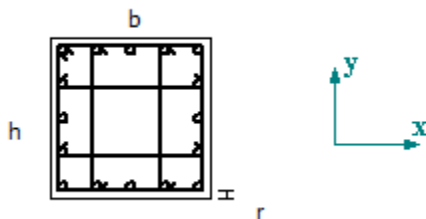
Estatus general : Bien

DATOS COLUMNA : NIVEL 0+00 HASTA NIVEL 0+30

Geometría

Tipo de sección : Rectangular
 Posición de la columna : Centro
 Distancia entre niveles : 2.50 [m]
 Ancho b (// a eje x) : 50.00 [cm]
 Alto h (// a eje y) : 50.00 [cm]

Armadura



Longitudinal : 16-25mm
 Recubrimiento libre : 2.50 [cm]
 As provista : 78.56 [cm²]

Cuánta provista : 0.031
 Número de barras // a la cara x : 5
 Con una separación entre barras : 7.72 [cm]
 Número de barras // a la cara y : 5
 Con una separación entre barras : 7.72 [cm]
 Transversal : Φ 8mm c/ 23.00cm
 Número de ramas // a eje x : 4
 Número de ramas // a eje y : 4
 Separación inicial (Sini) : 0.00 [cm]

Parámetros de diseño

Esbeltez	Eje yy	Eje xx
Lu[cm]	250.00	250.00
K	1.00	1.00
Klu/r	17.32	17.32
Cm	0.00	0.00
Pc[Ton]	4394.03	4394.03
Sway	Si	Si

Solicitaciones

Estado	Ubicación	Pu [Ton]	Muxx [Ton*m]	Muyy [Ton*m]	Vx [Ton]	Vy [Ton]	Carga transversal	
							xx	yy
D1	Superior	-103.57	16.42	17.04	-7.86	7.34	No	No
	Inferior	-105.67	-1.95	-2.60	-7.86	7.34	No	No
D2	Superior	-130.95	21.46	22.91	-10.72	9.76	No	No
	Inferior	-132.75	-2.99	-3.88	-10.72	9.76	No	No
D3	Superior	-89.46	8.97	10.82	-4.19	3.96	No	No
	Inferior	-91.26	-0.73	0.01	-4.42	3.80	No	No
D4	Superior	-81.96	17.42	18.50	-8.63	8.72	No	No
	Inferior	-83.76	-4.25	-2.87	-8.47	8.62	No	No
D5	Superior	-90.20	3.83	7.02	-1.65	1.60	No	No
	Inferior	-92.00	0.21	2.25	-2.10	1.29	No	No
D6	Superior	-75.16	20.75	22.38	-10.52	11.14	No	No
	Inferior	-76.96	-6.82	-3.52	-10.20	10.94	No	No
D7	Superior	-116.81	8.38	12.05	-4.03	3.75	No	No
	Inferior	-118.61	-0.61	1.29	-4.48	3.43	No	No
D8	Superior	-101.15	25.58	27.65	-13.04	13.44	No	No
	Inferior	-102.95	-7.74	-4.56	-12.73	13.24	No	No
D9	Superior	-67.73	0.39	3.54	-0.07	0.07	No	No
	Inferior	-69.08	0.62	2.73	-0.52	-0.25	No	No
D10	Superior	-53.33	17.00	18.65	-8.79	9.43	No	No
	Inferior	-54.68	-6.30	-2.94	-8.48	9.23	No	No
m2	Superior	-91.74	20.56	22.25	-10.48	10.47	No	No
	Inferior	-93.24	-5.46	-3.69	-10.28	10.35	No	No

RESULTADOS NIVEL 0+00 HASTA NIVEL 0+30

Estatus de la columna : Bien

Compresión biaxial

Estado gobernante : D8
 Esfuerzos en barras : $f_s < 0$
 Longitud de empalme : 83.00 [cm]
 Separación libre en empalme : 5.22 [cm]

Estado	Pos.	Pu [Ton]	Mcxx [Ton*m]	Mcyy [Ton*m]	dnsxx	dnsyy	Cmxx	Cmyy
D1	Sup.	-103.57	16.42	17.04	1.00	1.00	0.553	0.539
	Inf.	-105.67	-1.95	-2.60	1.00	1.00	0.553	0.539
D2	Sup.	-130.95	21.46	22.91	1.00	1.00	0.544	0.532
	Inf.	-132.75	-2.99	-3.88	1.00	1.00	0.544	0.532
D3	Sup.	-89.46	8.97	10.82	1.00	1.00	0.567	0.600
	Inf.	-91.26	-0.73	0.01	1.00	1.00	0.567	0.600
D4	Sup.	-81.96	17.42	18.50	1.00	1.00	0.502	0.538
	Inf.	-83.76	-4.25	-2.87	1.00	1.00	0.502	0.538
D5	Sup.	-90.20	3.83	7.02	1.00	1.00	0.622	0.728
	Inf.	-92.00	0.21	2.25	1.00	1.00	0.622	0.728
D6	Sup.	-75.16	20.75	22.38	1.00	1.00	0.469	0.537
	Inf.	-76.96	-6.82	-3.52	1.00	1.00	0.469	0.537
D7	Sup.	-116.81	8.38	12.05	1.00	1.00	0.571	0.643
	Inf.	-118.61	-0.61	1.29	1.00	1.00	0.571	0.643
D8	Sup.	-101.15	25.58	27.65	1.00	1.00	0.479	0.534
	Inf.	-102.95	-7.74	-4.56	1.00	1.00	0.479	0.534
D9	Sup.	-67.73	0.39	3.54	1.00	1.00	0.851	0.909
	Inf.	-69.08	0.62	2.73	1.00	1.00	0.851	0.909
D10	Sup.	-53.33	17.00	18.65	1.00	1.00	0.452	0.537
	Inf.	-54.68	-6.30	-2.94	1.00	1.00	0.452	0.537
m2	Sup.	-91.74	20.56	22.25	1.00	1.00	0.494	0.534
	Inf.	-93.24	-5.46	-3.69	1.00	1.00	0.494	0.534

Estado	Pos.	f*Mnxx [Ton*m]	f*Mnyy [Ton*m]	Mc/(f*Mn)	Pu/(f*Pn)	Asreq/Asprov	Relación de resistencia
D1	Sup.	28.28	29.33	0.58	0.27	0.93	0.58
	Inf.	-24.54	-32.81	0.08	0.27	0.93	0.27
D2	Sup.	26.36	28.14	0.81	0.34	0.93	0.81
	Inf.	-23.63	-30.63	0.13	0.34	0.93	0.34
D3	Sup.	26.81	32.32	0.33	0.23	0.93	0.33
	Inf.	-54.03	0.82	0.01	0.24	0.93	0.24
D4	Sup.	28.94	30.74	0.60	0.21	0.93	0.60
	Inf.	-35.47	-24.00	0.12	0.22	0.93	0.22
D5	Sup.	20.78	38.11	0.18	0.23	0.93	0.23
	Inf.	4.88	51.28	0.04	0.24	0.93	0.24
D6	Sup.	28.95	31.22	0.72	0.19	0.93	0.72
	Inf.	-39.53	-20.38	0.17	0.20	0.93	0.20
D7	Sup.	22.98	33.04	0.36	0.30	0.93	0.36
	Inf.	-17.73	37.73	0.03	0.31	0.93	0.31
D8	Sup.	27.82	30.07	0.92	0.26	0.93	0.92
	Inf.	-36.26	-21.35	0.21	0.27	0.93	0.27
D9	Sup.	5.88	53.28	0.07	0.18	0.93	0.18
	Inf.	11.14	48.85	0.06	0.18	0.93	0.18
D10	Sup.	29.45	32.31	0.58	0.14	0.93	0.58
	Inf.	-42.06	-19.61	0.15	0.14	0.93	0.15
m2	Sup.	28.31	30.64	0.73	0.24	0.93	0.73
	Inf.	-35.05	-23.71	0.16	0.24	0.93	0.24

Corte

S adoptado : 23.00 [cm] S calculado : 23.75 [cm]
 Sini adoptado : 0.00 [cm] Sini calculado : 11.88 [cm]

Dir	Estado Gob.	Pos.	Vu [Ton]	Vc [Ton]	Vs [Ton]	f*Vn [Ton]	Vu/(f*Vn)
2	D8	Sup.	13.44	22.94	17.45	30.29	0.44
		Inf.	13.24	23.03	17.45	30.36	0.44
3	D8	Sup.	13.04	22.94	17.45	30.29	0.43
		Inf.	12.73	23.03	17.45	30.36	0.43

Diagramas

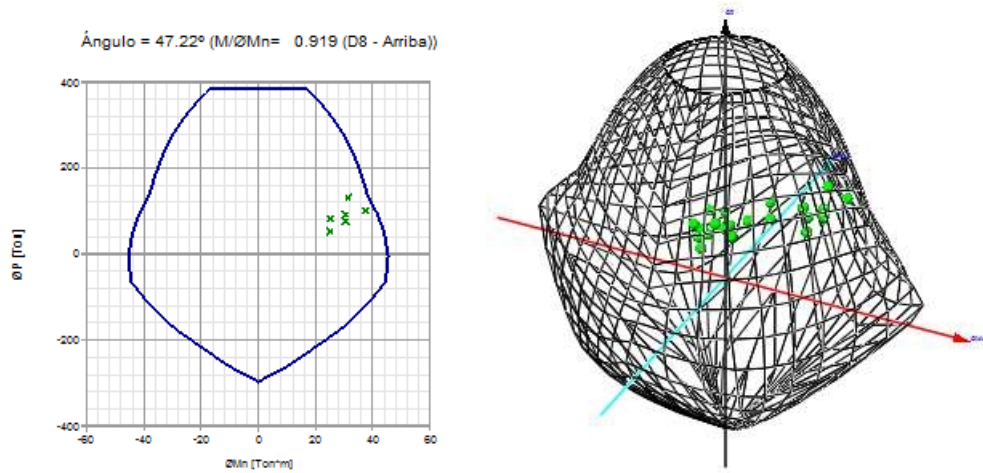


Figura H.1. Diagrama de interacción en compresión compuesta (izq), superficie de interacción para compresión y flexión doble (der)
 Fuente: Propia

ANEXO I

EJEMPLO MEMORIA DE CÁLCULO REALIZADOS POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LAS VIGAS PRINCIPALES EL CASTAÑERO

1. Resultados de Diseño Viga de arriostre nivel 0+00 hasta nivel 0+22,50.

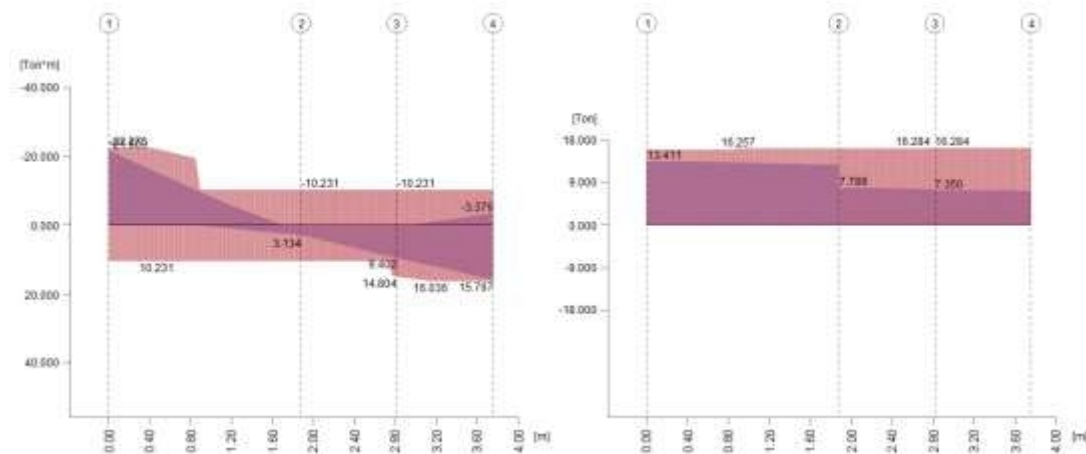


Figura I.1. Diagrama de envolventes de momentos flectores y de envolventes de corte
Fuente: Propia

DATOS GENERALES:

Norma de Diseño : ACI 318-2005

Estados de carga considerados:

D1 = 1.4DL
 D2 = 1.2DL+1.6LL
 D3 = 1.2DL+0.8Wx
 D4 = 1.2DL+0.8Wz
 D5 = 1.2DL+1.6Wx
 D6 = 1.2DL+1.6Wz
 D7 = 1.2DL+LL+1.6Wx
 D8 = 1.2DL+LL+1.6Wz
 D9 = 0.9DL+1.6Wx
 D10 = 0.9DL+1.6Wz

Riesgo sísmico : Riesgo Bajo

Materiales

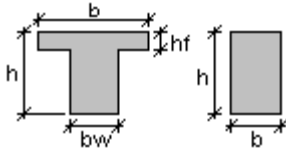
Hormigón, f_c	: 200.00 [Kg/cm ²]	Acero longitudinal, f_y	: 4200.00 [Kg/cm ²]
Tipo de concreto	: Normal	Acero transversal, f_{yt}	: 4200.00 [Kg/cm ²]
Módulo de elasticidad hormigón	: 213700.00 [Kg/...]	Módulo de elasticidad acero	: 2040000.00 [Kg/...]
Peso unitario	: 2400.00 [Kg/m ³]	Recubrimiento epóxico	: Si

DATOS Y RESULTADOS

Estatus : Bien

Geometría

Eje	Pos columna	Ancho inferior [cm]	Ancho superior [cm]	Dist x [m]
1	Centro	50.00	50.00	0.00
2	Centro	0.00	0.00	1.88
3	Centro	0.00	0.00	2.81
4	Centro	50.00	50.00	3.75

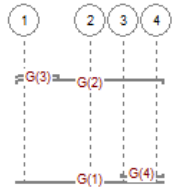


Tramo	Dist entre ejes [m]	Miembro No	Sección	b [cm]	h [cm]	bw [cm]	hf [cm]
1-2	1.88	41	•	25.00	50.00	--	--
2-3	0.94	464	•	25.00	50.00	--	--
3-4	0.94	463	•	25.00	50.00	--	--

Armadura

Recubrimiento libre : 2.00 [cm]

Refuerzo longitudinal



Grupo	Cantidad	Diámetro	Pos	Eje Ref. 1	Dist1 [m]	Eje Ref. 2	Dist2 [m]	Gancho1	Gancho2
1	2	20mm	Inferior	1	-0.20	4	0.20	Si	Si
2	2	20mm	Superior	1	-0.20	4	0.20	Si	Si
3	3	20mm	Superior	1	-0.20	1	1.00	Si	Si
4	2	16mm	Inferior	4	-1.00	4	0.20	Si	Si

Longitudes de anclaje y empalme

Grupo	Diámetro	Ld [cm]	Ldh [cm]	L. Empalme [cm]	L. total [m]
1	20mm	136.00	38.00	176.00	4.70
2	20mm	154.00	38.00	200.00	4.70
3	20mm	154.00	38.00	200.00	1.74
4	16mm	108.00	32.00	140.00	1.64

Refuerzo transversal

Tramo	Diámetro	Cantidad	c/ [cm]	Ramas	Cerrado
1-2	8mm	12	15.00	2	Si
2-3	8mm	7	15.00	2	Si
3-4	8mm	6	15.00	2	Si

Separación inicial de estribos:

Tramo	S inicial [cm]	Sin lim [cm]
0-1	0.00	24.00
1-2	1.87	24.00
2-3	0.00	24.00

DISEÑO FLEXION

Tramo: 1-2

Miembro No: 41

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

 $r_{maxsup} = 1.47\%$ $r_{maxinf} = 1.47\%$

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 30.61 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	f*Mn[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	r (%)	sb [cm]	Mu/(f*Mn)
1 0%	46.20	0.00	10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.97
2 10%	46.20	0.00	10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.86
3 20%	46.20	0.00	10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.74
4 30%	46.20	0.00	10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.65
5 40%	46.20	0.00	10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.57
6 50%	46.20	0.11	10.23	0.08	6.28	0.54	14.20	0.88
7 60%	46.20	0.64	10.23	0.49	6.28	0.54	14.20	0.64
8 70%	46.20	1.20	10.23	0.93	6.28	0.54	14.20	0.42
9 80%	46.20	1.75	10.23	1.35	6.28	0.54	14.20	0.21
10 90%	46.20	2.28	10.23	1.77	6.28	0.54	14.20	0.22
11 100%	46.20	3.13	10.23	2.44	6.28	0.54	14.20	0.31
C 0%	46.20	0.00	10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.97

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	f*Mn[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	r (%)	sb [cm]	Mu/(f*Mn)
1 0%	45.29	-21.61	-22.28	15.11	15.70	1.39	3.40	0.97
2 10%	45.29	-19.05	-22.28	12.96	15.70	1.39	3.40	0.86
3 20%	45.29	-16.51	-22.28	10.95	15.70	1.39	3.40	0.74
4 30%	45.29	-13.99	-21.37	9.07	14.90	1.32	3.40	0.65
5 40%	45.29	-11.49	-20.03	7.29	13.76	1.22	3.40	0.57
6 50%	46.20	-9.00	-10.23	5.48	6.28	0.54	14.20	0.88
7 60%	46.20	-6.54	-10.23	3.91	6.28	0.54	14.20	0.64
8 70%	46.20	-4.30	-10.23	3.37	6.28	0.54	14.20	0.42
9 80%	46.20	-2.16	-10.23	1.67	6.28	0.54	14.20	0.21
10 90%	46.20	-0.03	-10.23	0.02	6.28	0.54	14.20	0.22
11 100%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.31
C 0%	45.29	-21.61	-22.28	15.11	15.70	1.39	3.40	0.97

Tramo: 2-3

Miembro No: 464

Porcentaje de redistribución de momentos:
 Cuantía geométrica máxima:
 Separación límite entre barras por fisuración:

Apoyo A = 0.00%
 $r_{maxsup} = 1.47\%$
 $sb_{lim} = 30.61$ [cm]

Apoyo B = 0.00%
 $r_{maxinf} = 1.47\%$

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	f*Mn[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	r (%)	sb [cm]	Mu/(f*Mn)	
1	0%	46.20	2.81	10.23	2.18	6.28	0.54	14.20	0.27
2	10%	46.20	3.28	10.23	2.56	6.28	0.54	14.20	0.32
3	20%	46.20	3.99	10.23	3.13	6.28	0.54	14.20	0.39
4	30%	46.20	4.70	10.23	3.70	6.28	0.54	14.20	0.46
5	40%	46.20	5.40	10.23	3.87	6.28	0.54	14.20	0.53
6	50%	46.20	6.08	10.23	3.87	6.28	0.54	14.20	0.59
7	60%	46.20	6.77	10.23	4.05	6.28	0.54	14.20	0.66
8	70%	46.20	7.44	10.23	4.47	6.28	0.54	14.20	0.73
9	80%	46.20	8.10	10.23	4.89	6.28	0.54	14.20	0.79
10	90%	46.20	8.76	10.23	5.32	6.28	0.54	14.20	0.86
11	100%	46.28	9.40	14.80	5.72	9.41	0.81	3.67	0.64
C	92%	46.20	8.92	10.23	5.42	6.28	0.54	14.20	0.87

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	f*Mn[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	r (%)	sb [cm]	Mu/(f*Mn)	
1	0%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.27
2	10%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.32
3	20%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.39
4	30%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.46
5	40%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.53
6	50%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.59
7	60%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.66
8	70%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.73
9	80%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.79
10	90%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.86
11	100%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.64
C	92%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.87

Tramo: 3-4

Miembro No: 463

Porcentaje de redistribución de momentos:
 Cuantía geométrica máxima:
 Separación límite entre barras por fisuración:

Apoyo A = 0.00%
 $r_{maxsup} = 1.47\%$
 $sb_{lim} = 30.61$ [cm]

Apoyo B = 0.00%
 $r_{maxinf} = 1.47\%$

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	f*Mn[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	r (%)	sb [cm]	Mu/(f*Mn)	
1	0%	46.28	9.39	14.80	5.72	9.41	0.81	3.67	0.63
2	10%	46.28	10.03	15.16	6.13	9.67	0.84	3.67	0.66
3	20%	46.28	10.65	15.52	6.55	9.92	0.86	3.67	0.69

4	30%	46.28	11.27	15.87	6.96	10.18	0.88	3.67	0.71
5	40%	46.28	11.88	16.04	7.37	10.30	0.89	3.67	0.74
6	50%	46.28	12.47	16.04	7.78	10.30	0.89	3.67	0.78
7	60%	46.28	13.07	16.04	8.18	10.30	0.89	3.67	0.81
8	70%	46.28	13.76	16.04	8.67	10.30	0.89	3.67	0.86
9	80%	46.28	14.44	16.04	9.15	10.30	0.89	3.67	0.90
10	90%	46.28	15.12	16.04	9.64	10.30	0.89	3.67	0.94
11	100%	46.28	15.80	16.04	10.12	10.30	0.89	3.67	0.99

C	100%	46.28	15.80	16.04	10.12	10.30	0.89	3.67	0.99

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	f*Mn[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	r (%)	sb [cm]	Mu/(f*Mn)	
1	0%	46.20	0.00	-10.23	0.00	6.28	0.54	14.20	0.63
2	10%	46.20	-0.04	-10.23	0.03	6.28	0.54	14.20	0.66
3	20%	46.20	-0.19	-10.23	0.15	6.28	0.54	14.20	0.69
4	30%	46.20	-0.56	-10.23	0.43	6.28	0.54	14.20	0.71
5	40%	46.20	-0.93	-10.23	0.71	6.28	0.54	14.20	0.74
6	50%	46.20	-1.31	-10.23	1.01	6.28	0.54	14.20	0.78
7	60%	46.20	-1.71	-10.23	1.32	6.28	0.54	14.20	0.81
8	70%	46.20	-2.11	-10.23	1.63	6.28	0.54	14.20	0.86
9	80%	46.20	-2.52	-10.23	1.96	6.28	0.54	14.20	0.90
10	90%	46.20	-2.94	-10.23	2.29	6.28	0.54	14.20	0.94
11	100%	46.20	-3.38	-10.23	2.63	6.28	0.54	14.20	0.99

C	100%	46.20	-3.38	-10.23	2.63	6.28	0.54	14.20	0.99

CORTE Y TORSIÓN

Tramo: 1-2

Miembro No: 41

Estación No. Dist	Estribos Diám VCT	Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	f*Tn [Ton*m]	Al [cm2]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	f*Vn [Ton]	Vu/(f*Vn)		
1	0%	8mm	V	15.00	20.38	0.07	0.43	0.00	13.41	12.76	8.49	15.94	0.84
2	10%	8mm	V	15.00	20.38	0.07	0.43	0.00	13.41	12.76	8.49	15.94	0.84
3	20%	8mm	V	15.00	20.38	0.07	0.43	0.00	13.41	12.76	8.49	15.94	0.84
4	30%	8mm	V	15.00	20.43	0.07	0.44	0.00	13.40	12.76	8.49	15.94	0.84
5	40%	8mm	V	15.00	20.72	0.07	0.45	0.00	13.30	12.76	8.49	15.94	0.83
6	50%	8mm	V	15.00	21.85	0.07	0.51	0.00	13.20	13.01	8.66	16.26	0.81
7	60%	8mm	V	15.00	22.18	0.07	0.53	0.00	13.10	13.01	8.66	16.26	0.81
8	70%	8mm	V	15.00	22.52	0.07	0.55	0.00	13.00	13.01	8.66	16.26	0.80
9	80%	8mm	V	15.00	22.87	0.07	0.56	0.00	12.90	13.01	8.66	16.26	0.79
10	90%	8mm	V	15.00	23.10	0.07	0.58	0.00	12.80	13.01	8.66	16.26	0.79
11	100%	8mm	V	15.00	23.10	0.07	0.60	0.00	12.70	13.01	8.66	16.26	0.78

C	0%	8mm	V	15.00	20.38	0.07	0.43	0.00	13.41	12.76	8.49	15.94	0.84

Tramo: 2-3

Miembro No: 464

Estación No. Dist	Estribos Diám VCT	Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	f*Tn [Ton*m]	Al [cm2]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	f*Vn [Ton]	Vu/(f*Vn)		
1	0%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.42	0.00	7.79	13.01	8.66	16.26	0.48
2	10%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.42	0.00	7.79	13.01	8.66	16.26	0.48

3	20%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.42	0.00	7.79	13.01	8.66	16.26	0.48
4	30%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.42	0.00	7.79	13.01	8.66	16.26	0.48
5	40%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.42	0.00	7.79	13.01	8.66	16.26	0.48
6	50%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.42	0.00	7.78	13.01	8.66	16.26	0.48
7	60%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.43	0.00	7.73	13.01	8.66	16.26	0.48
8	70%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.44	0.00	7.68	13.01	8.66	16.26	0.47
9	80%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.45	0.00	7.63	13.01	8.66	16.26	0.47
10	90%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.46	0.00	7.58	13.01	8.66	16.26	0.47
11	100%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.47	0.00	7.52	13.04	8.68	16.28	0.46
C	0%	8mm	V	15.00	23.10	0.06	1.42	0.00	7.79	13.01	8.66	16.26	0.48

Tramo: 3-4 Miembro No: 463

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	f*Tn	Al	Vu	Vs	Vc	f*Vn	Vu/(f*Vn)
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.35	13.04	8.68	16.28	0.45
2	10%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.35	13.04	8.68	16.28	0.45
3	20%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.35	13.04	8.68	16.28	0.45
4	30%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.35	13.04	8.68	16.28	0.45
5	40%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.35	13.04	8.68	16.28	0.45
6	50%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.35	13.04	8.68	16.28	0.45
7	60%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.35	13.04	8.68	16.28	0.45
8	70%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.34	13.04	8.68	16.28	0.45
9	80%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.51	0.00	7.28	13.04	8.68	16.28	0.45
10	90%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.52	0.00	7.23	13.04	8.68	16.28	0.44
11	100%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.53	0.00	7.18	13.04	8.68	16.28	0.44
C	0%	8mm	V	15.00	23.14	0.06	1.50	0.00	7.35	13.04	8.68	16.28	0.45

2. Resultados de Diseño Viga Principal Plataforma 1

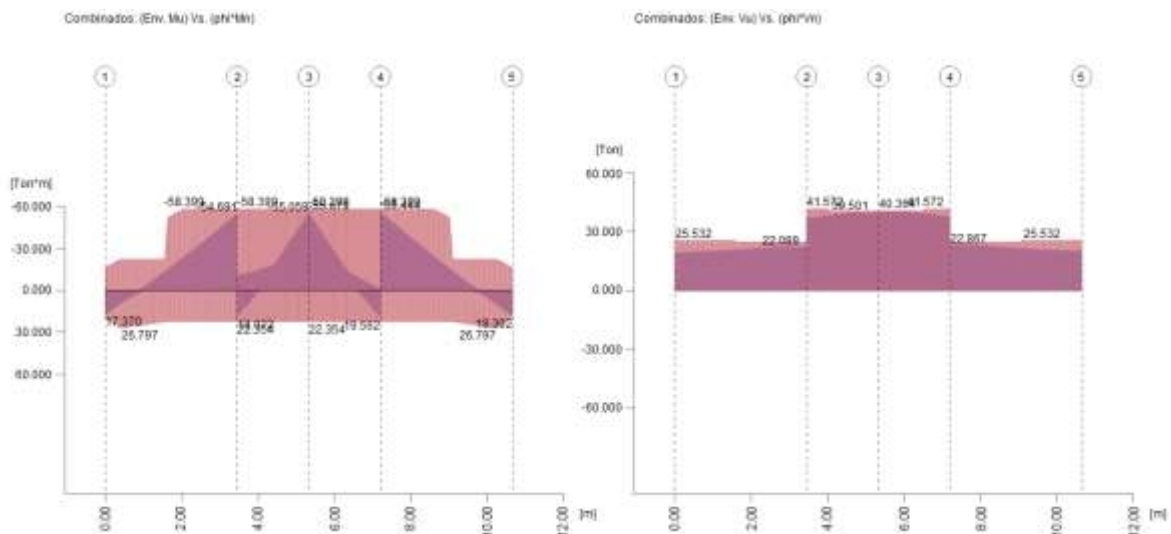


Figura I.13. Diagrama de envolventes de momentos flectores y de envolventes de corte

Fuente: Propia

DATOS GENERALES:

Norma de Diseño : ACI 318-2005

Estados de carga considerados:

D1 = 1.4DL
 D2 = 1.2DL+1.6LL
 D3 = 1.2DL+0.8Wx
 D4 = 1.2DL+0.8Wz
 D5 = 1.2DL+1.6Wx
 D6 = 1.2DL+1.6Wz
 D7 = 1.2DL+LL+1.6Wx
 D8 = 1.2DL+LL+1.6Wz
 D9 = 0.9DL+1.6Wx
 D10 = 0.9DL+1.6Wz

Riesgo sísmico : Riesgo Bajo

Materiales

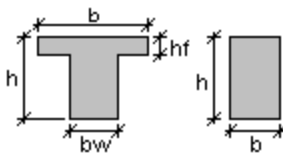
Hormigón, f_c	: 2109.20 [Ton/m2]	Acero longitudinal, f_y	: 42183.96 [Ton/m2]
Tipo de concreto	: Normal	Acero transversal, f_{yt}	: 42183.96 [Ton/m2]
Módulo de elasticidad hormigón	: 2194985.00 [To...]	Módulo de elasticidad acero	: 2.038891E07 [T...
Peso unitario	: 2.40 [Ton/m3]	Recubrimiento epóxico	: Si

DATOS Y RESULTADOS

Estatus : Bien

Geometría

Eje	Pos columna	Ancho inferior [cm]	Ancho superior [cm]	Dist x [m]
1	Centro	0.00	0.00	0.00
2	Centro	50.00	50.00	3.45
3	Centro	0.00	0.00	5.33
4	Centro	50.00	50.00	7.20
5	Centro	0.00	0.00	10.65

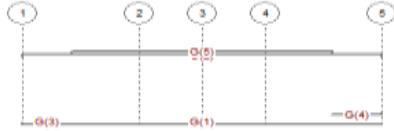


Tramo	Dist entre ejes [m]	Miembro No	Sección	b [cm]	h [cm]	bw [cm]	hf [cm]
1-2	3.45	310	•	30.00	70.00	--	--
2-3	1.88	150	•	30.00	70.00	--	--
3-4	1.88	149	•	30.00	70.00	--	--
4-5	3.45	311	•	30.00	70.00	--	--

Armadura

Recubrimiento libre : 2.00 [cm]

Refuerzo longitudinal



Grupo	Cantidad	Diámetro	Pos	Eje Ref. 1	Dist1 [m]	Eje Ref. 2	Dist2 [m]	Gancho1	Gancho2
1	3	20mm	Inferior	1	0.00	5	0.00	Si	Si
2	3	20mm	Superior	1	0.00	5	0.00	Si	Si
3	1	16mm	Inferior	1	0.00	1	1.50	Si	No
4	1	16mm	Inferior	5	0.00	5	-1.50	No	Si
5	4	25mm	Superior	2	-2.00	4	2.00	Si	Si

Longitudes de anclaje y empalme

Grupo	Diámetro	Ld [cm]	Ldh [cm]	L. Empalme [cm]	L. total [m]
1	20mm	132.00	38.00	172.00	11.20
2	20mm	150.00	38.00	194.00	11.20
3	16mm	106.00	30.00	138.00	1.72
4	16mm	106.00	30.00	138.00	1.72
5	25mm	234.00	48.00	304.00	8.44

Refuerzo transversal

Tramo	Diámetro	Cantidad	c/ [cm]	Ramas	Cerrado
1-2	8mm	22	15.00	2	Si
2-3	8mm	24	7.00	2	Si
3-4	8mm	24	7.00	2	Si
4-5	8mm	22	15.00	2	Si

Separación inicial de estribos:

Tramo	S inicial [cm]	Sin lim [cm]
0-1	2.50	34.00
1-2	0.75	34.00
2-3	0.75	34.00
3-4	2.50	34.00

DISEÑO FLEXION

Tramo: 1-2

Miembro No: 310

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

$\rho_{xsup} = 1.55\%$

$\rho_{xinf} = 1.55\%$

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 30.48 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No.	Dist	d [cm]	Mu [Ton*m]	Mn [Ton*m]	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	ρ	sb [cm]	Mu/(ρ In)
1	0%	66.24	17.37	19.69	7.22	8.23	0.41	5.20	0.88
2	10%	66.24	10.71	26.05	5.83	11.09	0.56	5.20	0.41

3	20%	66.24	4.55	26.00	2.44	11.06	0.56	5.20	0.17
4	30%	66.24	0.19	24.66	0.10	10.45	0.53	5.20	0.13
5	40%	66.24	0.00	23.30	0.00	9.84	0.50	5.20	0.44
6	50%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.32
7	60%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.41
8	70%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.54
9	80%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.67
10	90%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.80
11	100%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.94

C	100%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.94

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	sb [cm]	Mu/(In)		
1	0%	66.20	0.00	-16.36	0.00	6.78	0.34	8.60	0.88
2	10%	66.20	0.00	-21.58	0.00	9.08	0.46	8.60	0.41
3	20%	66.20	0.00	-22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.17
4	30%	66.20	-2.87	-22.35	1.53	9.42	0.47	8.60	0.13
5	40%	66.20	-9.82	-22.35	5.34	9.42	0.47	8.60	0.44
6	50%	64.33	-16.90	-53.59	7.24	26.10	1.35	3.18	0.32
7	60%	64.33	-24.12	-58.40	10.56	29.06	1.51	3.18	0.41
8	70%	64.33	-31.50	-58.40	14.11	29.06	1.51	3.18	0.54
9	80%	64.33	-39.04	-58.40	17.95	29.06	1.51	3.18	0.67
10	90%	64.33	-46.77	-58.40	22.14	29.06	1.51	3.18	0.80
11	100%	64.33	-54.69	-58.40	26.76	29.06	1.51	3.18	0.94

C	100%	64.33	-54.69	-58.40	26.76	29.06	1.51	3.18	0.94

Tramo: 2-3 Miembro No: 150

Porcentaje de redistribución de momentos: Apoyo A = 0.00% Apoyo B = 0.00%
 Cuantía geométrica máxima: $x_{sup} = 1.55\%$ $x_{inf} = 1.55\%$
 Separación límite entre barras por fisuración: sb lim = 30.48 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	sb [cm]	Mu/(In)		
1	0%	66.20	18.92	22.35	7.90	9.42	0.47	8.60	0.85
2	10%	66.20	12.84	22.35	6.62	9.42	0.47	8.60	0.57
3	20%	66.20	6.89	22.35	3.71	9.42	0.47	8.60	0.31
4	30%	66.20	0.88	22.35	0.47	9.42	0.47	8.60	0.25
5	40%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.28
6	50%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.30
7	60%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.42
8	70%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.55
9	80%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.68
10	90%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.81
11	100%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.94

C	100%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.94

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	sb [cm]	Mu/(In)

1	0%	64.33	-10.79	-58.40	6.06	29.06	1.51	3.18	0.85
2	10%	64.33	-11.98	-58.40	6.43	29.06	1.51	3.18	0.57
3	20%	64.33	-13.26	-58.40	6.43	29.06	1.51	3.18	0.31
4	30%	64.33	-14.64	-58.40	6.43	29.06	1.51	3.18	0.25
5	40%	64.33	-16.12	-58.40	6.89	29.06	1.51	3.18	0.28
6	50%	64.33	-17.69	-58.40	7.59	29.06	1.51	3.18	0.30
7	60%	64.33	-24.64	-58.40	10.80	29.06	1.51	3.18	0.42
8	70%	64.33	-32.11	-58.40	14.41	29.06	1.51	3.18	0.55
9	80%	64.33	-39.66	-58.40	18.28	29.06	1.51	3.18	0.68
10	90%	64.33	-47.31	-58.40	22.44	29.06	1.51	3.18	0.81
11	100%	64.33	-55.06	-58.40	26.98	29.06	1.51	3.18	0.94

C	100%	64.33	-55.06	-58.40	26.98	29.06	1.51	3.18	0.94

Tramo: 3-4 Miembro No: 149

Porcentaje de redistribución de momentos: Apoyo A = 0.00% Apoyo B = 0.00%
 Cantidad geométrica máxima: $x_{sup} = 1.55\%$ $x_{inf} = 1.55\%$
 Separación límite entre barras por fisuración: $sb_{lim} = 30.48$ [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	b)	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.95
2	10%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.82
3	20%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.68
4	30%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.55
5	40%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.42
6	50%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.29
7	60%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.20
8	70%	66.20	1.36	22.35	0.72	9.42	0.47	8.60	0.15
9	80%	66.20	7.31	22.35	3.95	9.42	0.47	8.60	0.33
10	90%	66.20	13.36	22.35	6.62	9.42	0.47	8.60	0.60
11	100%	66.20	19.56	22.35	8.18	9.42	0.47	8.60	0.88

C	0%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.95

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	b)	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	64.33	-55.68	-58.40	27.36	29.06	1.51	3.18	0.95
2	10%	64.33	-47.77	-58.40	22.70	29.06	1.51	3.18	0.82
3	20%	64.33	-39.96	-58.40	18.43	29.06	1.51	3.18	0.68
4	30%	64.33	-32.24	-58.40	14.48	29.06	1.51	3.18	0.55
5	40%	64.33	-24.61	-58.40	10.79	29.06	1.51	3.18	0.42
6	50%	64.33	-17.08	-58.40	7.32	29.06	1.51	3.18	0.29
7	60%	64.33	-11.89	-58.40	6.43	29.06	1.51	3.18	0.20
8	70%	64.33	-8.98	-58.40	5.02	29.06	1.51	3.18	0.15
9	80%	64.33	-6.19	-58.40	3.43	29.06	1.51	3.18	0.33
10	90%	64.33	-3.51	-58.40	1.93	29.06	1.51	3.18	0.60
11	100%	64.33	-0.94	-58.40	0.51	29.06	1.51	3.18	0.88

C	0%	64.33	-55.68	-58.40	27.36	29.06	1.51	3.18	0.95

Tramo: 4-5 Miembro No: 311

Porcentaje de redistribución de momentos:
 Cuantía geométrica máxima:
 Separación límite entre barras por fisuración:

Apoyo A = 0.00%
 $x_{sup} = 1.55\%$
 $sb_{lim} = 30.48$ [cm]

Apoyo B = 0.00%
 $x_{inf} = 1.55\%$

Momentos flectores positivos

Estación No.	Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	b)	sb [cm]	Mu/(In)
1	0%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.97
2	10%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.83
3	20%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.69
4	30%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.56
5	40%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.42
6	50%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.32
7	60%	66.24	0.00	23.30	0.00	9.84	0.50	5.20	0.45
8	70%	66.24	0.19	24.66	0.10	10.45	0.53	5.20	0.13
9	80%	66.24	4.67	26.00	2.51	11.06	0.56	5.20	0.18
10	90%	66.24	11.38	26.05	6.20	11.09	0.56	5.20	0.44
11	100%	66.24	18.30	19.69	7.62	8.23	0.41	5.20	0.93
C	0%	66.20	0.00	22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.97

Momentos flectores negativos

Estación No.	Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	b)	sb [cm]	Mu/(In)
1	0%	64.33	-56.44	-58.40	27.83	29.06	1.51	3.18	0.97
2	10%	64.33	-48.25	-58.40	22.98	29.06	1.51	3.18	0.83
3	20%	64.33	-40.26	-58.40	18.59	29.06	1.51	3.18	0.69
4	30%	64.33	-32.45	-58.40	14.58	29.06	1.51	3.18	0.56
5	40%	64.33	-24.80	-58.40	10.88	29.06	1.51	3.18	0.42
6	50%	64.33	-17.31	-53.59	7.42	26.10	1.35	3.18	0.32
7	60%	66.20	-9.96	-22.35	5.42	9.42	0.47	8.60	0.45
8	70%	66.20	-2.93	-22.35	1.57	9.42	0.47	8.60	0.13
9	80%	66.20	0.00	-22.35	0.00	9.42	0.47	8.60	0.18
10	90%	66.20	0.00	-21.58	0.00	9.08	0.46	8.60	0.44
11	100%	66.20	0.00	-16.36	0.00	6.78	0.34	8.60	0.93
C	0%	64.33	-56.44	-58.40	27.83	29.06	1.51	3.18	0.97

CORTE Y TORSIÓN

Tramo: 1-2

Miembro No: 310

Estación No.	Dist	Estribos	Spc prov	Spc lim	Tu	In	Al	Vu	Vs	Vc	In	Vu/(In)	
		Díam VCT	[cm]	[cm]	[Ton*m]	[Ton*m]	[cm2]	[Ton]	[Ton]	[Ton]	[Ton]	[Ton]	
1	0%	8mm	V	15.00	27.37	0.05	1.34	0.00	19.18	18.74	15.30	25.53	0.75
2	10%	8mm	V	15.00	26.58	0.05	1.29	0.00	19.41	18.74	15.30	25.53	0.76
3	20%	8mm	V	15.00	25.71	0.05	1.23	0.00	19.68	18.74	15.30	25.53	0.77
4	30%	8mm	V	15.00	24.78	0.05	1.17	0.00	19.98	18.74	15.30	25.53	0.78
5	40%	8mm	V	15.00	23.78	0.05	1.09	0.00	20.33	18.73	15.30	25.52	0.80
6	50%	8mm	V	15.00	21.39	0.05	0.88	0.00	20.72	18.20	14.86	24.80	0.84
7	60%	8mm	V	15.00	20.47	0.05	0.79	0.00	21.15	18.20	14.86	24.80	0.85
8	70%	8mm	V	15.00	19.56	0.05	0.69	0.00	21.62	18.20	14.86	24.80	0.87
9	80%	8mm	V	15.00	18.71	0.05	0.64	0.00	22.09	18.20	14.86	24.80	0.89
10	90%	8mm	V	15.00	18.71	0.05	0.64	0.00	22.09	18.20	14.86	24.80	0.89
11	100%	8mm	V	15.00	18.71	0.05	0.64	0.00	22.09	18.20	14.86	24.80	0.89

C	80%	8mm	V	15.00	18.71	0.05	0.64	0.00	22.09	18.20	14.86	24.80	0.89
---	-----	-----	---	-------	-------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	------

Tramo: 2-3

Miembro No: 150

<u>Estación</u>		<u>Estribos</u>		Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	M _u [Ton*m]	Al [cm ²]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	M _r [Ton]	Vu/(M _r)
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	8mm	V	7.00	8.42	0.35	1.07	0.00	36.50	40.13	15.30	41.57	0.88
2	10%	8mm	V	7.00	8.25	0.35	0.96	0.00	37.01	40.13	15.30	41.57	0.89
3	20%	8mm	V	7.00	8.09	0.35	0.86	0.00	37.51	40.13	15.30	41.57	0.90
4	30%	8mm	V	7.00	7.94	0.35	0.75	0.00	38.02	40.13	15.30	41.57	0.91
5	40%	8mm	V	7.00	7.48	0.35	0.64	0.00	38.53	39.00	14.86	40.40	0.95
6	50%	8mm	V	7.00	7.34	0.35	0.64	0.00	39.03	39.00	14.86	40.40	0.97
7	60%	8mm	V	7.00	7.22	0.35	0.64	0.00	39.50	39.00	14.86	40.40	0.98
8	70%	8mm	V	7.00	7.22	0.35	0.64	0.00	39.50	39.00	14.86	40.40	0.98
9	80%	8mm	V	7.00	7.22	0.35	0.64	0.00	39.50	39.00	14.86	40.40	0.98
10	90%	8mm	V	7.00	7.22	0.35	0.64	0.00	39.50	39.00	14.86	40.40	0.98
11	100%	8mm	V	7.00	7.22	0.35	0.64	0.00	39.50	39.00	14.86	40.40	0.98
C	60%	8mm	V	7.00	7.22	0.35	0.64	0.00	39.50	39.00	14.86	40.40	0.98

Tramo: 3-4

Miembro No: 149

<u>Estación</u>		<u>Estribos</u>		Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	M _u [Ton*m]	Al [cm ²]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	M _r [Ton]	Vu/(M _r)
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	8mm	V	7.00	7.01	0.36	0.64	0.00	40.36	39.00	14.86	40.40	1.00
2	10%	8mm	V	7.00	7.01	0.36	0.64	0.00	40.36	39.00	14.86	40.40	1.00
3	20%	8mm	V	7.00	7.01	0.36	0.64	0.00	40.36	39.00	14.86	40.40	1.00
4	30%	8mm	V	7.00	7.01	0.36	0.64	0.00	40.36	39.00	14.86	40.40	1.00
5	40%	8mm	V	7.00	7.01	0.36	0.64	0.00	40.36	39.00	14.86	40.40	1.00
6	50%	8mm	V	7.00	7.12	0.36	0.64	0.00	39.90	39.00	14.86	40.40	0.99
7	60%	8mm	V	7.00	7.25	0.36	0.64	0.00	39.39	39.00	14.86	40.40	0.98
8	70%	8mm	V	7.00	7.69	0.36	0.64	0.00	38.88	40.13	15.30	41.57	0.94
9	80%	8mm	V	7.00	7.83	0.36	0.67	0.00	38.38	40.13	15.30	41.57	0.92
10	90%	8mm	V	7.00	7.98	0.36	0.78	0.00	37.87	40.13	15.30	41.57	0.91
11	100%	8mm	V	7.00	8.14	0.36	0.89	0.00	37.37	40.13	15.30	41.57	0.90
C	0%	8mm	V	7.00	7.01	0.36	0.64	0.00	40.36	39.00	14.86	40.40	1.00

Tramo: 4-5

Miembro No: 311

<u>Estación</u>		<u>Estribos</u>		Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	M _u [Ton*m]	Al [cm ²]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	M _r [Ton]	Vu/(M _r)
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	8mm	V	15.00	17.47	0.04	0.64	0.00	22.87	18.20	14.86	24.80	0.92
2	10%	8mm	V	15.00	17.47	0.04	0.64	0.00	22.87	18.20	14.86	24.80	0.92
3	20%	8mm	V	15.00	17.47	0.04	0.64	0.00	22.87	18.20	14.86	24.80	0.92
4	30%	8mm	V	15.00	18.20	0.04	0.64	0.00	22.40	18.20	14.86	24.80	0.90
5	40%	8mm	V	15.00	18.99	0.04	0.64	0.00	21.93	18.20	14.86	24.80	0.88
6	50%	8mm	V	15.00	19.78	0.04	0.72	0.00	21.50	18.20	14.86	24.80	0.87
7	60%	8mm	V	15.00	21.86	0.04	0.93	0.00	21.11	18.73	15.30	25.52	0.83
8	70%	8mm	V	15.00	22.70	0.04	1.01	0.00	20.76	18.74	15.30	25.53	0.81
9	80%	8mm	V	15.00	23.48	0.04	1.07	0.00	20.46	18.74	15.30	25.53	0.80
10	90%	8mm	V	15.00	24.21	0.04	1.13	0.00	20.19	18.74	15.30	25.53	0.79
11	100%	8mm	V	15.00	24.86	0.04	1.18	0.00	19.96	18.74	15.30	25.53	0.78
C	0%	8mm	V	15.00	17.47	0.04	0.64	0.00	22.87	18.20	14.86	24.80	0.92

ANEXO J

EJEMPLO MEMORIA DE CÁLCULO REALIZADOS POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 DE LAS LOSAS EL CASTAÑERO

1. Resultados de Diseño Viguetas losa alivianada plataforma 2

1.1 Vigueta tipo losa cuadrada

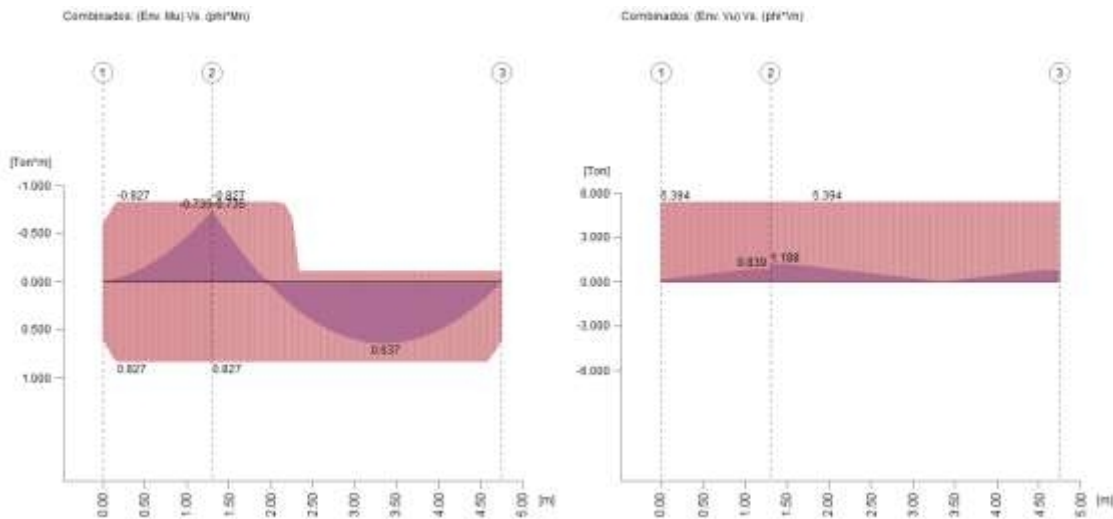


Figura J.1. Diagrama de envolventes de momentos flectores y de envolventes de corte
Fuente: Propia

DATOS GENERALES:

Norma de Diseño : ACI 318-2005

Estados de carga considerados:

C1 = 1.4CM
C2 = 1.2CM+1.6CV

Riesgo sísmico : Riesgo Bajo

Materiales

Hormigón, f_c	:	200.00 [Kg/cm ²]	Acero longitudinal, f_y	:	4200.00 [Kg/cm ²]
Tipo de concreto	:	Normal	Acero transversal, f_{yt}	:	4200.00 [Kg/cm ²]
Módulo de elasticidad hormigón	:	213700.00 [Kg/...]	Módulo de elasticidad acero	:	2040000.00 [Kg/...]
Peso unitario	:	2400.00 [Kg/m ³]	Recubrimiento epóxico	:	Si

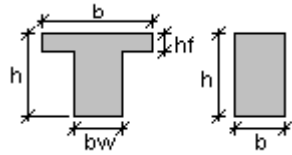
DATOS Y RESULTADOS

Estatus : Bien

Geometría

Eje	Pos columna	Ancho inferior [cm]	Ancho superior [cm]	Dist x [m]
-----	-------------	------------------------	------------------------	---------------

1	Centro	0.00	0.00	0.00
2	Centro	0.00	0.00	1.30
3	Centro	0.00	0.00	4.75

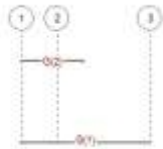


Tramo	Dist entre ejes [m]	Miembro No	Sección	b [cm]	h [cm]	bw [cm]	hf [cm]
1-2	1.30	1	•	10.00	25.00	--	--
2-3	3.45	2	•	10.00	25.00	--	--

Armadura

Recubrimiento libre : 1.00 [cm]

Refuerzo longitudinal



Grupo	Cantidad	Diámetro	Pos	Eje Ref. 1	Dist1 [m]	Eje Ref. 2	Dist2 [m]	Gancho1	Gancho2
1	2	8mm	Inferior	1	0.00	3	0.00	Si	Si
2	2	8mm	Superior	1	0.00	2	1.00	Si	Si

Longitudes de anclaje y empalme

Grupo	Diámetro	Ld [cm]	Ldh [cm]	L. Empalme [cm]	L. total [m]
1	8mm	54.00	16.00	70.00	4.98
2	8mm	62.00	16.00	80.00	2.52

Refuerzo transversal

Tramo	Diámetro	Cantidad	c/ [cm]	Ramas	Cerrado
1-2	6mm	13	10.00	2	No
2-3	6mm	35	10.00	2	No

Separación inicial de estribos:

Tramo	S inicial [cm]	Sin lim [cm]
0-1	5.00	12.00
1-2	2.50	12.00

DISEÑO FLEXION

Tramo: 1-2

Miembro No: 1

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

■_{xsup} = 1.47%

■_{xinf} = 1.47%

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 30.61 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	■ In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	■ (s)	sb [cm]	Mu/(■ In)	
1	0%	23.00	0.00	0.60	0.00	0.72	0.31	3.60	0.00
2	10%	23.00	0.00	0.79	0.00	0.96	0.42	3.60	0.03
3	20%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.07
4	30%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.13
5	40%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.20
6	50%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.28
7	60%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.37
8	70%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.48
9	80%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.60
10	90%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.74
11	100%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.89
C	100%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.89

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	■ In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	■ (s)	sb [cm]	Mu/(■ In)	
1	0%	23.00	0.00	-0.60	0.00	0.72	0.31	3.60	0.00
2	10%	23.00	-0.02	-0.79	0.04	0.96	0.42	3.60	0.03
3	20%	23.00	-0.06	-0.83	0.09	1.01	0.44	3.60	0.07
4	30%	23.00	-0.10	-0.83	0.16	1.01	0.44	3.60	0.13
5	40%	23.00	-0.16	-0.83	0.25	1.01	0.44	3.60	0.20
6	50%	23.00	-0.23	-0.83	0.36	1.01	0.44	3.60	0.28
7	60%	23.00	-0.31	-0.83	0.48	1.01	0.44	3.60	0.37
8	70%	23.00	-0.40	-0.83	0.63	1.01	0.44	3.60	0.48
9	80%	23.00	-0.50	-0.83	0.77	1.01	0.44	3.60	0.60
10	90%	23.00	-0.61	-0.83	0.77	1.01	0.44	3.60	0.74
11	100%	23.00	-0.73	-0.83	0.89	1.01	0.44	3.60	0.89
C	100%	23.00	-0.73	-0.83	0.89	1.01	0.44	3.60	0.89

Tramo: 2-3

Miembro No: 2

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

■_{xsup} = 1.47%

■_{xinf} = 1.47%

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 30.61 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	■ In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	■ (s)	sb [cm]	Mu/(■ In)	
1	0%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.89
2	10%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.38
3	20%	23.00	0.03	0.83	0.05	1.01	0.44	3.60	0.04

4	30%	23.00	0.30	0.83	0.47	1.01	0.44	3.60	0.36
5	40%	23.00	0.49	0.83	0.77	1.01	0.44	3.60	0.59
6	50%	23.00	0.60	0.83	0.77	1.01	0.44	3.60	0.73
7	60%	23.00	0.64	0.83	0.77	1.01	0.44	3.60	0.77
8	70%	23.00	0.59	0.83	0.77	1.01	0.44	3.60	0.72
9	80%	23.00	0.47	0.83	0.75	1.01	0.44	3.60	0.57
10	90%	23.00	0.28	0.83	0.43	1.01	0.44	3.60	0.33
11	100%	23.00	0.00	0.60	0.00	0.72	0.31	3.60	0.00

C	0%	23.00	0.00	0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.89

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	Mu[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	sb [cm]	Mu/(Mu/(
1	0%	23.00	-0.73	-0.83	0.89	1.01	0.44	3.60	0.89
2	10%	23.00	-0.31	-0.83	0.49	1.01	0.44	3.60	0.38
3	20%	23.00	0.00	-0.83	0.00	1.01	0.44	3.60	0.04
4	30%	24.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	3.60	0.36
5	40%	24.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	-	0.59
6	50%	24.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	-	0.73
7	60%	24.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	-	0.77
8	70%	24.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	-	0.72
9	80%	24.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	-	0.57
10	90%	24.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	-	0.33
11	100%	24.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	-	0.00

C	0%	23.00	-0.73	-0.83	0.89	1.01	0.44	3.60	0.89

ANEXO K

EJEMPLO MEMORIA DE CÁLCULO REALIZADOS POR EL PROGRAMA RAM ELEMENTS V.12 LA LOSA DE CIMENTACION

1. Resultados de Diseño Viga de fundación tipo 1

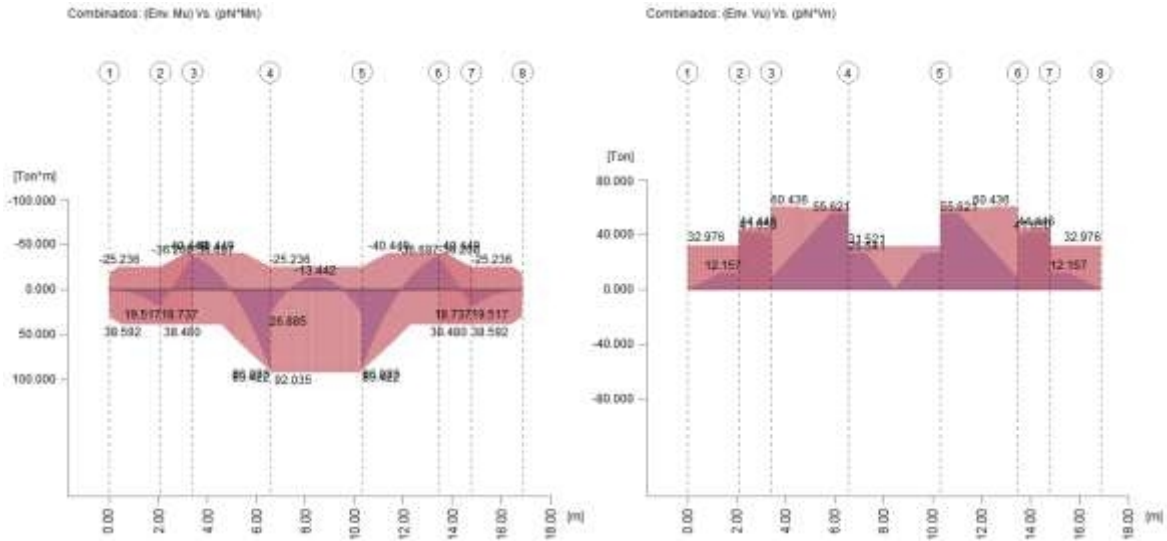


Figura K.1. Diagrama de envolventes de momentos flectores y de envolventes de corte
Fuente: Propia

DATOS GENERALES:

Norma de Diseño : ACI 318-2005

Estados de carga considerados:

c1 = CM
c2 = CV

Riesgo sísmico : Riesgo Bajo

Materiales

Hormigón, f_c	:	200.00 [Kg/cm ²]	Acero longitudinal, f_y	:	4200.00 [Kg/cm ²]
Tipo de concreto	:	Normal	Acero transversal, f_{yt}	:	4200.00 [Kg/cm ²]
Módulo de elasticidad hormigón	:	213700.00 [Kg/...]	Módulo de elasticidad acero	:	2040000.00 [Kg/...]
Peso unitario	:	2400.00 [Kg/m ³]	Recubrimiento epóxico	:	Si

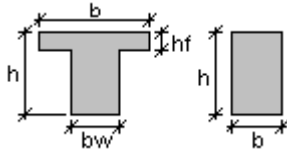
DATOS Y RESULTADOS

Estatus : Bien

Geometría

Eje	Pos columna	Ancho inferior [cm]	Ancho superior [cm]	Dist x [m]
-----	-------------	------------------------	------------------------	---------------

1	Centro	0.00	0.00	0.00
2	Centro	0.00	0.00	2.09
3	Centro	0.00	0.00	3.40
4	Centro	0.00	0.00	6.55
5	Centro	0.00	0.00	10.31
6	Centro	0.00	0.00	13.46
7	Centro	0.00	0.00	14.77
8	Centro	0.00	0.00	16.86

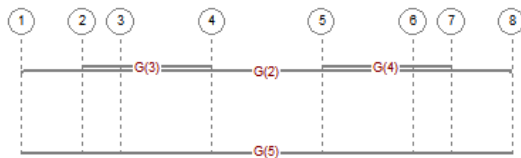


Tramo	Dist entre ejes [m]	Miembro No	Sección	b [cm]	h [cm]	bw [cm]	hf [cm]
1-2	2.09	3	•	50.00	80.00	--	--
2-3	1.31	25	•	50.00	80.00	--	--
3-4	3.15	26	•	50.00	80.00	--	--
4-5	3.76	27	•	50.00	80.00	--	--
5-6	3.15	28	•	50.00	80.00	--	--
6-7	1.31	29	•	50.00	80.00	--	--
7-8	2.09	30	•	50.00	80.00	--	--

Armadura

Recubrimiento libre : 5.00 [cm]

Refuerzo longitudinal



Grupo	Cantidad	Diámetro	Pos	Eje Ref. 1	Dist1 [m]	Eje Ref. 2	Dist2 [m]	Gancho1	Gancho2
1	3	25mm	Inferior	1	0.02	8	-0.02	Si	Si
2	3	20mm	Superior	1	0.02	8	-0.02	Si	Si
3	3	16mm	Superior	2	0.00	4	0.00	No	No
4	3	16mm	Superior	5	0.00	7	0.00	No	No
5	5	25mm	Inferior	4	-2.00	5	2.00	No	No

Longitudes de anclaje y empalme

Grupo	Diámetro	Ld [cm]	Ldh [cm]	L. Empalme [cm]	L. total [m]
1	25mm	212.00	48.00	274.00	17.50
2	20mm	154.00	38.00	200.00	17.36
3	16mm	122.00	32.00	160.00	4.46
4	16mm	122.00	32.00	160.00	4.46
5	25mm	212.00	48.00	274.00	7.76

Refuerzo transversal

Tramo	Diámetro	Cantidad	c/ [cm]	Ramas	Cerrado
1-2	8mm	12	20.00	2	Si
2-3	10mm	10	15.00	2	Si
3-4	10mm	35	9.00	2	Si
4-5	8mm	20	20.00	2	Si
5-6	10mm	35	9.00	2	Si
6-7	10mm	10	15.00	2	Si
7-8	8mm	12	20.00	2	Si

Separación inicial de estribos:

Tramo	S inicial [cm]	Sin lim [cm]
0-1	0.00	37.50
1-2	0.00	37.50
2-3	4.50	37.50
3-4	0.00	37.50
4-5	4.50	37.50
5-6	0.00	37.50
6-7	0.00	37.50

DISEÑO FLEXION

Tramo: 1-2

Miembro No: 3

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

x_{sup} = 1.47%x_{inf} = 1.47%

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 25.77 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	sb [cm]	Mu/(In)
1	0%	75.00	0.00	5.50	0.00	0.00	0.00
2	10%	72.95	0.20	33.66	0.09	12.76	0.35
3	20%	72.95	0.78	37.33	0.38	14.22	0.39
4	30%	72.95	1.76	38.59	0.85	14.73	0.40
5	40%	72.95	3.12	38.59	1.52	14.73	0.40
6	50%	72.95	4.88	38.59	2.37	14.73	0.40
7	60%	72.95	7.03	38.59	3.43	14.73	0.40
8	70%	72.95	9.56	38.59	4.68	14.73	0.40
9	80%	72.95	12.49	38.59	6.14	14.73	0.40
10	90%	72.95	15.81	38.59	7.80	14.73	0.40
11	100%	72.95	19.52	38.59	9.67	14.73	0.40
C	100%	72.95	19.52	38.59	9.67	14.73	0.40

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	sb [cm]	Mu/(In)
----------------------	-------	-----------	-----------	-------------	--------------	---------	---------

1	0%	75.00	0.00	-5.50	0.00	0.00	0.00	15.60	0.00
2	10%	73.20	0.00	-21.82	0.00	8.11	0.22	15.60	0.01
3	20%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.02
4	30%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.05
5	40%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.08
6	50%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.13
7	60%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.18
8	70%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.25
9	80%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.32
10	90%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.41
11	100%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.51

C	100%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.51

Tramo: 2-3

Miembro No: 25

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

$x_{sup} = 1.47\%$

$x_{inf} = 1.47\%$

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 25.77 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	72.75	18.74	38.48	9.31	14.73	0.40	14.50	0.49
2	10%	72.75	12.93	38.48	6.37	14.73	0.40	14.50	0.34
3	20%	72.75	7.20	38.48	3.52	14.73	0.40	14.50	0.19
4	30%	72.75	1.53	38.48	0.74	14.73	0.40	14.50	0.04
5	40%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.12
6	50%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.28
7	60%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.41
8	70%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.53
9	80%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.64
10	90%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.77
11	100%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.90

C	100%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.90

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	73.08	0.00	-25.19	0.00	9.42	0.26	5.04	0.49
2	10%	73.08	0.00	-27.09	0.00	10.15	0.28	5.04	0.34
3	20%	73.08	0.00	-28.97	0.00	10.89	0.30	5.04	0.19
4	30%	73.08	0.00	-30.85	0.00	11.62	0.32	5.04	0.04
5	40%	73.08	-4.07	-32.71	1.97	12.36	0.34	5.04	0.12
6	50%	73.08	-9.60	-34.57	4.69	13.09	0.36	5.04	0.28
7	60%	73.08	-15.06	-36.41	7.41	13.83	0.38	5.04	0.41
8	70%	73.08	-20.45	-38.25	10.13	14.56	0.40	5.04	0.53
9	80%	73.08	-25.77	-40.07	12.23	15.30	0.42	5.04	0.64
10	90%	73.08	-31.02	-40.45	12.23	15.45	0.42	5.04	0.77
11	100%	73.08	-36.21	-40.45	13.75	15.45	0.42	5.04	0.90

C	100%	73.08	-36.21	-40.45	13.75	15.45	0.42	5.04	0.90

Tramo: 3-4

Miembro No: 26

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

■^{xsup} = 1.47%

■^{xinf} = 1.47%

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 25.77 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	■ In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	■ b)	sb [cm]	Mu/(■ In)
1 0%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.91
2 10%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.82
3 20%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.68
4 30%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.50
5 40%	71.49	0.00	40.88	0.00	16.02	0.45	4.30	0.26
6 50%	71.49	0.64	49.61	0.31	19.70	0.55	4.30	0.01
7 60%	71.49	13.87	58.08	6.97	23.38	0.65	4.30	0.24
8 70%	71.49	29.02	66.29	11.97	27.06	0.76	4.30	0.44
9 80%	71.49	46.10	74.26	18.21	30.75	0.86	4.30	0.62
10 90%	71.49	65.10	81.97	26.52	34.43	0.96	4.30	0.79
11 100%	71.49	86.02	89.42	36.42	38.11	1.07	4.30	0.96
C 100%	71.49	86.02	89.42	36.42	38.11	1.07	4.30	0.96

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	■ In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	■ b)	sb [cm]	Mu/(■ In)
1 0%	73.08	-36.70	-40.45	13.94	15.45	0.42	5.04	0.91
2 10%	73.08	-33.08	-40.45	12.50	15.45	0.42	5.04	0.82
3 20%	73.08	-27.53	-40.45	12.23	15.45	0.42	5.04	0.68
4 30%	73.08	-20.06	-40.45	9.93	15.45	0.42	5.04	0.50
5 40%	73.08	-10.68	-40.45	5.22	15.45	0.42	5.04	0.26
6 50%	73.08	0.00	-40.45	0.00	15.45	0.42	5.04	0.01
7 60%	73.08	0.00	-40.45	0.00	15.45	0.42	5.04	0.24
8 70%	73.08	0.00	-38.64	0.00	14.72	0.40	5.04	0.44
9 80%	73.08	0.00	-34.21	0.00	12.95	0.35	5.04	0.62
10 90%	73.08	0.00	-29.73	0.00	11.19	0.31	5.04	0.79
11 100%	73.08	0.00	-25.19	0.00	9.42	0.26	5.04	0.96
C 100%	73.08	0.00	-25.19	0.00	9.42	0.26	5.04	0.96

Tramo: 4-5

Miembro No: 27

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

■^{xsup} = 1.47%

■^{xinf} = 1.47%

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 25.77 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	■ In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	■ b)	sb [cm]	Mu/(■ In)
1 0%	71.69	26.88	89.71	12.00	38.11	1.06	4.54	0.30
2 10%	71.69	12.37	92.04	6.18	39.28	1.10	4.54	0.13
3 20%	71.69	1.08	92.04	0.53	39.28	1.10	4.54	0.01
4 30%	71.69	0.00	92.04	0.00	39.28	1.10	4.54	0.28
5 40%	71.69	0.00	92.04	0.00	39.28	1.10	4.54	0.47
6 50%	71.69	0.00	92.04	0.00	39.28	1.10	4.54	0.53
7 60%	71.69	0.00	92.04	0.00	39.28	1.10	4.54	0.47
8 70%	71.69	0.00	92.04	0.00	39.28	1.10	4.54	0.28
9 80%	71.69	1.08	92.04	0.53	39.28	1.10	4.54	0.01
10 90%	71.69	12.37	92.04	6.18	39.28	1.10	4.54	0.13
11 100%	71.69	26.88	89.71	12.00	38.11	1.06	4.54	0.30

C	50%	71.69	0.00	92.04	0.00	39.28	1.10	4.54	0.53
---	-----	-------	------	-------	------	-------	------	------	------

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	b)	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.30
2	10%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.13
3	20%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.01
4	30%	73.20	-6.99	-25.24	3.40	9.42	0.26	15.60	0.28
5	40%	73.20	-11.83	-25.24	5.78	9.42	0.26	15.60	0.47
6	50%	73.20	-13.44	-25.24	6.59	9.42	0.26	15.60	0.53
7	60%	73.20	-11.83	-25.24	5.78	9.42	0.26	15.60	0.47
8	70%	73.20	-6.99	-25.24	3.40	9.42	0.26	15.60	0.28
9	80%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.01
10	90%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.13
11	100%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.30
C	50%	73.20	-13.44	-25.24	6.59	9.42	0.26	15.60	0.53

Tramo: 5-6 Miembro No: 28

Porcentaje de redistribución de momentos: Apoyo A = 0.00% Apoyo B = 0.00%
 Cuantía geométrica máxima: $x_{sup} = 1.47\%$ $x_{inf} = 1.47\%$
 Separación límite entre barras por fisuración: sb lim = 25.77 [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	b)	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	71.49	86.02	89.42	36.42	38.11	1.07	4.30	0.96
2	10%	71.49	65.10	81.97	26.52	34.43	0.96	4.30	0.79
3	20%	71.49	46.10	74.26	18.21	30.75	0.86	4.30	0.62
4	30%	71.49	29.02	66.29	11.97	27.06	0.76	4.30	0.44
5	40%	71.49	13.87	58.08	6.97	23.38	0.65	4.30	0.24
6	50%	71.49	0.64	49.61	0.31	19.70	0.55	4.30	0.01
7	60%	71.49	0.00	40.88	0.00	16.02	0.45	4.30	0.26
8	70%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.50
9	80%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.68
10	90%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.82
11	100%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.91
C	0%	71.49	86.02	89.42	36.42	38.11	1.07	4.30	0.96

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	b)	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	73.08	0.00	-25.19	0.00	9.42	0.26	5.04	0.96
2	10%	73.08	0.00	-29.73	0.00	11.19	0.31	5.04	0.79
3	20%	73.08	0.00	-34.21	0.00	12.95	0.35	5.04	0.62
4	30%	73.08	0.00	-38.64	0.00	14.72	0.40	5.04	0.44
5	40%	73.08	0.00	-40.45	0.00	15.45	0.42	5.04	0.24
6	50%	73.08	0.00	-40.45	0.00	15.45	0.42	5.04	0.01
7	60%	73.08	-10.68	-40.45	5.22	15.45	0.42	5.04	0.26
8	70%	73.08	-20.06	-40.45	9.93	15.45	0.42	5.04	0.50
9	80%	73.08	-27.53	-40.45	12.23	15.45	0.42	5.04	0.68
10	90%	73.08	-33.08	-40.45	12.50	15.45	0.42	5.04	0.82
11	100%	73.08	-36.70	-40.45	13.94	15.45	0.42	5.04	0.91

C	0%	73.08	0.00	-25.19	0.00	9.42	0.26	5.04	0.96
---	----	-------	------	--------	------	------	------	------	------

Tramo: 6-7 Miembro No: 29

Porcentaje de redistribución de momentos: Apoyo A = 0.00% Apoyo B = 0.00%
 Cuantía geométrica máxima: $x_{sup} = 1.47\%$ $x_{inf} = 1.47\%$
 Separación límite entre barras por fisuración: $sb_{lim} = 25.77$ [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.90
2	10%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.77
3	20%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.64
4	30%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.53
5	40%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.41
6	50%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.28
7	60%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.12
8	70%	72.75	1.53	38.48	0.74	14.73	0.40	14.50	0.04
9	80%	72.75	7.20	38.48	3.52	14.73	0.40	14.50	0.19
10	90%	72.75	12.93	38.48	6.37	14.73	0.40	14.50	0.34
11	100%	72.75	18.74	38.48	9.31	14.73	0.40	14.50	0.49
C	0%	72.75	0.00	38.48	0.00	14.73	0.40	14.50	0.90

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	73.08	-36.21	-40.45	13.75	15.45	0.42	5.04	0.90
2	10%	73.08	-31.02	-40.45	12.23	15.45	0.42	5.04	0.77
3	20%	73.08	-25.77	-40.07	12.23	15.30	0.42	5.04	0.64
4	30%	73.08	-20.45	-38.25	10.13	14.56	0.40	5.04	0.53
5	40%	73.08	-15.06	-36.41	7.41	13.83	0.38	5.04	0.41
6	50%	73.08	-9.60	-34.57	4.69	13.09	0.36	5.04	0.28
7	60%	73.08	-4.07	-32.71	1.97	12.36	0.34	5.04	0.12
8	70%	73.08	0.00	-30.85	0.00	11.62	0.32	5.04	0.04
9	80%	73.08	0.00	-28.97	0.00	10.89	0.30	5.04	0.19
10	90%	73.08	0.00	-27.09	0.00	10.15	0.28	5.04	0.34
11	100%	73.08	0.00	-25.19	0.00	9.42	0.26	5.04	0.49
C	0%	73.08	-36.21	-40.45	13.75	15.45	0.42	5.04	0.90

Tramo: 7-8 Miembro No: 30

Porcentaje de redistribución de momentos: Apoyo A = 0.00% Apoyo B = 0.00%
 Cuantía geométrica máxima: $x_{sup} = 1.47\%$ $x_{inf} = 1.47\%$
 Separación límite entre barras por fisuración: $sb_{lim} = 25.77$ [cm]

Momentos flectores positivos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	In[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ	sb [cm]	Mu/(In)	
1	0%	72.95	19.52	38.59	9.67	14.73	0.40	15.10	0.51
2	10%	72.95	15.81	38.59	7.80	14.73	0.40	15.10	0.41
3	20%	72.95	12.49	38.59	6.14	14.73	0.40	15.10	0.32
4	30%	72.95	9.56	38.59	4.68	14.73	0.40	15.10	0.25
5	40%	72.95	7.03	38.59	3.43	14.73	0.40	15.10	0.18
6	50%	72.95	4.88	38.59	2.37	14.73	0.40	15.10	0.13

7	60%	72.95	3.12	38.59	1.52	14.73	0.40	15.10	0.08
8	70%	72.95	1.76	38.59	0.85	14.73	0.40	15.10	0.05
9	80%	72.95	0.78	37.33	0.38	14.22	0.39	15.10	0.02
10	90%	72.95	0.20	33.66	0.09	12.76	0.35	15.10	0.01
11	100%	75.00	0.00	5.50	0.00	0.00	0.00	15.10	0.00

C	0%	72.95	19.52	38.59	9.67	14.73	0.40	15.10	0.51

Momentos flectores negativos

Estación No. Dist	d[cm]	Mu[Ton*m]	Mn[Ton*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	sb [cm]	Mu/(Mn)		
1	0%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.51
2	10%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.41
3	20%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.32
4	30%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.25
5	40%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.18
6	50%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.13
7	60%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.08
8	70%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.05
9	80%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.02
10	90%	73.20	0.00	-21.82	0.00	8.11	0.22	15.60	0.01
11	100%	75.00	0.00	-5.50	0.00	0.00	0.00	15.60	0.00

C	0%	73.20	0.00	-25.24	0.00	9.42	0.26	15.60	0.51

CORTE Y TORSIÓN

Tramo: 1-2 Miembro No: 3

Estación No. Dist	Estribos Diám VCT	Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	Mn [Ton*m]	Al [cm2]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	Mn/Vu	Vu/(Mn)		
1	0%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	0.00	15.84	28.12	32.98	0.00
2	10%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	1.87	15.41	27.36	32.07	0.06
3	20%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	3.74	15.41	27.36	32.07	0.12
4	30%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	5.60	15.41	27.36	32.07	0.17
5	40%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	7.47	15.41	27.36	32.07	0.23
6	50%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	9.34	15.41	27.36	32.07	0.29
7	60%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	11.21	15.41	27.36	32.07	0.35
8	70%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38
9	80%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38
10	90%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38
11	100%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38

C	68%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38

Tramo: 2-3 Miembro No: 25

Estación No. Dist	Estribos Diám VCT	Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	Mn [Ton*m]	Al [cm2]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	Mn/Vu	Vu/(Mn)		
1	0%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
2	10%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
3	20%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
4	30%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
5	40%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
6	50%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
7	60%	10mm	V	15.00	17.17	0.82	1.73	0.00	41.41	31.98	27.28	44.45	0.93
8	70%	10mm	V	15.00	17.61	0.82	1.73	0.00	40.89	31.98	27.28	44.45	0.92
9	80%	10mm	V	15.00	18.08	0.82	1.73	0.00	40.36	31.98	27.28	44.45	0.91

10	90%	10mm	V	15.00	18.57	0.82	1.73	0.00	39.83	31.98	27.28	44.45	0.90
11	100%	10mm	V	15.00	19.09	0.82	1.73	0.00	39.30	31.98	27.28	44.45	0.88
C	0%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94

Tramo: 3-4 Miembro No: 26

Estación		Estribos		Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	M _u [Ton*m]	Al [cm ²]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	M _u [Ton]	Vu/(M _u) [Ton]
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	10mm		9.00	36.38	0.58	12.57	0.00	8.45	53.30	27.28	60.44	0.14
2	10%	10mm	V	9.00	36.38	0.58	12.57	0.00	14.55	53.30	27.28	60.44	0.24
3	20%	10mm	V	9.00	36.38	0.58	12.51	0.00	20.65	53.30	27.28	60.44	0.34
4	30%	10mm	V	9.00	36.38	0.58	10.59	0.00	26.75	53.30	27.28	60.44	0.44
5	40%	10mm	V	9.00	27.73	0.58	8.49	0.00	32.86	52.38	26.81	59.39	0.55
6	50%	10mm	V	9.00	18.75	0.58	6.54	0.00	38.96	52.38	26.81	59.39	0.66
7	60%	10mm	V	9.00	14.17	0.58	4.58	0.00	45.06	52.38	26.81	59.39	0.76
8	70%	10mm	V	9.00	11.38	0.58	2.63	0.00	51.16	52.38	26.81	59.39	0.86
9	80%	10mm	V	9.00	9.95	0.58	1.73	0.00	55.62	52.38	26.81	59.39	0.94
10	90%	10mm	V	9.00	9.95	0.58	1.73	0.00	55.62	52.38	26.81	59.39	0.94
11	100%	10mm	V	9.00	9.95	0.58	1.73	0.00	55.62	52.38	26.81	59.39	0.94
C	78%	10mm	V	9.00	9.95	0.58	1.73	0.00	55.62	52.38	26.81	59.39	0.94

Tramo: 4-5 Miembro No: 27

Estación		Estribos		Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	M _u [Ton*m]	Al [cm ²]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	M _u [Ton]	Vu/(M _u) [Ton]
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	1.73	0.00	26.54	15.15	26.88	31.52	0.84
2	10%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	1.73	0.00	26.54	15.15	26.88	31.52	0.84
3	20%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	1.86	0.00	25.74	15.15	26.88	31.52	0.82
4	30%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	17.16	15.15	26.88	31.52	0.54
5	40%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	8.58	15.15	26.88	31.52	0.27
6	50%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	0.00	15.15	26.88	31.52	0.00
7	60%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	8.58	15.15	26.88	31.52	0.27
8	70%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	17.16	15.15	26.88	31.52	0.54
9	80%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	1.86	0.00	25.74	15.15	26.88	31.52	0.82
10	90%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	1.73	0.00	26.54	15.15	26.88	31.52	0.84
11	100%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	1.73	0.00	26.54	15.15	26.88	31.52	0.84
C	0%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	1.73	0.00	26.54	15.15	26.88	31.52	0.84

Tramo: 5-6 Miembro No: 28

Estación		Estribos		Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	M _u [Ton*m]	Al [cm ²]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	M _u [Ton]	Vu/(M _u) [Ton]
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	10mm	V	9.00	9.95	0.58	1.73	0.00	55.62	52.38	26.81	59.39	0.94
2	10%	10mm	V	9.00	9.95	0.58	1.73	0.00	55.62	52.38	26.81	59.39	0.94
3	20%	10mm	V	9.00	9.95	0.58	1.73	0.00	55.62	52.38	26.81	59.39	0.94
4	30%	10mm	V	9.00	11.38	0.58	2.63	0.00	51.16	52.38	26.81	59.39	0.86
5	40%	10mm	V	9.00	14.17	0.58	4.58	0.00	45.06	52.38	26.81	59.39	0.76
6	50%	10mm	V	9.00	18.75	0.58	6.54	0.00	38.96	52.38	26.81	59.39	0.66
7	60%	10mm	V	9.00	27.73	0.58	8.49	0.00	32.86	52.38	26.81	59.39	0.55
8	70%	10mm	V	9.00	36.38	0.58	10.59	0.00	26.75	53.30	27.28	60.44	0.44
9	80%	10mm	V	9.00	36.38	0.58	12.51	0.00	20.65	53.30	27.28	60.44	0.34
10	90%	10mm	V	9.00	36.38	0.58	12.57	0.00	14.55	53.30	27.28	60.44	0.24
11	100%	10mm		9.00	36.38	0.58	12.57	0.00	8.45	53.30	27.28	60.44	0.14
C	0%	10mm	V	9.00	9.95	0.58	1.73	0.00	55.62	52.38	26.81	59.39	0.94

Tramo: 6-7

Miembro No: 29

Estación		Estribos		Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	M _n [Ton*m]	Al [cm ²]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	M _r [Ton]	Vu/(M _r)
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	10mm	V	15.00	19.09	0.82	1.73	0.00	39.30	31.98	27.28	44.45	0.88
2	10%	10mm	V	15.00	18.57	0.82	1.73	0.00	39.83	31.98	27.28	44.45	0.90
3	20%	10mm	V	15.00	18.08	0.82	1.73	0.00	40.36	31.98	27.28	44.45	0.91
4	30%	10mm	V	15.00	17.61	0.82	1.73	0.00	40.89	31.98	27.28	44.45	0.92
5	40%	10mm	V	15.00	17.17	0.82	1.73	0.00	41.41	31.98	27.28	44.45	0.93
6	50%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
7	60%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
8	70%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
9	80%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
10	90%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
11	100%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94
C	45%	10mm	V	15.00	16.98	0.82	1.73	0.00	41.65	31.98	27.28	44.45	0.94

Tramo: 7-8

Miembro No: 30

Estación		Estribos		Spc prov [cm]	Spc lim [cm]	Tu [Ton*m]	M _n [Ton*m]	Al [cm ²]	Vu [Ton]	Vs [Ton]	Vc [Ton]	M _r [Ton]	Vu/(M _r)
No.	Dist	Diám	VCT										
1	0%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38
2	10%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38
3	20%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38
4	30%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38
5	40%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	11.21	15.41	27.36	32.07	0.35
6	50%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	9.34	15.41	27.36	32.07	0.29
7	60%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	7.47	15.41	27.36	32.07	0.23
8	70%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	5.60	15.41	27.36	32.07	0.17
9	80%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	3.74	15.41	27.36	32.07	0.12
10	90%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	1.87	15.41	27.36	32.07	0.06
11	100%	8mm		20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	0.00	15.84	28.12	32.98	0.00
C	0%	8mm	V	20.00	24.04	0.00	3.65	0.00	12.16	15.41	27.36	32.07	0.38

ANEXO L

COMPUTOS METRICOS Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

COMPUTOS METRICOS

Tabla L.1. Cómputos Métricos Obras Civiles

Fuente: Propia

N°	DESCRIPCION		N°	DIMENSIONES (m.)			parcial	TOTAL
	DETALLES	Unid.		Largo	Ancho	Alto		
1	Instalación de faenas	Gl	1					1
2	Nivelación de terreno	m2		18	18			324
3	Replanteo y trazado	m2		18	18			324
4	Excavación	m3						32,985
	Eje A - E - 5 - 1	m3	4	3,75	0,8	0,45	5,4	
	Eje B - D - 4 - 2	m3	4	16,85	0,5	0,45	15,165	
	Eje 4' - 2' - B'' - D''	m3	4	10,05	0,5	0,45	9,045	
	Eje 5 - 1 - A - E	m3	4	3,75	0,5	0,45	3,375	
5	Hormigón pobre	m3		152		0,03	4,56	4,56
6	Vigas de fundación de H°A°	m3						58,64
	Eje A - E - 5 - 1	m3	4	3,75	0,8	0,8	9,6	
	Eje B - D - 4 - 2	m3	4	16,85	0,5	0,8	26,96	
	Eje 4' - 2' - B'' - D''	m3	4	10,05	0,5	0,8	16,08	
	Eje 5 - 1 - A - E	m3	4	3,75	0,5	0,8	6	
7	Losa Radier de H°A°	m3						27,55
	Superficie (Área)			152		0,35	53,2	
	menos vigas H = 0,35						-25,65	
8	Columnas de H°A°	m3						40,6
	Columnas de 50 x 50 ejes B , D - 3 , 4	m3	4	0,5	0,5	30	30	
	Columnas de 40 x 40 ejes B , D - 3 , 4	m3	4	0,4	0,4	8,76	5,6064	

	Columnas entre losas ejes B , D - 3 , 4	m3	16	0,25	0,25	5	5	
9	Vigas de H°A°	m3						75,424
		m3	44	3,75	0,2	0,5	16,5	
		m3	76	3,75	0,2	0,4	22,8	
		m3	28	1,88	0,2	0,25	2,632	
			4	10,65	0,3	0,7	8,946	
		m3	4	13,25	0,3	0,7	11,13	
			4	3,75	0,3	0,4	1,8	
			4	4,88	0,3	0,4	2,3424	
			8	3,75	0,3	0,4	3,6	
			4	4,88	0,3	0,4	2,3424	
			8	3,47	0,3	0,4	3,3312	
10	Escaleras de H°A°	m3						30,3878
	Descansos	m3	28	1,7	0,85	0,21	8,4966	
	Escaleras de H°A°	m3	28	2,19	1,7	0,21	21,891	
11	Losa Alivianada e=25 cm	m2						244,48
	losa nivel baños y cocina (superficie)	m2	1	100,28			100,28	
	Menos ascensores	m2		-8,2			-8,2	
	Losa nivel restaurante (superficie)	m2	1	160,6			160,6	
	menos ascensores	m2		-8,2			-8,2	
12	Losa llena de H°A°	m3						0,97
	Losa de ascensor	m3	1	3,5	1,85	0,15	0,97	
13	Cubierta de fibrocmt. + cerchas metálicas	m2						406,86
	Cubierta superior (rectos)	m2	8	1,4	3,75		42	
	Cubierta superior(triangules) Área	m2	4	3,56			14,24	
	Cubierta superior (cúpula) Área	m2	8	2,9			23,2	
	Cubierta restaurante (rectos)	m2	24	1,43	3,75		128,7	
	Cubierta restaurante (triangules) Área	m2	8	24,84			198,72	
14	Cumbreras de fibrocmt.	ml						95,64
	Cumbreras superiores (sobre cub Rest.)	ml	4	7,53			30,12	
	Cumbreras restaurante	ml	8	8,19			65,52	
15	Tacuaras metálicas	ml	4	25,63			102,52	102,52
16	Arriostres metálicos	ml	8	29,52			29,52	236,16

17	Cúpula de estructura metálica (área)	m2						75,43
	Diagonales T 60 x 3	ml	160	1,92			307,2	
	Transversales T 60 x 3	ml	64	1,63			104,32	
	Principales T 140 x 3	ml	80	1,16			92,8	
	Aluminio tipo T	ml					197,12	
18	Vidrio Templado Cúpula e= 8mm	m2	16	1,52	5,79		140,81	140,81
19	Fachada Vidrio Flotante e= 8mm	m2						683,36
	Desde niv. 0+4,50 hasta 0+25m. (área)	m2	4	3,75		20,5	307,5	
	Entre losas Niv. Baño y restaurante	m2		35,5		4,3	152,65	
	Restaurante (lado estruct. recto)	m2	4	3,75		5,22	78,3	
	Restaurante (estruct. inclinados)	m2	8	3,47		5,22	144,91	
20	Cielo suspendido placa tipo durlock	m2						335,41
	Restaurante (laterales centro) Circunf.	m2	1	25,45		2,48	63,11	
	Restaurante (superficie circular) Área						272,3	
21	Cielo suspendido desmontable Climaplus	m2						84,28
	Superficie cielo baños y cocina (Area)						100,28	
	Menos ascensores y gradas baño y cocina	m2		-4	-4		-16	
22	Muro de ladrillo de 6 H e= 15 cm	m2						423,308
	Muro interior medio	m2	1	3,75	1	38,76	145,35	
	Muro caja ascensor desde baño a cubierta	m2	4	3,75	1	13,76	206,4	
	Muro caja P.B. Cúpula	m2	4	3,75	1	4,5	67,5	
	Muros entre caja de ascensor	m2	1	4,3	1	38,76	166,67	
	Muro en cúpula p/motores	m2	1	4,3	1	2,1	9,03	
	Muro porch ingreso	m2	2	1,6	1	2,9	9,28	
	Menos puerta de ascensor	m2	-6	-1,25	1	-2,1	-15,75	
	Menos puerta escaleras	m2	-3	-0,9	1	-2,1	-5,67	
	Menos ventana superior techos	m2	-4	-1,9	1	-1	-7,6	
	Menos vigas torre (3,7x,2x,5) 14 filas x 4	m2	-56	-3,7	1	-0,5	-103,6	
	Menos vigas torre muro intermedio 14 filas	m2	-14	-3,7	1	-0,5	-25,9	
	Menos vigas torre entre ascensores 14x2	m2	-28	-1,6	1	-0,5	-22,4	
23	Carpeta de nivelación	m2						541,18
	Losa radier P.B. (Área)	m2		152			152	
	Losa alivianada Niv. 0+25,00 (Área)	m2		92,08			92,08	
	Losa alivianada Niv. 0+30,00 (Área)	m2		152,4			152,4	

	Descansos	m2	28	1,7	0,85		40,46	
	Escaleras de H°A°	m2	28	2,19	1,7		104,24	
24	Piso de cerámica esmaltada P.B.	m2						152
25	Piso de cerámica esmaltada Niv. 0+25,00	m2						92,08
26	Piso de cerámica esmaltada Niv.0+30,00	m2						152,4
27	Escaleras y descansos	m2						144,7
28	Zócalo de cerámica esmaltada	ml						90,14
	Caja ascensor y escaleras P.B./baño/Rest.	ml	3	16			48	
	Menos puertas ascensor	ml	-6	-1,25			-7,5	
	Baños, cocina, restaurante	ml		49,64			49,64	
29	Revestimiento cerámica muros int.	m2						114,74
	Revest. Baños	m2		16,03		2,5	40,07	
				10,38		2,5	25,95	
	Revest. Cocina	m2		17,41		2,5	43,52	
	Revestimiento mesones cocina	m2		6,44	0,6		3,86	
	Revestimiento mesones baños	m2		4,68	0,5		2,34	
	Menos artefactos (lavamanos)	m2	-5	0,5	0,4		-1	
30	Revoque interior y exterior	m2						514,06
	Muro caja ascensor desde baño a cubierta	m2	4	3,75	1	13,76	206,4	
	Muro caja P.B. Cúpula	m2	4	3,75	1	4,5	67,5	
	Muro en cúpula P.B. p/motores	m2	2	4,3	1	2,1	18,06	
	Muro porch ingreso	m2	4	1,6	1	2,9	18,56	
	Menos puerta de ascensor	m2	-6	-1,25	1	-2,1	-15,75	
	Menos puerta escaleras	m2	-3	-0,9	1	-2,1	-5,67	
	Menos ventana superior techos	m2	-4	-1,9	1	-1	-7,6	
	Revoque Columnas de Ho exterior	m2	4	1,5	1	38,76	232,56	
31	Pintura acrílica mate muros	m2					514,06	514,06
32	Pintura cubierta	m2					406,86	406,86
33	Puerta tablero de madera cedro c/marco	m2						13,23
	Puerta interiores		7		0,9	2,1	13,23	

34	Puerta baños laqueado	m2						10
	Baños	m2	4		0,7	1,5	4,2	
	Divisiones baños int.	m2	2		1,45	2	5,8	
35	Puertas de vidrio templado ingreso	m2	2		1,5	2,5	7,5	7,5
36	Ventanas de aluminio entre cubiertas	m2						7,6
			4	1,9		1	7,6	
37	Quincallería	Gl						1
38	Barnizado puertas de madera	m2	2	13,23			26,46	26,46
39	Mesones de H°A°	ml						11,12
	Mesón baños	m3		4,68	0,5	0,15	0,35	
	Mesón Cocina	m3		6,44	0,6	0,15	0,58	
40	Barandado metálico de seguridad	ml						169,26
	Escaleras h= 1,2 m.	ml	14	11,69			163,66	
	Baranda H= 0,9	ml	2	2,8			5,6	
41	Aire acondicionado	Pza	7					7
42	Prov. Y coloc. Extractores de aire	Pza.	3				3	3
43	Prov. Y Coloc. Ascensor panorámico 4 pers	Pza	2				2	2
44	Prov. Y Coloc. Ascensor montacarga platos	Pza.	1				1	1
45	Tanque de H°A° 2 x 2 x 2,5 m.	m3						6,37
46	Limpieza y retiro de escombros	Gl.	1				1	1

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 1 - INSTALACION DE FAENAS
 Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
INSTALACION DE FAENAS	GLB	5.00000			1,044.000	5,220.00
VARIOS PARA	GLB	20.00000			348.000	6,960.00
TOTAL MATERIALES						12,180.00
2.- MANO DE OBRA						
CUADRILLA 1	HR.	24.00000			27,074	649.79
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						19.49
TOTAL MANO DE OBRA						669.28
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						40.16
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						40.16
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						401.57
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						401.57
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						386.68
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						365.40
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						752.08
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						1,611.18
TOTAL UTILIDAD						1,611.18
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						15,654.27

Son: Quince mil seiscientos cincuenta y cuatro 27/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 2 - NIVELACION DEL TERRENO
 Unidad: M2

Cantidad: 324.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
TOTAL MATERIALES						0.00
2.- MANO DE OBRA						
TOPOGRAFO	HR.	0.25000			27.840	6.96
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.21
TOTAL MANO DE OBRA						7.17
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
MOTONIVELADORA PEQUEÑA CAT-120G	HR.	0.05800	100.00	78.697	163.407	9.48
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.43
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						9.91
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.30
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						4.30
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.51
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.51
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						2.13
TOTAL UTILIDAD						2.13
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						24.02

Son: Veinticuatro 02/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 3 - REPLANTEO
 Unidad: M2

Cantidad: 324.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ESTACAS DE MADERA	PZA	0.73900			2.993	2.21
ESTUCO PANDO	KG	0.25000			0.348	0.09
TOTAL MATERIALES						2.30
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.01000			12.458	0.12
PEON	HR.	0.02000			9.953	0.20
TOPOGRAFO	HR.	0.01000			27.840	0.28
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.02
TOTAL MANO DE OBRA						0.62
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.04
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.04
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.37
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						0.37
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.09
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.07
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.16
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						0.37
TOTAL UTILIDAD						0.37
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						3.86

Son: Tres 86/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 4 - EXCAVACION 0-1.0 M (EN SECO)
 Unidad: M3

Cantidad: 32.98

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
TOTAL MATERIALES						0.00
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	0.25000			18.722	4.68
PEON	HR.	0.35000			9.953	3.48
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.24
TOTAL MANO DE OBRA						8.41
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
RETROEXCAVADORA JD-JD610B	HR.	0.06500	100.00		81.376	140.689
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.50
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						9.65
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.04
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						5.04
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.54
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.54
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						2.26
TOTAL UTILIDAD						2.26
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						25.90

Son: Veinticinco 90/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 5 - HORMIGON POBRE
 Unidad: M3

Cantidad: 4.56

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA COMUN	M3	1.30000			62.640	81.43
CEMENTO	KG	80.00000			1.740	139.20
TOTAL MATERIALES						220.63
2.- MANO DE OBRA						
ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	2.00000			18.722	37.44
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.458	49.83
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.62
TOTAL MANO DE OBRA						89.90
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.39
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						5.39
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						53.94
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						53.94
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						9.48
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						6.62
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						16.10
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						39.49
TOTAL UTILIDAD						39.49
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						425.45

Son: Cuatrocientos veinticinco 45/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 6 - VIGA DE FUNDACION DE HOAO
 Unidad: M3

Cantidad: 58.64

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACERO ESTRUCTURAL	KG	130.00000			9.466	1,230.53
ALAMBRE DE AMARRE	KG	2.50000			16.008	40.02
ARENA COMUN	M3	0.45000			62.640	28.19
CEMENTO	KG	350.00000			1.740	609.00
CLAVOS	KG	2.00000			21.576	43.15
GRAVA	M3	0.92000			696.000	640.32
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	70.00000			3.153	220.70
TOTAL MATERIALES						2,811.91
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	7.50000			18.722	140.42
ARMADOR	HR.	11.00000			18.722	205.95
AYUDANTE	HR.	9.00000			12.458	112.13
ENCOFRADOR	HR.	14.00000			18.722	262.11
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						21.62
TOTAL MANO DE OBRA						742.22
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.50000	100.00	10.064	17.992	9.00
VIBRADOR DE HORMIGON MIKAS-GY1830	HR.	0.60000	100.00	2.241	4.510	2.71
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						44.53
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						56.24
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						445.33
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						445.33
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						108.31
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						84.36
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						192.67
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						451.30
TOTAL UTILIDAD						451.30
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						4,699.66

Son: Cuatro mil seiscientos noventa y nueve 66/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 7 - LOSA RADIER DE HOAO
 Unidad: M3

Cantidad: 27.55

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACERO ESTRUCTURAL	KG	120.00000			9.466	1,135.87
ALAMBRE DE AMARRE	KG	2.00000			16.008	32.02
ARENA COMUN	M3	0.45000			62.640	28.19
CEMENTO	KG	350.00000			1.740	609.00
CLAVOS	KG	2.50000			21.576	53.94
GRAVA	M3	0.92000			696.000	640.32
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	70.00000			3.153	220.70
TOTAL MATERIALES						2,720.04
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	8.50000			18.722	159.14
ARMADOR	HR.	14.00000			18.722	262.11
AYUDANTE	HR.	12.00000			12.458	149.50
ENCOFRADOR	HR.	10.00000			18.722	187.22
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						22.74
TOTAL MANO DE OBRA						780.72
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.50000	100.00	10.064	17.992	9.00
VIBRADOR DE HORMIGON MIKAS-GY1830	HR.	0.50000	100.00	2.241	4.510	2.26
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						46.84
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						58.09
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						468.43
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						468.43
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						106.76
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						81.60
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						188.37
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						444.86
TOTAL UTILIDAD						444.86
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						4,660.50

Son: Cuatro mil seiscientos sesenta 50/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 8 - COLUMNA DE HORMIGON ARMADO

Unidad: M3

Cantidad: 40.60

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ACERO ESTRUCTURAL	KG	270.00000			9.466	2,555.71
ALAMBRE DE AMARRE DE 12" O 16"	KG	1.60000			17.400	27.84
ARENA CORRIENTE EN OBRA	M3	0.70000			62.640	43.85
CEMENTO	KG	350.00000			1.740	609.00
CLAVOS	KG	2.00000			21.576	43.15
GRAVA EN OBRA	M3	0.80000			696.000	556.80
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	70.00000			3.153	220.70
TOTAL MATERIALES						4,057.05

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	8.50000			18.722	159.14
ARMADOR	HR.	14.00000			18.722	262.11
AYUDANTE	HR.	10.00000			12.458	124.58
ENCOFRADOR	HR.	7.00000			18.722	131.06
PEON	HR.	10.00000			9.953	99.53
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						23.29
TOTAL MANO DE OBRA						799.72

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.50000	100.00	80.325	121.320	60.66
MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.50000	100.00	10.064	17.992	9.00
VIBRADOR DE HORMIGON MIKAS-GY1830	HR.	0.60000	100.00	2.241	4.510	2.71
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						47.98
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						120.34

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						479.83
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						479.83

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						149.31
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						121.71
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						271.02

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						622.14
TOTAL UTILIDAD						622.14

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						6,350.11
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Seis mil trescientos cincuenta 11/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 9 - VIGA DE HORMIGON ARMADO

Unidad: M3

Cantidad: 75.42

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ACERO ESTRUCTURAL	KG	170.00000			9.466	1,609.15
ALAMBRE DE AMARRE DE 12" O 16"	KG	2.00000			17.400	34.80
ARENA CORRIENTE EN OBRA	M3	0.50000			62.640	31.32
CEMENTO	KG	350.00000			1.740	609.00
CLAVOS	KG	2.00000			21.576	43.15
GRAVA EN OBRA	M3	0.70000			696.000	487.20
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	70.00000			3.153	220.70
TOTAL MATERIALES						3,035.33

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	12.00000			18.722	224.67
ARMADOR	HR.	11.00000			18.722	205.95
AYUDANTE	HR.	10.00000			12.458	124.58
ENCOFRADOR	HR.	7.00000			18.722	131.06
PEON	HR.	10.00000			9.953	99.53
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						23.57
TOTAL MANO DE OBRA						809.36

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.50000	100.00	80.325	121.320	60.66
MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.50000	100.00	10.064	17.992	9.00
VIBRADOR DE HORMIGON MIKAS-GY1830	HR.	0.50000	100.00	2.241	4.510	2.26
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						48.56
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						120.47

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						485.62
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						485.62

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						118.96
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						91.06
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						210.01

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						495.64
TOTAL UTILIDAD						495.64

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						5,156.43
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cinco mil ciento cincuenta y seis 43/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 10 - ESCALERAS DE HOAO
 Unidad: M3

Cantidad: 30.38

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ACERO ESTRUCTURAL	KG	115.00000			9.466	1,088.54
ALAMBRE DE AMARRE	KG	2.00000			16.008	32.02
ARENA COMUN	M3	0.45000			62.640	28.19
CEMENTO	KG	350.00000			1.740	609.00
CLAVOS	KG	2.00000			21.576	43.15
GRAVA	M3	0.90000			696.000	626.40
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	90.00000			3.153	283.76
TOTAL MATERIALES						2,711.06

2.- MANO DE OBRA

ALBANIL	HR.	15.00000			18.722	280.84
ARMADOR	HR.	15.00000			18.722	280.84
AYUDANTE	HR.	18.00000			12.458	224.25
ENCOFRADOR	HR.	18.00000			18.722	337.00
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						33.69
TOTAL MANO DE OBRA						1,156.61

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.80000	100.00	80.325	121.320	97.06
MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.60000	100.00	10.064	17.992	10.79
VIBRADOR DE HORMIGON MIKAS-GY1830	HR.	0.60000	100.00	2.241	4.510	2.71
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						69.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						179.95

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						693.97
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						693.97

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						121.43
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						81.33
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						202.76

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						505.95
TOTAL UTILIDAD						505.95

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						5,450.31
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cinco mil cuatrocientos cincuenta 31/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 11 - LOSA ALIVIANADA E=0.25 EN SITIO
 Unidad: M2

Cantidad: 244.48

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ACERO ESTRUCTURAL	KG	9.00000			9.466	85.19
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.07000			16.008	1.12
ARENA COMUN	M3	0.12000			62.640	7.52
CEMENTO	KG	37.00000			1.740	64.38
CLAVOS	KG	0.05000			21.576	1.08
GRAVA	M3	0.12000			696.000	83.52
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	8.00000			3.153	25.22
TOTAL MATERIALES						268.03

2.- MANO DE OBRA

ALBANIL	HR.	1.50000			18.722	28.08
ARMADOR	HR.	0.95000			18.722	17.79
AYUDANTE	HR.	2.00000			12.458	24.92
ENCOFRADOR	HR.	0.95000			18.722	17.79
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.66
TOTAL MANO DE OBRA						91.23

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.05000	100.00	10.064	17.992	0.90
VIBRADOR DE HORMIGON MIKAS-GY1830	HR.	0.05000	100.00	2.241	4.510	0.23
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.47
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						6.60

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						54.74
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						54.74

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						10.98
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						8.04
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						19.02

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						45.73
TOTAL UTILIDAD						45.73

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						485.35
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Cuatrocientos ochenta y cinco 35/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 12 - ANCLAJE METALICO A HO. AO
 Unidad: PTO

Cantidad: 24.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	--------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ELECTRODOS PUNTO ROJO 1/8"	KG	0.50000			25.752	12.88
PERNOS Y TUERCAS	KG	6.00000			17.052	102.31
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0.10000			102.103	10.21
PLANCHA DE ACERO	KG	15.00000			15.869	238.03
TOTAL MATERIALES						363.43

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE DE SOLDADOR	HR.	2.50000			3.132	7.83
CERRAJERO	HR.	2.50000			18.722	46.81
ESPECIALISTA	HR.	1.50000			27.840	41.76
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.89
TOTAL MANO DE OBRA						99.29

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

EQUIPO DE SOLDADURA ARCO	HR.	1.00000	100.00	1.016	349.977	349.98
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.10000	100.00	80.325	121.320	12.13
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.96
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						368.07

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						59.57
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						59.57

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						24.92
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						10.90
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						35.83

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						103.85
TOTAL UTILIDAD						103.85

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						1,030.03
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Un mil treinta 03/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 13 - LOSA MACIZA DE HOAO

Unidad: M3

Cantidad: 0.97

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ACERO ESTRUCTURAL	KG	90.00000			9.466	851.90
ALAMBRE DE AMARRE	KG	2.00000			16.008	32.02
ARENA COMUN	M3	0.45000			62.640	28.19
CEMENTO	KG	350.00000			1.740	609.00
CLAVOS	KG	2.00000			21.576	43.15
GRAVA	M3	0.92000			696.000	640.32
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	80.00000			3.153	252.23
TOTAL MATERIALES						2,456.81

2.- MANO DE OBRA

ALBANIL	HR.	9.00000			18.722	168.50
ARMADOR	HR.	10.00000			18.722	187.22
AYUDANTE	HR.	12.00000			12.458	149.50
ENCOFRADOR	HR.	15.00000			18.722	280.84
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						23.58
TOTAL MANO DE OBRA						809.64

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.45000	100.00	80.325	121.320	54.59
MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	1.00000	100.00	10.064	17.992	17.99
VIBRADOR DE HORMIGON MIKAS-GY1830	HR.	0.85000	100.00	2.241	4.510	3.83
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						48.58
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						125.00

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						485.79
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						485.79

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						101.74
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						73.70
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						175.45

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						423.93
TOTAL UTILIDAD						423.93

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						4,476.62
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cuatro mil cuatrocientos setenta y seis 62/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 14 - CUBIERTA FIBROCEMENTO CON CERCHAS METALICAS
 Unidad: M2

Cantidad: 406.86

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	--------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

COSTANERA 150X50X15X3	PZA	0.45000			314.592	141.57
COSTANERA DE 100X50X15X2	PZA	0.45000			230.028	103.51
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0.12000			102.103	12.25
PLACA ONDULADA DURALIT	M2	1.05000			319.951	335.95
TIRAFONDO 4 1/2 x 1/4	PZA	1.20000			1.601	1.92
TOTAL MATERIALES						595.20

2.- MANO DE OBRA

ALBANIL	HR.	2.90000			18.722	54.29
AYUDANTE	HR.	3.50000			12.458	43.60
CERRAJERO	HR.	4.20000			18.722	78.63
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						5.30
TOTAL MANO DE OBRA						181.83

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.08000	100.00	80.325	121.320	9.71
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						10.91
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						20.62

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						109.10
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						109.10

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						23.93
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						17.86
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						41.78

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						99.71
TOTAL UTILIDAD						99.71

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						1,048.23
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Un mil cuarenta y ocho 23/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 15 - CUMBRERA DE FIBROCEMENTO
 Unidad: ML

Cantidad: 95.64

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CUMBRERA ARTICULADA	PZA	3.20000			25.703	82.25
TIRAFONDO 1/2 x 4"	PZA	3.00000			1.462	4.38
TOTAL MATERIALES						86.64
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	0.80000			18.722	14.98
AYUDANTE	HR.	0.50000			12.458	6.23
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.64
TOTAL MANO DE OBRA						21.84
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1.31
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						1.31
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						13.11
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						13.11
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						3.29
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						2.60
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						5.89
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						13.72
TOTAL UTILIDAD						13.72
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						142.51

Son: Ciento cuarenta y dos 51/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 16 - TACUARAS METALICAS FE/30 - 6MM
 Unidad: ML

Cantidad: 102.52

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACCESORIOS	PZA	1.50000			69.600	104.40
ALUMINOX 50X70CM	PZA	2.80000			69.600	194.88
FIERRO TUBULAR 30CMX6MM	ML	1.10000			12.041	13.24
FIJACION DE 4 ALAS CON PLATINO DE 4	PZA	2.50000			42.038	105.10
TOTAL MATERIALES						417.62
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	4.50000			18.722	84.25
AYUDANTE	HR.	3.00000			12.458	37.38
ESPECIALISTA	HR.	3.00000			27.840	83.52
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						6.15
TOTAL MANO DE OBRA						211.30
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	2.50000	100.00		80.325	121.320
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						12.68
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						315.98
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						126.78
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						126.78
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						28.35
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						12.53
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						40.88
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						118.11
TOTAL UTILIDAD						118.11
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						1,230.67

Son: Un mil doscientos treinta 67/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 17 - ARRIOSTRES METALICOS
 Unidad: ML

Cantidad: 236.16

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ELECTRODOS PARA SOLDADURA	KG	0.80000			23.942	19.15
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0.08000			102.103	8.17
TUBULAR REDONDO 100X3MM	BRR	0.80000			164.952	131.96
TOTAL MATERIALES						159.28
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	1.50000			18.722	28.08
AYUDANTE	HR.	3.00000			12.458	37.38
CERRAJERO	HR.	3.00000			18.722	56.17
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						3.65
TOTAL MANO DE OBRA						125.28
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.10000	100.00		80.325	121.320
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.52
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						19.65
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						75.17
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						75.17
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						9.13
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						4.78
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						13.90
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						38.03
TOTAL UTILIDAD						38.03
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						431.30

Son: Cuatrocientos treinta y uno 30/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 18 - ESTRUCTURA METALICA CUPULA
 Unidad: M2

Cantidad: 75.43

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACCESORIO P/ALUMINIO	GLB	0.02000			299.976	6.00
ALUMINIO TIPO TEE 1.1/2"	BRR	0.95000			349.949	332.45
ELECTRODOS PUNTO ROJO 1/8"	KG	0.10000			25.752	2.58
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0.05000			102.103	5.11
TUBULAR REDONDO 140X3MM	BRR	0.78000			206.712	161.24
TUBULAR REDONDO 60X3MM	BRR	1.15000			123.888	142.47
TOTAL MATERIALES						649.84
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.25000			12.458	3.11
CERRAJERO	HR.	0.97000			18.722	18.16
ESPECIALISTA	HR.	0.35000			27.840	9.74
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.93
TOTAL MANO DE OBRA						31.95
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1.92
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						1.92
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						19.17
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						19.17
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						20.51
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						19.50
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						40.01
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						85.46
TOTAL UTILIDAD						85.46
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						828.34

Son: Ochocientos veintiocho 34/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 19 - VIDRIO LAMINADO E=8 MM (CUPULA)
 Unidad: M2

Cantidad: 140.81

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
SILICONA INCOLORO	BRR	0.15000			119.990	18.00
VIDRIO LAMINADO E=8MM	M2	1.05000			523.392	549.56
TOTAL MATERIALES						567.56
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.40000			12.458	4.98
ESPECIALISTA	HR.	0.25000			27.840	6.96
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.36
TOTAL MANO DE OBRA						12.30
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.15000	100.00		80.325	18.20
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.74
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						18.94
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.38
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						7.38
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						17.96
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						17.03
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						34.99
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						74.85
TOTAL UTILIDAD						74.85
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						716.02

Son: Setecientos diez y seis 02/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 20 - VIDRIO LAMINADO. E=8 MM FACHADA FLOTANTE
 Unidad: M2

Cantidad: 683.36

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACCESORIO P/ALUMINIO	GLB	1.00000			299.976	299.98
PERFIL DE ALUMINIO	ML	1.05000			83.520	87.70
SILICONA INCOLORO	BRR	0.20000			119.990	24.00
VIDRIO LAMINADO E=8MM	M2	1.05000			523.392	549.56
TOTAL MATERIALES						961.23
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	6.00000			12.458	74.75
ESPECIALISTA	HR.	4.50000			27.840	125.28
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						6.00
TOTAL MANO DE OBRA						206.03
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.20000	100.00		80.325	121.320
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						12.36
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						36.63
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						123.62
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						123.62
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						36.12
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						28.84
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						64.95
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						150.49
TOTAL UTILIDAD						150.49
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						1,542.95

Son: Un mil quinientos cuarenta y dos 95/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 21 - CIELO SUSPENDIDO PLACA TIPO DURLOCK
 Unidad: M2

Cantidad: 335.41

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv. Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES					
CIELO FALSO PLACA DE YESO C/ ESTRUCT	M2	1.02000		161.681	164.91
TOTAL MATERIALES					164.91
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE	HR.	0.50000		12.458	6.23
ESPECIALISTA	HR.	0.50000		27.840	13.92
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA					0.60
TOTAL MANO DE OBRA					20.75
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					1.25
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1.25
4.- RECARGOS					
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					12.45
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					0.00
TOTAL RECARGOS					12.45
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3					0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3					5.61
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES					4.95
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					10.56
6.- UTILIDAD					
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3					23.36
TOTAL UTILIDAD					23.36
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6					0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO					233.28

Son: Doscientos treinta y tres 28/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 22 - CIELO SUSPENDIDO DESMONTABLE CLIMAPLUS
 Unidad: M2

Cantidad: 84.28

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv. Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES					
CIELO FALSO TIPO AMSTRONG 60 X 60	M2	1.02000		229.819	234.42
TOTAL MATERIALES					234.42
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE	HR.	0.50000		12.458	6.23
ESPECIALISTA	HR.	0.50000		27.840	13.92
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA					0.60
TOTAL MANO DE OBRA					20.75
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					1.25
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1.25
4.- RECARGOS					
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					12.45
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					0.00
TOTAL RECARGOS					12.45
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3					0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3					7.69
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES					7.03
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					14.72
6.- UTILIDAD					
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3					32.05
TOTAL UTILIDAD					32.05
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6					0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO					315.64

Son: Trecientos quince 64/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 23 - MURO DE LADRILLO DE 6 HUECOS E=0.12 M DOSIF:1:5
 Unidad: M2

Cantidad: 423.31

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA FINA EN OBRA	M3	0.04000			62.640	2.51
CEMENTO	KG	15.00000			1.740	26.10
LADRILLO DE 6 H 24*18*12 CM	PZA	22.00000			1.253	27.56
TOTAL MATERIALES						56.17
2.- MANO DE OBRA						
ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	2.50000			18.722	46.81
AYUDANTE	HR.	3.50000			12.458	43.60
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.71
TOTAL MANO DE OBRA						93.12
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.25000	100.00		80.325	121.320
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.59
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						35.92
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						55.87
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						55.87
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						5.56
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						1.68
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						7.24
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						23.15
TOTAL UTILIDAD						23.15
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						271.47

Son: Doscientos setenta y uno 47/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 24 - CARPETA DE HORMIGON SIMPLE DE 4 CM SIN CONTRAPISO DOS.:1:2:3
 Unidad: M2

Cantidad: 541.18

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA CORRIENTE EN OBRA	M3	0.06000			62.640	3.76
CEMENTO PORTLAND YURA	KG	11.00000			1.740	19.14
TOTAL MATERIALES						22.90
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	0.70000			18.722	13.11
AYUDANTE	HR.	0.80000			12.458	9.97
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.69
TOTAL MANO DE OBRA						23.76
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.25000	100.00		80.325	121.320
MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.60000	100.00		10.064	17.992
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1.43
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						42.55
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						14.26
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						14.26
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						2.68
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.69
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						3.36
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						11.15
TOTAL UTILIDAD						11.15
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						117.99

Son: Ciento diez y siete 99/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 25 - PISO DE CERAMICA SOBRE LOSA RADIER
 Unidad: M2

Cantidad: 152.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA FINA	M3	0.06000			62.640	3.76
CEMENTO	KG	18.00000			1.740	31.32
CEMENTO BLANCO	KG	0.30000			1.949	0.58
CERAMICA ESMALTADA	M2	1.10000			73.080	80.39
TOTAL MATERIALES						116.05
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	2.80000			18.722	52.42
AYUDANTE	HR.	3.00000			12.458	37.38
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.69
TOTAL MANO DE OBRA						92.49
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.20000	100.00	80.325	121.320	24.26
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.55
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						29.81
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						55.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						55.50
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						7.15
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.48
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						10.63
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						29.80
TOTAL UTILIDAD						29.80
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						334.28

Son: Treientos treinta y cuatro 28/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 26 - PISO DE CERAMICA SOBRE LOSA SECTOR BAÑOS
 Unidad: M2

Cantidad: 92.08

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA COMUN	M3	0.05000			62.640	3.13
CEMENTO	KG	18.00000			1.740	31.32
CEMENTO BLANCO	KG	0.30000			1.949	0.58
CERAMICA ESMALTADA	M2	1.10000			73.080	80.39
TOTAL MATERIALES						115.42
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	2.80000			18.722	52.42
AYUDANTE	HR.	3.00000			12.458	37.38
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.69
TOTAL MANO DE OBRA						92.49
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.15000	100.00	80.325	121.320	18.20
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.55
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						23.75
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						55.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						55.50
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						6.95
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.46
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						10.41
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						28.96
TOTAL UTILIDAD						28.96
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						326.53

Son: Treientos veintiséis 53/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 27 - PISO DE CERAMICA SOBRE HO NIV. RESTAURANTE
 Unidad: M2

Cantidad: 152.40

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA COMUN	M3	0.06000			62.640	3.76
CEMENTO	KG	18.00000			1.740	31.32
CEMENTO BLANCO	KG	0.30000			1.949	0.58
CERAMICA ESMALTADA	M2	1.10000			73.080	80.39
TOTAL MATERIALES						116.05
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	2.80000			18.722	52.42
AYUDANTE	HR.	3.00000			12.458	37.38
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.69
TOTAL MANO DE OBRA						92.49
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.15000	100.00	80.325	121.320	18.20
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.55
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						23.75
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						55.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						55.50
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						6.97
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.48
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						10.45
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						29.04
TOTAL UTILIDAD						29.04
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						327.27

Son: Trecientos veintisiete 27/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 28 - PISO DE CERAMICA SOBRE ESCALERAS
 Unidad: M2

Cantidad: 144.70

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA COMUN	M3	0.06000			62.640	3.76
CEMENTO	KG	18.00000			1.740	31.32
CEMENTO BLANCO	KG	0.30000			1.949	0.58
CERAMICA ESMALTADA	M2	1.10000			73.080	80.39
TOTAL MATERIALES						116.05
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	3.00000			18.722	56.17
AYUDANTE	HR.	3.50000			12.458	43.60
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.99
TOTAL MANO DE OBRA						102.76
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.20000	100.00	80.325	121.320	24.26
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						6.17
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						30.43
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						61.66
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						61.66
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						7.48
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.48
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						10.96
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						31.16
TOTAL UTILIDAD						31.16
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						353.02

Son: Trecientos cincuenta y tres 02/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 29 - ZOCALO DE CERAMICA ESMALTADA
 Unidad: ML

Cantidad: 90.14

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA FINA	M3	0.05000			62.640	3.13
CEMENTO	KG	15.00000			1.740	26.10
CEMENTO BLANCO	KG	0.03000			1.949	0.06
PISO CERAMICO ESMALTADO	M2	1.10000			73.080	80.39
TOTAL MATERIALES						109.68
2.- MANO DE OBRA						
ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	2.50000			18.722	46.81
AYUDANTE	HR.	2.50000			12.458	31.15
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.34
TOTAL MANO DE OBRA						80.29
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.20000	100.00	80.325	121.320	24.26
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.82
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						29.08
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						48.17
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						48.17
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						6.57
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.29
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						9.86
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						27.38
TOTAL UTILIDAD						27.38
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						304.47

Son: Trecientos cuatro 47/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 30 - REVESTIMIENTO DE CERAMICA PARED
 Unidad: M2

Cantidad: 114.74

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ARENA FINA EN OBRA	M3	0.05000			62.640	3.13
CEMENTO	KG	15.00000			1.740	26.10
CEMENTO BLANCO	KG	0.25000			1.949	0.49
CERAMICA ESMALTADA	M2	1.10000			73.080	80.39
TOTAL MATERIALES						110.11
2.- MANO DE OBRA						
ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	2.50000			18.722	46.81
PEON	HR.	2.50000			9.953	24.88
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.15
TOTAL MANO DE OBRA						73.84
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.20000	100.00	80.325	121.320	24.26
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.43
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						28.69
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						44.30
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						44.30
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						6.38
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.30
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						9.68
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						26.58
TOTAL UTILIDAD						26.58
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						293.21

Son: Doscientos noventa y tres 21/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 31 - REVOQUE DE CEMENTO EXTERIOR / INTERIOR
 Unidad: M2

Cantidad: 514.06

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ARENA FINA TIPO A	M3	0.03000			62.640	1.88
CEMENTO BLANCO TIPO B	KG	0.25000			1.949	0.49
CEMENTO PORTLAND	KG	13.00000			1.740	22.62
TOTAL MATERIALES						24.99

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	3.50000			18.722	65.53
AYUDANTE	HR.	3.50000			12.458	43.60
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						3.27
TOTAL MANO DE OBRA						112.41

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.25000	100.00	80.325	121.320	30.33
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						6.74
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						37.07

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						67.44
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						67.44

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						5.23
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.75
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						5.98

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						21.81
TOTAL UTILIDAD						21.81

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						269.70
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Doscientos sesenta y nueve 70/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 32 - PINTURA ACRILICA MATE
 Unidad: M2

Cantidad: 514.06

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
PINTURA LATEX	GL.	0.10000			109.968	11.00
SELLADOR DE PAREDES	GL.	0.08500			51.553	4.38
TOTAL MATERIALES						15.38
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.15000			12.458	1.87
PINTOR	HR.	0.37000			3.494	1.29
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.10
TOTAL MANO DE OBRA						3.26
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.20
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.20
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1.95
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						1.95
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.56
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.46
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						1.03
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						2.35
TOTAL UTILIDAD						2.35
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						24.16

Son: Veinticuatro 16/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 33 - PINTURA ACRILICA CUBIERTA
 Unidad: M2

Cantidad: 406.86

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
PINTURA EXTRA REST. P/EXTERIOR MON	GL	0.17000			131.822	22.41
TOTAL MATERIALES						22.41
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.17000			12.458	2.12
PINTOR	HR.	0.37000			3.494	1.29
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.10
TOTAL MANO DE OBRA						3.51
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.21
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.21
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						2.11
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						2.11
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.78
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.67
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						1.46
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						3.27
TOTAL UTILIDAD						3.27
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						32.96

Son: Treinta y dos 96/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 34 - PUERTA TABLERO DE MADERA MARCO 2''*4'' COLOCADO EN OBRA
 Unidad: M2

Cantidad: 13.23

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACEITE DE LINAZA	LT	5.07000			17.901	90.76
BISAGRAS DE 4"	PZA	1.50000			3.132	4.70
COLA	KG	0.25000			6.591	1.65
LIJA DE CARPINTERIA	HOJ	1.00000			0.696	0.70
MADERA MARA	P2	24.00000			8.596	206.29
TOTAL MATERIALES						304.10
2.- MANO DE OBRA						
ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	1.00000			18.722	18.72
AYUDANTE	HR.	6.00000			12.458	74.75
CARPINTERO	HR.	7.00000			18.722	131.06
PEON	HR.	1.00000			9.953	9.95
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						7.03
TOTAL MANO DE OBRA						241.52
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.10000	100.00		80.325	121.320
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						14.49
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						26.62
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						144.91
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						144.91
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						17.17
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						9.12
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						26.29
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						71.53
TOTAL UTILIDAD						71.53
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						814.96

Son: Ochocientos catorce 96/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 35 - PUERTA MAD.P/BAÑOS H=1.5 + DIVISION LAQUEADO
 Unidad: M2

Cantidad: 10.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
PUERTA PLACA LAM. PLASTICO	PZA	1.00000			1,299.432	1,299.43
TOTAL MATERIALES						1,299.43
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	2.00000			12.458	24.92
ESPECIALISTA	HR.	3.00000			27.840	83.52
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						3.25
TOTAL MANO DE OBRA						111.69
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
GRUA MONTACARGA BRAZO DE 50M.	HR.	0.15000	100.00		80.325	121.320
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						6.70
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						24.90
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						67.01
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						67.01
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						43.08
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						38.98
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						82.06
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						179.50
TOTAL UTILIDAD						179.50
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						1,764.60

Son: Un mil setecientos sesenta y cuatro 60/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 36 - PUERTA DE VIDRIO TEMPLADO C/ACCESORIOS
 Unidad: M2

Cantidad: 7.50

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACCESORIOS	PZA	1.00000			69.600	69.60
PUERTA DE VIDRIO TEMPLADO 10 MM.	M2	1.00000			452.400	452.40
TOTAL MATERIALES						522.00
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	3.00000			12.458	37.38
ESPECIALISTA	HR.	3.00000			27.840	83.52
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						3.63
TOTAL MANO DE OBRA						124.52
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.47
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.47
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.71
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.71
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						19.62
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						15.66
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						35.28
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						81.75
TOTAL UTILIDAD						81.75
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						845.74

Son: Ochocientos cuarenta y cinco 74/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 37 - VENTANA DE ALUMINIO C/VIDRIOS
 Unidad: M2

Cantidad: 7.60

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
VARIOS PARA	GLB	0.80000			348.000	278.40
VIDRIO LAMINADO E=8MM	M2	1.05000			523.392	549.56
TOTAL MATERIALES						827.96
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.458	49.83
ESPECIALISTA	HR.	3.50000			27.840	97.44
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						4.42
TOTAL MANO DE OBRA						151.69
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						9.10
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						9.10
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						91.02
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						91.02
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						29.66
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						24.84
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						54.50
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						123.59
TOTAL UTILIDAD						123.59
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						1,257.87

Son: Un mil doscientos cincuenta y siete 87/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 38 - QUINCALLERIA
 Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
VARIOS PARA	GLB	1.00000			348.000	348.00
TOTAL MATERIALES						348.00
2.- MANO DE OBRA						
ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	40.00000			18.722	748.90
CARPINTERO	HR.	40.00000			18.722	748.90
ESPECIALISTA	HR.	32.00000			27.840	890.88
PEON	HR.	10.00000			9.953	99.53
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						74.65
TOTAL MANO DE OBRA						2,562.85
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						153.77
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						153.77
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1,537.71
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						1,537.71
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						91.94
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						10.44
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						102.38
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						383.08
TOTAL UTILIDAD						383.08
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						5,087.78

Son: Cinco mil ochenta y siete 78/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 39 - BARNIZADO DE PUERTAS Y VENTANAS
 Unidad: M2

Cantidad: 26.46

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACEITE DE LINAZA	LT	0.50000			17.901	8.95
BARNIZ COPAL MONOPOL	GL	2.30000			71.604	164.69
LIJA DE CARPINTERIA	HOJ	1.00000			0.696	0.70
TOTAL MATERIALES						174.34
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.70000			12.458	8.72
CARPINTERO	HR.	0.70000			18.722	13.11
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.66
TOTAL MANO DE OBRA						22.48
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1.35
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						1.35
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						13.49
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						13.49
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						5.94
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						5.23
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						11.18
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						24.77
TOTAL UTILIDAD						24.77
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						247.60

Son: Doscientos cuarenta y siete 60/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 40 - MESON DE COCINA
 Unidad: ML

Cantidad: 11.12

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACERO ESTRUCTURAL	KG	40.00000			9.466	378.62
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.02000			16.008	0.32
ARENA COMUN	M3	0.05000			62.640	3.13
CEMENTO PORTLAND	KG	60.00000			1.740	104.40
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	50.00000			3.153	157.64
TOTAL MATERIALES						644.12
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	2.50000			18.722	46.81
AYUDANTE	HR.	3.00000			12.458	37.38
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.52
TOTAL MANO DE OBRA						86.71
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.20
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						5.20
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						52.02
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						52.02
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						22.08
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						19.32
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						41.40
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						92.00
TOTAL UTILIDAD						92.00
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						921.46

Son: Novecientos veintiuno 46/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 41 - BARANDADO MET. DE SEGURIDAD INT. - EXT.
 Unidad: ML

Cantidad: 169.26

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ELECTRODOS PUNTO ROJO 1/8"	KG	0.50000			25.752	12.88
FIERRO TUBULAR CUADRADO 1"*1"	ML	1.50000			16.356	24.53
PERFIL T 1 1/2" * 3/16"	ML	2.10000			14.324	30.08
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0.20000			102.103	20.42
THINNER	LT	0.15000			28.640	4.30
TOTAL MATERIALES						92.21

2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	4.00000			12.458	49.83
CERRAJERO	HR.	4.00000			18.722	74.89
SOLDADOR	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						5.99
TOTAL MANO DE OBRA						205.60

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

COMPRESORA DE AIRE	HR.	0.25000	100.00	1.058	4.663	1.17
EQUIPO DE SOLDADURA ARCO	HR.	0.25000	100.00	1.016	349.977	87.49
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						12.34
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						101.00

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						123.36
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						123.36

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						11.96
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						2.77
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						14.73

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						49.85
TOTAL UTILIDAD						49.85

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						586.74
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Quinientos ochenta y seis 75/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 42 - PROV Y COLOC. AIERE ACONDICIONADO
 Unidad: PZA

Cantidad: 6.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
COMPRESORA P/AIRE ACONDICIONADO C/A	PZA	1.00000			8,999.280	8,999.28
SOPORTES P/COMPRESORA	PAR	1.00000			249.864	249.86
SPLIT	PZA	1.00000			4,499.988	4,499.99
TOTAL MATERIALES						13,749.13
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	6.00000			12.458	74.75
ESPECIALISTA	HR.	4.00000			27.840	111.36
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						5.58
TOTAL MANO DE OBRA						191.69
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						11.50
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						11.50
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						115.02
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						115.02
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						418.57
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						412.47
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						831.04
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						1,744.04
TOTAL UTILIDAD						1,744.04
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						16,642.43

Son: Diez y seis mil seiscientos cuarenta y dos 43/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 43 - PROV E INST DE EXTRACTOR DE AIRE
 Unidad: PZA

Cantidad: 3.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv. Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES					
EXTRACTOR DE AIRE	PZA	1.00000		696.000	696.00
TOTAL MATERIALES					696.00
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE	HR.	2.50000		12.458	31.15
ESPECIALISTA	HR.	2.00000		27.840	55.68
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA					2.60
TOTAL MANO DE OBRA					89.43
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					5.37
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					5.37
4.- RECARGOS					
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					53.66
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					0.00
TOTAL RECARGOS					53.66
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3					0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3					23.72
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES					20.88
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					44.60
6.- UTILIDAD					
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3					98.85
TOTAL UTILIDAD					98.85
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6					0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO					987.91

Son: Novecientos ochenta y siete 91/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 44 - PROVICION Y COLOC. ASCENSOR 4 PERS.
 Unidad: PZA

Cantidad: 2.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ASCENSOR OTIS PANORÁMICO (4 PERS.)	PZA	1.00000			268,245.360	268,245.36
TOTAL MATERIALES						268,245.36
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	120.00000			12,458	1,495.01
ESPECIALISTA	HR.	120.00000			27,840	3,340.80
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						145.07
TOTAL MANO DE OBRA						4,980.88
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						298.85
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						298.85
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						2,988.53
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						2,988.53
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						8,205.75
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						8,047.36
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						16,253.11
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						34,190.64
TOTAL UTILIDAD						34,190.64
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						326,957.38

Son: Trecientos veintiséis mil novecientos cincuenta y siete 38/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 45 - PROVICION Y COLOC. ASCENSOR MONT.P/PLATOS
 Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ASCENSOR OTIS P/VAJILLA C/ACCESORIO	PZA	1.00000			44,683.200	44,683.20
TOTAL MATERIALES						44,683.20
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	24.00000			12.458	299.00
ESPECIALISTA	HR.	24.00000			27.840	668.16
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						29.02
TOTAL MANO DE OBRA						996.18
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						59.77
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						59.77
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						597.71
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						597.71
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						1,372.17
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						1,340.50
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						2,712.67
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						5,717.39
TOTAL UTILIDAD						5,717.39
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						54,766.92

Son: Cincuenta y cuatro mil setecientos sesenta y seis 92/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 46 - TANQUE DE HO AO 2 X 2 X 2.5 M
 Unidad: PZA

Cantidad: 6.37

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ACERO ESTRUCTURAL	KG	60.00000			9.466	567.94
ALAMBRE DE AMARRE	KG	2.00000			16.008	32.02
ARENA COMUN	M3	0.45000			62.640	28.19
CEMENTO	KG	350.00000			1.740	609.00
CLAVOS	KG	2.00000			21.576	43.15
GRAVA	M3	0.92000			696.000	640.32
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	80.00000			3.153	252.23
TOTAL MATERIALES						2,172.84

2.- MANO DE OBRA

ALBANIL	HR.	18.00000			18.722	337.00
ARMADOR	HR.	12.00000			18.722	224.67
AYUDANTE	HR.	20.00000			12.458	249.17
ENCOFRADOR	HR.	12.00000			18.722	224.67
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						31.06
TOTAL MANO DE OBRA						1,066.57

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE HORMIGON LESCH-S280	HR.	0.80000	100.00	10.064	17.992	14.39
VIBRADOR DE HORMIGON MIKAS-GY1830	HR.	0.50000	100.00	2.241	4.510	2.26
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						63.99
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						80.64

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						639.94
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						639.94

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						99.60
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						65.18
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						164.79

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						415.01
TOTAL UTILIDAD						415.01

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						4,539.80
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cuatro mil quinientos treinta y nueve 80/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO OBRAS CIVILES

RESTAURANTE EL CASTAÑERO

Actividad: 47 - LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS
 Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
TOTAL MATERIALES						0.00
2.- MANO DE OBRA						
PEON	HR.	24.00000			9.953	238.87
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						7.17
TOTAL MANO DE OBRA						246.03
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
VOLQUETA 5 M3	HR.	10.00000	100.00	57.796	157.651	1,576.51
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						14.76
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						1,591.27
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						147.62
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						147.62
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						55.12
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						55.12
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						229.66
TOTAL UTILIDAD						229.66
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						2,269.71

Son: Dos mil doscientos sesenta y nueve 71/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 1 - ACOMETIDA ELECTRICA

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE CU CONCENTRICO 3X6	ML	3.00000			687.300	2,061.90
CABLE Cu CONCENTRICO 3X8	ML	3.00000			1,420.118	4,260.36
MEDIDOR TRIFASICO	PZA	1.00000			835.200	835.20
TOTAL MATERIALES						7,157.46
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	12.00000			12.110	145.32
ELECTRICISTA	HR.	10.00000			18.722	187.22
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						332.55
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						19.95
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						19.95
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						199.53
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						199.53
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						225.30
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						225.30
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						938.74
TOTAL UTILIDAD						938.74
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						8,873.53

Son: Ocho mil ochocientos setenta y tres 53/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 2 - TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION DE 11 CIR

Unidad: PZA

Cantidad: 5.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
DISYUNTOR TERMOMAGNETICO 20 AMP.	PZA	7.00000			139.200	974.40
TABLERO DE DISTRIBUCION	PZA	1.00000			1,315.440	1,315.44
TOTAL MATERIALES						2,289.84
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	1.79000			12.110	21.68
ELECTRICISTA	HR.	2.69000			18.722	50.36
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						72.04
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.32
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.32
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						43.22
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						43.22
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						70.99
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						70.99
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						295.77
TOTAL UTILIDAD						295.77
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						2,776.19

Son: Dos mil setecientos setenta y seis 19/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 3 - LUMINARIA FLUORESCENTE 2X28 (COL Y PRO) PB.

Unidad: PZA

Cantidad: 24.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	22.00000			1.183	26.03
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	1.00000			0.327	0.33
INTERRUPTORES DE PLACA SIMPLE	PZA	1.00000			12.890	12.89
LUM. FLUOR. C/DIFUSDE 20 W DE 2 TUB	PZA	1.00000			127.458	127.46
TUBO BERMAN 1/2"	ML	11.00000			1.002	11.02
TOTAL MATERIALES						179.16
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.110	48.44
ELECTRICISTA	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						123.33
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.40
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.00
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						9.30
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						9.30
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						38.74
TOTAL UTILIDAD						38.74
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						431.93

Son: Cuatrocientos treinta y uno 93/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 4 - LUMINARIA FLUORESCENTE 2 X 28 (COL Y PRO) NIV.0+25

Unidad: PZA

Cantidad: 33.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	50.00000			1.183	59.16
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	1.00000			0.327	0.33
INTERRUPTORES DE PLACA SIMPLE	PZA	1.00000			12.890	12.89
LUM. FLUOR. C/DIFUSDE 20 W DE 2 TUB	PZA	1.00000			127.458	127.46
TUBO BERMAN 1/2"	ML	40.00000			1.002	40.09
TOTAL MATERIALES						241.36
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.110	48.44
ELECTRICISTA	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						123.33
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.40
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.00
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						11.16
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						11.16
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						46.51
TOTAL UTILIDAD						46.51
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						503.76

Son: Quinientos tres 76/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 5 - LUMINARIA FLUORES 3 X 28 (COL Y PRO) NIV.0+30

Unidad: PZA

Cantidad: 64.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	55.00000			1.183	65.08
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	1.00000			0.327	0.33
INTERRUPTORES DE PLACA SIMPLE	PZA	1.00000			12.890	12.89
LUM. FLUOR. C/DIFUSDE 20 W DE 2 TUB	PZA	1.00000			127.458	127.46
TUBO BERMAN 1/2"	ML	45.00000			1.002	45.10
TOTAL MATERIALES						252.29
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.110	48.44
ELECTRICISTA	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						123.33
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.40
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.00
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						11.49
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						11.49
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						47.88
TOTAL UTILIDAD						47.88
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						516.38

Son: Quinientos diez y seis 38/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 6 - LUMINARIA FLUORES 2 X 28 (COL Y PRO) ESCALERAS

Unidad: PZA

Cantidad: 26.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	22.00000			1.183	26.03
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	1.00000			0.327	0.33
INTERRUPTORES DE PLACA SIMPLE	PZA	1.00000			12.890	12.89
LUM. FLUOR. C/DIFUSDE 20 W DE 2 TUB	PZA	1.00000			127.458	127.46
TUBO BERMAN 1/2"	ML	11.00000			1.002	11.02
TOTAL MATERIALES						179.16
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.110	48.44
ELECTRICISTA	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						123.33
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.40
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.00
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						9.30
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						9.30
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						38.74
TOTAL UTILIDAD						38.74
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						431.93

Son: Cuatrocientos treinta y uno 93/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 7 - LUMINARIA EXT REFLECTOR. (COL Y PRO) PLANTA BAJA

Unidad: PZA

Cantidad: 4.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	22.00000			1.183	26.03
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	1.00000			0.327	0.33
INTERRUPTORES DE PLACA SIMPLE	PZA	1.00000			12.890	12.89
LUM. FLUOR. C/DIFUSDE 20 W DE 2 TUB	PZA	1.00000			127.458	127.46
TUBO BERMAN 1/2"	ML	11.00000			1.002	11.02
TOTAL MATERIALES						179.16
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.110	48.44
ELECTRICISTA	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						123.33
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.40
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.00
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						9.30
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						9.30
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						38.74
TOTAL UTILIDAD						38.74
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						431.93

Son: Cuatrocientos treinta y uno 93/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 8 - LUMINARIA EXT REFLECTOR. (COL Y PRO) NIV. REST.

Unidad: PZA

Cantidad: 12.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	22.00000			1.183	26.03
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	1.00000			0.327	0.33
INTERRUPTORES DE PLACA SIMPLE	PZA	1.00000			12.890	12.89
LUM. FLUOR. C/DIFUSDE 20 W DE 2 TUB	PZA	1.00000			127.458	127.46
TUBO BERMAN 1/2"	ML	11.00000			1.002	11.02
TOTAL MATERIALES						179.16
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.110	48.44
ELECTRICISTA	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						123.33
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.40
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.00
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						9.30
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						9.30
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						38.74
TOTAL UTILIDAD						38.74
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						431.93

Son: Cuatrocientos treinta y uno 93/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 9 - LUMINARIA EXT REFLECTOR. (COL Y PRO) NIV.0+25.

Unidad: PZA

Cantidad: 12.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	50.00000			1.183	59.16
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	1.00000			0.327	0.33
INTERRUPTORES DE PLACA SIMPLE	PZA	1.00000			12.890	12.89
LUM. FLUOR. C/DIFUSDE 20 W DE 2 TUB	PZA	1.00000			127.458	127.46
TUBO BERMAN 1/2"	ML	45.00000			1.002	45.10
TOTAL MATERIALES						246.37
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.110	48.44
ELECTRICISTA	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						123.33
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.40
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.00
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						11.31
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						11.31
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						47.14
TOTAL UTILIDAD						47.14
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						509.55

Son: Quinientos nueve 55/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 10 - LUMINARIA EXT REFLECTOR. (COL Y PRO) CUBIERTA

Unidad: PZA

Cantidad: 12.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	22.00000			1.183	26.03
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	1.00000			0.327	0.33
INTERRUPTORES DE PLACA SIMPLE	PZA	1.00000			12.890	12.89
LUM. FLUOR. C/DIFUSDE 20 W DE 2 TUB	PZA	1.00000			127.458	127.46
TUBO BERMAN 1/2"	ML	11.00000			1.002	11.02
TOTAL MATERIALES						179.16
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.00000			12.110	48.44
ELECTRICISTA	HR.	4.00000			18.722	74.89
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						123.33
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						7.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						7.40
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						74.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						74.00
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						9.30
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						9.30
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						38.74
TOTAL UTILIDAD						38.74
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						431.93

Son: Cuatrocientos treinta y uno 93/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 11 - INST. ELECTRICA TOMA CORRIENTE PB

Unidad: PTO

Cantidad: 9.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	18.00000			1.183	21.30
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	2.50000			0.327	0.82
ENCHUFES DOBLES	PZA	1.00000			12.890	12.89
TUBO BERMAN 1/2"	ML	9.00000			1.002	9.02
TOTAL MATERIALES						45.46
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	2.20000			12.110	26.64
ELECTRICISTA	HR.	2.20000			18.722	41.19
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						67.83
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.07
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.07
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						40.70
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						40.70
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						3.52
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						3.52
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						14.67
TOTAL UTILIDAD						14.67
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						176.25

Son: Ciento setenta y seis 25/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 12 - INST. ELECTRICA TOMA CORRIENTE NIV.0+25

Unidad: PTO

Cantidad: 12.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	50.00000			1.183	59.16
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	2.50000			0.327	0.82
ENCHUFES DOBLES	PZA	1.00000			12.890	12.89
TUBO BERMAN 1/2"	ML	40.00000			1.002	40.09
TOTAL MATERIALES						114.39
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	2.20000			12.110	26.64
ELECTRICISTA	HR.	2.20000			18.722	41.19
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						67.83
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.07
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.07
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						40.70
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						40.70
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						5.59
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						5.59
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						23.29
TOTAL UTILIDAD						23.29
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						255.87

Son: Doscientos cincuenta y cinco 87/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 13 - INST. ELECTRICA TOMA CORRIENTE NIV.0+30

Unidad: PTO

Cantidad: 20.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	18.00000			1.183	21.30
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	2.50000			0.327	0.82
ENCHUFES DOBLES	PZA	1.00000			12.890	12.89
TUBO BERMAN 1/2"	ML	9.00000			1.002	9.02
TOTAL MATERIALES						45.46
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	2.20000			12.110	26.64
ELECTRICISTA	HR.	2.20000			18.722	41.19
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						67.83
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.07
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.07
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						40.70
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						40.70
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						3.52
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						3.52
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						14.67
TOTAL UTILIDAD						14.67
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						176.25

Son: Ciento setenta y seis 25/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 14 - INST. ELECTRICA TOMA CORRIENTE NIV.0+35

Unidad: PTO

Cantidad: 2.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N.12	ML	45.00000			1.183	53.24
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	2.50000			0.327	0.82
ENCHUFES DOBLES	PZA	1.00000			12.890	12.89
TUBO BERMAN 1/2"	ML	45.00000			1.002	45.10
TOTAL MATERIALES						113.49
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	2.20000			12.110	26.64
ELECTRICISTA	HR.	2.20000			18.722	41.19
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						67.83
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.07
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.07
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						40.70
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						40.70
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						5.56
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						5.56
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						23.17
TOTAL UTILIDAD						23.17
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						254.82

Son: Doscientos cincuenta y cuatro 82/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 15 - TOMA DE FUERZA NIV. 0+30 (AIRE 60000 BTU)

Unidad: PTO

Cantidad: 5.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N° 6	ML	50.00000			0.000	0.00
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	0.50000			0.327	0.16
ENCHUFES DOBLES	PZA	1.00000			12.890	12.89
TUBO BERMAN 1/2"	ML	40.00000			1.002	40.09
TOTAL MATERIALES						54.58
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	2.50000			12.110	30.28
ELECTRICISTA	HR.	2.50000			18.722	46.81
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						77.08
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.62
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.62
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						46.25
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						46.25
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						4.09
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						4.09
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						17.04
TOTAL UTILIDAD						17.04
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						203.66

Son: Doscientos tres 66/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 16 - TOMA DE FUERZA NIV. 0+25

Unidad: PTO

Cantidad: 3.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE N° 6	ML	50.00000			0.000	0.00
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	0.50000			0.327	0.16
ENCHUFES DOBLES	PZA	1.00000			12.890	12.89
TUBO BERMAN 1/2"	ML	40.00000			1.002	40.09
TOTAL MATERIALES						54.58
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	2.50000			12.110	30.28
ELECTRICISTA	HR.	2.50000			18.722	46.81
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						77.08
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.62
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.62
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						46.25
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						46.25
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						4.09
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						4.09
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						17.04
TOTAL UTILIDAD						17.04
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						203.66

Son: Doscientos tres 66/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 17 - TOMA DE FUERZA NIV. PB.

Unidad: PTO

Cantidad: 3.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CABLE Nº 6	ML	18.00000			0.000	0.00
CAJA DE PVC	PZA	1.00000			1.434	1.43
CINTA AISLANTE	ML	0.50000			0.327	0.16
ENCHUFES DOBLES	PZA	1.00000			12.890	12.89
TUBO BERMAN 1/2"	ML	9.00000			1.002	9.02
TOTAL MATERIALES						23.51
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	2.50000			12.110	30.28
ELECTRICISTA	HR.	2.50000			18.722	46.81
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						77.08
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						4.62
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						4.62
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						46.25
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						46.25
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						3.16
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						3.16
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						13.15
TOTAL UTILIDAD						13.15
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						167.77

Son: Ciento sesenta y siete 77/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 18 - INSTALACION TELEFONO FIJO

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
VARIOS PARA PARA	GLB	0.02500			3,480.000	87.00
TOTAL MATERIALES						87.00
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	4.50000			12.110	54.50
ESPECIALISTA	HR.	5.00000			27.840	139.20
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						193.70
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						11.62
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						11.62
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						116.22
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						116.22
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						8.77
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						8.77
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						36.54
TOTAL UTILIDAD						36.54
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						453.85

Son: Cuatrocientos cincuenta y tres 85/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 19 - INSTALACION SISTEMA PARARRAYOS

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACCESORIOS	PZA	0.50000			3,480.000	1,740.00
CIRCUITO PARA PARARRAYOS	GLB	0.65000			5,916.000	3,845.40
TOTAL MATERIALES						5,585.40
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	45.00000			12.110	544.97
ESPECIALISTA	HR.	30.00000			27.840	835.20
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						1,380.17
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						82.81
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						82.81
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						828.10
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						828.10
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						211.45
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						211.45
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						881.05
TOTAL UTILIDAD						881.05
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						8,968.98

Son: Ocho mil novecientos sesenta y ocho 98/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 20 - ATERRAMIENTO PARARAYOS

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CIRCUITO P/ATERRAMIENTO	GLB	0.30000			3,995.040	1,198.51
VARIOS PARA PARA	GLB	0.40000			3,480.000	1,392.00
TOTAL MATERIALES						2,590.51
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	60.00000			12.110	726.62
ELECTRICISTA	HR.	28.00000			18.722	524.23
ESPECIALISTA	HR.	56.00000			27.840	1,559.04
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						2,809.89
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						168.59
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						168.59
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1,685.94
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						1,685.94
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						167.07
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						167.07
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						696.12
TOTAL UTILIDAD						696.12
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						8,118.13

Son: Ocho mil ciento diez y ocho 13/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 21 - ATERRAMIENTO PARA ENERGIA NORMAL

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CIRCUITO P/ATERRAMIENTO	GLB	0.30000			3,995.040	1,198.51
VARIOS PARA PARA	GLB	0.40000			3,480.000	1,392.00
TOTAL MATERIALES						2,590.51
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	60.00000			12.110	726.62
ELECTRICISTA	HR.	28.00000			18.722	524.23
ESPECIALISTA	HR.	56.00000			27.840	1,559.04
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						2,809.89
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						168.59
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						168.59
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1,685.94
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						1,685.94
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						167.07
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						167.07
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						696.12
TOTAL UTILIDAD						696.12
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						8,118.13

Son: Ocho mil ciento diez y ocho 13/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 22 - INSTALACION BOMBA HIDROCEL

Unidad: GLB

Cantidad: 2.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACCESORIOS	PZA	1.00000			3,480.000	3,480.00
CIRCUITO P/BOMBA HIDROCEL	GLB	1.00000			793.440	793.44
TOTAL MATERIALES						4,273.44
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	30.00000			12.110	363.31
ELECTRICISTA	HR.	20.00000			18.722	374.45
ESPECIALISTA	HR.	24.00000			27.840	668.16
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						1,405.92
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						84.36
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						84.36
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						843.55
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						843.55
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						172.91
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						172.91
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						720.46
TOTAL UTILIDAD						720.46
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						7,500.64

Son: Siete mil quinientos 64/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. ELECTRICA

Actividad: 23 - INSTALACION ELECTRICA ASCENSOR

Unidad: PZA

Cantidad: 2.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CIRCUITO TRIF.PARA ASCENSORES	GLB	1.00000			8,352.000	8,352.00
VARIOS PARA PARA	GLB	0.90000			3,480.000	3,132.00
TOTAL MATERIALES						11,484.00
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	40.00000			12.110	484.42
ELECTRICISTA	HR.	30.00000			18.722	561.67
ESPECIALISTA	HR.	45.00000			27.840	1,252.80
MANO DE OBRA INDIRECTA - 0.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.00
TOTAL MANO DE OBRA						2,298.89
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						137.93
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						137.93
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1,379.33
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						1,379.33
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						417.62
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 0.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						417.62
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						1,740.10
TOTAL UTILIDAD						1,740.10
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						17,457.88

Son: Diez y siete mil cuatrocientos cincuenta y siete 88/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 1 - ACOMETIDA MEDIDOR DE AGUA
 Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACCESORIOS	PZA	1.00000			174.000	174.00
MEDIDOR TRIFASICO CORRIENTE	PZA	1.00000			835.200	835.20
TOTAL MATERIALES						1,009.20
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	8.00000			12.458	99.67
ELECTRICISTA	HR.	5.00000			18.722	93.61
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						5.80
TOTAL MANO DE OBRA						199.08
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						11.94
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						11.94
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						119.45
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						119.45
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						36.61
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						30.28
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						66.88
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						152.53
TOTAL UTILIDAD						152.53
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						1,559.08

Son: Un mil quinientos cincuenta y nueve 08/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 2 - PROV. Y COLOC. INODORO
 Unidad: PZA

Cantidad: 4.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CHICOTILLO GALVANIZADO 30 cm	PZA	1.00000			22.202	22.20
INODORO BLANCO TANQUE BAJO c/acceso	PZA	1.00000			563.482	563.48
SILICONA INCOLORO	BRR	0.25000			0.000	0.00
TOTAL MATERIALES						585.68
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	2.00000			18.722	37.44
PLOMERO	HR.	2.50000			18.722	46.81
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						2.53
TOTAL MANO DE OBRA						86.78
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						5.21
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						5.21
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						52.07
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						52.07
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						20.33
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						17.57
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						37.90
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						84.71
TOTAL UTILIDAD						84.71
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						852.34

Son: Ochocientos cincuenta y dos 35/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 3 - PROV. Y COLOC. LAVAMANOS
 Unidad: PZA

Cantidad: 7.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
GRIFERIA	PZA	1.00000			279.931	279.93
LAVAMANOS INCLUYE ACCESORIOS	PZA	1.00000			415.310	415.31
SILICONA INCOLORO	BRR	0.25000			0.000	0.00
TOTAL MATERIALES						695.24
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	5.00000			12.458	62.29
PLOMERO	HR.	5.00000			18.722	93.61
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						4.68
TOTAL MANO DE OBRA						160.58
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						9.64
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						9.64
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						96.35
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						96.35
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						25.96
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						20.86
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						46.82
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						108.18
TOTAL UTILIDAD						108.18
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						1,116.81

Son: Un mil ciento diez y seis 81/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 4 - PROV. Y COLOC. LAVAPLATOS
 Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CEMENTO BLANCO TIPO A	KG	0.40000			1.601	0.64
LAVAPLATOS CON 2 DEPOSITOS Y 1 FREG	PZA	1.00000			607.121	607.12
MEZCLADORA PARA LAVAPLATOS Brasile	PZA	1.00000			241.373	241.37
SILICONA INCOLORO	BRR	0.25000			0.000	0.00
TOTAL MATERIALES						849.13
2.- MANO DE OBRA						
PLOMERO	HR.	8.00000			18.722	149.78
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						4.49
TOTAL MANO DE OBRA						154.27
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						9.26
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						9.26
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						92.56
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						92.56
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						30.38
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						25.47
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						55.85
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						126.58
TOTAL UTILIDAD						126.58
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						1,287.66

Son: Un mil doscientos ochenta y siete 66/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 5 - PROV. Y COLOC. PORTAPAPEL
 Unidad: PZA

Cantidad: 4.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
PAPELERS	PZA	1.00000			33.652	33.65
TOTAL MATERIALES						33.65
2.- MANO DE OBRA						
PLOMERO	HR.	1.00000			18.722	18.72
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.56
TOTAL MANO DE OBRA						19.28
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1.16
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						1.16
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						11.57
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						11.57
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						1.62
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						1.01
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						2.63
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						6.76
TOTAL UTILIDAD						6.76
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						75.06

Son: Setenta y cinco 06/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 6 - PROV. Y COLOC. SECADOR DE MANOS
 Unidad: PZA

Cantidad: 5.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv. Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES					
ACCESORIOS	PZA	1.00000		174.000	174.00
TOTAL MATERIALES					174.00
2.- MANO DE OBRA					
ALBANIL	HR.	1.50000		18.722	28.08
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA					0.84
TOTAL MANO DE OBRA					28.93
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					1.74
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1.74
4.- RECARGOS					
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					17.36
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					0.00
TOTAL RECARGOS					17.36
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3					0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3					6.14
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES					5.22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					11.36
6.- UTILIDAD					
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3					25.58
TOTAL UTILIDAD					25.58
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6					0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO					258.96

Son: Doscientos cincuenta y ocho 96/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 7 - PROV. Y COLOC. PORTA JABON LIQUIDO
 Unidad: PZA

Cantidad: 5.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
ACCESORIOS	PZA	1.00000			174.000	174.00
TOTAL MATERIALES						174.00
2.- MANO DE OBRA						
ALBANIL	HR.	1.80000			18.722	33.70
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						1.01
TOTAL MANO DE OBRA						34.71
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						2.08
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						2.08
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						20.83
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						20.83
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						6.32
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						5.22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						11.54
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						26.35
TOTAL UTILIDAD						26.35
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						269.51

Son: Doscientos sesenta y nueve 51/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 8 - PROV Y COLOC. CAJA REGISTRO DE PVC 30X30CM

Unidad: PZA

Cantidad: 25.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
CAJA INTERCEPTORA DE PVC 6" x 20 c	PZA	1.00000			40.716	40.72
TOTAL MATERIALES						40.72
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.90000			12.458	11.21
PLOMERO	HR.	0.80000			18.722	14.98
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.79
TOTAL MANO DE OBRA						26.98
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1.62
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						1.62
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						16.19
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						16.19
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						2.08
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						1.22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						3.30
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						8.66
TOTAL UTILIDAD						8.66
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						97.46

Son: Noventa y siete 46/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 9 - CAMARA DE INSPECCION DE 0.6*0.6*1 (LADRILLO GAMBOTE)

Unidad: PZA

Cantidad: 3.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	--------------	-------------------	--------------

1.- MATERIALES

ARENA CORRIENTE EN OBRA	M3	0.08000			62.640	5.01
CEMENTO PORTLAND YURA	KG	18.00000			1.601	28.81
LADRILLO GAMBOTE (25*12*8)	PZA	170.00000			0.856	145.53
TOTAL MATERIALES						179.36

2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	6.50000			18.722	121.70
AYUDANTE	HR.	8.20000			12.458	102.16
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						6.72
TOTAL MANO DE OBRA						230.57

3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						13.83
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						13.83

4.- RECARGOS

BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						138.34
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						138.34

5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						12.71
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						5.38
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						18.09

6.- UTILIDAD

UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						52.97
TOTAL UTILIDAD						52.97

7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00

TOTAL PRECIO UNITARIO						633.17
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Seiscientos treinta y tres 17/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 10 - TUBERIA DE PVC DE 4" BAJANTE
 Unidad: ML

Cantidad: 76.06

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
PEGAMENTO PARA PVC	LT	0.10000			22.912	2.29
TUBERIA DE PVC 4"	ML	1.00000			21.228	21.23
TOTAL MATERIALES						23.52
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.20000			12.458	2.49
PLOMERO	HR.	0.20000			18.722	3.74
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.19
TOTAL MANO DE OBRA						6.42
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.38
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.38
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						3.85
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						3.85
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.91
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.71
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						1.62
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						3.79
TOTAL UTILIDAD						3.79
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						39.59

Son: Treinta y nueve 59/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 11 - TUBERIA DE PVC DE 2.5" BAJANTE
 Unidad: ML

Cantidad: 85.10

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
PEGAMENTO PARA PVC	LT	0.10000			22.912	2.29
TUBERIA DE PVC 2"	ML	1.00000			14.477	14.48
TOTAL MATERIALES						16.77
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.15000			12.458	1.87
PLOMERO	HR.	0.15000			18.722	2.81
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.14
TOTAL MANO DE OBRA						4.82
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.29
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.29
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						2.89
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						2.89
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.66
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.50
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						1.16
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						2.73
TOTAL UTILIDAD						2.73
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						28.66

Son: Veintiocho 66/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 12 - REJILLA PARA PISO COLOCACION Y PROVISION
 Unidad: PZA

Cantidad: 3.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
REJILLA PARA PISO 6*6	PZA	1.00000			31.508	31.51
TOTAL MATERIALES						31.51
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	1.00000			12.458	12.46
PLOMERO	HR.	0.50000			18.722	9.36
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.66
TOTAL MANO DE OBRA						22.47
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						1.35
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						1.35
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						13.48
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						13.48
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						1.66
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.94
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						2.60
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						6.92
TOTAL UTILIDAD						6.92
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						78.34

Son: Setenta y ocho 34/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 13 - INSTALACION CAñERIA PVC DE 1"
 Unidad: ML

Cantidad: 33.40

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
TEFLON 3/4"	RLL	0.25000			12.458	3.11
TUBERIA DE PVC 3/4" ROSCA	ML	1.05000			8.074	8.48
TOTAL MATERIALES						11.59
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.18000			12.458	2.24
PLOMERO	HR.	0.15000			18.722	2.81
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.15
TOTAL MANO DE OBRA						5.20
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.31
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.31
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						3.12
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						3.12
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.51
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.35
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.86
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						2.14
TOTAL UTILIDAD						2.14
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						23.23

Son: Veintitres 23/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 14 - INSTALACION CAñERIA PVC DE 34"
 Unidad: ML

Cantidad: 50.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
TEFLON 3/4"	RLL	0.25000			12.458	3.11
TUBERIA DE PVC 3/4" ROSCA	ML	1.05000			8.074	8.48
TOTAL MATERIALES						11.59
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.18000			12.458	2.24
PLOMERO	HR.	0.15000			18.722	2.81
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.15
TOTAL MANO DE OBRA						5.20
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.31
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.31
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						3.12
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						3.12
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.51
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.35
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.86
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						2.14
TOTAL UTILIDAD						2.14
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						23.23

Son: Veintitres 23/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 15 - INSTALACION CAñERIA PVC 1/2"
 Unidad: ML

Cantidad: 56.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
TEFLON 3/4"	RLL	0.25000			12.458	3.11
TUBERIA DE PVC 1/2" ROSCA	ML	1.05000			7.656	8.04
TOTAL MATERIALES						11.15
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.18000			12.458	2.24
PLOMERO	HR.	0.15000			18.722	2.81
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.15
TOTAL MANO DE OBRA						5.20
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.31
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.31
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						3.12
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						3.12
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.50
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.34
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.84
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						2.08
TOTAL UTILIDAD						2.08
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						22.71

Son: Veintidos 71/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 16 - LLAVE DE PASO DE 1" CORTINA PROV. Y COLOC.
 Unidad: PZA

Cantidad: 2.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
LLAVE DE PASO BR 3/4" CORTINA	PZA	1.00000			113.030	113.03
TEFLON 3/4"	RLL	0.30000			12.458	3.74
TOTAL MATERIALES						116.77
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.50000			12.458	6.23
PLOMERO	HR.	2.00000			18.722	37.44
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						1.31
TOTAL MANO DE OBRA						44.98
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						2.70
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						2.70
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						26.99
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						26.99
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						4.93
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.50
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						8.44
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						20.56
TOTAL UTILIDAD						20.56
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						220.44

Son: Doscientos veinte 43/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 17 - LLAVE DE PASO DE 1/2" PROVISION Y COLOCACION

Unidad: PZA

Cantidad: 5.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
LLAVE DE PASO BR 1/2" CORTINA	PZA	1.00000			104.052	104.05
TEFLON 3/4"	RLL	0.30000			12.458	3.74
TOTAL MATERIALES						107.79
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.50000			12.458	6.23
PLOMERO	HR.	2.00000			18.722	37.44
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						1.31
TOTAL MANO DE OBRA						44.98
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						2.70
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						2.70
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						26.99
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						26.99
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						4.66
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.23
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						7.90
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						19.43
TOTAL UTILIDAD						19.43
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						209.80

Son: Doscientos nueve 80/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 18 - LLAVE DE PASO DE 3/4" PROV. Y COLOC.

Unidad: PZA

Cantidad: 3.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
LLAVE DE PASO BR 3/4" CORTINA	PZA	1.00000			113.030	113.03
TEFLON 3/4"	RLL	0.30000			12.458	3.74
TOTAL MATERIALES						116.77
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.50000			12.458	6.23
PLOMERO	HR.	2.00000			18.722	37.44
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						1.31
TOTAL MANO DE OBRA						44.98
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						2.70
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						2.70
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						26.99
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						26.99
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						4.93
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						3.50
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						8.44
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						20.56
TOTAL UTILIDAD						20.56
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						220.44

Son: Doscientos veinte 43/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 19 - ACCESORIOS PARA PVC ROSCA
 Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv. Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES					
VARIOS PARA PARA	GLB	1.00000		348.000	348.00
TOTAL MATERIALES					348.00
2.- MANO DE OBRA					
AYUDANTE	HR.	0.50000		12.458	6.23
PLOMERO	HR.	2.00000		18.722	37.44
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA					1.31
TOTAL MANO DE OBRA					44.98
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					2.70
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					2.70
4.- RECARGOS					
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					26.99
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					0.00
TOTAL RECARGOS					26.99
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3					0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3					11.87
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES					10.44
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					22.31
6.- UTILIDAD					
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3					49.46
TOTAL UTILIDAD					49.46
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6					0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO					494.44

Son: Cuatrocientos noventa y cuatro 44/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 20 - BOMBA HIDROCEL DE 1.5 HP
 Unidad: PZA

Cantidad: 2.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
BOMBA HIDRONEOMATICA DE 2.5 HP	PZA	1.00000			0.000	0.00
VARIOS PARA PARA	GLB	1.00000			348.000	348.00
TOTAL MATERIALES						348.00
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	20.00000			12.458	249.17
ESPECIALISTA	HR.	16.00000			27.840	445.44
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						20.84
TOTAL MANO DE OBRA						715.45
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						42.93
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						42.93
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						429.27
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						429.27
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						33.19
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						10.44
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						43.63
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						138.30
TOTAL UTILIDAD						138.30
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						1,717.57

Son: Un mil setecientos diez y siete 57/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 21 - VALVULA DE RETENCION
 Unidad: PZA

Cantidad: 3.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv. Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES					
VALVULA DE RETENCION FF DN 200 MM	PZA	1.00000		319.186	319.19
TOTAL MATERIALES					319.19
2.- MANO DE OBRA					
PEON	HR.	0.50000		9.326	4.66
PLOMERO	HR.	0.80000		18.722	14.98
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA					0.59
TOTAL MANO DE OBRA					20.23
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					1.21
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1.21
4.- RECARGOS					
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					12.14
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA					0.00
TOTAL RECARGOS					12.14
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3					0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3					10.22
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES					9.58
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					19.79
6.- UTILIDAD					
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3					42.58
TOTAL UTILIDAD					42.58
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6					0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES					0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO					415.14

Son: Cuatrocientos quince 14/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 22 - PRUEBA HIDRAULICA PVC ROSCA

Unidad: ML

Cantidad: 106.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
VARIOS PARA PARA	GLB	0.00120			348.000	0.42
TOTAL MATERIALES						0.42
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.25000			12.458	3.11
ESPECIALISTA	HR.	0.09000			27.840	2.51
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.17
TOTAL MANO DE OBRA						5.79
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.35
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.35
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						3.47
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						3.47
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.20
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.01
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.21
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						0.82
TOTAL UTILIDAD						0.82
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						11.06

Son: Once 06/100 Bolivianos

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

RESTAURANTE EL CASTAÑERO INST. HIDRO SANITARIA

Actividad: 23 - PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA SANIT

Unidad: ML

Cantidad: 161.13

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
1.- MATERIALES						
VARIOS PARA PARA	GLB	0.01200			348.000	4.18
TOTAL MATERIALES						4.18
2.- MANO DE OBRA						
AYUDANTE	HR.	0.25000			12.458	3.11
ESPECIALISTA	HR.	0.09000			27.840	2.51
MANO DE OBRA INDIRECTA - 3.00 % DE MANO DE OBRA DIRECTA						0.17
TOTAL MANO DE OBRA						5.79
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTAS - 6.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.35
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						0.35
4.- RECARGOS						
BENEFICIOS SOCIALES - 60.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						3.47
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
TOTAL RECARGOS						3.47
5.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
GASTOS GENERALES - 0.00 % De 1+2+3						0.00
GASTOS FINANCIEROS - 3.00 % DE 1+2+3						0.31
TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMAC. - 3.00 % DEL TOTAL DE MATERIALES						0.12
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						0.44
6.- UTILIDAD						
UTILIDAD - 12.50 % DE 1+2+3						1.29
TOTAL UTILIDAD						1.29
7.- IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5+6						0.00
TOTAL IMPUESTOS A LAS TRANSACCIONES						0.00
TOTAL PRECIO UNITARIO						15.51

Son: Quince 51/100 Bolivianos

ANEXO M
CRONOGRAMA Y PLANOS