



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

**“DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON
SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL”**

PROYECTO DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por:

PEDRO HABIB QUESADA GUTIÉRREZ

MANUEL XAVIER VILLACRÉS BORJA

GUAYAQUIL - ECUADOR

2018

DEDICATORIA

A mis padres Antonio Quesada y Bélgica Gutiérrez, a mi querida hermana Lotty Quesada, siempre estuvieron para mí, apoyándome de forma incondicional.

A todos y cada uno de mis amigos y compañeros quienes estuvieron en cada momento de mi carrera.

Pedro Habib Quesada Gutiérrez

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios y a cada persona que formó parte de mi camino, por ser mi apoyo y mi motivación para este logro, en especial a mis padres Consuelo y Marco, a mi hermano Adrián, mis familiares y a mi novia Karla.

Agradecido siempre con todos ustedes.

Manuel Xavier Villacrés Borja

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral junto a todos y cada uno de los profesores quienes nos brindaron sus conocimientos para nuestra formación profesional.

A nuestros padres, hermanos y hermanas por sus consejos, por todo el apoyo y por ser nuestra guía durante todo este tiempo.

Sentimos una enorme gratitud hacia todos ustedes.

Pedro Habib Quesada Gutiérrez

Manuel Xavier Villacrés Borja

TRIBUNAL DEL PROYECTO

**PhD. Hugo Egüés Álava
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**PhD. Miguel Ángel Chávez
DIRECTOR DE MATERIA INTEGRADORA**

**PhD. Miguel Ángel Chávez
MIEMBRO EVALUADOR**

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales de la
ESPOL)

Pedro Habib Quesada Gutiérrez

Manuel Xavier Villacrés Borja

RESUMEN

Este proyecto nace del hecho de que en Puerto López no existe un complejo turístico donde los turistas se puedan hospedar, se recreen y cumpla con todas sus necesidades. Cada año se incrementa el número de visitantes, y lo que se busca es mejorar la planta hotelera del lugar, para así brindar servicios de calidad y estadía a los turistas.

Se realizaron visitas al lugar para obtener muestras de suelo y luego se realizaron los respectivos ensayos, para de esta manera conocer sus propiedades y poder efectuar un diseño eficiente y seguro para las personas.

Para el desarrollo del proyecto se proponen tres alternativas para ser aplicadas en la construcción de las edificaciones utilizando materiales del mercado (hormigón armado, acero estructural y combinación de hormigón con madera).

Una vez realizado el análisis de las tres opciones se determinó que la construcción con hormigón armado es la más viable, por lo tanto, se procedió al desarrollo de esta alternativa.

Se implementará paneles solares para la generación de energía eléctrica y el de una planta de tratamiento para el manejo de las aguas residuales y de esta

manera aprovecharla en el riego de las áreas verdes del lugar, buscando la reutilización de los recursos para disminuir el impacto al medio ambiente.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
TRIBUNAL DEL PROYECTO	V
DECLARACIÓN EXPRESA	VI
RESUMEN	VII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVI
ÍNDICE DE TABLAS	XVII
ABREVIATURAS	XIX
SIMBOLOGÍA	XX
CAPÍTULO I.....	24
INTRODUCCIÓN	24
1.1 Introducción	25
1.2 Antecedentes.....	26
1.3 Justificación	28
1.4 Objetivos.....	29
1.4.1 Objetivo General	29

1.4.2 Objetivos Específicos	29
1.5 Información Disponible	29
1.5.1 Ubicación Geográfica	29
1.5.2 Condiciones Climáticas	30
1.6 Riesgo de Inundación	32
1.7 Riesgo Sísmico.....	32
1.8 Aspecto Socioeconómico	34
1.8.1 Población.....	34
1.8.2 Abastecimiento de Agua Potable	34
1.8.3 Evacuación de Aguas Residuales	35
1.8.4 Sistema de Recolección de Desechos Sólidos	35
1.8.5 Establecimientos Educativos.....	35
1.8.6 Viabilidad y Transporte.....	36
CAPÍTULO II.....	37
ESTUDIO DE SUELOS	37
2.1 Ensayo de Humedad.....	39
2.2 Ensayo de Granulometría.....	41
2.3 Límites Atterberg	43
CAPÍTULO III.....	48

PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS	48
3.1 Posibles Alternativas	49
3.1.1 Alternativa 1: Edificio de estructura metálica.....	49
3.1.2 Alternativa 2: Edificio de Hormigón armado.	49
3.1.3 Alternativa 3: Edificio de estructura mixta de hormigón y madera .	50
3.2 Criterios para la elección de la alternativa más favorable.....	50
3.2.1 Estructura metálica.....	50
3.2.2 Estructura de hormigón armado	52
3.2.3 Estructura de madera	54
3.3 Selección de alternativa ganadora.....	56
CAPÍTULO IV	62
DISEÑO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA	62
Diseño de hormigón armado edificio habitacional	63
4.1 Periodo de vibración (T)	63
4.2 Peso Sísmico (W).....	63
4.3 Cortante basal (V).....	66
4.4 Distribución de fuerza vertical.....	66
4.5 Pre dimensionamiento de los elementos estructurales.....	68
4.6 Análisis por Derivas	69

4.7 Diseño estructural.....	70
4.7.1 Diseño de losa.....	70
4.7.2 Diseño de escaleras	71
4.7.3 Diseño de vigas	73
4.7.4 Diseño de columnas	75
4.8 Geometría, elementos estructurales y materiales de cubierta	76
Diseño de hormigón armado edificio administrativo	81
4.8 Dimensionamiento	81
4.9 Periodo de vibración (T)	81
4.10 Análisis por Derivas	82
4.11 Diseño estructural.....	83
4.11.1 Diseño de losa.....	83
4.11.2 Diseño de vigas y columnas.....	83
4.12 Cimentación.....	84
4.13 Instalaciones hidrosanitarias	84
4.14 Sistema de tratamiento de agua residual	98
4.15 Sistema fotovoltaico.....	104
CAPÍTULO V	109
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	109

5.1 Introducción	110
5.2 Objetivos.....	110
5.2.1 Objetivo general	110
5.2.2 Objetivos específicos.....	111
5.3 Marco legal	111
5.3.1 Normativa Ambiental Nacional	111
5.4 Descripción de línea base y actividades a realizar	112
5.4.1 Fase de Construcción.....	113
5.4.2 Fase de Operación	114
5.4.3 Fase de Desmontaje	115
5.5 Recursos afectados	116
5.5.1 Agua	116
5.5.2 Aire	116
5.5.3 Suelo	117
5.5.4 Flora	117
5.5.5 Fauna	117
5.5.6 Factores Socio económicos.....	118
5.6 Matrices de Impacto Ambiental.....	118
5.6.1 Matriz Intensidad (I).....	118

5.6.2 Matriz Extensión (E)	118
5.6.3 Matriz Duración (D).....	119
5.6.4 Matriz Signo	119
5.6.5 Matriz Magnitud (M)	119
5.6.6 Matriz Reversibilidad (Rv).....	120
5.6.7 Matriz de Riesgo (Rg)	120
5.6.8 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental (VIA).....	120
5.6.9 Matriz de Significancia de Impacto Ambiental.....	121
5.6.10 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental-Fase de Construcción.	122
5.6.11 Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental.....	123
5.6.12 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental - Fase de Operación.	124
5.6.13 Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental.....	125
5.6.14 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental - Fase de Desmontaje.	126
5.6.15 Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental.....	127
5.7 Evaluación de Impactos.....	128
5.7.1 Fase de Construcción.....	128

5.7.3 Fase de Operación	130
5.7.3 Fase de Desmontaje	132
5.8 Plan de Manejo ambiental	133
5.8.1 Objetivos	134
5.8.2 Diseño del Plan de Manejo Ambiental (PMA)	134
5.8.3 Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental.....	149
CAPÍTULO VI	150
PRESUPUESTO	150
CAPÍTULO VII	156
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	156
CONCLUSIONES.....	157
RECOMENDACIONES.....	159
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Mapa del Ecuador.....	33
Figura 1.2 Aceleración de roca en Ecuador.....	33
Figura 1.3 Población Ocupada por Rama de Actividad.....	34
Figura 2.1 Curva granulométrica del punto 1.....	42
Figura 2.2 Curva granulométrica del punto 2.....	43
Figura 2.3 Curva Humedad (%) vs Log (No. Golpes) del punto 1.....	45
Figura 2.4 Curva Humedad (%) vs Log (No. Golpes) del punto 2.....	46
Figura 4.1 Espectro sísmico de diseño.....	65
Figura 4.2 Verificación de derivas en dirección x.....	69
Figura 4.3 Verificación de derivas en dirección y.....	69
Figura 4.4 Diseño viga principal.....	74
Figura 4.5 Diseño de columna.....	76
Figura 4.6 Cimentación de edificio habitacional.....	79
Figura 4.7 Verificación de derivas en dirección x.....	82
Figura 4.8 Verificación de derivas en dirección y.....	82
Figura 4.9 Cimentación edificio administrativo.....	84
Figura 4.10 Ciclo de operación.....	103
Figura 4.11 Ejemplo de aplicación de tanques.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Resultados de humedad punto 1.....	39
Tabla II. Resultados de humedad punto 1.....	40
Tabla III. Resultados de humedad punto 2.....	40
Tabla IV. Resultados de humedad punto 2.	40
Tabla V. Resultados del ensayo granulométrico del punto 1.....	41
Tabla VI. Resultados del ensayo granulométrico del punto 2.....	42
Tabla VII. Resultados límite líquido.	44
Tabla VIII. Resultados límite plástico.....	44
Tabla IX. Resultados límite líquido.	45
Tabla X. Resultados límite plástico.....	46
Tabla XI. Resumen de puntuación por parámetros constructivos.	61
Tabla XII. Distribución de la fuerza sísmica.....	67
Tabla XIII. Distribución de la fuerza sísmica.....	68
Tabla XIV. Cargas para cada caso.....	70
Tabla XV. Cargas Aplicadas.....	77
Tabla XVI. Análisis de deflexiones permisibles	78
Tabla XVII. Diseño de losa.	83
Tabla XVIII. Habitantes por edificio.	85
Tabla XIX. Dotaciones para edificaciones de uso específico	86
Tabla XX. Dotación diaria por estructura.....	87

Tabla XXI. Volúmenes por piso	90
Tabla XXII. Factores para cálculo longitudes equivalentes.	92
Tabla XXIII. Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos de consumo.	93
Tabla XXIV. Caudales del edificio habitacional	93
Tabla XXV. Caudales del edificio de administración	94
Tabla XXVI. Diseño para colector.....	97
Tabla XXVII. Diseño de la caja de registro.	97
Tabla XXVIII. Eficiencia y límites permisibles	101
Tabla XXIX. Datos del panel solar.....	104
Tabla XXX. Datos del equipo.....	104
Tabla XXXI. Equipos de bombeo.....	105
Tabla XXXII. Edificio de la recepción.....	105
Tabla XXXIII. Energía requerida.....	106
Tabla XXXIV. Paneles por edificación	107
Tabla XXXV. Dimensionamiento de batería	107
Tabla XXXVI. Factor por matriz.	120
Tabla XXXVII. Factores de matrices.....	121

ABREVIATURAS

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes).
ACI-318-11	American Concrete Institute (Instituto Americano del Concreto)
ASTM	American Society for Testing Materials (Sociedad Americana para Ensayo de Materiales).
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral.
FICT	Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización.
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).
NEC	Norma Ecuatoriana de la Construcción.
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
INEC	Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos.

SIMBOLOGÍA

\$	Dólares
%	Porcentaje
ϕ	Factor de sobre-resistencia
ρ_{H2O}	Densidad del agua
ρ_{min}	Cuantía Mínima
ρ_t	Cuantía balanceada
$\sigma_{adm\ suelo}$	Esfuerzo admisible del suelo
A	Área
AC	Corriente Continua
A_{eq}	Área Equivalente
A_g	Área gruesa
A_{req}	Área requerida
A_s	Área de acero
A_t	Ancho Tributario
A_{vt}	Área de estribo
b	Ancho
bw	Base de viga
C	Centígrados
Cc	Coefficiente de Curvatura
cm	Centímetros

Ct	Coeficiente que depende del tipo de edificio
Cu	Coeficiente de Uniformidad
d	Peralte
DC	Corriente Alterna
e	Excentricidad
F'c	Resistencia del Concreto
Fa	Coeficiente de amplificación del suelo
Fd	Coeficiente de amplificación de las ordenadas
Fs	Coeficiente de comportamiento no lineal de los suelos
Fy	Esfuerzo de fluencia del acero
gr	Gramos
GS	Gravedad Específica
hn	Altura Máxima de la edificación
I	Factor de Importancia
IP	Índice de Plasticidad
Kg	Kilogramos
kg/cm ²	Kilogramos/centímetro cuadrado
KLL	Factor de sobrecarga del elemento de soporte
Km	Kilómetros
Km/h	Kilómetro/hora
L	Largo
Ldh	Longitud de desarrollo

Ln	Luz Libre
Lo	Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas
Log	Logaritmo
m	Metros
m ²	Metro cuadrado
Md	Momento por carga muerta
Mdiseño	Momento de diseño
Me	Momento por el sismo
Ml	Momento por carga viva
mm	Milímetros
mm/m ²	Milímetros/metro cuadrado
Mn	Momento Nominal
Mu	Momento ultimo
N	Carga actuante sobre plinto
No.	Número
Np	Número de paneles en paralelo
Ns	Número de paneles en serie
P0	Sobrecargas mínimas uniformemente concentradas
Qadm	Capacidad de Carga Admisible
qd	Carga Muerta
ql	Carga Viva
qu	Carga Última

R	Factor de Reducción de Resistencia
S	Separación entre varillas
Sa	Espectro de Respuesta Elástico de Aceleraciones
T	Periodo de Vibración
Ton	Tonelada
Vc	Resistencia al Cortante por el Concreto
Vd	Resistencia Cortante por carga muerta
Ve	Resistencia Cortante por el sismo
Vi	Resistencia Cortante por carga viva
Vu	Resistencia al Cortante
Vu	Resistencia Cortante Última
W	Peso
Wh	Peso húmedo
WL	Límite Líquido
Wm	Peso de matraz
Wms	Peso de matraz con la muestra seca
Wmw	Peso de matraz con agua
WP	Límite Plástico
Ws	Peso seco de la muestra
Ww	Peso del Agua
Z	Factor sísmico de la zona
B	Factor de recubrimiento

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Ecuador es un país turístico y al pasar los años este sector va en crecimiento tomando cada vez más fuerza ayudando al desarrollo socioeconómico de nuestro país.

La costa ecuatoriana es un lugar muy concurrido por turistas de diferentes partes del país y también del extranjero. Uno de estos lugares es Puerto López, cantón de la provincia de Manabí, tiene una población de 20.451 habitantes según el censo poblacional del 2010.

La playa de Puerto López es una de las más hermosas de la costa ecuatoriana. Posee dos rompeolas naturales, provocando que las aguas del Océano Pacífico lleguen tranquilamente a la playa.

Puerto López está dedicada al turismo y también al cuidado del medio ambiente, su playa es amplia y maravillosa, en ella se pueden realizar diferentes actividades: caminata, pesca, esquí acuático, surf, parapente, entre otros.

También se puede disfrutar del avistamiento de las ballenas jorobadas durante su periodo de migración, gracias a esto vienen muchos turistas locales y extranjeros, convirtiendo el festival de la ballena como uno de los

máximos atractivos turísticos del lugar, que se realiza hace más de una década, por tal motivo es considerado como la capital turística del avistamiento de ballenas en el Ecuador.

En la zona no existe un complejo turístico donde los turistas se puedan hospedar, se recreen y cumpla con todas sus necesidades. Actualmente para nuestro país el turismo es importante para el desarrollo de ciudades y de pueblos fomentando el comercio, lo cual es sustancial para las personas de la zona.

Cada año se incrementa el número de visitantes, lo cual es muy positivo para los pobladores de Puerto López y uno de los objetivos es mejorar la planta hotelera, para así brindar servicios de calidad y estadía a los turistas.

En Puerto López no se ha aprovechado todos los recursos que se posee, por lo que sería idóneo un complejo turístico donde se pueda descansar y que sea amigable con el medio ambiente.

1.2 Antecedentes

El cantón Puerto López fue habitado durante la época aborígen por los Valdivia, y más tarde por los Mantas, dos de las culturas más importantes

de la etapa prehispánica del Ecuador como: la Valdivia, Machalilla, Engoroy, Chorrera, Guangala, Bahía, Manteña. En el territorio de Puerto López se han encontrado restos arqueológicos de mucha importancia, por lo que reconocidos arqueólogos han realizado investigaciones que han dado lugar al descubrimiento de restos de templos en Agua Blanca y en Salango, los mismos que son lugares turísticos (GAD Municipal Puerto López, 2017).

El desarrollo turístico fue el principal motor de la elevación de Puerto López a la categoría de cantón, cuyo territorio era parroquia desde el 16 de enero de 1923. En 1989 se iniciaron una serie de acciones que buscaban convertir al territorio en cantón de Manabí, dirigidas por la Asociación de Lopenses residentes en Guayaquil (GAD Municipal Puerto López, 2017).

El Congreso Nacional aprobó la Ley de Creación de Puerto López como cantón el 3 de agosto de 1994, y la misma, tras recibir el Ejecútese del presidente de la República, Sixto Durán Ballén, fue publicada en el Registro Oficial el 31 de agosto de ese mismo año. (Manabí Gobierno Provincial, 2017)

El cantón lleva el nombre de Daniel López, un filántropo e intelectual de principios de siglo, que honró el nombre del cantón Jipijapa.

Puerto López en lo que respecta al sector turístico no se ha desarrollado completamente, tiene muchos atractivos, pero los habitantes se han enfocado principalmente en sectores como: pesca artesanal, agricultura, ganadería y otras actividades. Esto ha hecho que el turismo de la zona no se desarrolle (Manabí Gobierno Provincial, 2017).

1.3 Justificación

Puerto López no cuenta con una infraestructura en relación a complejos turísticos que permitan a los turistas tener una alternativa de relajación, descanso, alimentación, recreación y distracción en un ambiente acogedor.

En el sector no hay un buen lugar de hospedaje y entretenimiento que brinde las comodidades necesarias a sus visitantes, con servicios de calidad y que además sea amigable con el medio ambiente.

Por todo lo expuesto anteriormente, surge la necesidad de crear un complejo turístico acorde a las expectativas del turista, ayudará a fomentar el turismo beneficiando a la comunidad aportando al crecimiento económico, social y la responsabilidad con el medio ambiente.

Las instalaciones serán modernas e innovadoras para que los visitantes se sientan cómodos y disfruten del lugar, destinado para niños, jóvenes y adultos, que deseen tener un momento de recreación en unión familiar.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Diseñar un complejo turístico con soluciones para el manejo ambiental en el cantón Puerto López.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Formular tres alternativas y elegir la más favorable.
- Diseñar las edificaciones del complejo turístico.
- Proponer soluciones para el manejo de aguas servidas con ahorro de energía.
- Determinar el presupuesto con análisis de costo unitario de la obra a construir.

1.5 Información Disponible

1.5.1 Ubicación Geográfica

Puerto López es un cantón de la provincia de Manabí perteneciente a la región costa sus coordenadas son: Latitud: 1°33'14.156"S y Longitud: 80° 48' 16.404"O. Los límites son:

Al norte y este con el Cantón Jipijapa, al sur con la Provincia de Santa Elena, al oeste con el Océano Pacífico (Manabí Gobierno Provincial, 2017). El proyecto que se propone se encuentra localizado a la salida norte de la población de Puerto López.

1.5.2 Condiciones Climáticas

1.5.2.1 Clima

Este oscila entre subtropical seco a tropical húmedo definido por las corrientes marinas. En invierno inicia a principios de diciembre y termina en mayo, el clima es caluroso principalmente por la corriente cálida de El Niño.

En cambio en la época de verano de los meses restantes es menos caluroso gracias a la corriente fría de Humboldt, la temperatura media es de 24 °C, la temperatura máxima puede llegar a 35 °C y puede bajar hasta los 10 °C (INAMHI, 2014).

1.5.2.2 Humedad relativa

Es la relación porcentual que existe entre la humedad absoluta y la cantidad de vapor que contendría un metro

cúbico de aire si estuviese saturado a cualquier temperatura. De datos obtenidos de la estación meteorológica de Portoviejo se pudo determinar que la humedad relativa de la zona es de 76% anual (INAMHI, 2014).

1.5.2.3 Precipitación

Los principales meses de precipitación son: enero, febrero, marzo, y en una pequeña cantidad abril y mayo por el periodo invernal, los demás meses son por lo general secos.

Según datos registrados en el Inamhi existen meses con nada de precipitación, en cambio otros, como los del periodo invernal son elevados, más aún cuando interviene el fenómeno de El Niño, a pesar de esto la precipitación del lugar no sobrepasa los 500mm en un mes (INAMHI, 2014).

1.5.2.4 Velocidad del Viento

En Puerto López la velocidad del viento varia, la máxima en un día puede ser de 35 Km/h y bajar hasta los 9 Km/h. Los datos se obtuvieron de la estación meteorológica: Manta Aeropuerto a 70,1 km de Puerto López, esta información es correspondiente de enero a octubre del 2017.

1.6 Riesgo de Inundación

El sitio donde se realizará el proyecto tiene posible riesgo de inundación debido a la topografía del lugar.

El terreno disponible para construir el proyecto se encuentra al pie de un cerro, por lo que, en lluvias intensas se pueden generar caudales importantes. Adicionalmente se tiene un cauce que en ocasiones se desborda, está a menos de 300 metros de distancia.

En el área del proyecto existe un canal colector de aguas lluvias que actualmente tiene obstrucciones.

1.7 Riesgo Sísmico

La costa ecuatoriana tiene un gran riesgo sísmico, es por ello que existen criterios de construcción sismo resistentes (NEC, 2015).

En la figura 1.1 podemos ver el lugar del proyecto y si se compara con la figura 1.2 se puede observar claramente que se encuentra en una zona sísmica de muy alto peligro.



Figura 1.1 Mapa del Ecuador.
Fuente: Google Maps

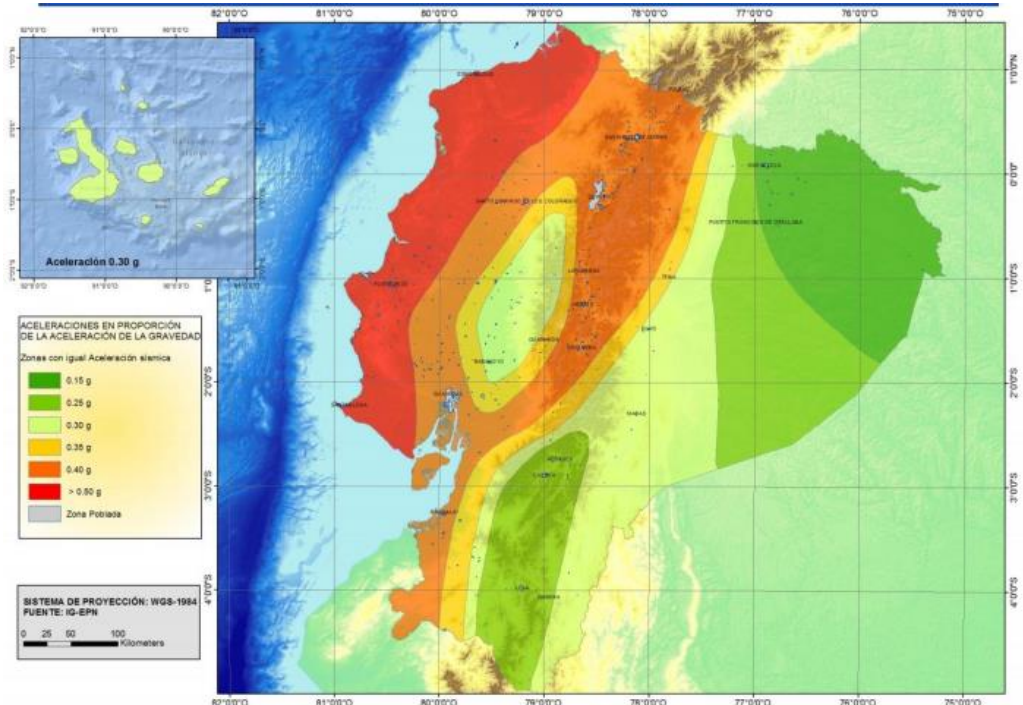


Figura 1.2 Aceleración de roca en Ecuador.
Fuente: NEC Capítulo 2: Peligro Sísmico Diseño Sismo Resistente

1.8 Aspecto Socioeconómico

1.8.1 Población

La mayoría de la población se dedica a la agricultura, ganadería y a la pesca, en la figura 1.3 se detalla las actividades que se dedica la población de Puerto López.

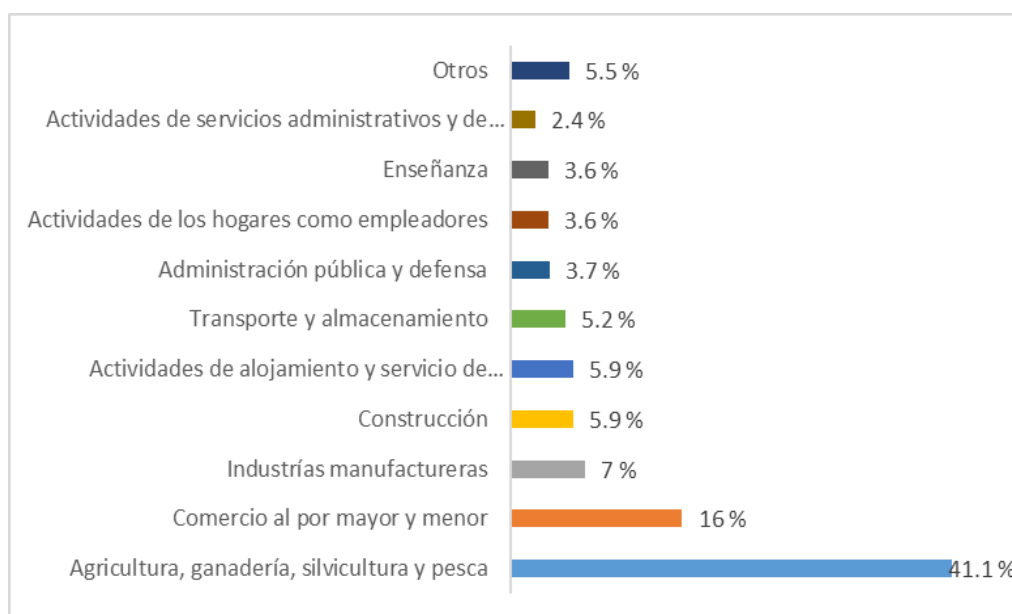


Figura 1.3 Población Ocupada por Rama de Actividad
Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

1.8.2 Abastecimiento de Agua Potable

Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, EPMAPAPL es la encargada de suministrar el agua potable a la comunidad de Puerto López. Para el caso de las viviendas que no poseen acceso a este servicio deben adquirir el líquido por medio de tanqueros (GAD Municipal Puerto López, 2017).

1.8.3 Evacuación de Aguas Residuales

En Puerto López, existen sectores que no cuentan con el sistema de alcantarillado sanitario; debido a no tener este importante servicio, las viviendas se ven en la necesidad de utilizar pozos sépticos y pozos ciegos.

Este es el caso del sitio elegido para el proyecto, por lo que se plantea un manejo apropiado de las aguas servidas.

1.8.4 Sistema de Recolección de Desechos Sólidos

El cantón cuenta con un sistema de recolección de desechos sólidos por parte del Municipio.

1.8.5 Establecimientos Educativos

Los Centros Educativos de la zona son:

ISIDORO BARRIGA dirección avenida Machalilla entre Abdón Calderón y González Suárez.

CULTURA MACHALILLA dirección vía principal a Puerto López, frente a la cdla. Los Ciriales.

FELICÍSIMO LÓPEZ dirección calle principal al museo – Salango.

1.8.6 Viabilidad y Transporte

Puerto López es pequeño por lo que un recorrido a pie sería lo ideal. Para cubrir distancias un poco mayores, se puede tomar un mototaxi o incluso el transporte público.

Desde Guayaquil: Guayaquil está a una distancia de sólo 4 horas en autobús. Podrá escoger las siguientes cooperativas: Reina del Camino, Jipijapa, Rutas Portovejenses y Coactur hasta la terminal de Jipijapa, y de allí coger otro servicio de autobús que lleva directo a Puerto López todos los días, Cinco veces por día.

El terreno disponible para construir la obra se encuentra ubicado al pie de la vía Puerto López – Puerto Cayo.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE SUELOS

Con el objetivo de conocer las propiedades físico-mecánicas del suelo y así determinar la naturaleza y propiedades del terreno se tuvo que visitar Puerto López, sitio donde se realizará el proyecto, con el propósito de extraer muestras de suelo para poder realizar los respectivos ensayos.

El resultado de este estudio de suelos permitirá tomar decisiones tales como el tipo de cimentación a utilizar y hasta que profundidad se debe cimentar. Este estudio también nos permitirá conocer el tipo de suelo y su capacidad de soporte.

Para este trabajo se extrajo dos muestras inalteradas, las cuales se las trasladó al Laboratorio de Mecánica de Suelos, Rocas y Resistencia de Materiales “Ing. Raúl Maruri Díaz” de la FICT. Para la obtención de la muestra se procedió a realizar una calicata por cada muestra a una profundidad aproximada de 1 metro.

Gracias a este estudio se pudo determinar el tipo de suelo, su índice de plasticidad, su densidad y la carga última que puede resistir el estrato, igualmente conocer los asentamientos máximos permisibles.

2.1 Ensayo de Humedad

El propósito de este ensayo es determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo.

El contenido de agua que presenta un suelo es una característica importante para explicar el comportamiento de este, ya que podemos observar cambios de volumen, cohesión.

El método que se utilizó fue el secado de la muestra en el horno, donde la humedad de un suelo es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una determinada masa de suelo y el peso de las partículas secas.

Para este ensayo se tomaron dos muestras por cada punto de estudio.

Tabla I. Resultados de humedad punto 1.

Muestra del Punto 1	
Muestra No.	1
Profundidad	
Recipiente #	77
Recipiente + Peso húmedo	46.56
Recipiente + peso seco	41.52
Peso de agua W_w	5.04
Recipiente	6.2
Peso seco W_s	35.32
Contenido de agua %	14.27

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla II. Resultados de humedad punto 1.

Muestras del Punto 1	
Muestra No.	2
Profundidad	
Recipiente #	19
Recipiente + Peso húmedo	62.57
Recipiente + peso seco	55.44
Peso de agua Ww	7.13
Recipiente	5.79
Peso seco Ws	49.65
Contenido de agua %	14.36

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla III. Resultados de humedad punto 2.

Muestra del Punto 2	
Muestra No.	1
Profundidad	
Recipiente #	8
Recipiente + Peso húmedo	54.28
Recipiente + peso seco	48.26
Peso de agua Ww	6.02
Recipiente	5.92
Peso seco Ws	42.34
Contenido de agua %	14.22

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla IV. Resultados de humedad punto 2.

Muestra del Punto 2	
Muestra No.	2
Profundidad	
Recipiente #	37
Recipiente + Peso húmedo	48.63
Recipiente + peso seco	43.24
Peso de agua Ww	5.39
Recipiente	6.25
Peso seco Ws	36.99
Contenido de agua %	14.57

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

2.2 Ensayo de Granulometría

La granulometría nos permite conocer la proporción de los distintos tamaños de partículas que intervienen en una porción de suelo. Se puede distinguir entre la parte gruesa, se pueden ver a simple vista (gravas y arenas), y la parte fina (limos y arcillas).

Este ensayo se lo realiza con tamices, de esta manera se determina la cantidad de partículas retenidas entre dos de estos; luego se calcula la masa de lo retenido respecto al total de la muestra, después se establece la proporción que pasa por cada tamiz, la cual se expresa en porcentaje.

La curva granulométrica es la representación gráfica de los datos antes mencionados. Este ensayo se realizó según la norma ASTM D421-85(2007).

Tabla V. Resultados del ensayo granulométrico del punto 1.

Muestra del Punto 1					
# Tamiz	Abertura (mm)	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido	% Pasante
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No. 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
No. 10	2.000	2.28	0.94	0.94	99.06
No. 40	0.425	8.19	3.36	4.30	95.70
No. 200	0.075	177.58	72.85	77.14	22.86
Fondo		55.72	22.86	100.00	0.00
Total		243.77			

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

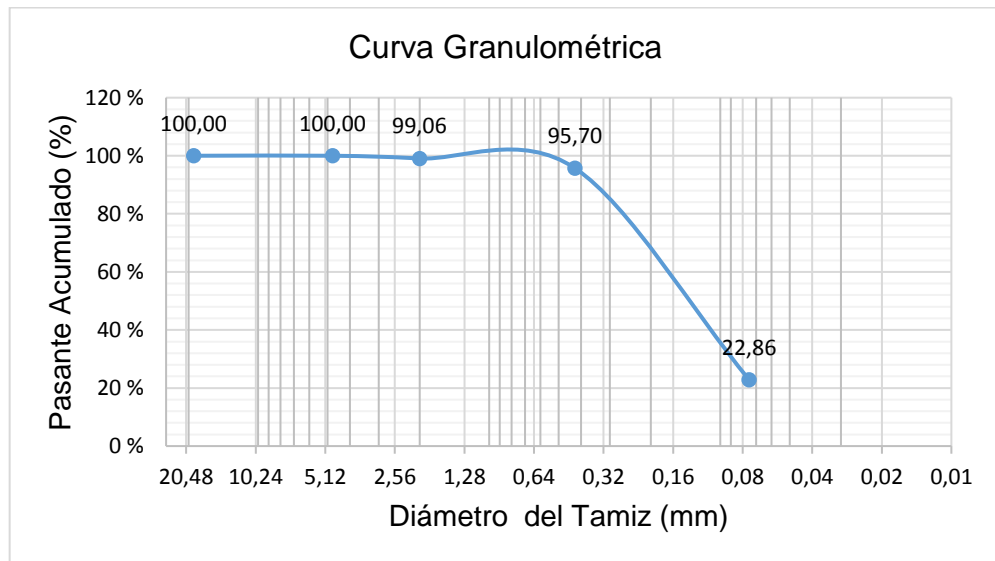


Figura 2.1 Curva granulométrica del punto 1.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla VI. Resultados del ensayo granulométrico del punto 2.

Muestra del Punto 2					
# Tamiz	Abertura (mm)	Peso Parcial	% Retenido	% Retenido	% Pasante
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No. 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
No. 10	2.000	3.50	1.43	1.43	98.57
No. 40	0.425	7.13	2.92	4.35	95.65
No. 200	0.075	188.20	77.07	81.42	18.58
Fondo		45.37	18.58	100.00	0.00
Total		244.20			

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

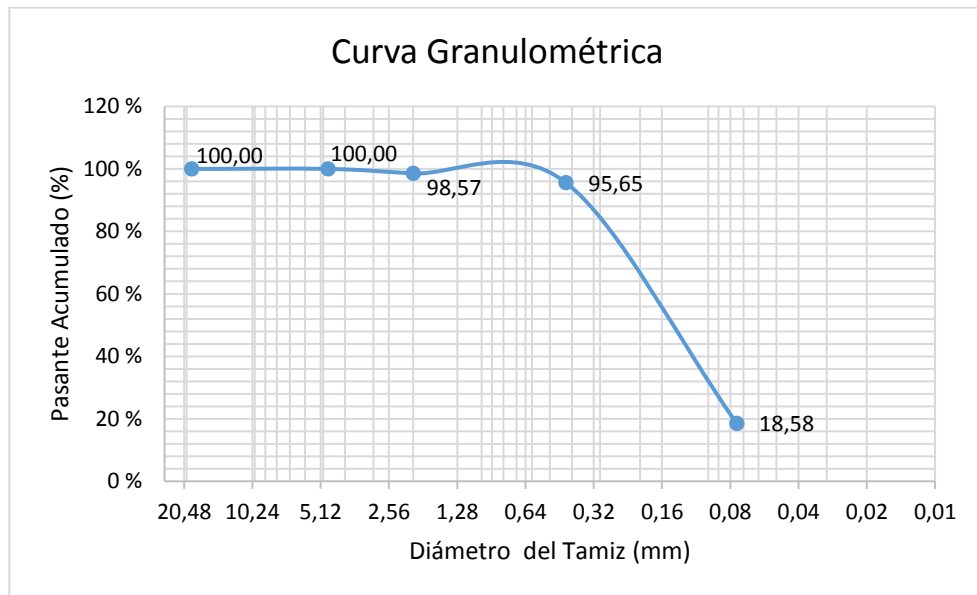


Figura 2.2 Curva granulométrica del punto 2.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Analizando las dos graficas se puede observar que en este ensayo predominan partículas que se encuentran entre 0,075 – 2 mm de diámetro.

2.3 Límites Atterberg

Este ensayo se lo utiliza para determinar el comportamiento del suelo, gracias a esto podemos observar si se encuentra en estado plástico y líquido. Los contenidos de humedad en la transición entre estos estados son los denominados límites de atterberg.

Efectuar este estudio en el laboratorio permitió realizar la cohesión del terreno y su contenido de humedad, para esto se formaron pequeños

cilindros de espesor con el suelo. Este ensayo se lo hizo siguiendo las especificaciones de la norma ASTM D4318-10 y sus indicaciones.

Tabla VII. Resultados límite líquido.

Límite Líquido de muestra del Punto 1				
No. Ensayo	1	2	3	4
No. Recipiente	15	13	107	21
Wh+r (gr)	19.43	17.82	38.99	27.03
Ws+r (gr)	15.50	14.41	29.36	20.83
Wr (gr)	6.18	6.21	6.09	6.2
Ww (gr)	3.93	3.41	9.63	6.20
Ws (gr)	9.32	8.20	23.27	14.63
W%	42.17	41.59	41.38	42.38
No. Golpes	12.00	15	24	37
Log (golpes)	1.08	1.18	1.38	1.57

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla VIII. Resultados límite plástico.

Límite Plástico de muestra del Punto 1	
No. Ensayo	1
No. Recipiente	9
Wh+r (gr)	14.40
Ws+r (gr)	13.72
Wr (gr)	11.61
Ww (gr)	0.68
Ws (gr)	2.11
W%	32.23
No. Golpes	
Log (golpes)	
WL %:	40%
WP %:	33%
IP	7%

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

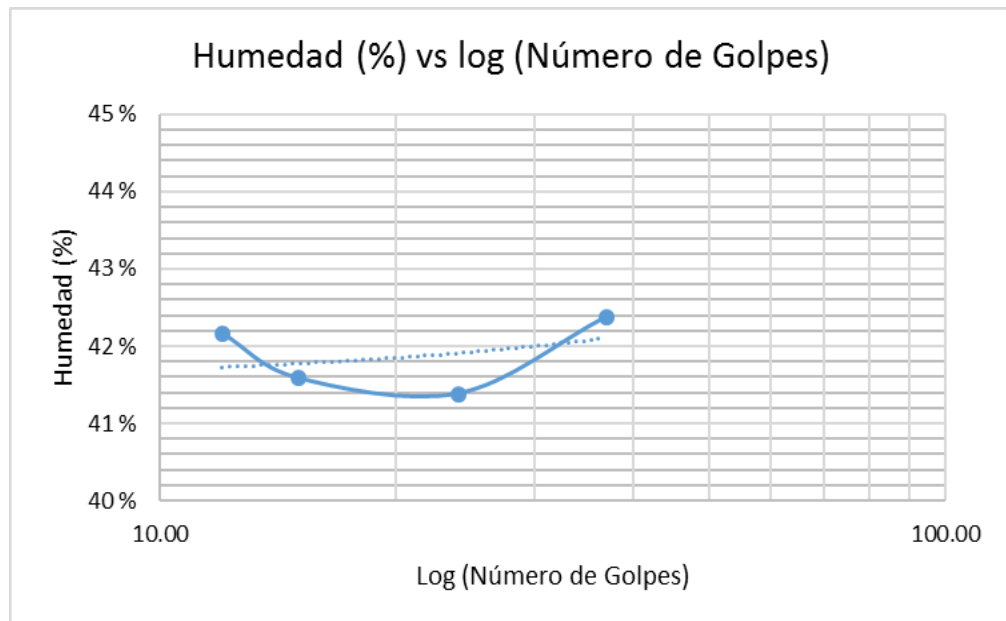


Figura 2.3 Curva Humedad (%) vs Log (No. Golpes) del punto 1.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla IX. Resultados límite líquido.

Límite Líquido de muestra del Punto 2				
No. Ensayo	1	2	3	4
No. Recipiente	6	65	4	76
Wh+r (gr)	18.46	17.33	37.98	28.36
Ws+r (gr)	15.32	15.13	29.16	20.67
Wr (gr)	6.37	6.33	6.03	5.94
Ww (gr)	3.14	2.20	8.82	7.69
Ws (gr)	8.95	8.80	23.13	14.73
W%	35.08	25.00	38.13	52.21
No. Golpes	10.00	14	25	40
Log (golpes)	1.00	1.15	1.40	1.60

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla X. Resultados límite plástico.

Límite Plástico de muestra del Punto 2		
No. Ensayo	1	2
No. Recipiente	60	38
Wh+r (gr)	15.78	16.91
Ws+r (gr)	13.64	14.05
Wr (gr)	6.34	6.26
Ww (gr)	2.14	2.86
Ws (gr)	7.30	7.79
W%	29.32	36.71
No. Golpes		
Log (golpes)		
WL %:	38%	
WP %:	33%	
IP	5%	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

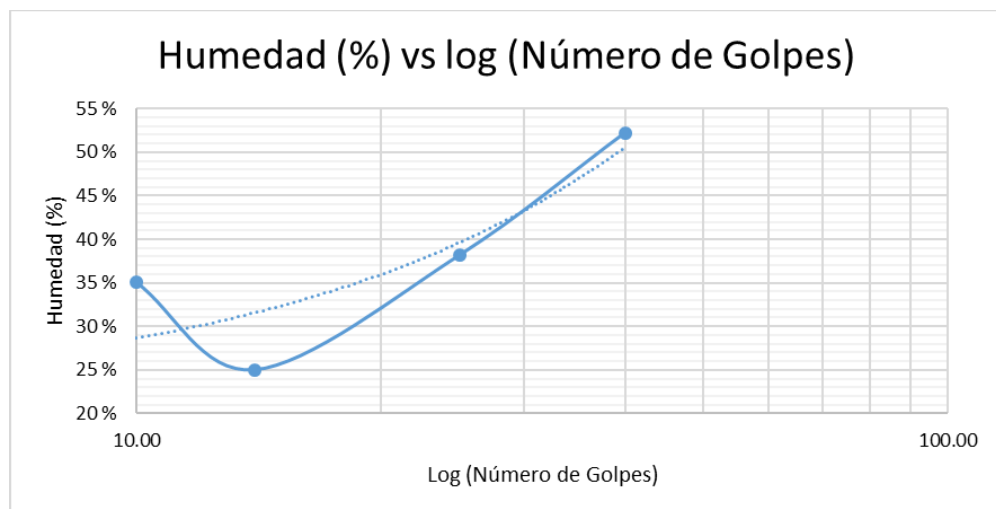


Figura 2.4 Curva Humedad (%) vs Log (No. Golpes) del punto 2.

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos)

De la muestra del punto 1 se tiene que es un suelo con 77.14% retenido en el tamiz n° 200 (0.075 mm), y también el 100% pasa el tamiz n° 4, con un límite

líquido y plástico de 40% y 33% respectivamente. Esta muestra da como resultado que es una arena limosa “SM”.

De la muestra del punto 2 se tiene que es un suelo con 81.42% retenido en el tamiz n° 200 (0.075 mm), y también el 100% pasa el tamiz n° 4, con un límite líquido y plástico de 38% y 33% respectivamente. Esta muestra da como resultado que es una arena limosa “SM”.

Clasificación AASHTO (Asociación Americana para la Construcción de Carreteras del Estado)

Los ensayos necesarios para enmarcar un suelo dentro de un grupo por medio del análisis granulométrico y de los límites de Atterberg.

De la muestra obtenida del punto 1 se tiene que es un suelo con 77.14% retenido en el tamiz n° 200 (0.075 mm), y también el 100% pasa el tamiz n° 4, con un límite líquido y plástico de 40% y 33% respectivamente y su IP es 7% se tiene que el suelo es A-2-4, determinando así que es una arena limosa.

De la muestra obtenida del punto 2 se tiene que es un suelo con 81.42% retenido en el tamiz n° 200 (0.075 mm), y también el 100% pasa el tamiz n° 4, con un límite líquido y plástico de 38% y 33% respectivamente y su IP es 5% se tiene que el suelo es A-2-4, determinando así que es una arena limosa.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS

3.1 Posibles Alternativas

La construcción del complejo turístico en Puerto López tiene un área destinada de 4000 m^2 e incluirá lo siguiente:

- Edificación de tres plantas donde se encontrará las habitaciones, restaurante, salón de uso múltiple, sala de juegos infantiles, conserjería, bar, baños.
- Edificio recepción-administración, contará con bar, recepción de clientes, vestidores.
- Áreas verdes, parqueaderos.
- Piscinas para adultos y niños.

3.1.1 Alternativa 1: Edificio de estructura metálica.

Contará con el diseño de las dos edificaciones (habitacionales y de la recepción-administración) de estructura metálica, formado con elementos de acero estructural, proporcionando la ventaja de reducción del tiempo de construcción.

3.1.2 Alternativa 2: Edificio de Hormigón armado.

Para esta alternativa se ha considerado realizar la edificación que contendrá las habitaciones y la de recepción-administración de hormigón armado.

En nuestro medio cuando se trata de construcción el hormigón es una de las soluciones más habituales y utilizadas ya que contamos con la mano de obra y materiales necesarios.

3.1.3 Alternativa 3: Edificio de estructura mixta de hormigón y madera

Como última solución se planteó el diseño de una estructura de madera para la construcción de las edificaciones.

La madera es un elemento que proporciona resistencia, dureza, rigidez, densidad, tiene elevada resistencia a la flexión, posee buena resistencia a la tracción y la compresión.

El problema que si tiene es la durabilidad de la madera y que requiere un constante mantenimiento.

3.2 Criterios para la elección de la alternativa más favorable

3.2.1 Estructura metálica

3.2.1.1 De acuerdo con sus características:

Ventajas:

- El acero posee alta resistencia por unidad de peso, lo que quiere decir que la estructura será de poco peso.

- Si se le da el mantenimiento adecuado a la estructura su durabilidad es indefinida.
- Gracias a su ductilidad puede soportar grandes deformaciones sin fallar bajo altos esfuerzos de tensión.

Desventajas:

- **Fuego.** La resistencia del acero se reduce considerablemente cuando existen incendios.
- **Corrosión.** El acero es susceptible a la corrosión al estar expuesto al aire y al agua, en especial cuando se encuentra cerca del mar, por lo que necesita un costoso mantenimiento.
- **Pandeo.** Si los elementos utilizados son demasiados esbeltos mayor es el peligro por pandeo.

3.2.1.2 Desde el punto de vista constructivo:**Ventajas:**

- Se pueden prefabricar los elementos de una estructura metálica.
- El acoplamiento o montaje de los elementos de acero se ejecuta con rapidez, reduciendo el tiempo de construcción.

- Facilidad para unir los elementos de acero por medio de la soldadura, tornillos y remaches.
- Se puede trabajar la estructura metálica en un taller y luego trasladada a obra evitando que sea afectada por agentes ambientales.

Desventajas:

- Se requiere mano de obra especializada.
- Requiere de pinturas especiales para evitar la corrosión.
- Requiere paneles de protección contra incendios.
- Requiere mantenimiento periódico de la estructura y por personal capacitado.

3.2.1.3 Desde el punto de vista económico:

La construcción de edificaciones de estructura metálica es muy alta.

3.2.2 Estructura de hormigón armado**3.2.2.1 De acuerdo con sus características:****Ventajas:**

- Alta Resistencia a la compresión, flexión y corte.

- Resistente al efecto del fuego y al agua por lo que tiene alta resistencia a la corrosión.
- La vida útil es muy elevada.
- Alta resistencia al fuego y la corrosión.
- Proporciona gran rigidez evitando vibraciones.
- Al ser una estructura monolítica resiste de manera más eficiente las cargas sísmicas.
- Dependiendo del encofrado puede tomar cualquier forma.
- El mantenimiento es muy bajo.

Desventajas:

- Poca resistencia a la tracción.
- Mayor dimensión de los elementos.
- Peso de la estructura elevado.
- Mayor control en obra.

3.2.2.2 Desde el punto de vista constructivo:**Ventajas:**

- Es el material de construcción más usado por su gran disponibilidad y ventajas que ofrece.
- No requiere de mano de obra especializada.

Desventajas:

- Mayor tiempo de construcción, el hormigón necesita fraguar para alcanzar la resistencia adecuada.
- En obra se produce gran cantidad de desperdicios.

3.2.2.3 Desde el punto de vista económico:

El hormigón es el material de construcción más económico para construcción de una edificación en comparación con el acero.

3.2.3 Estructura de madera**Ventajas**

- **Renovable.** Los árboles se plantan de forma sin comprometer los recursos naturales.
- **Excelente Aislante.** Es importante para la climatización de edificios.
- **Fácil de Trabajar.** Es muy versátil usada de forma variada, permite conexiones fáciles de ejecutar.
- **Durabilidad.** Con el mantenimiento adecuado la madera puede durar mucho tiempo.

- **Versatilidad de uso.** Puede ser producida en piezas con dimensiones estructurales.
- **Reutilizable.** Puede ser reutilizada varias veces.
- **Propiedades físico-mecánicas.** Capaz de resistir esfuerzos de compresión y tracción. Tiene una baja masa, baja densidad y alta resistencia mecánica. Puede presentar la misma resistencia a compresión de un hormigón de resistencia razonable.

La resistencia a la flexión puede ser aproximadamente diez veces superior a la del hormigón, así como la resistencia al corte.

No se deshace cuando se somete a golpes bruscos.

- **Textura.** Tiene variedad de patrones.
- Material abundante y por tanto su costo es relativamente bajo.
- Se reducen los tiempos de construcción. Precisan de menos mano de obra.
- Las estructuras son más livianas y se requieren cimentaciones menores.

Desventajas

- **Variabilidad.** Aumenta o disminuye de tamaño con la humedad.
- **Vulnerabilidad.** Es muy vulnerable a los agentes externos, y su durabilidad es afectada, cuando no se toman medidas preventivas.

- **Combustible.** Es un material vulnerable al fuego.
- **Dimensiones.** Son limitadas: formas alargadas, de sección transversal reducida. Esto hizo que la madera fuera superada por el acero y el hormigón armado, y se la utiliza en la construcción como por ejemplo en encofrados.
- **Mantenimiento periódico.**
La madera es susceptible al ataque de hongos e insectos.

3.3 Selección de alternativa ganadora

Las alternativas de este proyecto son: edificio de hormigón armado, edificio de estructura metálica y edificio de estructura mixta de hormigón y madera.

De estas tres opciones se analiza cual sería la más viable tomando en cuenta algunos criterios. Se escogerá la alternativa que tenga la puntuación más alta.

Parámetros constructivos

Entre los cuales se tiene:

- Tiempo de construcción
- Fabricación y montaje
- Protección contra la corrosión
- Mantenimiento

- Tiempo de vida útil
- Mano de obra
- Material
- Comportamiento sísmico

Tiempo de construcción

El tiempo implementado en la construcción de una obra afecta al presupuesto, por tal motivo la alternativa que tenga un tiempo de optimización mayor, se le dará una mejor puntuación.

Otro punto importante que considerar es el tiempo y distancia de traslado de los materiales de construcción, si se encuentran lejos estos resultarían más costosos.

- Alternativa 1: 10 puntos
- Alternativa 2: 7 puntos
- Alternativa 3: 9 puntos

Fabricación y montaje

En la construcción con estructura metálica sus elementos se pueden prefabricar y su acoplamiento o montaje se ejecuta con rapidez, reduciendo el tiempo de construcción. Tiene la facilidad para unir los elementos de acero por medio de la soldadura, tornillos y remaches.

Se requieren grúas y tiene que usar un personal calificado para el ensamble de la estructura.

Esto no ocurre con la construcción de hormigón armado, la dificultad del proceso de fabricación y montaje es más elevada con el acero.

La puntuación es mayor para la alternativa que posee las menores dificultades en la fabricación y montaje:

- Alternativa 1: 7 puntos
- Alternativa 2: 10 puntos
- Alternativa 3: 8 puntos

Protección contra la corrosión

En la construcción con acero se requiere pintura anticorrosiva para cubrir toda la superficie expuesta de cada elemento estructural. Por el contrario, las otras dos alternativas no requieren de esto, hay que tomar en cuenta que la madera es susceptible al ataque de hongos e insectos.

La puntuación es mayor para la alternativa que no requiera protección contra la corrosión:

- Alternativa 1: 5 puntos
- Alternativa 2: 9 puntos

- Alternativa 3: 7 puntos

Mantenimiento

La madera es susceptible al ataque de hongos e insectos. El mantenimiento del hormigón es muy bajo. Para el acero se requiere mantenimiento periódico de la estructura y por personal capacitado.

La puntuación es mayor para la alternativa que no requiera mucho mantenimiento:

- Alternativa 1: 6 puntos
- Alternativa 2: 9 puntos
- Alternativa 3: 6 puntos

Tiempo de vida útil

En la estructura de acero al igual que la madera si se le da el mantenimiento adecuado su durabilidad es elevada. Por el contrario, en el hormigón no requiere mantenimiento y su tiempo de vida es elevada.

Las puntuaciones quedan de la siguiente manera:

- Alternativa 1: 8 puntos
- Alternativa 2: 10 puntos
- Alternativa 3: 8 puntos

Mano de obra local

Para la construcción del complejo turístico en Puerto López se puede utilizar a personas del sector y esto aportaría a la actividad económica del lugar, para la construcción de hormigón y madera no se requiere de personal tan capacitado, caso que no ocurre con la edificación metálica ya que se requiere de personal con experiencia y bien capacitado.

Las puntuaciones quedan de la siguiente manera:

- Alternativa 1: 7 puntos
- Alternativa 2: 10 puntos
- Alternativa 3: 8 puntos

Material

El hormigón a emplear en la construcción de las edificaciones se lo realiza en obra, es de fácil manejo y los componentes necesarios se los localiza en el mercado local. En cambio, sí se requiere construir con acero estructural y madera este no lo podemos encontrar en Puerto López y hay que movilizarse a otra ciudad y el costo de traslado aumenta. Las puntuaciones quedan de la siguiente manera:

- Alternativa 1: 7 puntos
- Alternativa 2: 10 puntos
- Alternativa 3: 8 puntos

Comportamiento sísmico

Todas las estructuras tienen un buen comportamiento sísmico resistente por lo que la puntuación es:

- Alternativa 1: 10 puntos
- Alternativa 2: 10 puntos
- Alternativa 3: 10 puntos

Tabla XI. Resumen de puntuación por parámetros constructivos.

Parámetros	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Tiempo de construcción	10	7	9
Fabricación y montaje	7	10	8
Protección contra la corrosión	5	9	7
Mantenimiento	6	9	6
Tiempo de vida útil	8	10	8
Mano de Obra	7	10	8
Material	7	9	8
Comportamiento sísmico	10	10	10
Puntuación Promedio	7.5	9.25	8

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

De acuerdo con el análisis realizado se puede observar que la alternativa 2 tiene la mejor puntuación de acuerdo con los parámetros ya planteados. La alternativa óptima para este proyecto es el diseño de hormigón armado, es la más factible para la construcción del edificio, por lo tanto, se procede al desarrollo de esta alternativa.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA

Diseño de hormigón armado edificio habitacional

4.1 Periodo de vibración (T)

A partir del método 1 descrito en la NEC-2015 Cap. 2 Peligro Sísmico se procede a calcular el periodo de vibración de la estructura. Se considera una altura de la edificación de 12,24 metros. Los parámetros usados en dicho método están tabulados en la misma sección.

$$T = C_t h_n^\alpha = (0,055)(12,24)^{0,9} = 0,52 \text{ s} \quad \text{Ecuación 1}$$

C_t : Coeficiente que depende del tipo de edificación.

h_n : altura máxima de la edificación de n pisos, medida en metros desde la base de la estructura.

4.2 Peso Sísmico (W)

Para la determinación del peso sísmico de la edificación se realizará en dos partes, una para la cubierta que corresponde al último nivel y la otra para el resto de los pisos; para ello tenemos las siguientes cargas aplicadas:

Para ambos casos se adoptará la misma losa, se considerará una altura de 20 cm, basándose el cálculo en la tabla 9.5 del ACI-318, se emplearán dos vigas secundarias para disminuir la luz de las vigas para estimar la altura de la losa, la luz más crítica será de 3,65 metros.

$$h = \frac{365}{24} \approx 20 \text{ cm}$$

Para una losa de altura de 20 cm se tiene que la carga muerta es de 200 Kg/m².

Para las vigas y columnas se estima una carga muerta de 300 Kg/m².

Se considerará un peso de pared de 150 Kg/m², dicho valor solo se los tomará en cuenta para los pisos.

El peso para baldosas será de 10 Kg/m², de manera similar que en las paredes este valor sólo se los tomara en cuenta para los pisos. Se considerará un peso para el tumbado y ductos de 30 Kg/m².

Con un área total de 466 m², para los pisos y para la cubierta existe un área de 21,12 m².

Por lo tanto, el peso sísmico de la estructura de esta alternativa es:

$$W_{\text{piso}} = (200 + 300 + 150 + 10 + 30) \times (466) = 322 \text{ Ton}$$

$$W_{\text{cubierta}} = (200 + 300 + 30) \times (21,12) = 12 \text{ Ton}$$

El peso sísmico total de la estructura será:

$$W = (322 \times 3) + 10 = 976 \text{ Ton}$$

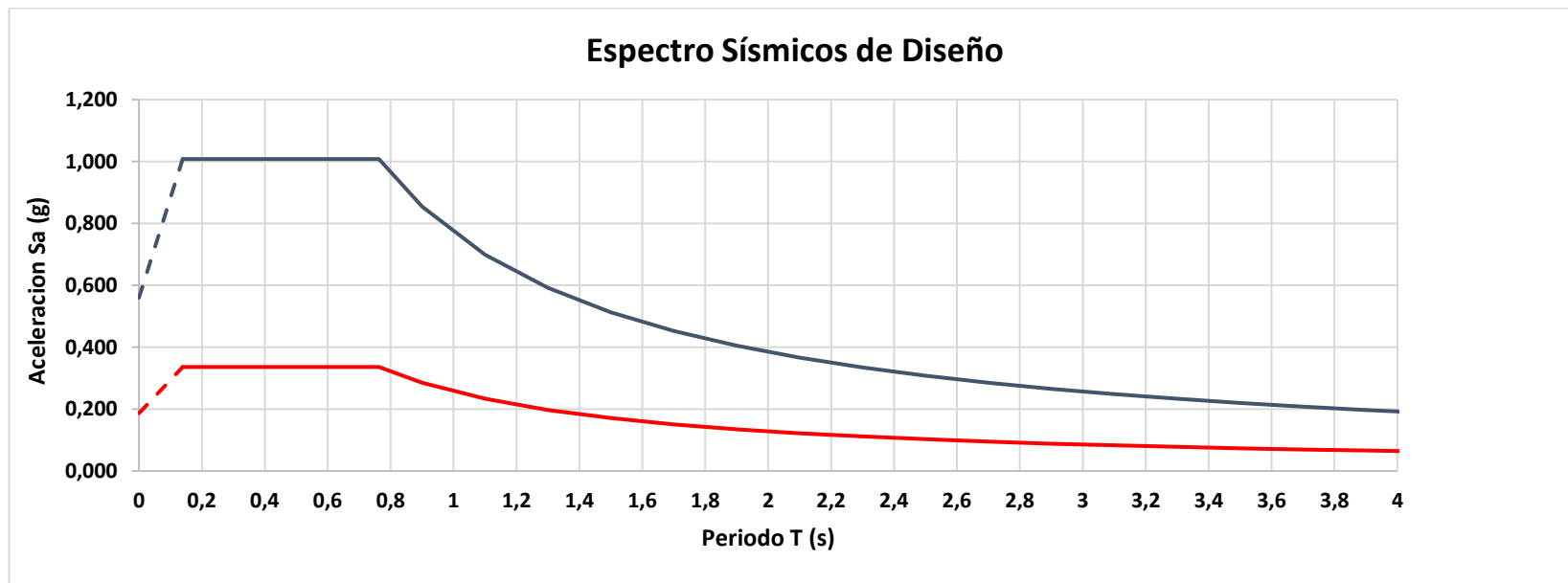


Figura 4.1 Espectro sísmico de diseño
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

4.3 Cortante basal (V)

A partir del espectro elástico tenemos que para un periodo de $T = 0,52$ S tenemos una aceleración de $S_a = 1$ g; y de la NEC-2015 Cap. 2 Peligro Sísmico tenemos que los siguientes parámetros:

$$I = 1$$

$$\phi_P = \phi_E = 1$$

$$R = 3$$

El cortante basal será:

$$V = \frac{1 \times S_a \times W}{R \times 1 \times 1} = \frac{1 \times 1 \times 976}{3 \times 1 \times 1} = 326 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación 2}$$

4.4 Distribución de fuerza vertical

Para realizar la distribución vertical de las fuerzas sísmicas actuantes en la estructura, se considerará el peso sísmico calculado anteriormente, de esta manera se obtendrán las fuerzas que actuarán en las vigas para su pre-diseño; las mismas que serán ingresadas en el modelado de la estructura en programa Sap2000. La estructura cuenta con un peso sísmico de 326 Ton y un periodo de 0,52 segundos.

Eje x

La dirección x la estructura cuenta con ocho ejes, cada eje cuenta con un área de 92,48 m².

Cargas de cada piso por eje

$$w_{piso} = A * w_D = 93 * 0,69 = 64 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación 3}$$

$$w_{cubierta} = A * w_D = 10,56 * 0,53 = 5,60 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación 4}$$

Coefficiente K

$$K = 0,75 + 0,5 T = 0,75 + 0,5 * 0,52 = 1,01 \quad \text{Ecuación 5}$$

Fuerza sísmica por eje

$$V_x = \frac{V_t}{\#ejes} = \frac{326}{8} = 40,50 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación 6}$$

Tabla XII. Distribución de la fuerza sísmica

Nivel	hi (m)	hx (m)	wx (m)	wx(hx)K	Cv	Fx (ton)	Vx (ton)
4	2,8	12,24	5,60	70,2	0,05	2,12	2,12
3	2,88	9,44	63,81	616,1	0,46	18,60	20,70
2	2,88	6,56	63,81	426,5	0,32	12,87	33,57
1	3,68	3,68	63,81	237,9	0,18	7,18	40,75
				1350,8			

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Eje y

La dirección x la estructura cuenta con dos ejes, cada eje cuenta con un área de 84 m².

Cargas de cada piso por eje

$$w_{piso} = A * w_D = 256 * 0,69 = 176.6 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación 7}$$

$$w_{cubierta} = A * w_D = 10,56 * 0,53 = 5,60 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación 8}$$

Coeficiente K

$$K = 0,75 + 0,5 T = 0,75 + 0,5 * 0,52 = 1,01 \quad \text{Ecuación 9}$$

Fuerza sísmica por eje

$$V_x = \frac{V_b}{\#ejes} = \frac{326}{3} = 108,67 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación 10}$$

Tabla XIII. Distribución de la fuerza sísmica

Nivel	hi (m)	hx (m)	wx (m)	wx(hx)K	Cv	Fx (ton)	Vx (ton)
4	2,8	12,24	5,60	70,2	0,02	2,11	2,11
3	2,88	9,44	176,6	1705,3	0,47	51,26	53,38
2	2,88	6,56	176,6	1180,8	0,33	35,49	88,87
1	3,68	3,68	176,6	658,6	0,18	19,80	108,67
				3614,9			

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

4.5 Pre dimensionamiento de los elementos estructurales

Se emplearán las mismas secciones para todos los elementos estructurales que conforman la edificación.

Cabe recalcar que se realizara un solo pre dimensionamiento para todas las vigas esto con el fin de evitar cambios bruscos en la edificación y así disminuir los efectos sísmicos. Previo al pre dimensionamiento de las vigas se determinó las fuerzas sísmicas aplicadas en las vigas por medio del método del portal.

Para las vigas secundarias se adoptará la misma sección para ambos ejes, las cargas y luces para dimensionar serán las del eje y.

Los cálculos del pre dimensionamiento se muestran en los anexos.

4.6 Análisis por Derivas

Por medio del modelo estructural realizado en SAP2000, se determinó los desplazamientos de estructura según las cargas aplicadas, esto con el fin de verificar si los mismos están dentro de los permitidos.

VERIFICACIÓN DE DERIVAS EN DIRECCIÓN X							
R=	3	(Factor de Reducción de Respuesta)					
f=	0,75	(Factor de Reducción Derivas)					
Nudo	Elevación	Δ elev.	Dezpl. Abs.	Δ dezpl.	Δe	Δm	Observación
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			
1	12240	2800	14,42	1,59	0,0006	0,0013	$\Delta m < 0.02$; OK
2	9440	2880	12,83	2,71	0,0009	0,0021	$\Delta m < 0.02$; OK
3	6560	2880	10,12	4,30	0,0015	0,0034	$\Delta m < 0.02$; OK
4	3680	3680	5,82	5,82	0,0016	0,0036	$\Delta m < 0.02$; OK
5	0		0,00				

Figura 4.2 Verificación de derivas en dirección x.

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

VERIFICACIÓN DE DERIVAS EN DIRECCIÓN Y							
R=	3	(Factor de Reducción de Respuesta)					
f=	0,75	(Factor de Reducción Derivas)					
Nudo	Elevación	Δ elev.	Dezpl. Abs.	Δ dezpl.	Δe	Δm	Observación
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			
1	12240	2800	0,35	-1,06	-0,0004	-0,0009	$\Delta m < 0.02$; OK
2	9440	2880	1,41	0,31	0,0001	0,0002	$\Delta m < 0.02$; OK
3	6560	2880	1,10	0,48	0,0002	0,0004	$\Delta m < 0.02$; OK
4	3680	3680	0,62	0,62	0,0002	0,0004	$\Delta m < 0.02$; OK
5	0		0,00				

Figura 4.3 Verificación de derivas en dirección y.

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

4.7 Diseño estructural

4.7.1 Diseño de losa

Para el diseño del sistema de entrepiso, se empleó el programa SAP2000 de manera que las reacciones que presente la losa serán aplicadas directamente a las vigas cargadoras de la estructura y para la misma se realizará un modelo más refinado.

Dicho modelo consistió en una sección equivalente de 1 metro, en la cual se aplicaron las cargas de diseño mencionadas anteriormente.

Se realizó dos modelos que fueron los casos más críticos, ambos modelos presentan la similitud de que su longitud es la misma, en la siguiente tabla se detalla las cargas aplicadas para cada caso.

Tabla XIV. Cargas para cada caso

	Caso 1	Caso 2
Carga muerta: ductos, acabados	40 Kg/m	
Carga muerta de pared	150 Kg/m	525 Kg
Loseta	120 Kg/m	
Carga viva	200 Kg/m	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Una vez encontrado el acero de refuerzo necesario para soportar las cargas aplicadas se dividirá para 2 el mismo, debido a que en 1

metro de ancho existen dos nervios; adicionalmente se verificó que la losa resista al cortante y para que cumpla con dichas solicitudes se debió aumentar 5 centímetros de altura a la losa para que pueda soportar las demandas de fuerza cortante producidas por las cargas aplicadas.

4.7.2 Diseño de escaleras

Se ha mencionado que la edificación posee diferentes alturas de entresijos, por lo tanto, la diferencia de cada escalera para cada nivel será el número de escalones existentes en la misma.

Para el diseño de la escalera se consideró realizarla como si fuera una viga, se analizó la estructura por medio del Programa SAP2000, con el fin de determinar el acero de refuerzo requerido para soportar las cargas aplicadas en esta.

Además, se empleó el Programa SAP2000 para encontrar las reacciones en los apoyos de la escalera, de esta manera se aplicarán dichas reacciones a las columnas en donde se encontrarán apoyadas las escaleras.

Una vez determinado el número de escalones, la huella y contrahuella; se procede a determinar el espesor de losa de la escalera.

$$e_{losa} = \frac{l_{escalera}}{20} \quad \text{Ecuación 11}$$

Luego se procede a determinar las cargas aplicadas a la escalera, tanto la muerta como la viva. Cabe recalcar que las cargas serán aplicadas en el sentido de la gravedad. Una vez obtenido los momentos flectores y la fuerza cortante producidas por las cargas aplicadas se procede al diseño de la escalera.

Para el acero de refuerzo positivo tenemos:

$$A_s^+ = \frac{M_u}{\phi f_y j d} \quad \text{Ecuación 12}$$

En donde

$$\phi = 0,9$$

$$j = 0,9$$

$$A_{s,min} = \rho_{min} b d \quad \text{Ecuación 13}$$

Mientras que para el acero de refuerzo negativo:

$$A_s^- = \frac{A_s^+}{2} \quad \text{Ecuación 14}$$

El acero de retracción y temperatura se calcula con la siguiente fórmula:

$$A_{retraccion/temperatura} = \rho_{min} b d \quad \text{Ecuación 15}$$

Se mencionó anteriormente que el diseño sería similar al de una viga, por lo tanto, para verificar el cortante se tiene la siguiente expresión:

$$\phi V_c = 0,53 \phi \sqrt{f'c} b d \quad \text{Ecuación 16}$$

4.7.3 Diseño de vigas

Diseño de vigas principales

Para el diseño de las vigas del eje X, se lo realizó por simetría, es decir, solo se diseñó la mitad y la otra mitad será similar debido a las configuraciones geométricas y de las cargas aplicadas en esta.

El refuerzo de acero necesario para resistir las cargas aplicadas fue adoptado del que arroja el programa SAP2000. Se realizó el diseño con la cuantía mínima, de esta manera se optimiza el refuerzo de acero en los elementos. Adicionalmente se comprobó que la cuantía no exceda la máxima.

$$A_{S_{min}} = \frac{1.4}{f_y} * b * d \quad \text{Ecuación 17}$$

$$A_{S_{min}} = \frac{\sqrt{f'c}}{4 * f_y} * b * d \quad \text{Ecuación 18}$$

$$\rho_b = 0.85 * \beta_1 * \frac{f'c}{f_y} * \frac{0.003}{\frac{f_y}{E_s} + 0.003} \quad \text{Ecuación 19}$$

También se verificó que el refuerzo sea el necesario para cumplir con los requerimientos sismo resistentes.

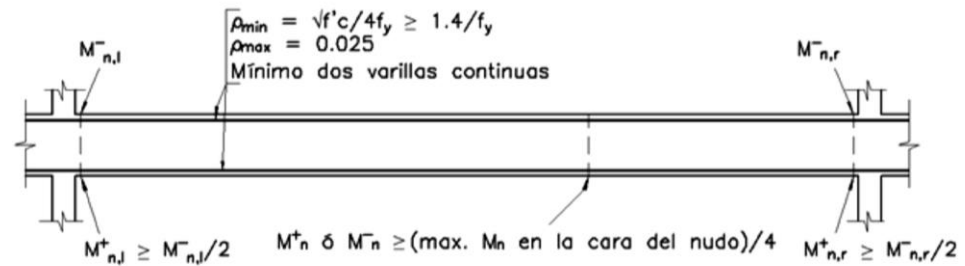


Figura 4.4 Diseño viga principal.

Fuente: Guía práctica para el diseño de estructuras de hormigón armado de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015.

Para el diseño a cortante, se verificó si en el diseño se debía incluir el aporte del concreto para resistir dichas solicitaciones.

$$\frac{A_v}{s} = \frac{\frac{V_u}{\phi} - V_c}{f_y * d} \quad \text{Ecuación 20}$$

Luego se determinó el espaciamiento máximo de los estribos tanto para las articulaciones plásticas como en el resto de la viga.

$$s = \frac{d}{4} \quad \text{Ecuación 21}$$

$$s = 8 * \emptyset \text{ Varilla longitudinal} \quad \text{Ecuación 22}$$

$$s = 24 * \emptyset \text{ Estribo} \quad \text{Ecuación 23}$$

Diseño de vigas secundarias

Para las vigas secundarias, los criterios que se adoptaron para su análisis fueron similares a los de las vigas principales, en lo que

respecta al refuerzo de acero. Así mismo el refuerzo para resistir las solicitaciones a cortante.

4.7.4 Diseño de columnas

El diseño de las columnas consistió en tomar el acero de refuerzo del programa SAP2000 y verificar si cumple con las cargas solicitadas en el diagrama de interacción de dichas columnas. Se verificó que la cuantía se encuentre dentro de los límites permitidos.

$$0.01 \leq \frac{A_s}{b * h} \leq 0.03$$

Ecuación 24

Para el refuerzo a cortante se analizó la zona de confinamiento, es donde se producen las articulaciones plásticas en las columnas.

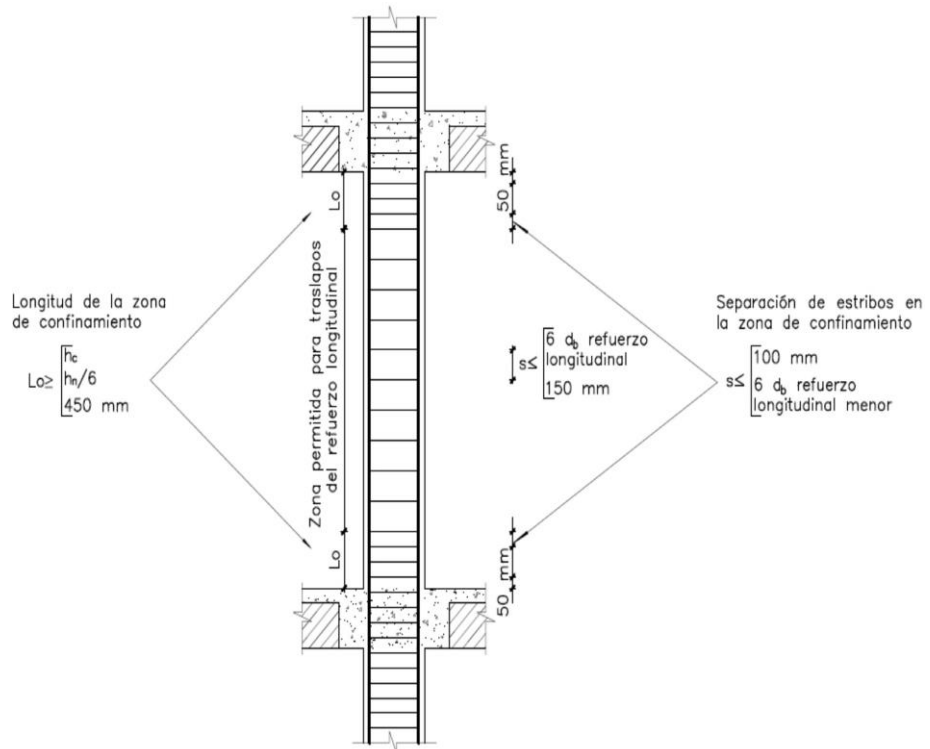


Figura 4.5 Diseño de columna.

Fuente: Guía práctica para el diseño de estructuras de hormigón armado de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015.

Revisión de conexión de viga-columna

En la revisión del nudo se verificó que las dimensiones de las columnas sean satisfactorias con respecto al refuerzo que poseen las vigas.

Además, se verificó que la fuerza cortante en el mismo sea mayor que el que se produce por el refuerzo longitudinal en las vigas.

4.8 Geometría, elementos estructurales y materiales de cubierta

La estructura de la cubierta metálica consiste en un pórtico de 2,86 metros de alto con una longitud que varía según el tramo, todos los pórticos estarán unido por medio de correas las cuales estarán soportando el tejado, precisamente el PANEL AR – 2.

El pórtico estará compuesto por perfiles tubulares de acero A36 mientras que las correas serán de acero doblado en frío de acero A36. Para el pórtico se empleó un perfil tubular de 50x50x0.3 cm, mientras que para las correas se empleó una sección G 100x50x15x0.2 cm.

Cargas aplicadas

Las cargas aplicadas en la estructura y que serán añadidas en el modelo estructural son las descritas a continuación:

Tabla XV. Cargas Aplicadas

Carga Muerta	
Descripción	Valor (Kg/m ²)
PANEL AR – 2	3,45
Instalaciones y ductos	10
Carga Viva	
Descripción	Valor (Kg/m ²)
Carga para cubierta planas NEC 2015	70

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Análisis estructural

Previo a la realización del modelo estructural se realizó un pre dimensionamiento de los elementos; para ello se empleó el método de pendiente y deflexión para determinar las fuerzas internas en los elementos y determinar sus dimensiones.

La estructura será analizada en el programa SAP2000, de manera similar se optará por los mismos criterios que se emplearon para las edificaciones de hormigón. También se verificará la deflexión máxima que se producirá en la estructura al estar sometida a las cargas mencionadas anteriormente.

Tabla XVI. Análisis de deflexiones permisibles

Análisis de deflexiones permisibles				
Perfil	Elemento	Longitud (cm)	Deflexión (cm)	Limite (L/260) (cm)
Sección Tubular	1	311	0,4	1,20
	2		0,83	
	3	435	1,01	1,67
	4	306	0,9	1,18
	5		1,01	
	6		1,02	
	7		0,44	
Correa	1	285	0,38	1,10
	2		0,16	
	3		0,22	
	4	305	0,6	1,17
	5	153	0,01	0,59
	6	310	0,6	1,19
	7	155	0,03	0,60
	8	360	0,65	1,38
	9		0,17	
	10		0,6	
	11	340	0,34	1,31
	12		0,1	
	13		0,45	
	14	330	0,87	1,27
	15		0,3	
	16		0,4	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Diseño de estructural

El diseño se los realizara por medio del Programa SAP2000 y se verificará que las secciones sean satisfactorias para evitar el pandeo, para ello se emplearan los criterios estipulados en la NEC 2015, la filosofía de diseño que se empleará se basara en el manual LRDF y AISC.

Cimientos

Los cimientos que se adoptarán para esta estructura serán dados de hormigón, los cuales presentarán una dimensión de 30x30x40 cm. Dicha dimensión es óptima para resistir las descargas de las columnas y también para resistir esfuerzos de corte producidos por el suelo.

Diseño de cimentación

Para la edificación destinada para las habitaciones tenemos que se emplearan vigas de cimentación, esta solución técnica se debe a licuefacción presente en el sitio. El nivel de desplante que se adoptara será de 2 metros, y además se realizara una compactación dinámica para controlar los efectos de la licuefacción.



Figura 4.6 Cimentación de edificio habitacional
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

En la figura 4.6 anterior se muestra la implantación de la cimentación, en la cual se detalla las luces entre ejes de columnas con las cuales se determinarán las descargas a la cimentación. Con las luces se procedió a determinar el área de influencia para cada columna. Debido a la simetría de la edificación se diseñará la mitad de la cimentación, es decir, la cimentación del eje A será igual a la del eje H y así sucesivamente.

El diseño de la cimentación se lo realizará en el sentido del eje Y, debido que por ser el más corto será más económico que al realizarlo en el sentido contrario.

Las cargas que se emplearon para el diseño de la cimentación fueron las cargas aplicadas a la estructura, las cuales llegan a esta por medio de las columnas.

Una vez determinada las cargas se procedió a determinar las dimensiones de las vigas, y a su vez la reacción del suelo debido que a dichas cargas la misma que se empleara para el diseño de la cimentación.

Con el respectivo ancho para cada eje determinado anteriormente, se procedió a determinar el refuerzo necesario para resistir la reacción del suelo, además del refuerzo por temperatura.

Luego se determinó el refuerzo que necesita la viga de cimentación para resistir la reacción del suelo, cabe recalcar que para el refuerzo de las vigas se obtuvieron los momentos y fuerza cortante por medio de los coeficientes del ACI 318-2014.

Diseño de hormigón armado edificio administrativo

4.8 Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de esta estructura se realizará un análisis más simplificado, en el cual solo se estimará unas dimensiones para las vigas y columnas para luego ser verificadas en el programa SAP2000, y luego ser diseñadas bajo los mismos criterios empleados para la estructura de las habitaciones.

Esta diferencia de metodología se adoptará debido a que la estructura es más pequeña.

4.9 Periodo de vibración (T)

A partir del método 1 descrito en la NEC-2015 Cap. 2 Peligro Sísmico se procede a calcular el periodo de vibración de la estructura.

Se considera una altura de la edificación en metros. Los parámetros usados en dicho método están tabulados en la misma sección.

$$T = C_t h_n^\alpha = (0,055)(3,10)^{0,9} = 0,15 \text{ s} \quad \text{Ecuación 25}$$

C_t : Coeficiente que depende del tipo de edificación

h_n : altura máxima de la edificación de n pisos, medida desde la base de la estructura, en metros

4.10 Análisis por Derivas

Por medio del modelo estructural realizado en el programa SAP2000, se pudo determinar los desplazamientos de la estructura según las cargas aplicadas, esto con el fin de verificar si los mismos están dentro de los permitidos.

VERIFICACIÓN DE DERIVAS EN DIRECCIÓN X							
R=	3	(Factor de Reducción de Respuesta)					
f=	0,75	(Factor de Reducción Derivas)					
Nudo	Elevación	Δ elev.	Dezpl. Abs.	Δ dezpl.	Δe	Δm	Observación
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			
1	2860	2860	1,50	1,50	0,0005	0,0012	$\Delta m < 0,02$; OK
5	0		0,00				

Figura 4.7 Verificación de derivas en dirección x.

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

VERIFICACIÓN DE DERIVAS EN DIRECCIÓN Y							
R=	3	(Factor de Reducción de Respuesta)					
f=	0,75	(Factor de Reducción Derivas)					
Nudo	Elevación	Δ elev.	Dezpl. Abs.	Δ dezpl.	Δe	Δm	Observación
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			
1	2860	2860	0,35	0,35	0,0001	0,0003	$\Delta m < 0,02$; OK
5	0		0,00				

Figura 4.8 Verificación de derivas en dirección y.

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

4.11 Diseño estructural

4.11.1 Diseño de losa

Para el diseño del sistema de entrepisos de esta estructura, se aplicará la misma metodología empleada para edificación de las habitaciones.

Tabla XVII. Diseño de losa.

	Caso 1	Caso 2
Carga muerta: ductos, acabados	40 Kg/m	
Carga muerta de pared	150 Kg/m	150 Kg
Losa	120 Kg/m	
Carga viva	300 Kg/m	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Una vez modelada la losa en el programa SAP2000, se determinó que el caso más desfavorable es el caso 1.

4.11.2 Diseño de vigas y columnas

Para el diseño de los elementos estructurales, como las vigas y las columnas se emplearán la misma metodología usada para la edificación anterior. Cabe recalcar que las secciones de las columnas aumentaron, esto con el fin de que el periodo arrojado por el programa SAP2000 sea menor que el calculado inicialmente.

4.12 Cimentación

Para el diseño de la cimentación se adoptará los mismos criterios con los cuales se diseñó la cimentación de la estructura de las habitaciones. Se empleará un nivel de desplante de 2 metros por el tema de la licuefacción presente en el sitio.

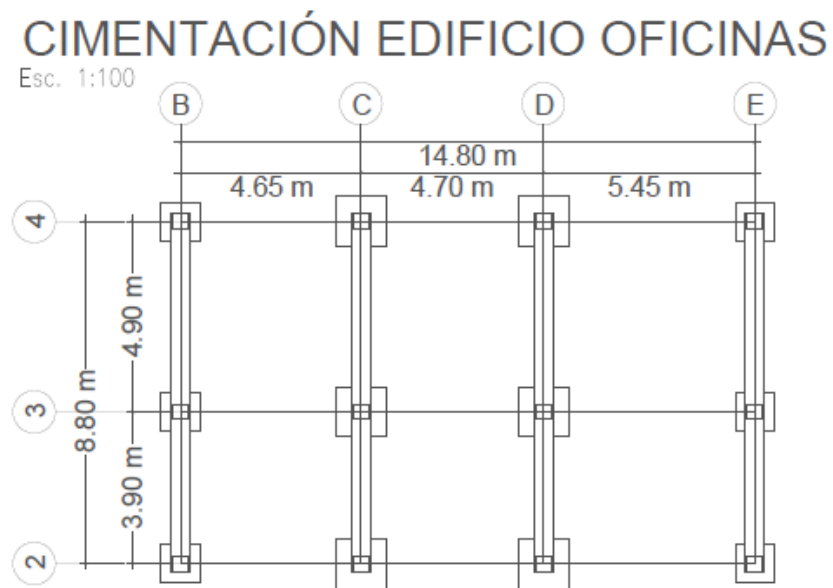


Figura 4.9 Cimentación edificio administrativo
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

4.13 Instalaciones hidrosanitarias

Diseño de Redes de Agua Potable

El diseño se lo realizó bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción Nec-11 capítulo 16 Norma hidrosanitaria NHE Agua. La red del sistema de Agua Potable se conectará con la red existente en Puerto López, se enlazará directamente en la vía pública, en donde existe una tubería de PVC.

Población

para el diseño de instalaciones hidráulicas del edificio se calculará los caudales y presiones necesarias, la red de agua estará compuesta por ramales en cada piso los cuales abastecerán de agua a cada habitación, además de un sistema de bombeo que abastecerá de agua al tanque elevado.

Para determinar el número de habitantes por cada piso, se estableció que se va a tener 3 personas por habitación y además al personal que labora en el lugar.

En la segunda y tercera planta se tiene un total de 18 habitaciones. El total de habitantes se lo puede observar en la siguiente tabla:

Tabla XVIII. Habitantes por edificio.

Piso	Habitantes
1	10
2	54
3	54
administración	10
Total	128

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Dotación

Los datos de diseño de dotación se adoptarán de la siguiente tabla:

Tabla XIX. Dotaciones para edificaciones de uso específico

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m ² área útil/día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m ² área útil/día	15 a 25
Cines , templos y auditorios	L/concurrente/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en adelante	L/ocupante/día	350 a 800
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recipientes	L/m ² /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m ² área útil/día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/m ² área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/jornada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas	L/s/Ha	1 a 2

Fuente. Capítulo 16, Norma Hidrosanitaria Agua, NEC 2011.

De esta tabla se escogió el valor correspondiente a Hoteles hasta 3 estrellas un caudal de 250 L/ocupante/día y para la edificación de la recepción, se disminuyó el caudal a 150 L/ocupante/día.

Tabla XX. Dotación diaria por estructura

Piso	Caudal (L/ocupante/día)
1	250
2	250
3	250
administración	150

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Caudales de diseño

Caudal medio diario

$$Q_m = Pf * D \frac{(f+1)}{86400} \quad \text{Ecuación 26}$$

$Pf = \text{Población}$

$D = \text{Dotación}$

$f = 0 \text{ por usar tubería PVC}$

$$Q_m = ((250 * 10) + (250 * 54) + (250 * 54) + (150 * 10)) * \frac{(0 + 1)}{86400}$$

$$Q_m = 0.36 \text{ L/s}$$

Caudal Máximo Diario

Según el código ecuatoriano de la construcción de parte IX obras sanitarias en las normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales recomienda que el coeficiente de variación del consumo máximo diario este entre los siguientes valores:

$$K_{md.día} = 1,3 - 1,5$$

$$Q_{max,diario} = K_{Md} * Q_m \quad \text{Ecuación 27}$$

K_{Md} = Factor de mayoración máximo diario, escogemos 1.4

$$Q_{max,diario} = 1.4 * 0.36 = 0.50 \text{ L/s}$$

Caudal Máximo Horario

$$Q_{max,horario} = K_{Mh} * Q_m \quad \text{Ecuación 28}$$

Según el código ecuatoriano de la construcción de parte IX obras sanitarias en las normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales recomienda que el coeficiente de variación del consumo máximo horario este entre los siguientes valores:

$K_{mh} = (2 \text{ a } 2,3)$.

K_{Mh} = Factor de mayoración máximo horario, escogemos 2.2

$$Q_{max,horario} = 2.2 * 0.36 = 0.80 \text{ L/s}$$

El caudal de diseño será de 0.80 L/s.

El abastecimiento de agua potable estará compuesto por Captación, Conducción, Almacenamiento y Distribución.

El agua proveniente de la red pública será almacenada en la cisterna, mediante una bomba el agua será impulsada al tanque elevado y luego por gravedad se distribuirá a las diferentes habitaciones para todos los

usos. El sistema contará con llaves de paso para controlar el agua en los diferentes pisos y habitaciones.

Captación

Para la captación que nos permite el enlace entre el sistema de suministro de agua y la instalación predial o interior se tomó en cuenta los accesorios, válvulas y demás que se consideren pertinentes para cumplir con el suministro, para ello se cuenta con una tubería de PVC-P E/C de 63 mm (2 pulgadas).

Conducción

Para el diseño de las redes de conducción, al momento de la captación, se conectará a una tubería de tipo PVC-P E/C de 63 mm (2 pulgadas), que conducirá a la cisterna. Las dimensiones de la cisterna se detallarán a continuación.

Almacenamiento

Se construirá una cisterna para almacenar el agua que será captada de la red pública. Según la norma NEC-11 capítulo 16 con respecto al depósito de almacenamiento su volumen útil debe corresponder al consumo que se requiere en la edificación para el suministro estimado en 24 horas; en caso de diseñar depósito subterráneo y elevado, con

equipo de bombeo (grupo motor-bomba), el volumen total debe dividirse en sesenta por ciento (60%) para el deposito subterráneo (cisterna) y cuarenta por ciento (40%) para el deposito elevado (tanque). Esto permitirá que el servicio sea continuo sobre todo cuando las demandas sean máximas.

Calculo del volumen de la cisterna

Tabla XXI. Volúmenes por piso

Piso	Caudal (L/ocupante/día)	Habitantes	Volumen (L/día)
1	250	10	2500
2	250	54	13500
3	250	54	13500
administración	150	10	1500
Volumen total			31000

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

$$V_{reserva} = 31000 \text{ litros/día}$$

$$V_{reserva} = 31 \text{ m}^3/\text{día}$$

Volumen de reserva para 1 y 2 días

$$V_{reserva} = 31 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * 1 \text{ día} = 31 \text{ m}^3$$

$$V_{reserva} = 31 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * 2 \text{ días} = 62 \text{ m}^3$$

Se adoptará un volumen de almacenamiento de 65 m^3 , el volumen adicional es para reservas contra incendios.

Bomba eléctrica

Para determinar la potencia de la bomba hay que conocer la presión en el punto más lejano a donde se impulsará el agua potable, para ello se realizan los siguientes cálculos:

Pérdida de Carga en Tuberías

Se usará la fórmula de Fair-Whipple-Hsiao:

$$j = \frac{869500 * Q^{1.75}}{D^{4.75}} \quad \text{Ecuación 29}$$

En donde, el Caudal (Q) en (l/seg) y el Diámetro (D) en (mm).

Pérdida de Carga por Accesorios

Se utiliza el método de longitudes equivalentes:

$$Le = \left(A * \left(\frac{d}{25.4} \right) \pm B \right) * \left(\frac{120}{C} \right)^{1.8519} \quad \text{Ecuación 30}$$

En donde:

La longitud equivalente (Le) en (m).

A y B son factores que dependen del tipo de accesorio, se encuentran en el Capítulo 16: Instalaciones Hidrosanitarias de la NEC en la Tabla 16,5.

Factores para el cálculo de longitudes equivalentes.

- El diámetro (d) en (mm).
- C es el coeficiente según material de tubería.

Tabla XXII. Factores para cálculo longitudes equivalentes.

Accesorio	Factor A	Factor B
Codo de 45°	0.38	+ 0.02
Codo radio largo 90°	0.52	+ 0.04
Entrada normal	0.46	+ 0.08
Reducción	0.15	+ 0.01
Salida de tubería	0.77	+ 0.04
Tee paso directo	0.53	+ 0.04
Tee paso de lado y tee salida bilateral	1.56	+ 0.37
Tee de reducción	0.56	+ 0.33
Válvula de compuerta abierta	0.17	+ 0.03
Válvula de globo abierta	8.44	+ 0.50
Válvula de pie con criba	6.38	+ 0.40
Valvula de retención	3.20	+ 0.03

Fuente. Capítulo 16 Norma Hidrosanitaria Agua NEC 2011

Caudal de bombeo (Qb)

Para ello hay que encontrar el caudal máximo probable de las instalaciones, conocer este caudal permitirá abastecer de agua potable al lugar, se consideran las siguientes tablas:

Tabla XXIII. Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos de consumo.

Aparato Sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Bañera / Tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

Fuente. Capítulo 16, Norma Hidrosanitaria Agua, NEC 2011

Tabla XXIV. Caudales del edificio habitacional

Cantidad	Aparato Sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Total (L/s)
9	Inodoro con fluxor	1.25	11.25
46	Lavabo	0.10	4.6
4	Urinario con fluxor	0.50	2
1	Fregadero cocina	0.20	0.2
36	Inodoro con depósito	0.10	3.6
36	Duchas	0.20	7.2
132	Total		28.85

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla XXV. Caudales del edificio de administración

Cantidad	Aparato Sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Total (L/s)
1	Lavabo	0.1	0.1
1	Fregadero cocina	0.2	0.2
3	Inodoro con depósito	0.1	0.3
7	Duchas	0.20	1.4
12	Total		2.0

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Para hallar el caudal máximo probable se usan las siguientes formulas:

$$Qb = k_s * \sum qi$$

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F * (0.04 + 0.04 * \log(\log(n)))$$

En donde:

n = número total de aparatos servidos

ks = coeficiente de simultaneidad, entre 0.2 y 1.0

qi = caudal mínimo de los aparatos suministrados

F = factor que toma los siguientes valores:

F = 0, según Norma Francesa NFP 41204

F = 1, para edificios de oficinas y semejantes

F = 2, para edificios habitacionales

F = 3, hoteles, hospitales y semejantes

F = 4, edificios académicos, cuarteles y semejantes

F = 5, edificios e inmuebles con valores de demanda superiores

$$n = 132 + 12 = 144$$

$$F = 3$$

$$q_i = 28.85 + 2.0 = 30.85$$

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{144 - 1}} + 3 * (0.04 + 0.04 * \log(\log(144)))$$

$$k_s = 0.244$$

$$Q_b = 0.244 * 30.85 = 7.53 \text{ L/s}$$

Potencia de la bomba (P)

Se realiza el siguiente cálculo:

$$P = \frac{Q_b * H_t}{70 * \text{eficiencia}} \quad \text{Ecuación 31}$$

En donde:

Q_b es el Caudal que maneja la bomba en (L/s)

H_t que es la altura total de la columna de agua

La eficiencia se tomará entre 60% y 70%

$$P = \frac{7.53 * 11.75}{70 * 0.65} = 1.94 \text{ HP}$$

La bomba tendrá una potencia de 2 HP para poder impulsar el agua potable. Esta será marca Evans modelo 5HME200 de 2HP.

Sistema de Alcantarillado Sanitario

El complejo turístico tendrá un Sistema de Alcantarillado Sanitario, el cual trasladará los desechos sólidos y líquidos a la planta de tratamiento.

Las tuberías que llevarán las aguas residuales a la planta de tratamiento serán de PVC.

Caudal de diseño

Para el cálculo se tendrá que asumir un factor de retorno de 0,8. Se utiliza la siguiente formula:

$$Q_{ar} = Q_{max,horario} * Factor\ Retorno \quad \text{Ecuación 32}$$

$$Q_{ar} = 1.08 * 0.8 = 0.86 \text{ L/s}$$

Dimensionamiento de las tuberías de cajas de registro y del colector

Para el pre-dimensionamiento del colector se asumirá la velocidad mínima de 0,6 m/s.

$$A = \frac{Q}{v} \quad \text{Ecuación 33}$$

$$A = \frac{0.00086 \text{ m}^3/\text{s}}{0.6 \text{ m/s}} = 1.43 * 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Ecuación 34

$$D = \sqrt{\frac{4 * 1.43 * 10^{-3}}{\pi}} = 0.0427 \text{ m} = 43 \text{ mm}$$

Observando el diámetro obtenido se escogerá un colector de diámetro 250 mm PVC marca NOVAFORT, la pendiente será del 0,2%.

Tabla XXVI. Diseño para colector.

Pendiente	V(m/s)	Q(L/s)
0.20%	0.73	29.7

Fuente: Cálculo de capacidad Hidráulica de las tuberías NOVAFORT.

Se puede observar que se cumplen los requerimientos tanto de velocidad mínima como de caudal.

Para las conexiones de las cajas de registros se adoptará un diámetro de 200 mm de PVC marca NOVAFORT. Para la pendiente se adoptará 0,4%.

Tabla XXVII. Diseño de la caja de registro.

Pendiente	V(m/s)	Q(L/s)
0.40%	0.9	23.3

Fuente. Cálculo de capacidad Hidráulica de las tuberías NOVAFORT.

Se puede apreciar que con la tubería seleccionada se cumplirá los requerimientos mínimos de velocidad y de caudal.

Dimensionamiento de cajas de registro y pozo de inspección

Las dimensiones para las cajas de registros serán las de una sección transversal cuadrada de 70x70 cm.

Cimentación de las cajas de registro

Gracias a los ensayos de suelos se determinó que el suelo que predomina es “Arena limosa”; este material puede ser usado para el encamado de la tubería, soporte lateral y de relleno inicial.

Para la cimentación se emplearán las siguientes especificaciones:

- Cama de apoyo: altura de 15 cm.
- Relleno lateral: altura que llegue hasta la mitad de la tubería.
- Cobertura: altura desde la mitad de la tubería hasta 15 cm medidos desde el borde superior de la tubería.

4.14 Sistema de tratamiento de agua residual

Planta de Tratamiento

Este proyecto tendrá una planta de tratamiento para que las aguas residuales que se generen sean tratadas y reutilizadas para el riego de las áreas verdes del sitio.

Al implementar esta solución en nuestro proyecto, lo que intentamos hacer es un diseño sustentable que se pueda aprovechar al máximo el recurso agua y así mermar los impactos que se generen en el medio ambiente.

La planta de tratamiento que utilizaremos es de procedencia alemana la cual usa la tecnología SBR (Reactores Biológicos Secuenciales).

Este usa un proceso biológico donde en un mismo tanque se realiza la reacción, aeración y clarificación, lo que no ocurre en el sistema tradicional de lodos activados, donde cada proceso tiene su propio tanque y el agua pasa de uno en uno para su respectivo tratamiento.

Ambos métodos remueven sólidos suspendidos y también materia orgánica, aunque el SBR puede quitar nutrientes como el nitrógeno y fósforo.

Las ventajas y beneficios de usar una planta de tratamiento con tecnología SBR son:

- No se requiere de mucho espacio físico ya que utiliza un solo tanque donde se hace todo el proceso.

- El costo es menor en comparación a los sistemas convencionales, porque no necesita espacios grandes y los equipos utilizados son menores.
- Brinda un mejor control al crecimiento de organismos filamentosos.
- Permite la eliminación de nutrientes como el fósforo.
- Facilidad en el modo de uso y flexibilidad en la duración de los ciclos de tratamiento.
- Facilidad de corregir problemas que se presentan en la decantación.
- Es versátil al momento de trabajar con variaciones de caudales y de acumulación de materia orgánica.

De acuerdo con el análisis de las aguas residuales de nuestro proyecto vamos a necesitar una planta de tratamiento AQUAmax Professional modelo PLUS XL-1 para 150 personas la cual requiere un área de 30m².

Para adquirir esta planta de tratamiento debemos contactarnos con la empresa AQUAmax, de origen alemana que brinda los servicios de venta e instalación.

Las plantas de tratamiento que nos brinda esta empresa con tecnología SBR son muy eficientes, esto lo podemos apreciar si comparamos los resultados que arroja la planta contra los límites permitidos en Ecuador.

Tabla XXVIII. Eficiencia y límites permisibles

Componentes Principales	AQUAmax	Límite en Ecuador
DBO5	15 mg/l	100 mg/l
DQO	75 mg/l	250 mg/l
NH 4 N	10 mg/l	-
N	-	40 mg/l

Fuente: Presentación tratamiento de las aguas residuales mediante el sistema AQUAmax

Las plantas de tratamiento AQUAMAX tienen 4 fases:

Fase de alimentación

Las aguas residuales del decantador son trasladadas al depósito de tratamiento.

Fase de tratamiento

En esta fase que tiene una duración aproximada de 6 horas se limpian las aguas residuales. Existen tres fases que intervienen en este ciclo: mezcla, oxigenación y decantación.

Mezcla. En esta fase las aguas se combinan a través de cortos impulsos de los aireadores. En este proceso ocurre la desnitrificación.

Oxigenación. Las aguas residuales que se encuentran en el reactor son oxigenadas a través de un aerador. En esta fase tiene lugar la nitrificación, en condiciones aeróbicas.

Retorno de fangos. Para evitar que se acumulen los fangos en el reactor, son bombeados de nuevo al decantador primario. Si durante el ciclo de 6 horas no ha entrado agua residual en el depósito de pretratamiento, el sistema pasa a modo de ahorro energético, hasta que de nuevo se llene el decantador primario.

Fase de decantación

Los fangos se irán hacia el fondo del reactor, en la fase de tratamiento los fangos también se acumulan en la bomba de extracción.

Para solucionar esto existe un sistema de autolimpieza, limpiando la bomba evitando que se bombeen los fangos.

Fase de extracción

Se extraen las aguas tratadas de la parte superior del reactor SBR y se las almacena para ser utilizadas para regar las áreas verdes del lugar.

Para poder llevar al agua de la planta de tratamiento hacia las áreas verdes se utilizará una bomba con potencia de 1 HP marca Evans modelo 3HME100.

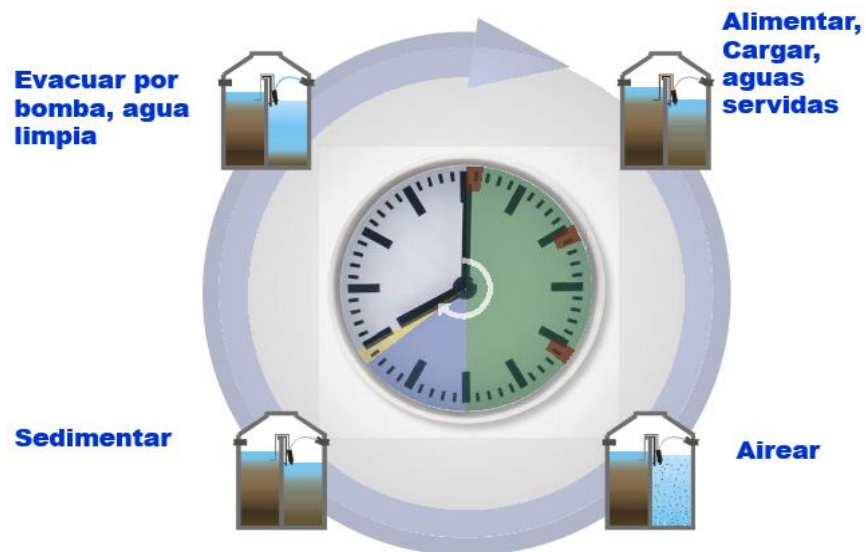


Figura 4.10 Ciclo de operación
Fuente: Technical Catalogue 2016 AQUAmax Professional

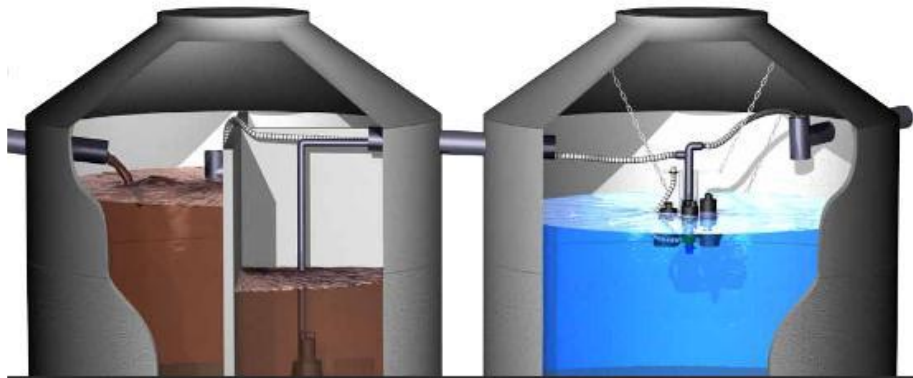


Figura 4.11 Ejemplo de aplicación de tanques
Fuente: Technical Catalogue 2016 AQUAmax Professional

4.15 Sistema fotovoltaico

Sistema fotovoltaico

Este sistema lo vamos a utilizar para brindar energía a dos bombas centrífugas, una para suministrar agua potable de la cisterna al tanque elevado y la otra para regar las áreas verdes. Los paneles se los colocara en la parte más elevada de la edificación habitacional del complejo turístico.

También se utilizará paneles para dar energía al edificio de la recepción, los mismos que estarán colocados en la parte más elevada de dicho edificio.

En las siguientes tablas se procede a detallar los artefactos que se utilizaran y los que se necesitan para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico:

Tabla XXIX. Datos del panel solar

Datos de panel	
Potencia (W)(Pmax)	130
Isc(A)	8.08
Voc(V)	21.6
I _{max} (A)	7.22
V _{max} (V)	18

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla XXX. Datos del equipo

Datos de equipo	
Eficiencia de batería (η_{bat})	95%

Eficiencia de inductor (η_{inv})	95%
Máxima profundidad de descarga (P_p)	65%
Días de autonomía(N)	1
Tensión nominal de la batería(V)	12

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla XXXI. Equipos de bombeo

Equipos de Bombeo	
ARTEFACTO	TOTAL ENERGIA (Wh)
Bomba 2HP	1491.4
Bomba 1HP	745.7
TOTAL	2237.1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla XXXII. Edificio de la recepción

Edificio de Recepción		
CANTIDAD	ARTEFACTO	TOTAL ENERGIA (Wh)
17	Foco Led(DC)	1468,8
3	Telefono (DC)	36
3	Televisores (AC)	1728
1	Nevera (AC)	2400
1	Otros (AC)	1200
	TOTAL	6832.8

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

A continuación, se procede a obtener la cantidad de energía requerida para que el sistema fotovoltaico cumpla con las demandas, usando la siguiente fórmula:

$$E_t = \left(\frac{E_{DC}}{\eta_{bat}}\right) + \left(\frac{E_{AC}}{\eta_{inv} + \eta_{bat}}\right) \quad \text{Ecuación 35}$$

Tabla XXXIII. Energía requerida

	Equipos de Bombeo	Edificio de la recepción
E_t (Wh/día)	2478.8	7487.6

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Al haber obtenido la energía requerida para todos los artefactos involucrados, procedemos a calcular la radiación incidente media mensual que recibirán los paneles, usando el programa “NASA Surface meteorology and Solar Energy – Location” se los pudo estimar.

De esa manera se obtuvo el mes crítico para poder dimensionar el sistema, se tomó el mes de Julio debido a que es el mes con menos valor de radiación con un valor de $G_{d\beta}=4.58 \frac{kWh}{m^2 día}$.

Para el sistema se asumirá un factor de pérdida de un 80% y el número de paneles se lo determinará con la siguiente formula:

$$N_t = \frac{E_t}{P_p * G_{d\beta} * P_g} \quad \text{Ecuación 36}$$

Los paneles trabajaran en serie y en paralelo para lo que se utilizará las siguientes formulas:

$$N_s = \frac{V_{bat}}{V_m} \quad \text{Ecuación 37}$$

$$N_p = \frac{N_t}{N_s} \quad \text{Ecuación 38}$$

Obteniendo como resultado la siguiente tabla con el número de paneles y su respectiva configuración de conexión.

Tabla XXXIV. Paneles por edificación

Ubicación	# Paneles	Conectados en serie	Conectados en paralelo
Equipos de bombeo	4.80	2	3
Edificio de la recepción	14.37	2	8

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Determinamos la batería para el sistema, teniendo en cuenta la máxima profundidad de descarga y el número de días que el sistema tendrá energía sin que reciba energía solar, usando las siguientes formulas:

$$C_n(Wh) = \frac{N * E_t}{P_p} \quad \text{Ecuación 39}$$

$$C_n(Ah) = \frac{C_n}{V_{bat}} \quad \text{Ecuación 40}$$

Tabla XXXV. Dimensionamiento de batería

	$C_n(Wh)$	$C_n(Ah)$
Equipos de bombeo	4131.33	344.28
Edificio de la recepción	12479.33	1039.94

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

De acuerdo con estos datos se van a utilizar los siguientes equipos:

Paneles solares Policristalino DX-130W-P

- Batería Ultracell UCGD150-12

- Regulador MORNIGSTAR Tristar 60^a
- Inversor POWERSTAR 1000W
- Inversor para carga grande de onda senoidal PST3000-48

CAPÍTULO V
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1 Introducción

La Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A) sirve para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que producirá la construcción del complejo turístico en el entorno de Puerto López. Permite evaluar los efectos que causa la construcción de un determinado proyecto sobre el medio ambiente. Se analiza de forma objetiva y se determina si se aprueba o rechaza la elaboración del proyecto.

La E.I.A. se ha convertido en una herramienta muy útil para la protección del medio ambiente, porque se puede anticipar los efectos ambientales negativos y positivos de determinadas acciones, permitiendo seleccionar alternativas que conlleven más beneficios disminuyendo los impactos negativos.

Para esto hay que adoptar medidas compensatorias o de mitigación en aquellas situaciones que pueden producir efectos negativos afectando al medio ambiente y a la calidad de vida de las personas.

5.2 Objetivos

5.2.1 Objetivo general

- Evaluar los impactos ambientales producidos por las fases de construcción, operación y desmontaje en el diseño de un

complejo turístico en Puerto López con soluciones para el manejo ambiental.

5.2.2 Objetivos específicos

- Estimar los impactos más significativos que se generan en las actividades de construcción, operación y desmontaje.
- Identificar los posibles impactos a los recursos naturales durante el desarrollo del proyecto.
- Elaborar el respectivo Plan de Manejo Ambiental con sus respectivas medidas preventivas sobre las actividades que provoquen mayor impacto.

5.3 Marco legal

Este documento se realizó siguiendo leyes, reglamentos y ordenanzas nacionales y municipales.

5.3.1 Normativa Ambiental Nacional

Constitución de la República del Ecuador (R.O. N°449 publicada el 20 de octubre del año 2008). Se hará referencia a los siguientes artículos: art. 14, art. 73, art. 395, art. 396, art. 398 y art. 390. En

resumen, estos artículos tratan sobre el derecho que tienen las personas de vivir en un ambiente sano, el estado aplicará medidas para cuidar a las especies en peligro de extinción, hablan sobre las políticas que restringen los impactos ambientales negativos (Constitución de la República del Ecuador, 2011).

Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos: art. 1, art. 18 y art. 21, correcto uso de accesorios para el drenaje efectivo de líquidos (Ministerio de Salud Pública, 1997).

Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, TEXTO UNIFICADO LEGISLACIÓN SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE, LIBRO VI. Decreto Ejecutivo No. 3516. RO/ Sup 2 de 31 de marzo del 2003: art. 13 y art. 15. Contiene los pasos para medir el impacto ambiental (TULSMA, 2003).

5.4 Descripción de línea base y actividades a realizar

La playa de Puerto López es una de las más hermosas y está ubicado en la Provincia de Manabí, una de las actividades principales es la pesca, acompañada por el turismo que se genera en el sector debido a su maravillosa y amplia playa, también al avistamiento de ballenas.

Las vías de acceso al lugar se encuentran en buen estado al igual que las vías dentro de la población. El lugar cuenta con Agua Potable de las redes del Municipio y también de tanqueros, pero no con el servicio de alcantarillado sanitario ni pluvial.

Cada año se incrementa el número de visitantes, lo cual es muy positivo para los pobladores de Puerto López y uno de los objetivos es mejorar la planta hotelera, para así brindar servicios de calidad y estadía a los turistas, en este sitio no se han aprovechado todos los recursos que ofrece, por lo que sería idóneo un complejo turístico donde se pueda descansar y que sea amigable con el medio ambiente.

Actividades

Para realizar este proyecto se van a tomar en consideración tres fases que son: Fase de Construcción, Fase de Operación y la Fase de Desmontaje. Las actividades que se realizarán en las diferentes fases son las siguientes:

5.4.1 Fase de Construcción

- Desbroce y limpieza
- Señalización
- Movimiento de tierra

- Relleno
- Compactación
- Transporte de material
- Instalación de baterías sanitarias
- Construcción de la cimentación
- Construcción de la estructura
- Encofrado
- Hormigonado
- Generación de desechos sólidos
- Enlucidos
- Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, eléctrica)
- Construcción de mampostería
- Acabados en general
- Colocación de iluminación
- Colocación árboles y áreas verdes
- Instalación planta de tratamiento
- Instalación reservorios
- Instalación sistema fotovoltaico

5.4.2 Fase de Operación

- Mantenimiento sistema de tuberías
- Mantenimiento planta de tratamiento

- Mantenimiento sistema fotovoltaico
- Mantenimiento de piscinas
- Limpieza caja de registro
- Limpieza de pozo de inspección
- Limpieza de edificaciones
- Limpieza zonas aledañas
- Mantenimiento áreas verdes

5.4.3 Fase de Desmontaje

- Eliminar las redes de tuberías
- Eliminar planta tratamiento
- Eliminar sistemas fotovoltaicos
- Transportar equipos para demolición
- Demolición de todas las estructuras
- Movimiento del material extraído
- Limpieza del área y aledaños
- Colocación de áreas verdes
- Eliminación de pozos y cajas de registro

5.5 Recursos afectados

Los efectos más graves y dañinos por la construcción de un proyecto son aquellos que afectan a los recursos naturales como el aire, agua, suelo, flora, fauna y también al factor socio económico.

5.5.1 Agua

El agua es un recurso muy importante para los seres vivos, y para la construcción de un proyecto civil es uno de los materiales más usados, ya que se lo utiliza en muchas actividades, es indispensable y no se puede descartar, es por ello por lo que este recurso es muy afectado en las diferentes etapas de una obra.

Nuestro proyecto al estar situado cerca de la playa se debe tener cuidado de donde se dejen los desechos, ya que estos podrían ser vertidos a los ríos, al mar contaminando el agua y provocando la muerte de diversas especies, por lo tanto, es muy importante el manejo correcto de todos los productos que podrían contaminar el recurso agua y así evitar un impacto negativo al medio ambiente.

5.5.2 Aire

La calidad del aire puede ser afectada por el polvo y gases que se producen al momento de realizar excavaciones o por el transporte

de materiales, provocando que existan partículas sólidas suspendidas en el ambiente afectando la salud de las personas de los alrededores, es por ello que se debe ser cuidadosos y evitar que se produzca este tipo de situación.

5.5.3 Suelo

Debido a las diferentes actividades que se realizarán por la construcción del proyecto, estas podrían afectar las características del suelo, es muy importante que se tomen las medidas necesarias para que este recurso no se vea afectado.

5.5.4 Flora

En Puerto López se puede encontrar algunas especies vegetales que pueden ser afectadas en la construcción del proyecto, por tal motivo se debe minimizar el impacto en este recurso.

5.5.5 Fauna

La Fauna de Puerto López contiene algunas especies animales que habitan el lugar, sobre todo marinos. Los animales suelen ser sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat. Por tal motivo es importante minimizar el impacto para no afectar su ecosistema.

5.5.6 Factores Socio económicos

Este componente ambiental tiene como punto principal la generación de empleo, lo cual permitirá que exista un desarrollo económico del lugar beneficiando a la comunidad.

5.6 Matrices de Impacto Ambiental

Para poder realizar la evaluación del impacto ambiental de las actividades antes descritas, se elaborarán diferentes matrices, las cuales son:

5.6.1 Matriz Intensidad (I)

Se evalúa del 1 al 10 la intensidad del impacto por cada actividad de los diferentes recursos.

Se evalúa con:

0 = Actividades muy leves o imperceptibles.

1 = Para impacto de baja percepción.

10 = Para un grado de cambio mayor.

5.6.2 Matriz Extensión (E)

Esta matriz tiene como objetivo evaluar el impacto generado considerando la extensión afectada por las actividades realizadas; las valoraciones son:

10 = Para impactos regionales.

5 = Para impactos con una extensión local.

1 = Para impactos puntuales, dados únicamente en el sitio donde se desarrolla la actividad.

5.6.3 Matriz Duración (D)

El valor numérico que se le asigna a esta matriz depende de la duración en años de afección que causa cierta actividad.

10 = Para impactos que causan daño por más de 10 años.

5 = Para impactos entre 5 y 9 años.

3 = Para impactos entre 1 y 5 años de afección.

1 = Para impactos efímeros.

5.6.4 Matriz Signo

Se la valorará con +1 para actividades que causan un efecto benéfico, -1 para impactos adverso y 0 para actividades que no generan impacto sobre el recurso.

5.6.5 Matriz Magnitud (M)

Los valores numéricos de la matriz magnitud están dados por las matrices intensidad, duración y extensión por un factor correspondiente a cada matriz.

$$M = \pm (F_I * I + F_{EX} * EX + F_D * D) \quad \text{Ecuación 41}$$

Tabla XXXVI. Factor por matriz.

Intensidad	0.4%
Extensión	0.3%
Duración	0.3%

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

5.6.6 Matriz Reversibilidad (Rv)

Estima por medio de valores cual es la probabilidad de que el recurso vuelva a estar en su estado normal, caso contrario el impacto sería no reversible.

10 = Para impactos no reversibles.

8 = Para impactos reversibles en largo tiempo.

5 = Para impactos reversibles en corto tiempo.

1 = Para impactos reversibles.

5.6.7 Matriz de Riesgo (Rg)

El impacto de las actividades sobre los componentes ambientales que tiene la probabilidad de ocurrencia alta será calificado con 10, el valor de 5 para probabilidades de ocurrencia media del posible riesgo y 1 para impactos que son poco probable que ocurran.

5.6.8 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental (VIA)

Esta matriz se calcula basándose en los resultados arrojados de la matriz magnitud, matriz riesgo y matriz reversibilidad; matrices que

están dadas en la fórmula con la incidencia de un factor de castigo dado según el nivel de afección sobre los componentes ambientales.

$$VIA = RV^{FRV} * RG^{FRG} * |MI|^{FM} \quad \text{Ecuación 42}$$

Tabla XXXVII Factores de matrices

Magnitud	0.4%
Riesgo	0.3%
Reversibilidad	0.3%

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

5.6.9 Matriz de Significancia de Impacto Ambiental

Indica la significancia del impacto que tendrán las actividades sobre cada uno de los componentes ambientales.

1 - 4 = Bajo.

4 - 7 = Medio.

7 - 10 = Alto.

En las siguientes matrices se presentan los resultados de Valoración de Impacto Ambiental para las fases de construcción, operación y desmontaje de la edificación. Las matrices intensidad, duración, extensión, signo, magnitud, reversibilidad y riesgo de las diferentes fases se presentan en los apéndices.

Hay que recalcar que en todas las tres fases del proyecto se generan fuentes de empleo el cual es un impacto positivo para Puerto López.

5.6.10 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental-Fase de Construcción.

Actividades	Componentes Ambientales											Peso Actividades
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico	
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo	
Desbroce y limpieza	6.4	6.4	3.0	3.0	0.0	2.9	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	36.3
Señalización	0.8	0.8	1.0	1.1	0.0	0.8	0.8	0.8	0.8	2.2	3.0	12.2
Movimiento de tierra	8.0	8.0	8.0	8.0	3.3	7.8	7.8	7.8	7.8	8.0	6.5	81.3
Relleno	6.9	6.9	6.6	6.6	2.4	3.7	3.7	2.6	5.7	6.9	6.0	57.9
Compactación	2.8	2.8	2.9	2.8	2.2	1.9	1.6	1.3	1.9	3.0	4.8	27.9
Transporte de material	3.3	3.3	3.3	3.3	3.2	1.4	1.4	1.3	1.4	2.0	5.3	28.9
Instalación de baterías sanitarias	2.5	2.5	1.5	1.6	0.0	2.8	2.4	1.3	1.3	1.5	4.8	22.1
Construcción de la cimentación	5.5	5.5	2.9	4.7	1.6	5.7	5.5	5.3	4.4	7.3	6.9	55.3
Construcción de la estructura	5.7	5.5	2.9	4.8	1.6	5.7	5.5	5.3	5.0	7.3	6.9	56.3
Encofrado	1.6	1.6	1.7	1.7	1.1	1.5	1.6	1.0	1.3	1.6	3.0	17.7
Hormigonado	5.5	5.3	2.9	2.6	1.9	5.7	5.3	5.0	4.1	5.4	5.6	49.2
Generación de desechos sólidos	4.5	4.3	2.8	2.5	1.6	4.5	4.3	3.3	3.8	4.5	6.0	42.0
Enlucidos	2.6	2.6	1.6	1.7	1.1	1.6	1.4	1.3	1.1	2.6	4.8	22.7
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, elé	1.6	1.6	1.6	1.5	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	1.1	4.8	16.9
Construcción de mampostería	2.8	2.5	1.7	2.8	1.1	1.3	1.0	0.8	1.1	2.2	4.8	22.2
Acabados en general	2.8	2.5	2.9	2.9	1.4	2.9	1.0	0.8	1.1	2.2	4.8	25.3
Colocación de iluminación	1.6	1.6	1.6	1.1	1.0	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0	4.8	16.2
Colocación árboles y áreas verdes	2.5	2.4	4.1	3.0	1.0	2.6	1.6	1.6	1.3	4.5	4.8	29.5
Instalación planta de tratamiento	1.4	1.3	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	1.1	3.0	13.9
Instalación reservorios	1.6	1.3	1.6	1.1	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	1.1	4.8	16.1
Instalación sistema fotovoltaico	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0
Peso Relativo Componentes Ambientales	70.4	68.7	55.8	57.8	27.5	56.4	51.8	45.7	48.6	68.6	101.5	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

5.6.11 Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Desbroce y limpieza	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Señalización	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Movimiento de tierra	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio
Relleno	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio
Compactación	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Transporte de material	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Instalación de baterías sanitarias	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Construcción de la cimentación	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio
Construcción de la estructura	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio
Encofrado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Hormigonado	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Generación de desechos sólidos	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Enlucidos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, eléc)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Construcción de mampostería	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Acabados en general	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Colocación de iluminación	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Colocación árboles y áreas verdes	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Instalación planta de tratamiento	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Instalación reservorios	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Instalación sistema fotovoltaico	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

5.6.12 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental - Fase de Operación.

Actividades	Componentes Ambientales											Peso Actividades
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico	
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo	
Mantenimiento sistema de tuberías	0.8	0.8	0.8	0.0	0.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	3.0	9.5
Mantenimiento planta de tratamiento	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.6	3.0	10.6
Mantenimiento sistema fotovoltaico	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0
Mantenimiento de piscinas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.0	3.0	6.6
Limpieza caja de registro	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	1.9	1.6	1.3	1.9	0.0	3.0	13.0
Limpieza de pozo de inspección	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.8	1.0	0.0	3.0	8.8
Limpieza de edificaciones	1.6	1.6	1.5	2.4	0.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.0	6.0	20.5
Limpieza zonas aledañas	2.8	2.8	2.9	2.9	0.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	6.0	25.2
Mantenimiento áreas verdes	2.8	2.8	1.3	1.6	0.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	6.0	22.4
Peso Relativo Componentes Ambientales	11.7	11.7	6.5	6.9	0.0	10.5	10.3	9.6	10.3	6.4	35.8	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

5.6.13 Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua			Suelo	Socio Económico	
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Mantenimiento sistema de tuberías	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Mantenimiento planta de tratamiento	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Mantenimiento sistema fotovoltaico	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Mantenimiento de piscinas	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Limpieza caja de registro	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Limpieza de pozo de inspección	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Limpieza de edificaciones	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Limpieza zonas aledañas	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Mantenimiento áreas verdes	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

5.6.14 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental - Fase de Desmontaje.

Actividades	Componentes Ambientales											Peso Actividades
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico	
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo	
Eliminar las redes de tuberías	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.8	6.9
Eliminar planta tratamiento	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.8	0.8	0.8	0.8	1.3	1.8	9.4
Eliminar sistemas fotovoltaicos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8
Transportar equipos para demolición	3.0	3.0	2.4	2.9	0.0	1.6	1.6	1.6	1.6	3.0	3.0	23.7
Demolición de todas las estructuras	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0	2.4	2.4	2.4	2.4	3.0	3.7	28.1
Movimiento del material extraído	2.8	2.8	3.0	2.4	0.0	1.5	1.5	1.5	1.6	1.8	1.8	20.5
Limpieza del área y aledaños	2.4	2.4	1.0	1.6	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.8	14.6
Colocación de áreas verdes	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	9.8
Eliminación de pozos y cajas de registro	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	10.8
Peso Relativo Componentes Ambientales	14.1	14.1	12.3	11.8	0.0	10.1	10.1	10.1	10.2	13.3	19.5	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

5.6.15 Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua			Suelo	Socio Económico	
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Eliminar las redes de tuberías	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Eliminar planta tratamiento	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Eliminar sistemas fotovoltaicos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Transportar equipos para demolición	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Demolición de todas las estructuras	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Movimiento del material extraído	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Limpieza del área y aledaños	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Colocación de áreas verdes	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Eliminación de pozos y cajas de registro	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

5.7 Evaluación de Impactos

5.7.1 Fase de Construcción

Contempla todas las actividades que de alguna manera afectarán al medio ambiente durante la construcción del proyecto. A continuación, se detallará como estas actividades afectan a los recursos naturales de Puerto López.

Agua

Al realizar la limpieza del terreno se tienen que hacer excavaciones y movimiento de tierras, la maquinaria que se utiliza requiere mantenimiento y líquidos que si llegan alguna fuente de agua puede llegar a contaminarla y afectar al medio ambiente.

Todos los desechos que se producen pueden llegar a la playa afectando la calidad de este valioso recurso

Aire

Al realizar el movimiento de tierras y transporte de los mismos se puede generar material particulado esparciéndose en el aire.

El uso de maquinarias al realizar las diferentes actividades en el proceso de construcción, pueden generar gases que afectarían al

medio ambiente. Otro factor a considerar es el ruido generado por dichas maquinarias ya que afectaría al sector.

La utilización de baterías sanitarias podría generar olores afectando a los habitantes de los alrededores.

Suelo

El trajinar de la maquinaria al realizar los movimientos de tierra puede afectar a la flora y fauna del lugar, también podría afectar las características del suelo de forma negativa, causando la erosión del mismo.

Flora

En el lugar donde se realizará el proyecto no tiene una gran variedad de plantas o vegetación que pueda ser afectada en la fase de construcción. De todas maneras, hay que tener cuidado de realizar el menor daño posible a la flora de los alrededores.

Fauna

Al realizar la limpieza del lugar, movimiento de tierras, rellenos, hay que tener cuidado de no dañar a los animales del sitio de construcción y sus alrededores.

Factor Socio Económico

Este tiene un efecto positivo en Puerto López porque se generarían plazas de trabajo en todas las actividades en la fase de construcción.

5.7.3 Fase de Operación

Contempla todas las actividades que de alguna manera afectarán al medio ambiente durante el tiempo que el proyecto esté en funcionamiento.

Agua

El complejo turístico contará con una planta de tratamiento, es de mucha importancia ya que las aguas residuales que se generarán serán tratadas y no serán un problema al momento de realizar las descargas.

Al realizar el mantenimiento de las instalaciones de tuberías podrían romperse e infiltrarse en las aguas subterráneas, lo cual causaría un impacto negativo.

Aire

Al realizar los diferentes mantenimientos del sitio evitar realizar ruido para no afectar a los huéspedes, las bombas que se utilizan estarán

en lugares propicios para que no afecten a las personas del lugar y de las inmediaciones.

Se evitará la generación de material particulado al momento de efectuar la limpieza de las estructuras y de las áreas verdes.

Suelo

Al realizar la limpieza de las áreas verdes hacerla adecuadamente de tal forma que no se usen insecticidas, pesticidas que afecten el suelo de manera negativa.

De igual manera dar un buen manejo a los desechos que se generen dentro del complejo turístico.

Flora

El implementar áreas verdes en nuestro proyecto tendrá un impacto positivo para el medio ambiente, siempre dándole el mantenimiento correcto.

Fauna

La afluencia de personas a Puerto López podría influir de forma negativa al hábitat de los animales de la zona.

Factor Socio Económico

Esta fase también generará plazas de trabajo lo cual es muy positivo, a más de esto al estar en funcionamiento el complejo turístico, la economía del sector mejorará por la visita de viajeros que desean conocer y disfrutar de Puerto López.

5.7.3 Fase de Desmontaje

Contempla todas las actividades que ya no se encuentran en operación pero que de alguna manera afectarán al medio ambiente.

Agua

Al realizar la eliminación de las redes de tuberías y ejecutar otras actividades que se contemplan en esta fase, se generarán contaminantes que pueden llegar a los diferentes cuerpos hídricos causando un impacto negativo para este recurso.

Aire

Al realizar el desmontaje de la planta de tratamiento, los lodos que se encuentran allí pueden desprender olores desagradables para el sitio. La demolición de las estructuras puede generar material particulado que se disperse en el aire afectando a las personas.

Suelo

Al realizar la eliminación de tuberías, pozos, planta de tratamiento, todos los desechos contenidos en estos lugares pueden llegar a contaminar el recurso suelo afectándolo de forma negativa.

Flora

La implementación de áreas verdes dentro del complejo turístico traería consigo un efecto positivo para el medio ambiente del lugar.

Fauna

Los animales de la zona no serían afectados, por lo que generaría un efecto positivo a este recurso.

Factor Socio Económico

Podría existir una disminución del número de personas que visitan Puerto López, así como de su economía, también disminuirían las plazas de trabajo para los habitantes.

5.8 Plan de Manejo ambiental

En el Plan de Manejo Ambiental se detallarán las acciones para prevenir, mitigar y controlar los efectos negativos que se generen en las fases que se darían en el proyecto.

5.8.1 Objetivos

5.8.1.1 Objetivo General

- Identificar todas las acciones que tienen un impacto ambiental durante la ejecución del proyecto y presentar operaciones de mitigación.

5.8.1.2 Objetivos Específicos

- Redactar un documento técnico que incorpore un plan de manejo ambiental de las actividades que se realizan en el proyecto.
- Desarrollar un Plan de Manejo Ambiental para reducir los efectos que pueden ser generados en las diferentes actividades del proyecto.
- Definir procedimientos que ayuden a reducir los impactos ambientales negativos.

5.8.2 Diseño del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Para el diseño se tomarán las actividades ambientales que se detallan en la estructura del PMA.

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

Durante el análisis de las diferentes etapas del proyecto se han identificado cuales son las actividades que representan un impacto negativo para el medio ambiente, con el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos trataremos de prevenir y reducir dichos impactos.

Plan de Contingencia

Se especificarán las acciones, pasos y actividades para controlar alguna acción que pueda provocar algún tipo de accidente o emergencia.

Plan de Capacitación

Se darán capacitaciones al personal que trabajará en el proyecto para lograr la protección de los recursos humanos, ambientales y físicos.

Plan de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos

Este plan comprende las medidas necesarias para clasificar, reciclar, reutilizar los desechos sólidos y líquidos que se generen por las actividades realizadas durante las fases de ejecución del proyecto.

5.8.2.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.

Las medidas tomadas en las diferentes fases de Construcción, Operación y de Desmontaje impedirá incidentes negativos que puedan causar impactos negativos en el medio ambiente del sitio del proyecto.

1° Medida de Prevención y Mitigación de Impactos

Actividad: Limpieza y desbroce (Fase de Construcción)

Afectación: 36.30 (Alta)

Medidas a tomar:

Realizar una inspección para detectar posibles anomalías geológicas que pueda provocar movimientos del terreno y desprendimientos de materiales provocados por la excavación.

En el derribo de árboles, no deben existir trabajadores que ocupen la zona del derribo de los mismos.

Se crearán áreas verdes dentro del complejo turístico, evitando que se produzca erosión del suelo.

Deberá prohibirse la circulación de personas por la zona de trabajo en la que se encuentre la maquinaria realizando los trabajos de desbroce, también se debe cuidar que no haya infiltración hacia las aguas subterráneas.

2° Medida de Prevención y Mitigación de Impactos

Actividad: Movimiento de tierra (Fase de Construcción)

Afectación: 81.30 (Alta)

Medidas a tomar:

Minimizar la apertura caminos de acceso para movilizar la maquinaria, evitando la destrucción innecesaria de la vegetación.

Colocar lonas a las maquinarias que realicen el transporte del movimiento de tierra, para evitar levantamiento de partículas al aire.

Evitar el derrame de aceites y combustibles que se utilicen en las diferentes maquinarias.

Para evitar que las partículas de polvo estén en el aire, se humedecerá con agua la tierra con ayuda de tanqueros.

Evitar la destrucción y desvíos de los acuíferos al momento de realizar los movimientos de tierra.

3° Medida de Prevención y Mitigación de Impactos

Actividad: Rellenos (Fase de Construcción)

Afectación: 57.90 (Alta)

Medidas a tomar:

El relleno solo afectará a la superficie necesaria, no se realizarán desbroces más allá de la zona que va a ser rellenada.

Señalizar las zonas con vegetación y hábitats que pueden verse afectadas por su proximidad al sitio del proyecto.

Se prohíbe el vertido de tierra vegetal, restos vegetales procedentes del desbroce, restos de hormigón, etc.

Colocar lonas a las maquinarias que realicen el transporte de tierra, para evitar levantamiento de partículas al aire.

4° Medida de Prevención y Mitigación de Impactos

Actividad: Construcción de la Estructura (Fase de Construcción)

Afectación: 56.30 (Alta)

Medidas a tomar:

Los materiales de construcción, herramientas, combustible, aceites, pinturas, etc. que se empleen durante la ejecución del proyecto tendrá su respectivo sitio de almacenamiento, lo que evitará que se contamine el agua, suelo, aire o a su vez un accidente laboral.

Los escombros deberán ser ubicados en un sitio destinado para los mismos, el lugar tendrá que ser cercado.

Evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas mediante aceites, combustibles, etc. que se empleen en las diferentes actividades.

Controlar la generación de polvo al momento de la construcción de las edificaciones.

Colocar la señalización adecuada para evitar accidentes.

5° Medida de Prevención y Mitigación de Impactos

Actividad: Limpieza de edificaciones (Fase de Operación)

Afectación: 20.50 (Alta)

Medidas a tomar:

Controlar la generación de polvo al momento de realizar la limpieza de las edificaciones del complejo turístico.

Evitar el realizar ruidos para que los huéspedes no se sientan incómodos.

Almacenar de forma correcta todos los líquidos limpiadores, aceites, etc. Que se utilizan durante la limpieza y mantenimiento ya que estos pueden contaminar las aguas superficiales y subterráneas.

6° Medida de Prevención y Mitigación de Impactos

Actividad: Demolición de todas las estructuras (Fase de Demolición)

Afectación: 28.10 (Alta)

Medidas a tomar:

Almacenar de forma correcta temporalmente todos los residuos generados de la demolición, para luego ser transportado a su destino final sin contaminar el medio ambiente.

Colocar lonas a los vehículos que transporten el material ya demolido, para evitar levantamiento de partículas al aire.

Limpiar y despejar el área de todo residuo y desperdicio para no contaminar los diferentes recursos como el agua, suelo, aire.

Controlar los niveles de ruido de vehículos, y realizar el adecuado mantenimiento de vehículos para reducir los niveles de contaminación.

Retirar las señales de seguridad del proyecto y colocar las que indiquen que el área esta despejada.

5.8.2.2 Plan de Contingencia

Un Plan de Contingencia son procedimientos que nos permiten actuar durante una emergencia, este plan permite establecer acciones que se ejecutarán si llega a ocurrir algún accidente o evento negativo, con el propósito de prevenirlos y controlarlos.

Fase de Construcción

Contar con implementos de primeros auxilios en caso de algún accidente o emergencia.

Colocar señaléticas indicando las rutas de evacuación.

Reuniones con el personal para capacitarlos sobre el plan de contingencia.

Contar con el procedimiento para el caso de derrame de combustibles, lubricantes, aceites, químicos y / o materiales

peligrosos que puedan causar daño a las personas o al medio ambiente.

Todas las acciones de respuesta a emergencias deberán estar dirigidas a salvar la vida de los trabajadores, proteger el medio ambiente y minimizar el daño a la propiedad.

Planificación e implementación de acciones para eliminar o reducir los riesgos.

Identificación de sitios riesgosos e implementar alarmas sonoras.

La organización facilitará la movilización rápida y el uso efectivo del personal y equipo necesario para las operaciones de emergencia en cualquier tipo de situación.

Realizar ejercicios y simulacros que deberán ser llevados a cabo regularmente para preparar adecuadamente al personal.

Fase de Operación

Colocar extintores en lugares y de forma accesible para el personal y verificar su contenido en todas las áreas donde se maneje combustibles y materiales inflamables.

Todos los equipos a utilizar deberán ser previamente revisados para verificar su adecuado funcionamiento.

Mantener la lista de teléfonos de emergencia en un lugar accesible.

El personal debe conocer los procedimientos de contingencia.

El personal tendrá el material necesario para actuar efectivamente en caso de un incidente.

Fase de Desmontaje

Colocar la respectiva señalización en las áreas donde pueda generarse algún tipo de incidente.

Las vías de evacuación deben estar despejadas para ser utilizadas en caso de alguna emergencia.

El personal tendrá el material necesario para actuar efectivamente en caso de un incidente.

5.8.2.3 Plan de Capacitación Ambiental

Objetivo

Proteger al medio ambiente, así como cuidar la salud y seguridad de las personas que trabajen en el proyecto. Se capacitará a todos los trabajadores que se encuentren en el proyecto, para que todos tengan el conocimiento y puedan contribuir con la protección de los recursos humanos y ambientales.

Acciones de Capacitación

Se organizarán capacitaciones a los diferentes trabajadores involucrados en el proyecto para tratar sobre la importancia de la protección de la seguridad, salud y los recursos naturales. Todos los temas tratados se deben tener presente en las tres fases: construcción, operación y desmontaje.

Las capacitaciones tendrán temas como:

Instruir sobre la señalización que se encuentra en el lugar.

Las medidas a tomar en caso de accidentes que se pueden generar.

Manejo adecuado de los diferentes equipos de protección personal y las consecuencias del mal uso de los mismos.

Mantenimiento adecuado de las instalaciones del complejo y de las áreas verdes.

Medidas a tomar en caso de incendio.

Procedimientos a realizar sobre casos de contaminación de algún químico que puede afectar al medio ambiente.

Seguridad al personal en obra sobre la demolición y posibles accidentes.

5.8.2.4 Plan de desechos sólidos y líquidos

Objetivo

Establecer normas para el manejo, disposición y eliminación de los desechos sólidos, líquidos y peligrosos generados en la construcción, para evitar accidentes, enfermedades e impactos ambientales.

Actividades

Para que se cumpla el objetivo antes planteado se detallarán ciertas actividades:

Establecer áreas de almacenamiento para los diferentes tipos de desechos: sólidos, líquidos y peligrosos, con señales de seguridad.

Los residuos serán almacenados en contenedores con tapa y señalizados.

Los contenedores estarán ubicados en sitios estratégicos.

Manejo de desechos

El manejo de los desechos debe ser el adecuado, para prevenir efectos negativos que dañen al medio ambiente y la salud de las personas que laboran en la construcción del proyecto.

Los desechos recolectados se almacenarán en el sitio que corresponda, luego serán clasificados, y de acuerdo a ello serán procesados como corresponda.

Minimización de residuos

Consiste en reducir el volumen de los desechos de la siguiente manera:

Clasificando los desechos en reutilizable y lo reciclable.

Usar solo los materiales precisos para que no se generen desechos innecesarios.

Reutilización

Ayuda mucho a no contaminar el medio ambiente la reutilización de materiales. Darle un nuevo uso antes de tirarlos, ayuda a disminuir el consumo de recursos y producción de desechos.

Reciclaje

El proceso para reciclado de los desechos será: separar, clasificar, pesar, registrar y luego almacenarlos en el sitio que le corresponda para luego ser retirados por el gestor de desechos calificado por el municipio.

Manejo de desechos sólidos

Existirán recipientes ubicados en las instalaciones del complejo turístico de diferentes colores y sus respectivas señaléticas, indicando el tipo de desechos que serán depositados en cada uno de ellos.

Desechos peligrosos

Este tipo de desechos son los más dañinos para los diferentes componentes ambientales, es por ello que se deben tratar con mucho cuidado siguiendo reglamentaciones ambientales.

Al realizar el mantenimiento de los vehículos, todos los aceites, baterías y filtros deben ser entregados a los gestores autorizados.

5.8.3 Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental

Los rubros se encuentran en el capítulo de presupuesto con su respectivo análisis de precios unitarios.

CAPÍTULO VI

PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto se lo realizó en base a la alternativa seleccionada, para los análisis de precios unitarios no se ha considerado el valor del IVA, los APUS correspondientes se encuentran en el Anexo J.

Tabla XXXVIII. Presupuesto de alternativa seleccionada.

Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1		Actividades Preliminares				
1.1	1001	Caseta de bodega y oficina	U	1.00	46.26	46.26
1.2	1002	Cerramiento provisional de obra	m ²	140.00	26.76	3,746.62
1.3	1003	Instalación eléctrica provisional	U	1.00	886.24	886.24
1.4	1004	Instalación AA.PP. provisional	U	1.00	735.98	735.98
1.5	1005	Servicio higiénico y vestidor para obreros	Mes	12.00	804.00	9,648.00
1.6	1006	Limpieza y desbroce	m ²	100.00	87.68	8,768.22
1.7	1007	Guardiania	Mes	12.00	1,263.60	15,163.20
1.8	1008	Trazado y Replanteo	m ²	4000.00	12.31	49,257.60
2		SUBESTRUCTUA				
2.1	2001	Excavación manual para cimientos	m ³	290.00	5.90	1,711.39
2.2	2002	Hormigón de Obra f'c= 140 Kg/cm ² (Replanteo)	m ³	490.00	7.73	3,788.48
2.3	2003	Hormigón de Obra f'c= 280 Kg/cm ² (Cimentación)	m ³	33.54	235.99	7,915.10
2.4	2004	Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm ² (Cimentación)	Kg	3093.00	34.20	105,779.02
2.5	2005	Hormigón de Obra f'c= 210 Kg/cm ² (Cimentación de cubierta)	m ³	1.02	241.54	246.37
2.6	2006	Excavación manual para cisterna y piscina	m ³	900.00	7.87	7,081.60
3		SUPERESTRUCTURA				
3.1	3001	Hormigón f'c= 280 Kg/cm ² (Columna)	m ³	78.00	311.91	24,328.69
3.2	3002	Hormigón f'c= 280 Kg/cm ² (Viga)	m ³	119.00	297.11	35,356.21
3.3	3003	Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm ² (Columna)	Kg	24397.00	4.04	98,678.45
3.4	3004	Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm ² (Viga)	Kg	19007.99	3.43	65,116.22
3.5	3005	Contrapiso hormigón simple e= 10cm acabado rayado	m ²	490.00	80.79	39,589.53
3.6	3006	Acero de refuerzo f'y=4200 Kg/cm ² (Losa)	Kg	36660.00	2.87	105,247.89

3.7	3007	Hormigón f'c= 280 Kg/cm2 (Losa)	m3	158.00	238.39	37,665.18
3.8	3008	Malla electrosoldada f'y=4200 Kg/cm2	Kg	11818.00	8.96	105,870.96
3.9	3009	Construcción de Cubierta metálica	Kg	820.00	24.64	20,208.51
3.10	3010	Hormigón f'c= 280 Kg/cm2 (Piscina y cisterna)	m3	265.00	264.63	70,125.72
3.11	3011	Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm2 (Piscina y cisterna)	Kg	27736.25	34.20	948,565.62
3.12	3012	Hormigón f'c= 280 Kg/cm2 (Escalera)	m3	20.24	271.26	5,490.29
3.13	3013	Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm2 (Escalera)	Kg	1640.34	4.09	6,714.66
4		Mampostería y acabados				
4.1	4001	Cielo raso tipo Gypsum	m2	1644.00	10.65	17,501.77
4.2	4002	Mampostería de bloque 20 cm	m2	1880.00	13.77	25,895.68
4.3	4003	Filo de ventana y puertas	ml	780.00	3.36	2,623.32
4.4	4004	Enlucido de mampostería (paleteado)	m2	3760.00	8.02	30,139.12
4.5	4005	Cerámica para paredes (Baños)	m2	417.00	20.63	8,604.78
4.6	4006	Porcelanato para piso (Alto tráfico)	m2	1889.00	30.85	58,283.28
4.7	4007	Pintura de caucho látex vinyl acrílico (2 manos)	m2	3328.00	7.50	24,959.20
4.8	4008	Pintura de caucho látex vinyl acrílico (2 manos, exteriores)	m2	1170.00	7.83	9,160.82
4.9	4009	Pintura anticorrosiva (2 manos)	ml	184.00	7.37	1,356.71
4.10	4010	Cerámica para paredes (Piscina y cisterna)	m2	1500.00	21.36	32,036.00
5		PERFILERIA METALICA				
5.1	5001	Ventana corrediza de Aluminio + Vidrio 6 mm	m2	171.00	111.63	19,088.07
5.2	5002	Puerta de tool 0,9x2,10 m	U	48.00	432.45	20,757.62
5.3	5003	Puerta de tool 0,5x2,10 m (Baños)	U	60.00	340.99	20,459.56
5.4	5004	Puerta de vidrio acceso principal 1x2 m	U	4.00	1368.94	5,475.78
6		DISEÑO SUSTENTABLE				
6.1	6001	Sistema fotovoltaico (Equipo)	U	22.00	2071.06	45,563.34
7		SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE				
7.1	7001	Suministro e instalación de sistema de tubería de PVC presión roscable D=1/2" + accesorios	ml	518.00	38.30	19,838.07
7.2	7002	Excavación a mano tubería de PVC D=1/2"	ml	160.00	7.38	1,180.27
7.3	7003	Prueba hidráulica y desinfección de tubería para AAPP	ml	518.00	6.16	3,190.37
7.4	7004	Sumistro e instalación de tanque PVC 15000 Lt Plastigama	U	1.00	3993.21	3,993.21

7.5	7005	Sumistro e instalación de bomba Potencia 2 Hp	U	2.00	506.79	1,013.59
8		REDES DE AGUAS SERVIDAS				
8.1	8001	Suministro e instalación de tubería PVC de desagüe normal D=50 mm	ml	66.00	18.97	1,251.85
8.2	8002	Suministro e instalación de tubería PVC de desagüe normal D=110 mm	ml	400	23.04	9,216.89
8.3	8003	Suministro e instalación de accesorios para tubería PVC de desagüe normal D=50 mm	U	50.00	5.72	285.92
8.4	8004	Suministro e instalación de accesorios para tubería PVC de desagüe normal D=110 mm	U	16.00	115.90	1,854.39
9		SISTEMA DE MANEJO DE AGUA RESIDUAL				
9.1	9001	INSTALACION DE CAJA DOMICILIARIA PREFABRICADA DE H.S. CUADRADA, INCLUYE TAPA F´C=280 Kg/CM2 D= 70 mm	U	12.00	21.66	259.98
9.2	9002	EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR, PROFUNDIDAD ENTRE 0 Y 2,5 M (Tanque de planta de tratamiento)	m3	36.00	14.01	504.38
9.3	9003	EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR, PROFUNDIDAD ENTRE 2,51 Y 4,5 m; (Tanque de planta de tratamiento)	m3	6.00	6.39	38.36
9.4	9004	TUBO PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 110 mm,	ml	5.00	6.77	33.84
9.5	9005	Suministro e instalación de Trampa de Grasas	U	2.00	181.36	362.72
9.6	9006	Sumistro e instalación de tanque PVC 5000 Lt Plastigama	U	1.00	998.89	998.89
9.7	9007	Suministro e instalación de accesorios para sistema de distribución de agua tratada de tubería de PVC presión roscable D=3/4"	U	5.00	8.28	41.39
9.8	9008	Suministro e instalación de sistema de tubería de PVC presion roscable D=3/4" para sistema de distribución de agua tratada	ml	80.00	11.72	937.73
9.9	9009	Suministro e instalación de bomba Potencia 1 Hp	U	2.00	349.43	698.85
9.10	9010	Suministro e instalación de sistema de planta de tratamiento AQUAmax Professional modelo PLUS XL-1 (Incluye planta de tratamiento y reservorios de tratamiento)	U	1.00	54816.39	54,816.39
10		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
		SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEÑALIZACIÓN				
		SEGURIDAD INDUSTRIAL				
10.1	10001	PANTALON JEAN AZUL DE 6 BOLSILLOS (S.I.)	U	15.00	18.88	283.20

10.2	10002	CALZADO DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO (S.I.)	U	15.00	59.00	885.00
10.3	10003	BOTA PANTANERA DE CAUCHO (S.I.)	U	15.00	18.88	283.20
10.4	10004	FAJA ANTILUMBAGO REFLECTIVA (S.I.)	U	5.00	20.06	100.30
10.5	10005	CASCO DE SEGURIDAD BLANCO (S.I.)	U	15.00	7.08	106.20
10.6	10006	ENCAUCHADOS - ESTÁNDAR CON CAPUCHA	U	8.00	17.70	141.60
10.7	10007	CHALECO REFLECTIVO (S.I.)	U	8.00	5.90	47.20
10.8	10008	DELANTAL PARA SOLDADOR	U	5.00	23.60	118.00
10.9	10009	CORDONES PARA GAFAS DE SEGURIDAD (S.I.)	U	20.00	0.30	6.00
10.10	10010	GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTES (S.I.)	U	20.00	5.90	118.00
10.11	10011	GUANTES DE CUELLO LARGO PARA SOLDADOR (S.I.)	U	5.00	10.27	51.35
10.12	10012	CARETA PARA SOLDAR (S.I.)	U	3.00	29.50	88.50
10.13	10013	GUANTES DE CUERO (S.I.)	U	5.00	5.31	26.55
10.14	10014	TAPONES AUDITIVOS (S.I.)	U	10.00	1.77	17.70
10.15	10015	OREJERAS (S.I.)	U	10.00	9.44	94.40
10.16	10016	MASCARILLA DESCARTABLE PARA POLVO 3 M (S.I.)	U	10.00	0.59	5.90
		SEÑALIZACION				
10.17	10017	CARTELES DE ADVERTENCIA (200 M) (SV015) (20 usos) (S.I.)	U	6.00	147.50	885.00
10.18	10018	CARTELES DE PRECAUCIÓN (100 M) (SV016) (20 USOS) (S.I.)	U	6.00	147.50	885.00
10.19	10019	CARTELES (S.I.)	U	6.00	76.70	460.20
10.20	10020	VALLAS DE DESVIO (S.I.)	U	6.00	59.00	354.00
10.21	10021	VÍA CERRADA (S.I.)	U	6.00	59.00	354.00
10.22	10022	CINTAS DE PELIGRO (B0001 A B0005).	M	500.00	0.11	55.00
10.23	10023	PALETAS DE PARE (S.I.)	U	5.00	41.30	206.50
10.24	10024	CONOS REFLECTIVOS (20 USOS) (S.I.)	U	8.00	10.62	84.96
10.25	10025	TANQUES DE 55 GALONES PARA BARRICADAS (S.I.)	U	8.00	259.60	2,076.80
10.26	10026	BARRERAS DE HORMIGÓN TIPO NEW JERSEY (S.I.)	U	8.00	330.40	2,643.20
10.27	10027	PASOS PEATONALES (S.A.)	U	2.00	100.30	200.60

10.28	10028	ILUMINACIÓN (BALDES ROJOS) (S.A.)	U	10.00	23.60	236.00
10.29	10029	BATERÍAS SANITARIAS (S.I.)	MES	6.00	177.00	1,062.00
		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
		PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
10.30	10030	MITIGACIÓN DE IMPACTOS COMUNES	U	2.00	800.00	1,600.00
10.31	10031	MITIGACIÓN Y CONTROL DE RUIDOS	HORA	12.00	53.10	637.20
		PLAN DE CONTINGENCIAS				
10.32	10032	ANÁLISIS DE RIESGOS	U	1.00	3000.00	3,000.00
10.33	10033	DIFUSIÓN DEL PLAN	U	1.00	1000.00	1,000.00
10.34	10034	IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	U	1.00	2000.00	2,000.00
10.35	10035	CAPACITACIÓN	U	1.00	1000.00	1,000.00
		PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL				
10.36	10036	CAPACITACIÓN INTERNA PMA	U	5.00	290.00	1,450.00
10.37	10037	TALLERES VARIOS	U	2.00	250.00	500.00
		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS				
10.38	10038	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN	U	1.00	500.00	500.00
10.39	10039	MANEJO DE RESIDUOS	U	1.00	1000.00	1,000.00
10.40	10040	MANEJO DE EFLUENTES	U	1.00	500.00	500.00
10.41	10041	CONTROL DE EMISIONES	U	1.00	1000.00	1,000.00
TOTAL						2,226,217.65

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El estudio del suelo determinó que es una arena limosa, por lo que al realizar la cimentación de las edificaciones se tomó en cuenta este dato para realizar un desplante de 2 metros y además se realizará una compactación dinámica para controlar los efectos de la licuefacción.

De las tres alternativas planteadas para el desarrollo de este proyecto se analizó y escogió la más factible la cual es el diseño de hormigón armado para todas las edificaciones del complejo turístico. Esta alternativa fue la mejor por hacer uso de menos recursos en las distintas etapas del proyecto.

Con la configuración estructural presentada en las diferentes edificaciones, se verificó que las mismas se comportan de manera adecuada frente a un evento sísmico y a las cargas aplicadas de carga muerta y viva.

Se emplearon dos métodos para el pre dimensionamiento, el método empleado para la edificación de las habitaciones es más refinado debido a que se considera las fuerzas sísmicas que el método empleado para la edificación administrativa que solo considera las luces de diseño, ambos casos para el dimensionamiento de las vigas.

El método empleado para modelar la estructura, es decir, modelar la losa con sus respectivas cargas, generan reacciones que son aplicadas a las vigas principales o cargadoras, este método es más real que el convencional (ancho de influencia).

Las aguas residuales que pasaron por la planta de tratamiento se la utilizarán para el riego de las áreas verdes y limpieza de exteriores del complejo turístico, de esta manera estamos reutilizando recursos, disminuyendo el impacto ambiental y los costos de consumo de agua.

Se hará uso de paneles fotovoltaicos utilizados para generar electricidad mediante energía solar y suministrarla a la bomba que abastece de agua al tanque elevado, a la bomba para riego de las áreas verdes, y también le brinda electricidad al edificio administrativo.

RECOMENDACIONES

Realizar un estudio de suelos más profundo del sitio para determinar los efectos negativos que se generen por la licuefacción. De esta manera se podría emplear una cimentación más económica.

Analizar si al aplicar otro sistema estructural, como por ejemplo un sistema dual podría resultar mejor desde el punto de vista económico y estructural, en lugar de emplear un pórtico resistente a momento como se desarrolló el proyecto.

En el proceso de tratamiento de aguas residuales no desaprovechar los nutrientes como el nitrógeno y fósforo, estos se los puede utilizar como abono para el crecimiento de las plantas.

Reutilizar el agua que sale de la planta de tratamiento dentro de las edificaciones del complejo turístico para las descargas de inodoros o urinarios.

Dar mantenimiento periódico al canal colector de aguas lluvias que actualmente tiene obstrucciones y de esta manera evitar inundaciones.

ANEXOS

ANEXO A. DISEÑO DE LOSA

Tabla A1. Datos diseño de losa.

Datos geométricos		
h_{nervio}	20	cm
b_{nervio}	10	cm
e_{loseta}	5	cm
d	23	cm
Materiales		
f_y	4200	Kg/cm ²
f'_c	280	Kg/cm ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla A2. Diseño entre pisos según longitud del nervio.

Longitud de 1,3m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0	0,20	0,70
A_s (cm ²)	0,00	0,78	1,34
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s \text{ min}}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{\text{diseño}}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{\text{req min}}$	0,68	0,69	1,18
$\#_{\text{diseño}}$	1	1	2
A_s (cm ²)	1,13	1,13	2,26
M_n (Kg m)	0,885	0,885	1,770
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	0,00	0,53	1,05
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla A3. Diseño entre pisos según longitud del nervio.

Longitud de 3,65 m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0,70	0,98	0,98
A_s (cm ²)	1,34	1,40	1,97
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	1,18	1,24	1,74
$\#_{diseño}$	2	2	2
A_s (cm ²)	2,26	2,26	2,26
M_n (Kg m)	1,770	1,770	1,770
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	1,40	0,00	1,55
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla A4. Diseño entre pisos según longitud del nervio.

Longitud de 3,65 m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0,98	0,98	0,76
A_s (cm ²)	1,97	0,63	1,52
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	1,74	0,68	1,34
$\#_{diseño}$	2	2	2
A_s (cm ²)	2,26	2,26	2,26
M_n (Kg m)	1,770	1,770	1,770
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	1,53	0,00	1,41
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla A5. Diseño entre pisos según longitud del nervio.

Longitud de 3,1 m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0,77	0,27	0,60
A_s (cm ²)	1,52	0,49	1,19
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	1,34	0,68	1,05
$\#_{diseño}$	2	2	2
A_s (cm ²)	2,26	2,26	2,26
M_n (Kg m)	1,770	1,770	1,770
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	1,30	0,00	1,30
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla A6. Diseño entre pisos según longitud del nervio.

Longitud de 3,1 m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0,60	0,68	0,68
A_s (cm ²)	1,19	0,43	1,34
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	1,05	0,68	1,18
$\#_{diseño}$	2	2	2
A_s (cm ²)	2,26	2,26	2,26
M_n (Kg m)	1,770	1,770	1,770
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	1,22	0,00	1,27
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla A7. Diseño entre pisos según longitud del nervio.

Longitud de 1,3 m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0,69	0,19	0,00
A_s (cm ²)	1,34	0,78	0,00
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	1,18	0,69	0,68
$\#_{diseño}$	2	1	1
A_s (cm ²)	2,26	1,13	1,13
M_n (Kg m)	1,770	0,885	0,885
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	1,09	0,00	0,00
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla A8. Acero de Temperatura.

$A_{s\ min}$ (cm ²)	4,5
$\Phi_{diseño}$	1,2
$\#_{req\ min}$	3,98
$\#_{diseño}$	4
S (cm)	32,67
S_{max}	75

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Diseño de escaleras

Las solicitaciones para el diseño según las combinaciones de carga las cuales obtenemos del programa SAP2000 son las siguientes:

Tabla A9. Fuerzas de diseño.

	1,4D	1,2D+1,6L
M_u (Ton m)	3,35	4,5

V _u (Ton)	3,36	5
----------------------	------	---

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

De la tabla anterior seleccionamos el caso más crítico.

Tabla A10. Datos iniciales para el diseño.

Datos		
b	150	cm
Altura de entre piso	156	cm
Contra huella	18	cm
Descanso	1,6	cm
e _{Losa diseño}	13	cm
Datos de materiales		
f _y	4200	Kg/cm ²
f'c	280	Kg/cm ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Las cargas aplicadas para la escalera serán las que se muestran a continuación:

Tabla A11. Cargas muertas.

	Escalones	Descanso	
	Gravedad	Gravedad	
Peldaño	216	0	Kg/m ²
Losa	312	0	Kg/m ²
Descansos	0	312	Kg/m ²
Acabados	10	10	Kg/m ²
Σ	538	322	Kg/m ²
	807	483	Kg/m

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Para obtener la carga uniformemente distribuida se multiplica por el ancho de la escalera que es de 1,50 m.

Tabla A12. Diseño a flexión.

d	10,4	cm		
Refuerzo positivo				
As	12,72	cm ²		
As, min	2,808	cm ²		
Φ	1,6	cm	2,01	cm ²
#	6,33			
#	7			
S adoptar	22	cm		
Refuerzo negativo				
As	6,36	cm ²		
As, min	2,808	cm ²		
Φ	1,6	cm	2,01	cm ²
#	3,16			
# adoptar	4			
S	38	cm		

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Para el acero de retracción y de temperatura tenemos:

Tabla A13. Acero de temperatura.

As	2,34	cm ²		
Φ	1	cm	0,79	cm ²
#	2,98			
# adoptar	3			

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Revisión de fuerza cortante en la sección de la escalera según las cargas aplicadas.

Tabla A14. Revisión de cortante.

V _u	5	Ton
V _c	10,38	Ton

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

ANEXO B. DISEÑO DE VIGAS

Vigas principales

Para el diseño de las vigas principales del eje x como el eje y se emplearon los siguientes datos:

Tabla B1. Datos de viga principal.

b	50	cm
h	65	cm
L	5,5	m
f'c	280	Kg/cm ²
fy	4200	Kg/cm ²
Recub	4	cm
d	61	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Eje X

Tabla B2. Tramo 1

Columna	A		Centro		B	
Refuerzo	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.
Flexión						
Mu (Ton m)	26,75	23,61	2,94	4,11	28,06	19,08
As _{req} (cm ²)	12,47	10,96	6,57	7,32	13,22	9,83
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06
# _{diseño min}	5	5	5	5	5	5
As _{req} (cm ²)	2,303	0,793	-3,597	-2,847	3,053	-0,337
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	1,15	0,39	-1,79	-1,42	1,52	-0,17

#diseño	2	1	1	1	3	1
A _{Stotal} (cm ²)	14,07	12,06	10,05	10,05	16,08	10,05
ρ	0,46%	0,40%	0,33%	0,33%	0,53%	0,33%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
ΦMn (Ton m)	29,21	25,03	20,86	20,86	33,38	20,86
Cortante						
L (m)	3,5					
A _{Stotal} (cm ²)	14,07	12,06			16,08	10,05
a (cm)	6,21	5,32			7,10	4,44
M _p (Ton m)	42,78	36,95			48,52	31,02
V _p (Ton)	16,69					
V _{cm} (Ton)	5,46					
V _a (Ton)	4,914					
V _u (Ton)	10,374					
	V _c =0					
ΦV _c (Ton)	27,05					
Av/s (cm ² /cm)	0,054					
Av/s _{min} (cm ² /cm)	0,012					
Φ _{diseño min}	1					
S (cm)	29					
S _{max} (cm)	24					
S _{adoptar} (cm)	20					

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla B3. Tramo 2.

Columna	B		Centro		C	
Refuerzo	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.

Flexión						
Mu (Ton m)	24,82	4,84	4,83	9,28	27,93	4,33
As _{req} (cm ²)	11,88	7,7	4,35	7	13,47	8,79
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06
# _{diseño min}	5	5	5	5	5	5
As _{req} (cm ²)	1,713	-2,467	-5,817	-3,167	3,303	-1,377
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	0,85	-1,23	-2,89	-1,57	1,64	-0,68
# _{diseño}	1	1	1	1	2	1
As _{total} (cm ²)	12,06	10,05	10,05	10,05	14,07	10,05
ρ	0,40%	0,33%	0,33%	0,33%	0,46%	0,33%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ _{Mn} (Ton m)	25,03	20,86	20,86	20,86	29,21	20,86
Cortante						
L (m)	7					
As _{total} (cm ²)	12,06	10,05			14,07	10,05
a (cm)	5,32	4,44			6,21	4,44
M _p (Ton m)	36,95	31,02			42,78	31,02
V _p (Ton)	7,15					
V _{cm} (Ton)	10,22					
V _a (Ton)	9,198					
V _u (Ton)	19,418					
	Considerar V _c					

$A_{s \text{ min}}$ (cm^2)	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167
$\Phi_{\text{diseño min}}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$\#_{\text{req min}}$	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06
$\#_{\text{diseño min}}$	5	5	5	5	5	5
$A_{s \text{ req}}$ (cm^2)	2,713	-0,337	-2,367	-4,117	2,713	-0,337
$\Phi_{\text{diseño req}}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$A_{s \text{ restante}}$ (cm^2)	1,35	-0,17	-1,18	-2,05	1,35	-0,17
$\#_{\text{diseño}}$	2	1	1	1	2	1
$A_{s \text{ total}}$ (cm^2)	14,07	10,05	10,05	10,05	14,07	10,05
ρ	0,46%	0,33%	0,33%	0,33%	0,46%	0,33%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	29,21	20,86	20,86	20,86	29,21	20,86
Cortante						
L (m)	3,6					
$A_{s \text{ total}}$ (cm^2)	14,07	10,05			14,07	10,05
a (cm)	6,21	4,44			6,21	4,44
M_p (Ton m)	42,78	31,02			42,78	31,02
V_p (Ton)	13,91					
V_{cm} (Ton)	4,7					
V_a (Ton)	4,23					
V_u (Ton)	8,93					
	$V_c=0$					
ΦV_c (Ton)	27,05					
A_v/s (cm^2/cm)	0,046					
$A_v/s_{\text{ min}}$ (cm^2/cm)	0,012					

$\Phi_{\text{diseño min}}$	1
S (cm)	34
S_{max} (cm)	24
S_{adoptar} (cm)	20

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Eje y

Tabla B6. Tramo 1.

Columna			Centro		1	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	0	0	0,65	2,72	7,43	2,81
$A_{s \text{ req}}$ (cm ²)	1,18	1,18	1,95	1,18	4,73	2,35
ρ_{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
$A_{s \text{ min}}$ (cm ²)	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167
$\Phi_{\text{diseño min}}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
#req min	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06
#diseño min	5	5	5	5	5	5
$A_{s \text{ req}}$ (cm ²)	-8,987	-8,987	-8,217	-8,987	-5,437	-7,817
$\Phi_{\text{diseño req}}$	2	2	2	2	2	2
$A_{s \text{ restante}}$ (cm ²)	-2,86	-2,86	-2,62	-2,86	-1,73	-2,49
#diseño	4	1	1	1	4	1
$A_{s \text{ total}}$ (cm ²)	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05
ρ	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	20,86	20,86	20,86	20,86	20,86	20,86

Cortante						
L (m)	1,3					
A _{total} (cm ²)	10,05	10,05			10,05	10,05
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M _p (Ton m)	31,02	31,02			31,02	31,02
V _p (Ton)	32,10					
V _{cm} (Ton)	4,16					
V _a (Ton)	3,744					
V _u (Ton)	7,904					
	V _c =0					
ΦV _c (Ton)	27,05					
Av/s (cm ² /cm)	0,041					
Av/s min (cm ² /cm)	0,012					
Φ _{diseño min}	1					
S (cm)	38					
S _{max} (cm)	24					
S _{adoptar} (cm)	20					

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla B7. Tramo 2.

Columna	1		Centro		2	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
M _u (Ton m)	14,58	8	6,17	12,83	12,77	5,94
A _{s req} (cm ²)	7,89	3,91	2,18	8,89	8,86	4,39
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
A _{s min} (cm ²)	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06
# _{diseño min}	5	5	5	5	5	5

$A_{s\ req}$ (cm^2)	-2,277	-6,257	-7,987	-1,277	-1,307	-5,777
$\Phi_{diseño\ req}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$A_{s\ restante}$ (cm^2)	-1,13	-3,11	-3,97	-0,63	-0,65	-2,87
#diseño	4	1	1	1	1	1
$A_{s\ total}$ (cm^2)	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05
ρ	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	20,86	20,86	20,86	20,86	20,86	20,86
Cortante						
L (m)	6,2					
$A_{s\ total}$ (cm^2)	10,05	10,05			10,05	10,05
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M_p (Ton m)	31,02	31,02			31,02	31,02
V_p (Ton)	6,73					
V_{cm} (Ton)	8,09					
V_a (Ton)	7,281					
V_u (Ton)	15,371					
	Considerar V_c					
Φ_{Vc} (Ton)	27,05					
$A_{v/s}$ (cm^2/cm)	-0,026					
$A_{v/s\ min}$ (cm^2/cm)	0,012					
$\Phi_{diseño\ min}$	1					
S (cm)	126					
S_{max} (cm)	24					
$S_{adoptar}$ (cm)	20					

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla B8. Tramo 3.

Columna	2		Centro		3	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	12,94	6,73	6,3	12,81	14,77	7,88
As _{req} (cm ²)	8,97	4,44	2,21	8,79	8,09	4,01
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167	10,167
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06	5,06
# _{diseño min}	5	5	5	5	5	5
As _{req} (cm ²)	-1,197	-5,727	-7,957	-1,377	-2,077	-6,157
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	-0,60	-2,85	-3,96	-0,68	-1,03	-3,06
# _{diseño}	1	1	1	2	1	1
As _{total} (cm ²)	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05
ρ	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ _{Mn} (Ton m)	20,86	20,86	20,86	20,86	20,86	20,86
Cortante						
L (m)	6,7					
As _{total} (cm ²)	10,05	10,05			10,05	10,05
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M _p (Ton m)	31,02	31,02			31,02	31,02
V _p (Ton)	6,23					
V _{cm} (Ton)	7,27					

β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn}	20,86	20,86	20,86	20,86	20,86	20,86
Cortante						
L (m)	1,3					
A_{Stotal} (cm ²)	10,05	10,05			10,05	10,05
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M_p (Ton m)	31,02	31,02			31,02	31,02
V_p (Ton)	32,10					
V_{cm} (Ton)	2,65					
V_a (Ton)	2,385					
V_u (Ton)	5,035					
	$V_c=0$					
Φ_{Vc} (Ton)	27,05					
A_v/s (cm ² /cm)	0,026					
A_v/s_{min} (cm ² /cm)	0,012					
$\Phi_{diseño min}$	1					
S (cm)	60					
S_{max} (cm)	24					
$S_{adoptar}$ (cm)	20					

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Vigas secundarias

Para el diseño de las vigas secundarias del eje x como el eje y se emplearon los siguientes datos:

Tabla B10. Datos viga secundaria.

b	30	cm
h	45	cm

$f'c$	280	Kg/cm ²
f_y	4200	Kg/cm ²
Recub	4	cm
d	41	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Eje X

Tabla B11. Tramo 1

Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	5,65	1,22	0,6	1,8	6,57	0,29
As_{req} (cm²)	4,07	2,67	1,55	1,93	4,98	3,14
ρ_{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As_{min} (cm²)	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100
$\Phi_{diseño\ min}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
#req min	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
#diseño min	3	3	3	3	3	4
As_{req} (cm²)	-0,030	-1,430	-2,550	-2,170	0,880	-0,960
$\Phi_{diseño\ req}$	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As_{restante} (cm²)	-0,02	-0,71	-1,27	-1,08	0,44	-0,48
#diseño	0	2	1	1	1	1
As_{total} (cm²)	6,03	6,03	6,03	6,03	8,04	8,04
ρ	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%	0,65%	0,65%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
ΦM_n (Ton m)	8,41	8,41	8,41	8,41	11,22	11,22

Cortante						
L (m)	3,5					
Vc (Ton)	10,91				10,91	
Vu (Ton)	6,25				7,50	
Vs (Ton)	-2,58				-0,91	
Vs_{max} (Ton)	45,28				45,28	
Φ_{diseño min}	1,00				1,00	
As (cm²)	1,57				1,57	
S (cm)	-105,04				-297,78	
S_{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	
As/S_{min} (cm²/cm)	0,025				0,025	
As/S_{min} (cm²/cm)	0,024				0,024	
S (cm)	65,71				65,71	
S_{max} (cm)	20,5				20,5	
S (cm)	20				20	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla B12. Tramo 2.

Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	12,62	4,37	10,81	3,63	7,62	5,43
As_{req} (cm²)	9,55	4,59	3,46	7,56	11,12	5,31
ρ_{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As_{min} (cm²)	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100
Φ_{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
#_{req min}	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
#_{diseño min}	3	3	3	3	3	3
As_{req} (cm²)	5,450	0,490	-0,640	3,460	7,020	1,210

$\Phi_{\text{diseño req}}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$A_{S\text{restante}}$ (cm ²)	2,71	0,24	-0,32	1,72	3,49	0,60
#diseño	3	1	1	2	4	1
$A_{S\text{total}}$ (cm ²)	12,06	8,04	6,03	10,05	14,07	8,04
ρ	0,98%	0,65%	0,49%	0,82%	1,14%	0,65%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Φ_{Mn} Ton m)	16,83	11,22	8,41	14,02	19,63	11,22
Cortante						
L (m)	7					
Vc (Ton)	10,91				10,91	
Vu (Ton)	11,85				11,85	
Vs (Ton)	4,89				4,89	
Vs _{max} (Ton)	45,28				45,28	
$\Phi_{\text{diseño min}}$	1,00				1,00	
As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	55,30				55,30	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,025				0,025	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,024				0,024	
S (cm)	65,71				65,71	
S _{max} (cm)	20,5				20,5	
S (cm)	20				20	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla B13. Tramo 3.

Refuerzo	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.
Flexión						
Mu (Ton m)	13,73	4,84	7,1	3,38	11,37	3,43
As _{req} (cm ²)	10,63	5,08	3,39	6,95	8,64	4,17
ρ _{min}	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%
As _{min} (cm ²)	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
# _{diseño min}	2	2	2	2	2	2
As _{req} (cm ²)	6,530	0,980	-0,710	2,850	4,540	0,070
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	3,25	0,49	-0,35	1,42	2,26	0,03
# _{diseño}	4	1	1	2	3	1
As _{total} (cm ²)	12,06	6,03	4,02	8,04	10,05	6,03
ρ	0,98%	0,49%	0,33%	0,65%	0,82%	0,49%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ _{Mn} (Ton m)	16,83	8,41	5,61	11,22	14,02	8,41
Cortante						
L (m)	6,7					
V _c (Ton)	10,91				10,91	
V _u (Ton)	12				11,2	
V _s (Ton)	5,09				4,02	
V _{smax} (Ton)	45,28				45,28	
Φ _{diseño min}	1,00				1,00	
As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	53,12				67,20	

pb	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Φ_{Mn} (Ton m)	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
Cortante						
L (m)	1,3					
Vc (Ton)	10,91				10,91	
Vu (Ton)	0,75				0,25	
Vs (Ton)	-9,91				-10,58	
Vs _{max} (Ton)	45,28				45,28	
$\Phi_{diseño\ min}$	1,00				1,00	
As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	-27,30				-25,58	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,025				0,025	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,024				0,024	
S (cm)	65,71				65,71	
S _{max} (cm)	20,5				20,5	
S (cm)	20				20	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla B15. Tramo 2.

Refuerzo	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.
Flexión						
Mu (Ton m)	1,98	1,21	1,19	0,76	1,67	1,02
As _{req} (cm ²)	1,52	0,76	0,45	1,1	1,8	0,9
ρ_{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100
$\Phi_{diseño\ min}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

#req min	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
#diseño min	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	-2,580	-3,340	-3,650	-3,000	-2,300	-3,200
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	-1,28	-1,66	-1,82	-1,95	-1,14	-1,59
#diseño	4	1	1	2	1	1
As _{total} (cm ²)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
	OK	OK	OK	OK	OK	OK
ΦMn (Ton m)	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
Cortante						
L (m)	6,2					
V _c (Ton)	10,91				10,91	
V _u (Ton)	1,69				1,62	
V _s (Ton)	-8,66				-8,75	
V _{Smax} (Ton)	45,28				45,28	
Φ _{diseño min}	1,00				1,00	
As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	-31,25				-30,92	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,025				0,025	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,024				0,024	
S (cm)	65,71				65,71	
S _{max} (cm)	20,5				20,5	
S (cm)	20				20	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla B16. Tramo 3.

Refuerzo	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.
Flexión						
Mu (Ton m)	1,12	0,64	0,78	0,49	1,7	1,03
As _{req} (cm ²)	1,54	0,77	0,39	0,71	1,04	0,52
ρ_{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100
$\Phi_{diseño\ min}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
#req min	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
#diseño min	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	-2,560	-3,330	-3,710	-3,390	-3,060	-3,580
$\Phi_{diseño\ req}$	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	-1,27	-1,66	-1,85	-2,20	-1,52	-1,78
#diseño	1	1	1	1	1	1
As _{total} (cm ²)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
Cortante						
L (m)	6,7					
V _c (Ton)	10,91				10,91	
V _u (Ton)	1,31				1,50	
V _s (Ton)	-9,16				-8,91	
V _{smax} (Ton)	45,28				45,28	
$\Phi_{diseño\ min}$	1,00				1,00	
As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	-29,52				-30,36	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	

As/S _{min} (cm ² /cm)	0,025				0,025	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,024				0,024	
S (cm)	65,71				65,71	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20,00				20,00	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla B17. Tramo 4

Refuerzo	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.
Flexión						
Mu (Ton m)	7,43	2,81	2,67	0,63	0	0
As _{req} (cm ²)	4,74	2,36	1,95	1,18	1,18	1,18
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
# _{diseño min}	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	0,640	-1,740	-2,150	-2,920	-2,920	-2,920
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	0,32	-0,87	-1,07	-1,45	-1,45	-1,45
# _{diseño}	1	1	1	1	1	1
As _{total} (cm ²)	8,04	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,65%	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%	0,49%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
ΦMn (Ton m)	11,22	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41

Cortante						
L (m)	1,3					
Vc (Ton)	10,91				10,91	
Vu (Ton)	5,42				2,19	
Vs (Ton)	-3,68				-7,99	
Vs _{max} (Ton)	45,28				45,28	
Φ _{diseño min}	1,00				1,00	
As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	-73,47				-33,86	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20,00				20,00	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,03				0,03	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,02				0,02	
S (cm)	65,71				65,71	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20,00				20,00	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

El traslape de las varillas para las vigas principales es:

Tabla B18. Traslape.

α	1
β	1
λ	1
Υ	1
Φ	1,6
c	5,8
	13,35
Ktr	1,08
(c+Ktr)/db	4,30
	2,5
ld (cm)	179,28
ld, Clase B req(cm)	233,07
ld, Clase B (cm)	235

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

El anclaje para todas las varillas a las columnas es:

Tabla B19. Anclaje.

$\Phi_{\text{diseño}}$	1,6	1,6
$L_{dh \text{ req}} \text{ (cm)}$	23,35	23,35
$L_{dh} \text{ (cm)}$	24	24
$12 \text{ db}_{\text{ req}} \text{ (cm)}$	19,2	19,2
$12 \text{ db} \text{ (cm)}$	20	20
$\text{Radio}_{\text{ req}} \text{ (cm)}$	6,4	6,4
$\text{Radio} \text{ (cm)}$	7	7

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

ANEXO C. DISEÑO DE COLUMNAS

Tabla C1. Datos de diseño de columnas.

b	55	cm
h	55	cm
L	4,5	m
$f'c$	280	Kg/cm ²
f_y	4200	Kg/cm ²
Recub	4	cm
d	51	cm
A_g	3025	cm ²
$A_g f'c/10$	55,36	Ton
	Diseño Sismo Resistente	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla C2. Revisión de sección.

Dim men	55	cm
Relación dim	1	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla C3. Diseño flexo compresión.

$A_{s \text{ req}}$	30,54	cm^2
$\Phi_{\text{diseño min}}$	1,8	
$\#_{\text{req min}}$	12,00	
$\#_{\text{diseño min}}$	12	
Mn	30,54	Ton m
ρ	1,01%	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla C4. Refuerzo transversal.

L_0	55	cm
h_x	23	cm
S_0	10,8	cm
S_0	15	cm
S_0	10	cm
A_{ch}	2209	cm^2

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla C5. Datos de los ejes.

	Eje x	Eje y
b_{ch} (cm)	47	47
A_{sh} (cm^2)	3,47	3,47
A_{sh} (cm^2)	2,82	2,82
$A_{v \text{ req}}$ (cm^2)	3,47	3,47
Φ_{Estrib} (cm)	1,2	
Φ_{bincha} (cm)	1,2	1,2
$\#_{\text{bincha}}$	1	1
A_v (cm^2)	3,4	3,4

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

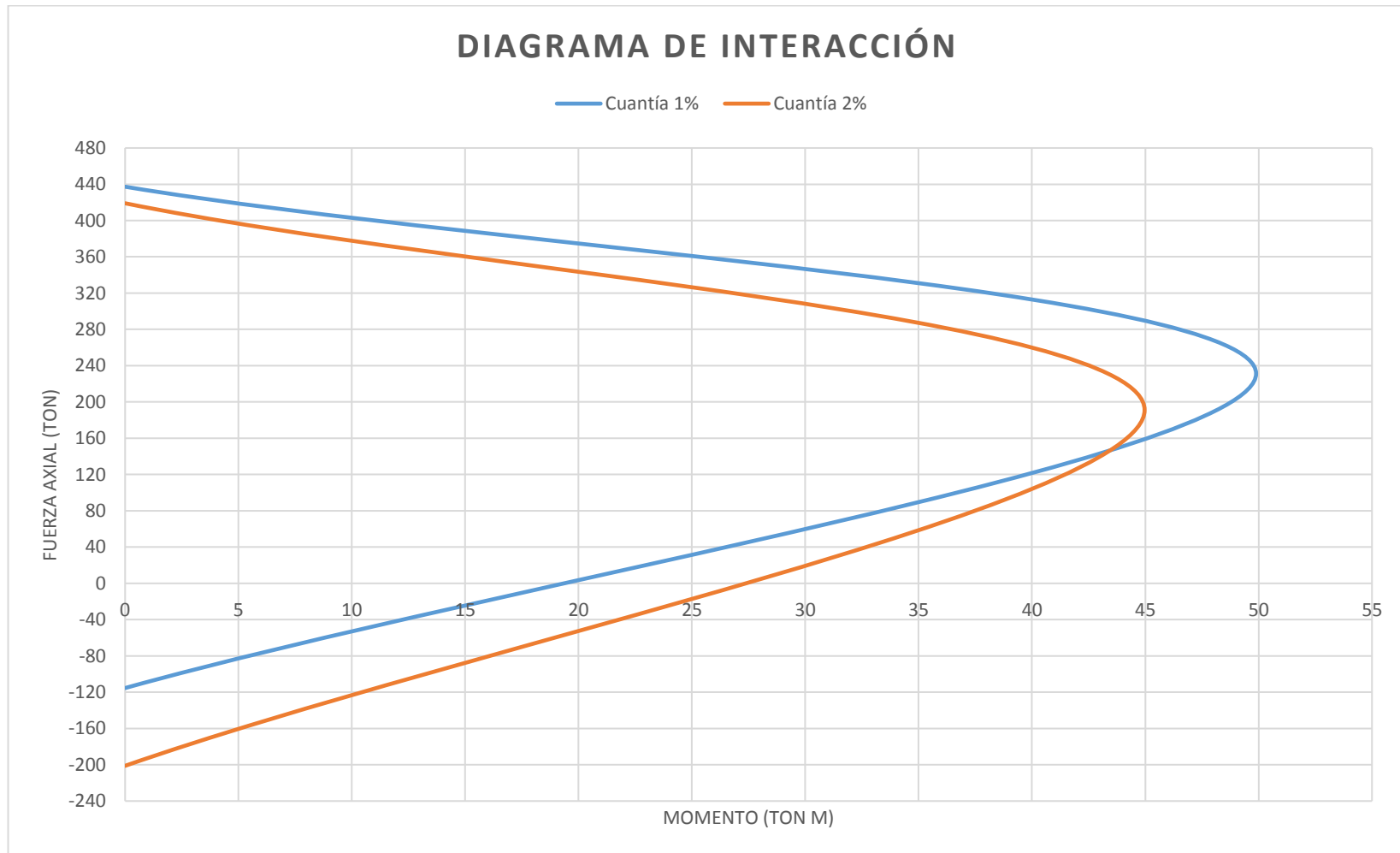


Figura C1 Diagrama de interacción.
Fuente: Quesada P., Villacrés M., 2017.

ANEXO D. REVISIÓN DEL NUDO

Verificación de dimensiones

Con los datos de las dimensiones de los elementos estructurales se verificará si estas son las apropiadas para el nudo.

Tabla D1. Datos.

Dimensión de columna (c1)	55	cm
Diámetro de varillas (db)	1,6	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

$$c1 \geq 20db \rightarrow 55 \geq 32 \quad OK/.$$

Verificación de cortante

Tabla D2. Datos.

h (cm)	55	cm
bw (cm)	50	cm
x (cm)	5	cm
bef (cm)	60	cm
Aj (cm ²)	3300	cm ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla D3. Nudo con tres vigas.

	Eje X	Eje y
Vn (Ton)	220,88	220,88
As (cm ²)	14,07	10,04
Vu (Ton)	73,87	52,71

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla D4. Nudo con cuatro vigas.

	Eje X	Eje y
Vn (Ton)	292,66	292,66
As (cm ²)	14,07	14,07
Vu (Ton)	73,87	73,87

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

ANEXO E. PRE DISEÑO

Pre diseño de columnas

Para el pre dimensionamiento de las columnas se adoptarán los siguientes datos de partida:

$$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$$

El parámetro α , es un valor que depende de la ubicación de la columna, sea esquinera, intermedia o central. Para evitar los efectos de torsión en la estructura se adoptará una sola sección para cada nivel de la edificación.

Reducción de la carga viva

$$k_{LL}A = 4 \times 46.23 = 185 \geq 37,16 \text{ m}^2 \quad \text{Ecuación E1}$$

Por lo tanto, reducir carga viva:

$$L = 0,20 \left(0,25 + \frac{4,57}{\sqrt{k_{LL}A}} \right) = 0,20 \left(0,25 + \frac{4,57}{\sqrt{185}} \right) = 0,12 \text{ Ton /m}^2$$

Ecuación E2

La carga viva $w_L = 0,12 \text{ Ton /m}^2$

Carga axial debido a la carga muerta y viva

$$P_D = (w_{\text{piso}} + w_{\text{cubier}}) \times A = (0,69 \times 2 + 0,53) \times 46,23 = 88.30 \text{ Ton}$$

$$P_L = (w_{\text{piso}} + w_{\text{cubier}}) \times A = (0,12 \times 3) \times 46,23 = 16.64 \text{ Ton}$$

$$P_u = 1,4P_D = 123.62 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E3}$$

$$P_u = 1,2P_D + 1,6P_L = 132.58 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E4}$$

Cálculo de la sección de la columna

Se asume un valor de $\alpha = 0,28$ por una columna.

$$A_c = \frac{P_u}{\alpha \phi f'_c} = \frac{132580}{0,28 * 1 * 280} = 1894 \text{ cm}^2 \quad \text{Ecuación E5}$$

Usando una sección cuadrada tenemos que el ancho de la columna es:

$$b = \sqrt{A_c} = \sqrt{1894} = 44 \text{ cm} \quad \text{Ecuación E6}$$

Según el criterio sismo resistente la mínima dimensión de una columna es de 30 cm, por lo tanto, la dimensión de 50 cm es aceptable.

Pre diseño de vigas

Para el pre dimensionamiento de las vigas se adoptarán los siguientes datos correspondientes a los materiales, del hormigón y del acero respectivamente:

$$f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$$

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

Cabe recalcar que se realizara un solo pre dimensionamiento para todas las vigas esto con el fin de evitar cambios bruscos en la edificación y así disminuir los efectos sísmicos. Previo al pre dimensionamiento de las vigas se determinó las fuerzas sísmicas aplicadas en las vigas por medio del método del portal.

Eje x: vigas principales

Calculo de momento flector y fuerza cortante debido a la carga muerta, viva y sísmica

$$w_D = 0,69 \text{ Ton/m}^2$$

$$q_D = w_D * b = 0,69 * 3,425 = 2,36 \text{ Ton/m} \quad \text{Ecuación E7}$$

$$w_L = 0,2 \text{ Ton/m}^2$$

$$q_L = w_L * b = 0,2 * 3,425 = 0,38 \text{ Ton/m} \quad \text{Ecuación E8}$$

Se emplearán los coeficientes de la tabla 6.5.4 ACI 3-18-14, se realizará el análisis para el caso más crítico.

$$V_D = \frac{1,15 l_n q_D}{2} = \frac{1,15 (6,8)(2,36)}{2} = 9,24 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E9}$$

$$V_L = \frac{1,15 l_n q_L}{2} = \frac{1,15 (6,8)(0,38)}{2} = 2,68 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E10}$$

Para el momento debido a las cargas sísmicas tenemos la siguiente fuerza cortante obtenida a partir del método del portal.

$$V_E = 19,04 \text{ Ton}$$

Se emplearán los coeficientes de la tabla 6.5.2 ACI 3-18-14, se realizará el análisis para el caso más crítico.

$$M_D = \frac{l_n^2 q_D}{10} = \frac{(7,3)^2 (2,36)}{9} = 10,93 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E11}$$

$$M_L = \frac{l_n^2 q_L}{10} = \frac{(7,3)^2 (0,38)}{9} = 3,17 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E12}$$

Para el momento debido a las cargas sísmicas tenemos:

$$M_E = \frac{l V_E}{2} = \frac{7,3 * 19,04 * 6,8}{2 * 7,3} = 65 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E13}$$

Mayoración de las cargas

$$M_u = 1,4M_D = 15,30 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E14}$$

$$M_u = 1,2M_D + 1,6M_L = 18,19 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E15}$$

$$M_u = 1,2M_D + 0,5M_L + M_E = 79,70 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E16}$$

$$V_u = 1,4V_D = 12,94 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E17}$$

$$V_u = 1,2V_D + 1,6V_L = 15,38 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E18}$$

$$V_u = 1,2V_D + 0,5V_L + V_E = 31,47 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E19}$$

Verificación de la cuantía

$$\rho_t = \frac{0,319 \beta_c f_c'}{f_y} = \frac{0,319 (0,85) (280)}{4200} = 1,8\% \quad \text{Ecuación E20}$$

$$\rho_{min} = \frac{0,8 \sqrt{f_c'}}{f_y} = \frac{0,8 \sqrt{280}}{4200} = 0,32\% \quad \text{Ecuación E21}$$

$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0,333\% \quad \text{Ecuación E22}$$

$$0,32\% \leq \rho \leq 1,8\%$$

Pre dimensionamiento

Asumiendo un valor de $\rho = 1,3\%$

$$R_n = \rho f_y \left(1 - \frac{0,5 \rho f_y}{0,85 f_c'} \right) = (0,013)(4200) \left(1 - \frac{0,5 (0,013)(4200)}{0,85 (280)} \right) = 48,34 \text{ Kg/m}^2$$

Según el diseño sismo resistente el ancho mínimo para una viga es de 25 cm, por lo tanto, se adoptará un ancho de $b = 50$ cm.

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi R_n b}} = \sqrt{\frac{(7970000)}{(0,9)(48,34)(50)}} = 60,5 \text{ cm} \quad \text{Ecuación E23}$$

$$h = d + \text{recub} = 60,5 + 4 = 64,5 \text{ cm} \quad \text{Ecuación E24}$$

Por lo tanto, se adoptará una altura para la viga de 65 cm.

Revisión de cortante

$$V_c = 0,53 b d \sqrt{f_c'} = 0,53 (50)(61)\sqrt{280} = 27 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E25}$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{32470}{0,75} - 27000 = 42 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E26}$$

$$V_{s,max} = 2,2 b d \sqrt{f_c'} = 2,2 (50)(61)\sqrt{280} = 112 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E27}$$

$$V_s \leq V_{s,max} = 42 \text{ Ton} \leq 112 \text{ Ton} \quad \text{OK//.}$$

Eje y: vigas principales

Cálculo de momento y cortante debido a la carga muerta, viva y sísmica

$$w_D = 0,69 \text{ Ton/m}^2$$

$$q_D = w_D * b = 0,69 * 3,65 = 2,51 \text{ Ton/m} \quad \text{Ecuación E28}$$

$$w_L = 0,2 \text{ Ton/m}^2$$

$$q_L = w_L * b = 0,2 * 3,65 = 0,73 \text{ Ton/m}$$

Se emplearán los coeficientes de la tabla 6.5.4 ACI 3-18-14, se realizará el análisis para el caso más crítico.

$$V_D = \frac{1,15 l_n q_D}{2} = \frac{1,15 (6,8)(2,51)}{2} = 9,41 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E29}$$

$$V_L = \frac{1,15 l_n q_L}{2} = \frac{1,15 (6,8)(0,73)}{2} = 2,73 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E30}$$

Para el momento debido a las cargas sísmicas tenemos.

$$V_E = 20,57 \text{ Ton}$$

Se emplearán los coeficientes de la tabla 6.5.2 ACI 3-18-14, se realizará el análisis para el caso más crítico.

$$M_D = \frac{l_n^2 q_D}{10} = \frac{(6,5)^2(2,51)}{9} = 10,64 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E31}$$

$$M_L = \frac{l_n^2 q_L}{10} = \frac{(6,5)^2(0,73)}{9} = 3,08 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E32}$$

Para el momento debido a las cargas sísmicas tenemos:

$$M_E = \frac{l V_E}{2} = \frac{7 * 20,57 * 6,5}{2 * 7} = 67 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E33}$$

Mayoración de las cargas

$$M_u = 1,4M_D = 14,91 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E34}$$

$$M_u = 1,2M_D + 1,6M_L = 17,71 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E35}$$

$$M_u = 1,2M_D + 0,5M_L + M_E = 14,32 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E36}$$

$$V_u = 1,4V_D = 13,17 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E37}$$

$$V_u = 1,2V_D + 1,6V_L = 15,66 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E38}$$

$$V_u = 1,2V_D + 0,5V_L + V_E = 12,66 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E39}$$

Verificación de la cuantía

$$\rho_t = \frac{0,319 \beta_c f_c'}{f_y} = \frac{0,319 (0,85) (280)}{4200} = 1,8\% \quad \text{Ecuación E40}$$

$$\rho_{min} = \frac{0,8 \sqrt{f_c'}}{f_y} = \frac{0,8 \sqrt{280}}{4200} = 0,32\% \quad \text{Ecuación E41}$$

$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0,333\% \quad \text{Ecuación E42}$$

$$0,32\% \leq \rho \leq 1,8\%$$

Pre dimensionamiento

Asumiendo un valor de $\rho = 1,3\%$

$$\begin{aligned} R_n &= \rho f_y \left(1 - \frac{0,5 \rho f_y}{0,85 f_c'} \right) = (0,013)(4200) \left(1 - \frac{0,5 (0,013)(4200)}{0,85 (280)} \right) \\ &= 48,34 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

Según el diseño sismo resistente el ancho mínimo para una viga es de 25 cm, por lo tanto, se adoptará un ancho de $b = 50$ cm.

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi R_n b}} = \sqrt{\frac{(177100)}{(0,9)(48,34)(50)}} = 61,1 \text{ cm} \quad \text{Ecuación E43}$$

$$h = d + \text{recub} = 61,1 + 4 = 65,1 \text{ cm} \quad \text{Ecuación E44}$$

Por lo tanto, se adoptará una altura para la viga de 65 cm, la cual es aceptable.

Revisión de cortante

$$V_c = 0,53 b d \sqrt{f_c'} = 0,53 (50)(61)\sqrt{280} = 27 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E45}$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{33330}{0,75} - 27000 = 44 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E46}$$

$$V_{s,max} = 2,2 b d \sqrt{f_c'} = 2,2 (50)(61)\sqrt{280} = 112 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E47}$$

$$V_s \leq V_{s,max} = 44 \text{ Ton} \leq 112 \text{ Ton} \quad \text{OK//.}$$

Vigas secundarias

Para las vigas secundarias se adoptará la misma sección para ambos ejes, la cargas y luces para dimensionar serán las del eje y.

Cálculo de momento flector y fuerza cortante debido a la carga muerta,

viva

$$w_D = 0,69 \text{ Ton/m}^2$$

$$q_D = w_D * b = 0,69 * 3,65 = 2,51 \text{ Ton/m} \quad \text{Ecuación E48}$$

$$w_L = 0,2 \text{ Ton/m}^2$$

$$q_L = w_L * b = 0,2 * 3,65 = 0,73 \text{ Ton/m} \quad \text{Ecuación E49}$$

Se emplearán los coeficientes de la tabla 6.5.4 ACI 3-18-14, se realizará el análisis para el caso más crítico.

$$V_D = \frac{1,15 l_n q_D}{2} = \frac{1,15 (6,8)(2,51)}{2} = 9,41 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E50}$$

$$V_L = \frac{1,15 l_n q_L}{2} = \frac{1,15 (6,8)(0,73)}{2} = 2,73 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E51}$$

Se emplearán los coeficientes de la tabla 6.5.2 ACI 3-18-14, se realizará el análisis para el caso más crítico.

$$M_D = \frac{l_n^2 q_D}{10} = \frac{(6,5)^2 (2,51)}{9} = 10,64 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E52}$$

$$M_L = \frac{l_n^2 q_L}{10} = \frac{(6,5)^2 (0,73)}{9} = 3,08 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E53}$$

$$M_u = 1,4M_D = 14,91 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E54}$$

$$M_u = 1,2M_D + 1,6M_L = 17,71 \text{ Ton m} \quad \text{Ecuación E55}$$

$$V_u = 1,4V_D = 13,17 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E56}$$

$$V_u = 1,2V_D + 1,6V_L = 15,66 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E57}$$

Verificación de la cuantía

$$\rho_t = \frac{0,319 \beta_c f_c'}{f_y} = \frac{0,319 (0,85) (280)}{4200} = 1,8\% \quad \text{Ecuación E58}$$

$$\rho_{min} = \frac{0,8 \sqrt{f_c'}}{f_y} = \frac{0,8 \sqrt{280}}{4200} = 0,32\% \quad \text{Ecuación E59}$$

$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0,333\% \quad \text{Ecuación E60}$$

$$0,32\% \leq \rho \leq 1,8\%$$

Pre dimensionamiento

Asumiendo un valor de $\rho = 1,3\%$

$$\begin{aligned} R_n &= \rho f_y \left(1 - \frac{0,5 \rho f_y}{0,85 f_c'} \right) = (0,013)(4200) \left(1 - \frac{0,5 (0,013)(4200)}{0,85 (280)} \right) \\ &= 48,34 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

Según el diseño sismo resistente el ancho mínimo para una viga es de 25 cm, por lo tanto, se adoptará un ancho de $b = 30$ cm.

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi R_n b}} = \sqrt{\frac{(1771000)}{(0,9)(45,06)(30)}} = 37 \text{ cm} \quad \text{Ecuación E61}$$

$$h = d + \text{recub} = 37 + 4 = 42 \text{ cm} \quad \text{Ecuación E62}$$

Por lo tanto, se adoptará una altura para la viga será de 45 cm.

Revisión de cortante

$$V_c = 0,53 b d \sqrt{f_c'} = 0,53 (30)(41)\sqrt{280} = 11 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E63}$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{15660}{0,75} - 11000 = 21 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E64}$$

$$V_{s,max} = 2,2 b d \sqrt{f_c'} = 2,2 (30)(41)\sqrt{280} = 21 \text{ Ton} \quad \text{Ecuación E65}$$

$$V_s \leq V_{s,max} = 11 \text{ Ton} \leq 21 \text{ Ton} \quad \text{OK//.}$$

ANEXO F. MODELO DE LOSA

Modelo de losa aligerada por medio de una sección equivalente de un metro.

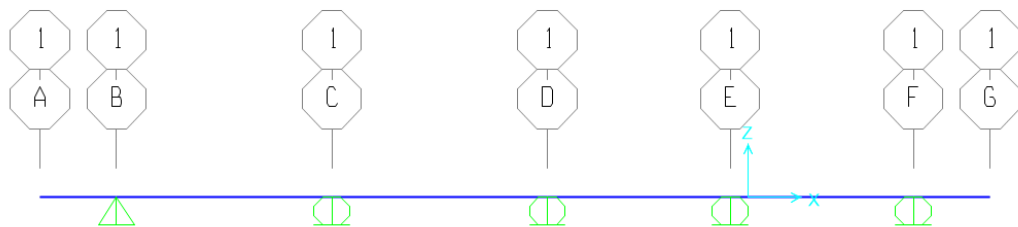


Figura F1 Modelo de losa aligerada.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: f'c=280 Kg/cm2

Material Type: Concrete

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2400,

Mass per Unit Volume: 244,7319

Units

Units: Kgf, m, C

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2,527E+09

Poisson, U: 0,2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 9,900E-06

Shear Modulus, G: 1,053E+09

Other Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f_c: 2800000,

Expected Concrete Compressive Strength: 2800000,

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Figura F2 Definición del material en sap2000.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Rectangular Section

Section Name: N 20x25

Display Color: [Pink]

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions

Depth (t₃): 0,2

Width (t₂): 0,2

Section

Section: [Grid with dimensions b and h]

Material

Material: f'c=280 Kg/cm2

Property Modifiers

Property Modifiers: Set Modifiers...

Properties

Properties: Section Properties...
Time Dependent Properties...

Concrete Reinforcement...

OK Cancel

Figura F3 Definición de la sección en sap2000.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

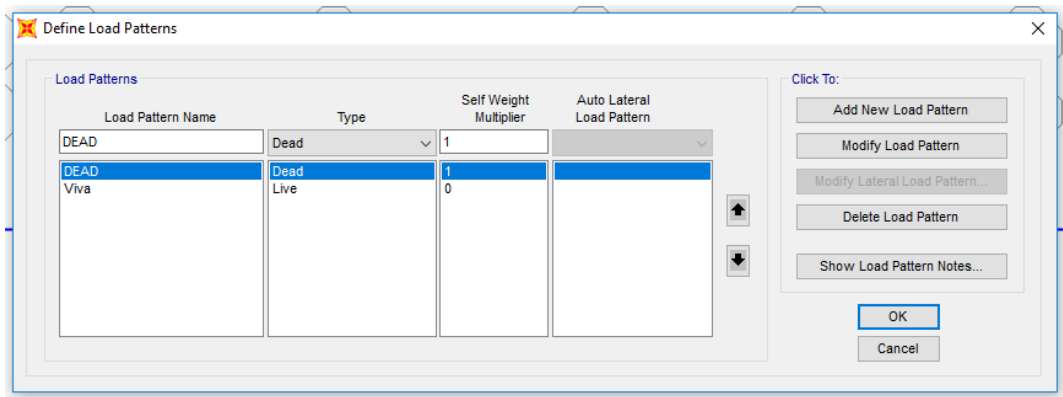


Figura F4 Creación de tipos de carga para análisis de estructura.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

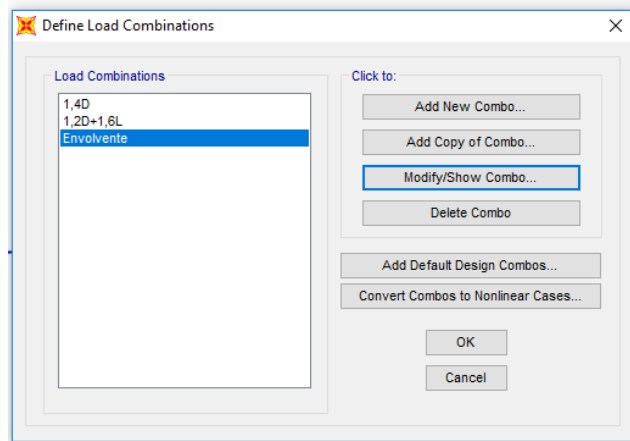


Figura F5 Creación de combinaciones de carga.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Caso 1: en las siguientes imágenes se muestran los diferentes tipos de cargas aplicadas en la losa tanto para la carga muerta como viva.

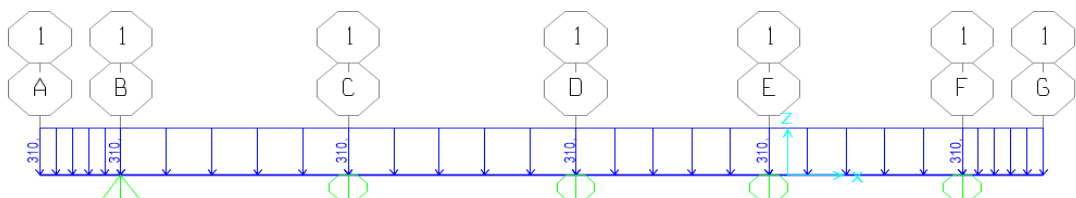


Figura F6 Carga muerta aplicada a la losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

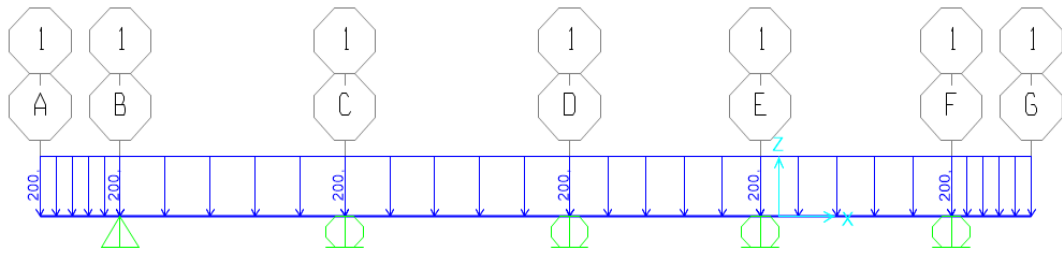


Figura F7 Carga viva aplicada a la losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Caso 2: en las siguientes imágenes se muestran los diferentes tipos de cargas aplicadas en la losa tanto para la carga muerta como viva.

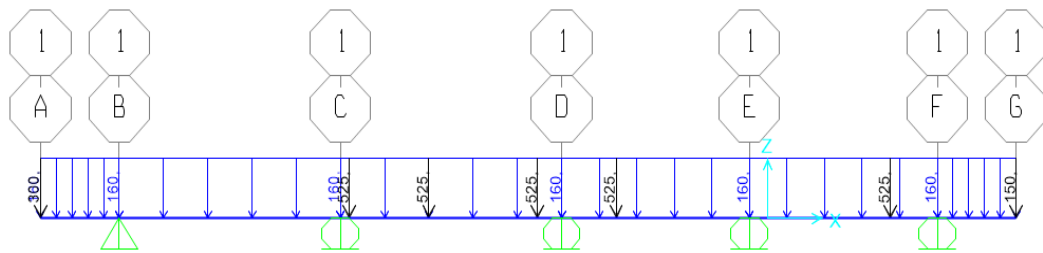


Figura F8 Carga muerta aplicada a la losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

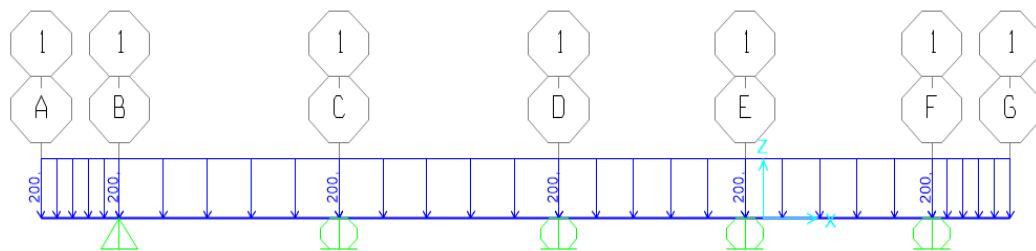


Figura F9 Carga viva aplicada a la losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Modelo de la escalera

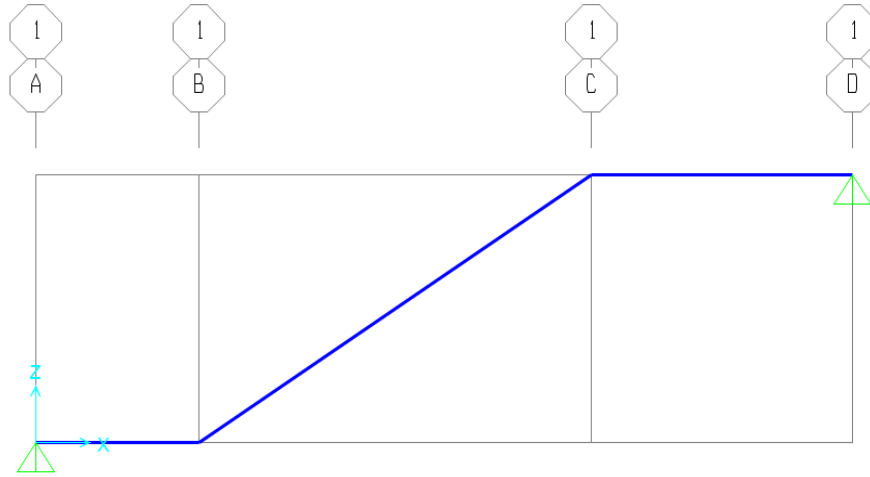


Figura F10 Configuración geométrica de la escalera.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

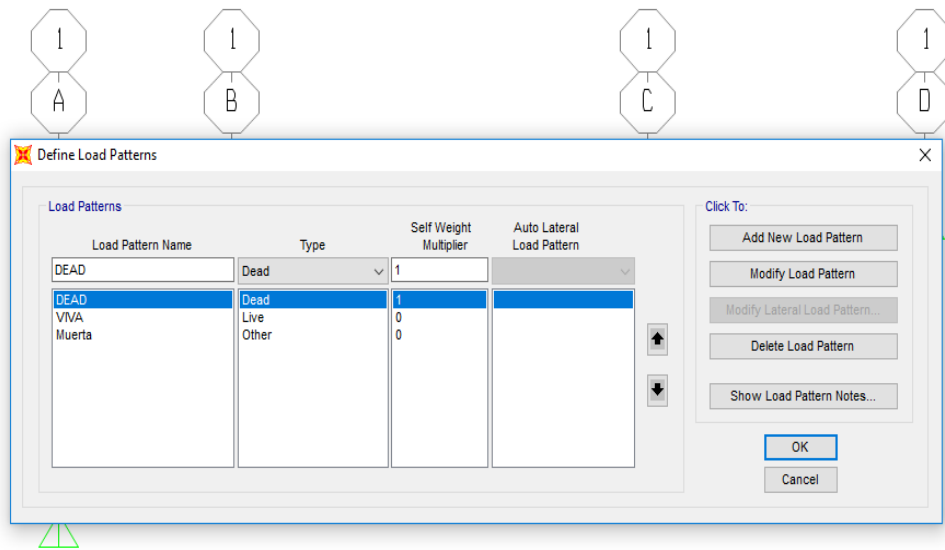


Figura F11 Creación de casos de carga.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

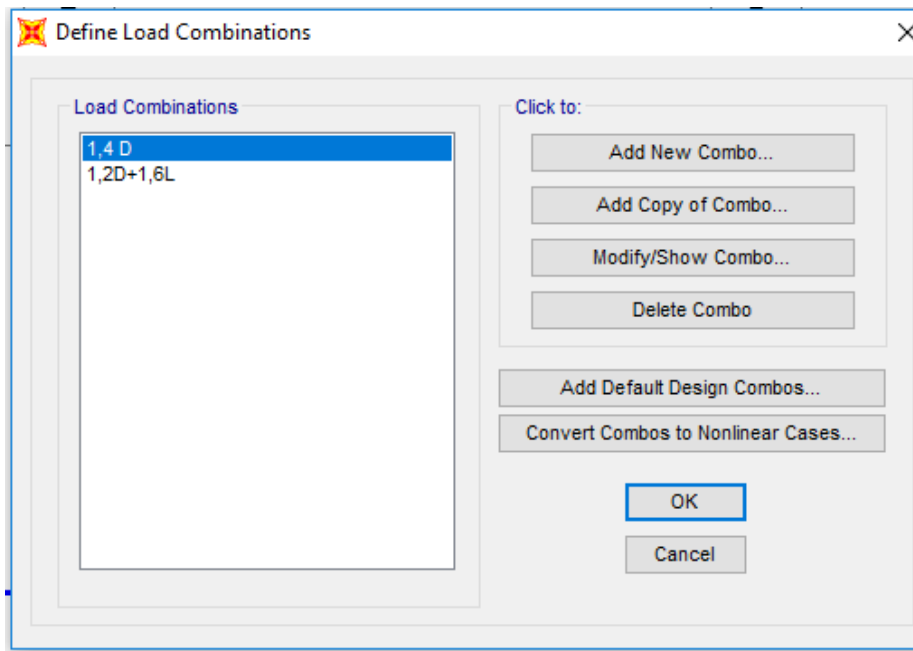


Figura F12 Combinaciones de carga.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

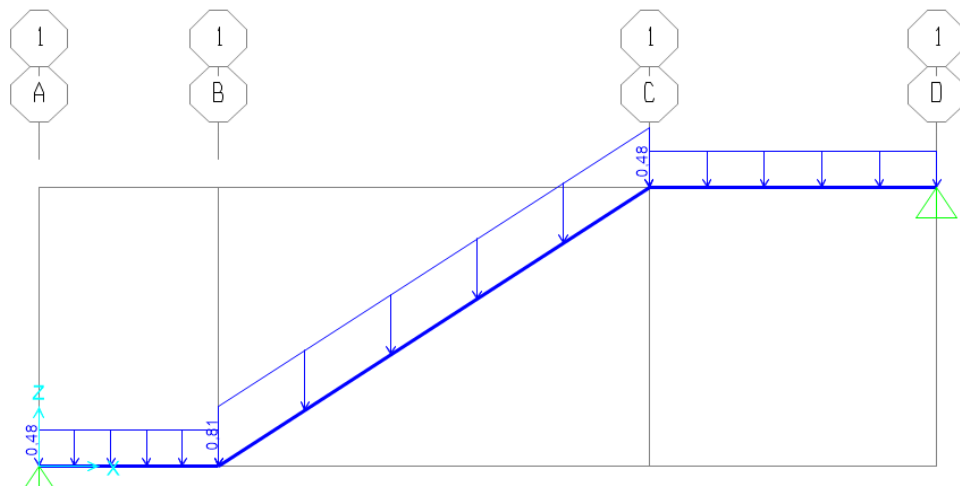


Figura F13 Ingreso de carga muerta.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

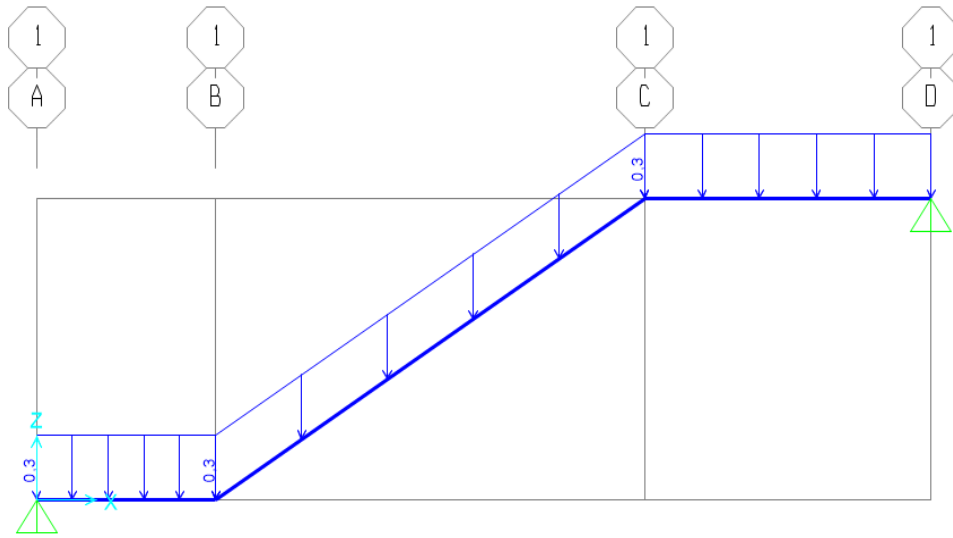


Figura F14 Ingreso de carga viva.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

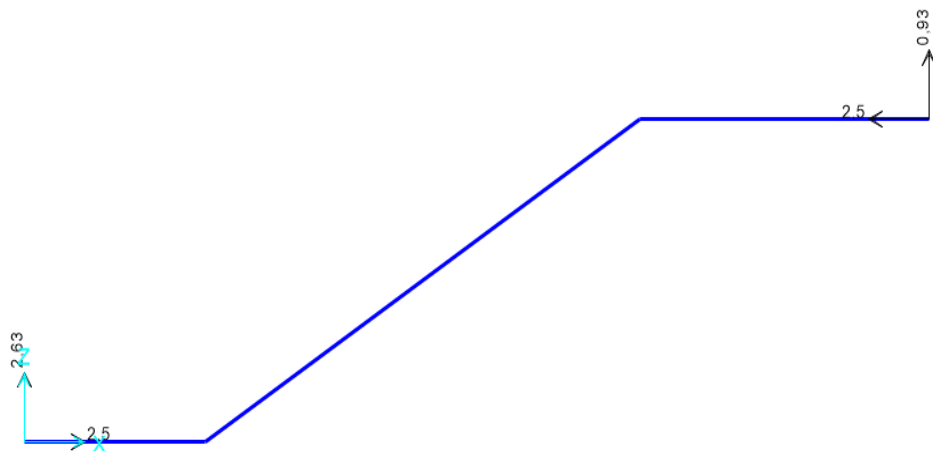


Figura F15 Reacciones debido a la carga muerta.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

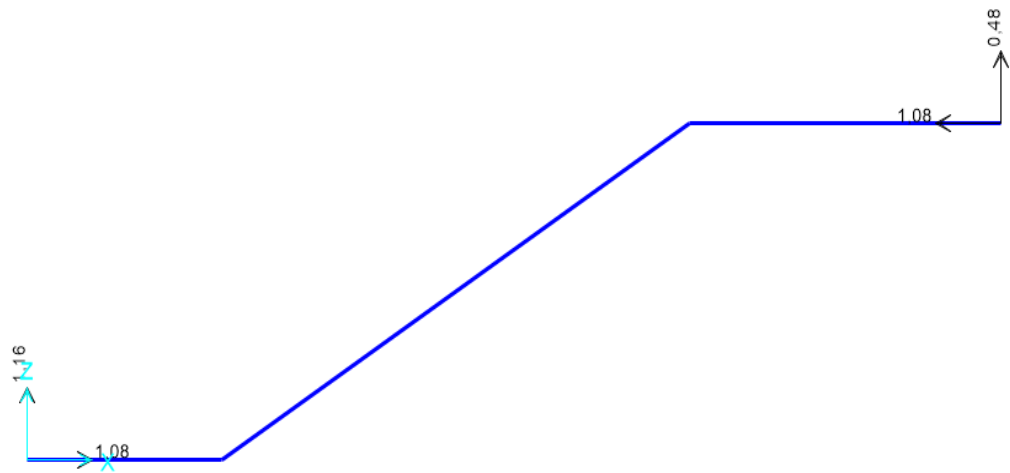


Figura F16 Reacciones debido a la carga viva.

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Modelo de la estructura

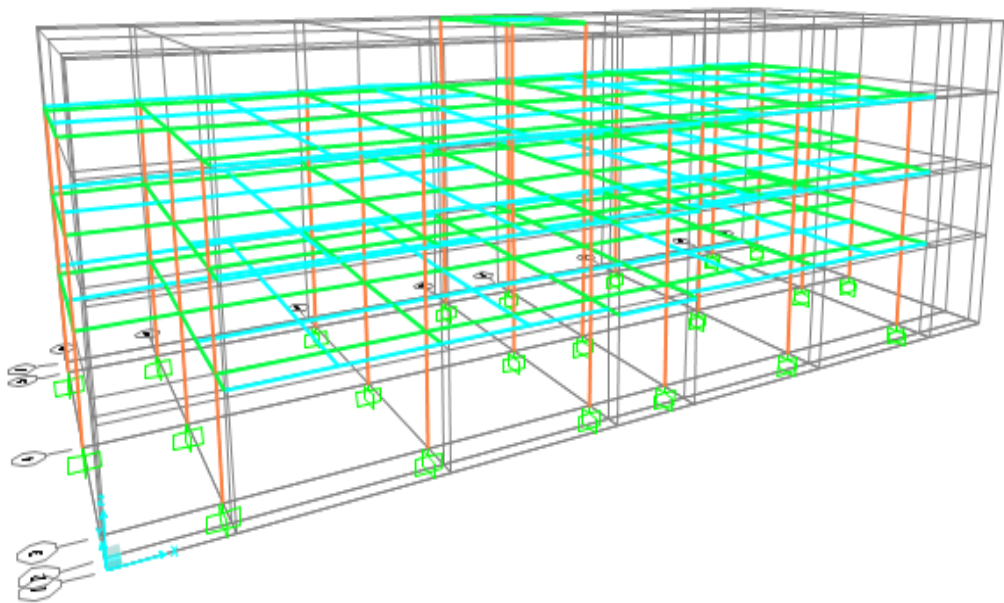


Figura F17 Configuración geométrica de la edificación.

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: f'c=280 Kg/cm2

Material Type: Concrete

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2,4

Mass per Unit Volume: 0,2447

Units

Tonf, m, C

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2526713,3

Poisson, U: 0,2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 9,900E-06

Shear Modulus, G: 1052797,2

Other Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f_c: 2800,

Expected Concrete Compressive Strength: 2800,

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Figura F18 Definición de material para losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Rectangular Section

Section Name: Col 55x55

Section Notes: Modify/Show Notes...

Display Color:

Dimensions

Depth (t₃): 0,55

Width (t₂): 0,55

Section

Material

f'c=280 Kg/cm2

Property Modifiers

Set Modifiers...

Properties

Section Properties...

Time Dependent Properties...

Concrete Reinforcement...

OK Cancel

Figura F19 Sección columna de la estructura.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

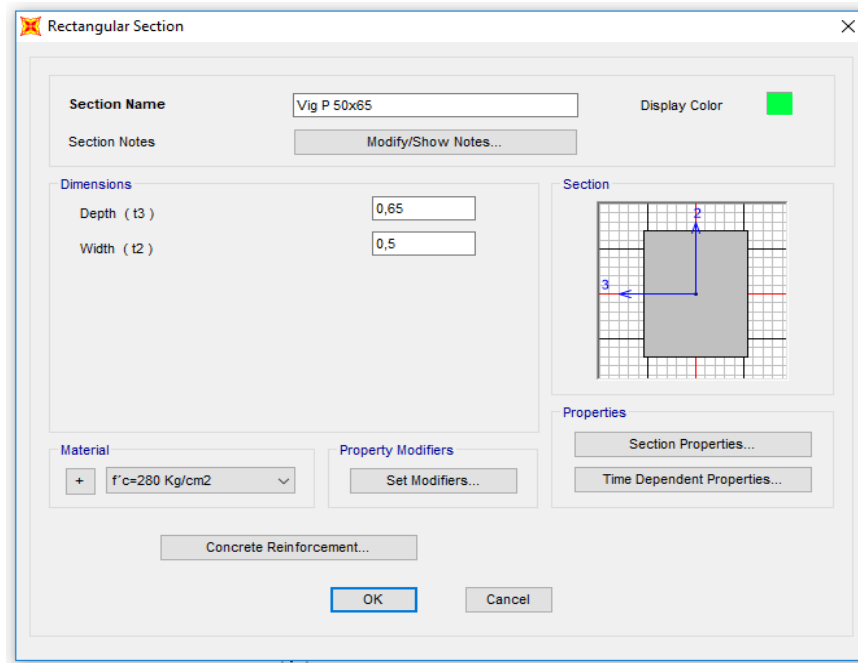


Figura F20 Sección viga principal de la estructura.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

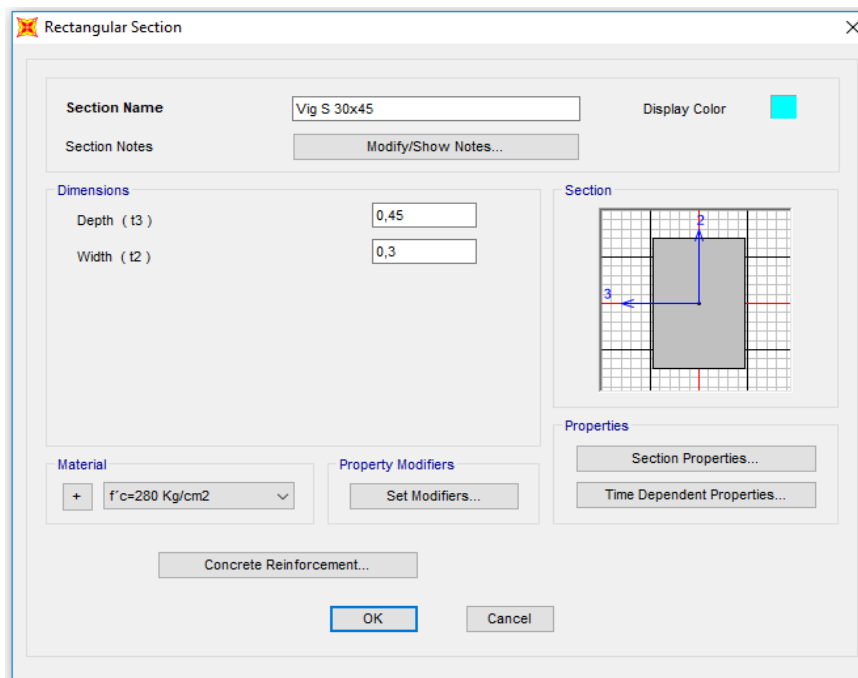


Figura F21 Sección viga secundaria de la estructura.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

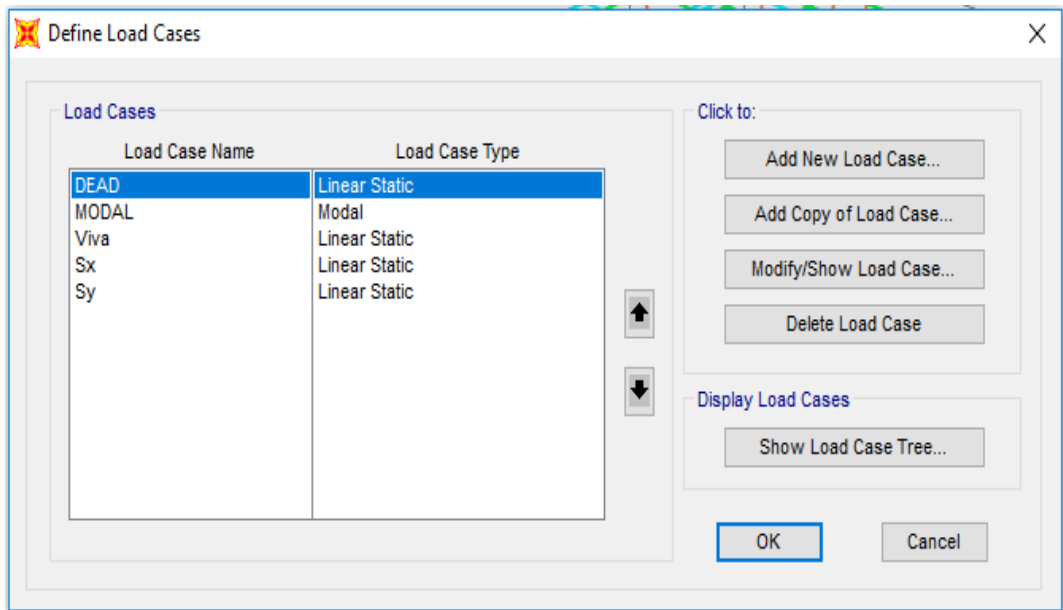


Figura F22 Tipos de carga que actuarán en la estructura.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

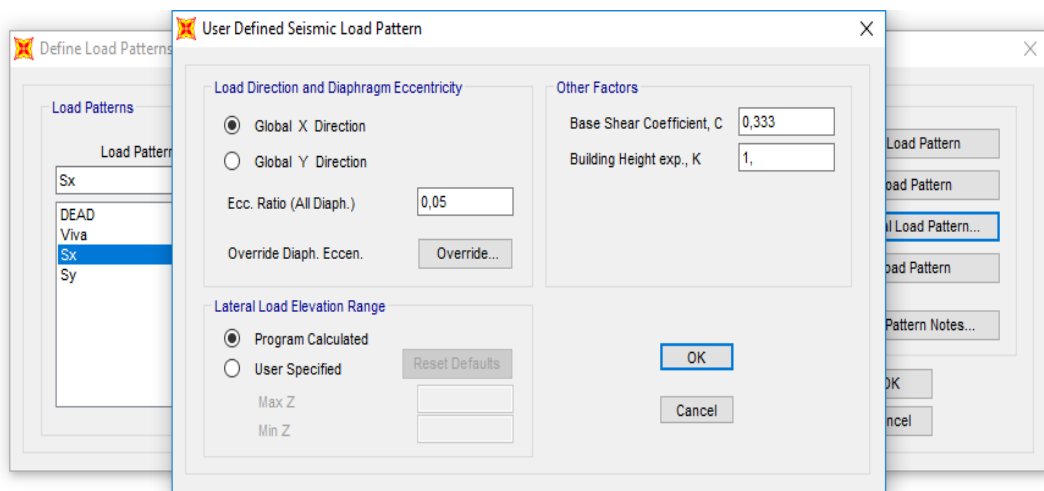


Figura F23 Ingreso de efectos sísmicos en dirección x.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

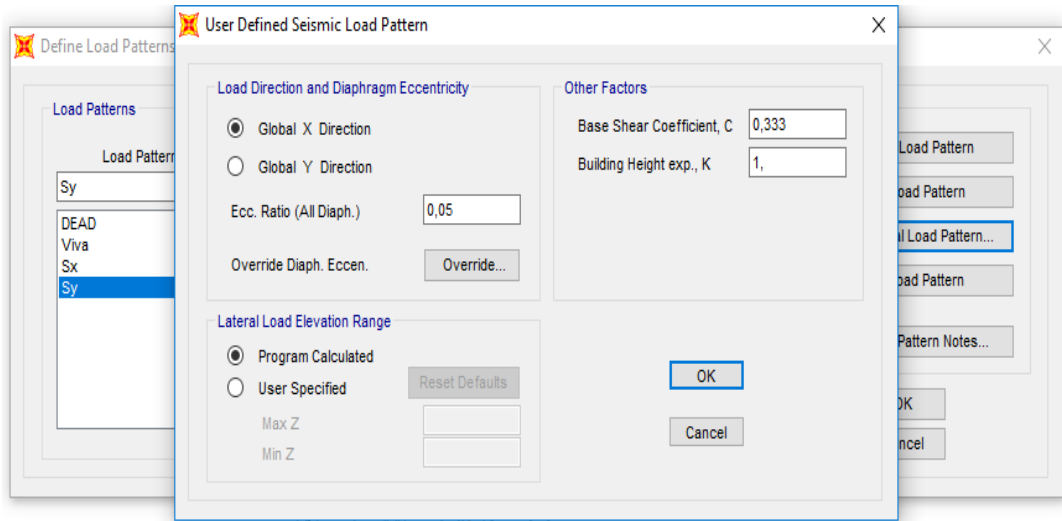


Figura F24 Ingreso de efectos sísmicos en dirección y.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

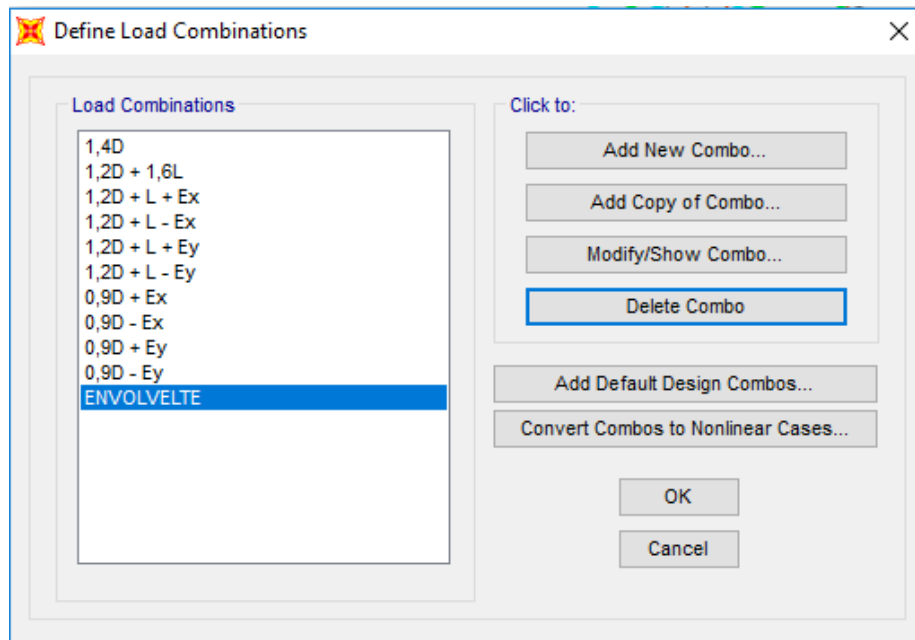


Figura F25 Combinaciones de carga y envoltente.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

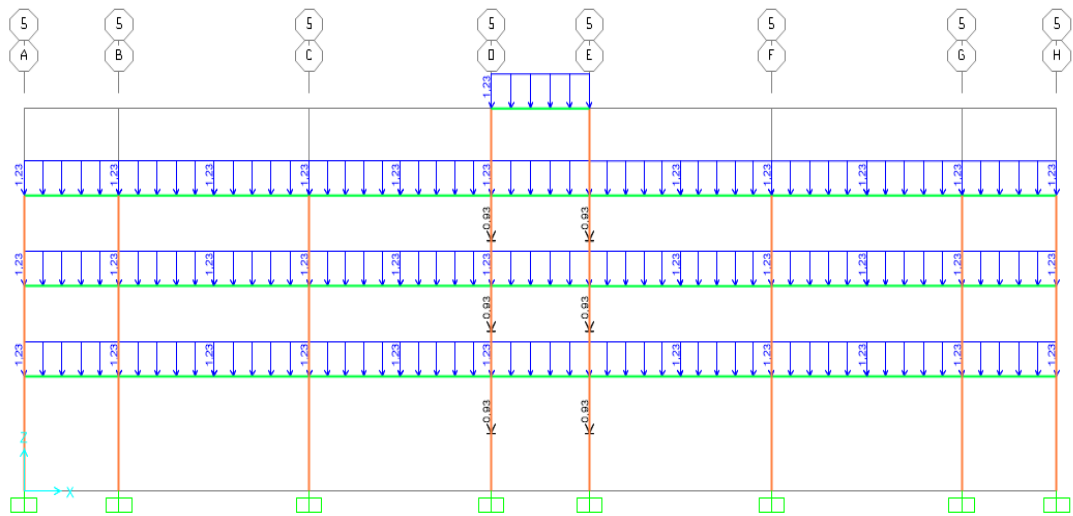


Figura F26 Asignación de carga muerta.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

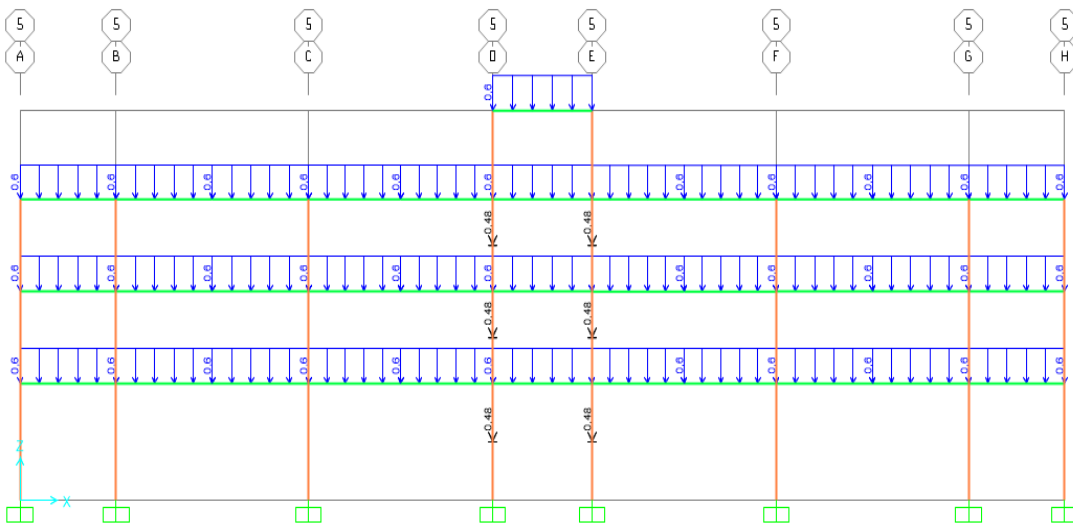


Figura F27 Asignación de carga viva.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

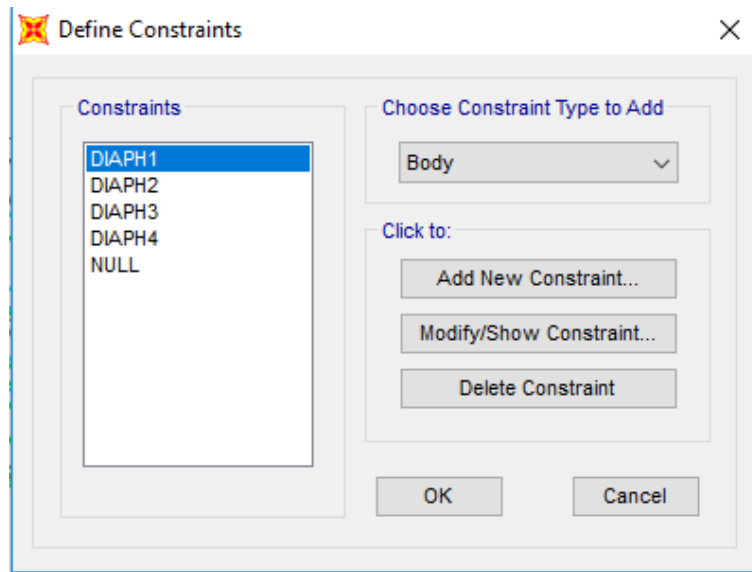


Figura F28 Diafragmas para cada nivel.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

ANEXO G. DISEÑO DE LOSA EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN

En las siguientes tablas se muestran los datos con los cuales se diseñó la losa.

Tabla G1. Datos geométricos de losa.

h_{nervio}	20	cm
b_{nervio}	10	cm
e_{loseta}	5	cm
d	13	cm
Materiales		
f_y	4200	Kg/cm ²
$f'c$	280	Kg/cm ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

En las siguientes tablas se muestra el diseño del sistema de entre pisos según la longitud de los nervios.

Tabla G2. Diseño entre pisos según longitud de nervios.

L= 0,7 m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0	0,06	0,20
A_s (cm ²)	0,00	0,12	0,50
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	0,68	0,68	0,68
$\#_{diseño}$	1	1	1
A_s (cm ²)	1,13	1,13	1,13
M_n (Kg m)	0,885	0,885	0,885
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	0,00	0,29	0,05
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G3. Diseño entre pisos según longitud de nervios.

L = 2,45 m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0,20	0,25	0,46
A_s (cm ²)	0,50	0,90	0,93
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	0,68	0,80	0,82
$\#_{diseño}$	1	1	1
A_s (cm ²)	1,13	1,13	1,13
M_n (Kg m)	0,885	0,885	0,885
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	0,21	0,14	1,09
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G4. Diseño entre pisos según longitud de nervios.

L = 2,45 m			
Diseño a flexión			
M_u (Kg m)	0,46	0,16	0,96
A_s (cm ²)	0,93	0,69	0,93
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	0,82	0,68	0,82
$\#_{diseño}$	1	1	2
A_s (cm ²)	1,13	1,13	2,26
M_n (Kg m)	0,885	0,885	1,770
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	1,02	0,05	0,40
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G5. Diseño entre pisos según longitud de nervios.

L = 1,95 m			
Diseño a flexion			
M_u (Kg m)	0,40	0,20	0,08
A_s (cm ²)	0,93	0,63	0,19
ρ_{min}	0,33%	0,33%	0,33%
$A_{s\ min}$ (cm ²)	0,77	0,77	0,77
$\Phi_{diseño}$	1,2	1,2	1,2
$\#_{req\ min}$	0,82	0,68	0,68
$\#_{diseño}$	1	1	1
A_s (cm ²)	1,13	1,13	1,13
M_n (Kg m)	0,885	0,885	0,885
Revisión de cortante			
V_u (Kg)	1,02	0,28	0,55
ϕV_c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G6. Diseño entre pisos según longitud de nervios.

L = 1,95 m			
Diseño a flexión			
M _u (Kg m)	0,08	0,31	1,46
A _s (cm ²)	0,20	0,93	3,03
ρ _{min}	0,33%	0,33%	0,33%
A _{s min} (cm ²)	0,77	0,77	0,77
Φ _{diseño}	1,2	1,2	1,2
# _{req min}	0,68	0,82	2,68
# _{diseño}	1	1	3
A _s (cm ²)	1,13	1,13	3,39
M _n (Kg m)	0,885	0,885	2,655
Revisión de cortante			
V _u (Kg)	0,55	0,79	1,58
φV _c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G7. Diseño entre pisos según longitud de nervios.

L = 1,90 m			
Diseño a flexión			
M _u (Kg m)	1,44	0,37	0,00
A _s (cm ²)	3,03	0,93	0,00
ρ _{min}	0,33%	0,33%	0,33%
A _{s min} (cm ²)	0,77	0,77	0,77
Φ _{diseño}	1,2	1,2	1,2
# _{req min}	2,68	0,82	0,68
# _{diseño}	3	1	1
A _s (cm ²)	3,39	1,13	1,13
M _n (Kg m)	2,655	0,885	0,885
Revisión de cortante			
V _u (Kg)	1,53	0,77	0,00
φV _c (Kg)	1,53	1,53	1,53

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

En los últimos apoyos se puede verificar que el cortante último es mayor al del concreto, esta diferencia es despreciable.

Tabla G8. Acero de temperatura

$A_s \text{ min (cm}^2\text{)}$	4,5
$\Phi_{\text{diseño}}$	1,2
$\#_{\text{req min}}$	3,98
$\#_{\text{diseño}}$	4
$S \text{ (cm)}$	32,67
S_{max}	75

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Diseño de vigas

Vigas principales

Para el diseño de las vigas principales del eje x como el eje y se emplearon los siguientes datos:

Tabla G9. Datos para el diseño de viga.

Datos		
b	30	cm
h	50	cm
L	5,5	m
$f'c$	280	Kg/cm ²
f_y	4200	Kg/cm ²
Recub	4	cm
d	46	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Eje x

Tabla G10. Tramo1.

Columna	A		Centro		B	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	0,05	0,3	2,07	1	0,79	0,26
As _{req} (cm ²)	0	0,25	0,66	0,44	1,78	0,89
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
# _{diseño min}	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	-4,600	-4,350	-3,940	-4,160	-2,820	-3,710
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	-2,29	-2,16	-1,96	-2,07	-1,40	-1,85
# _{diseño}	2	1	1	1	3	1
As _{total} (cm ²)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ _{Mn} (Ton m)	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44
Cortante						
L (m)	1,95					
As _{total} (cm ²)	6,03	6,03			6,03	6,03
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M _p (Ton m)	13,86	13,86			13,86	13,86
V _p (Ton)	9,68					
V _{cm} (Ton)	3,35					

Va (Ton)	3,015
Vu (Ton)	6,365
	Vc=0
ΦVc (Ton)	12,24
Av/s (cm ² /cm)	0,044
Av/s min (cm ² /cm)	0,007
Φ diseño min	1
S (cm)	36
S _{max} (cm)	24
S _{adoptar} (cm)	20

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G11. Tramo 2.

Columna	B		Centro		C	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	5,47	0,82	1,67	3,7	7,4	2,23
As _{req} (cm ²)	4,4	2,31	1,56	4	4,82	3,16
ρ min	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
Φ diseño min	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
#req min	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
#diseño min	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	-0,200	-2,290	-3,040	-0,600	0,220	-1,440
Φ diseño req	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	-0,10	-1,14	-1,51	-0,30	0,11	-0,72
#diseño	1	1	1	1	2	1
As _{total} (cm ²)	6,03	6,03	6,03	6,03	10,05	6,03
ρ	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,73%	0,44%

β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
ΦM_n (Ton m)	9,44	9,44	9,44	9,44	15,73	9,44
Cortante						
L (m)	4,65					
$A_{S_{total}}$ (cm ²)	6,03	6,03			10,05	6,03
a (cm)	4,44	4,44			7,39	4,44
M_p (Ton m)	13,86	13,86			22,33	13,86
V_p (Ton)	5,41					
V_{cm} (Ton)	6,66					
V_a (Ton)	5,994					
V_u (Ton)	12,654					
Considerar V_c						
ΦV_c (Ton)	12,24					
A_v/s (cm ² /cm)	0,024					
A_v/s_{min} (cm ² /cm)	0,007					
$\Phi_{diseño\ min}$	1					
S (cm)	65					
S_{max} (cm)	24					
$S_{adoptar}$ (cm)	20					

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G12. Tramo 3.

Columna	C		Centro		D	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
M_u (Ton m)	6,48	2,01	1,47	3	7,35	2,48

$A_{s\ req}$ (cm^2)	3,3	2,76	1,56	3,67	3,8	3,14
ρ_{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
$A_{s\ min}$ (cm^2)	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
$\Phi_{diseño\ min}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$\#_{req\ min}$	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
$\#_{diseño\ min}$	3	3	3	3	3	3
$A_{s\ req}$ (cm^2)	-1,300	-1,840	-3,040	-0,930	-0,800	-1,460
$\Phi_{diseño\ req}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$A_{s\ restante}$ (cm^2)	-0,65	-0,92	-1,51	-0,46	-0,40	-0,73
$\#_{diseño}$	1	1	1	1	2	1
$A_{s\ total}$ (cm^2)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44
Cortante						
L (m)	4,7					
$A_{s\ total}$ (cm^2)	6,03	6,03			6,03	6,03
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M_p (Ton m)	13,86	13,86			13,86	13,86
V_p (Ton)	4,02					
V_{cm} (Ton)	6,48					
V_a (Ton)	5,832					
V_u (Ton)	12,312					
Considerar V_c						
Φ_{Vc} (Ton)	12,24					

$\Phi_{\text{diseño min}}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
#req min	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
#diseño min	3	3	3	3	3	3
$A_{s \text{ req}}$ (cm ²)	-0,200	-1,890	-1,400	-3,260	-4,600	-4,220
$\Phi_{\text{diseño req}}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$A_{s \text{ restante}}$ (cm ²)	-0,10	-0,94	-0,70	-1,62	-2,29	-2,10
#diseño	2	1	1	1	2	1
$A_{s \text{ total}}$ (cm ²)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44
Cortante						
L (m)	1,75					
$A_{s \text{ total}}$ (cm ²)	6,03	6,03			6,03	6,03
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M_p (Ton m)	13,86	13,86			13,86	13,86
V_p (Ton)	10,79					
V_{cm} (Ton)	5,53					
V_a (Ton)	4,977					
V_u (Ton)	10,507					
	$V_c=0$					
Φ_{Vc} (Ton)	12,24					
$A_{v/s}$ (cm ² /cm)	0,073					
$A_{v/s \text{ min}}$ (cm ² /cm)	0,007					

Cortante						
L (m)	1,95					
A _{Stotal} (cm ²)	6,03	6,03			6,03	6,03
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M _p (Ton m)	13,86	13,86			13,86	13,86
V _p (Ton)	9,68					
V _{cm} (Ton)	2,04					
V _a (Ton)	1,836					
V _u (Ton)	3,876					
	V _c =0					
ΦV _c (Ton)	12,24					
Av/s (cm ² /cm)	0,027					
Av/s _{min} (cm ² /cm)	0,007					
Φ _{diseño min}	1					
S (cm)	59					
S _{max} (cm)	24					
S _{adoptar} (cm)	20					

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G16. Tramo 2.

Columna	1		Centro		2	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
M _u (Ton m)	3,28	2,06	0,85	1,56	4,14	2,11
A _{S req} (cm ²)	2,67	1,32	0,83	1,64	3,36	1,67
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
A _{S min} (cm ²)	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
# _{diseño min}	3	3	3	3	3	3

$A_{s\ req}$ (cm^2)	-1,930	-3,280	-3,770	-2,960	-1,240	-2,930
$\Phi_{diseño\ req}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$A_{s\ restante}$ (cm^2)	-0,96	-1,63	-1,88	-1,47	-0,62	-1,46
#diseño	4	1	1	1	1	1
$A_{s\ total}$ (cm^2)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44
Cortante						
L (m)	1,95					
$A_{s\ total}$ (cm^2)	6,03	6,03			6,03	6,03
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M_p (Ton m)	13,86	13,86			13,86	13,86
V_p (Ton)	9,68					
V_{cm} (Ton)	2,61					
V_a (Ton)	2,349					
V_u (Ton)	4,959					
	$V_c=0$					
Φ_{Vc} (Ton)	12,24					
$A_{v/s}$ (cm^2/cm)	0,034					
$A_{v/s\ min}$ (cm^2/cm)	0,007					
$\Phi_{diseño\ min}$	1					
S (cm)	46					
S_{max} (cm)	24					

Sadoptar (cm)	20
---------------	----

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G17. Tramo 3.

Columna	2		Centro		3	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	8,47	4,34	4,69	9,39	6,17	3,2
As _{req} (cm ²)	5,25	3,44	1,7	6,44	4,4	2,5
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
# _{diseño min}	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	0,650	-1,160	-2,900	1,840	-0,200	-2,100
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	0,32	-0,58	-1,44	0,92	-0,10	-1,04
# _{diseño}	1	1	1	2	1	1
As _{total} (cm ²)	8,04	6,03	6,03	10,05	6,03	6,03
ρ	0,58%	0,44%	0,44%	0,73%	0,44%	0,44%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ _{Mn} (Ton m)	12,59	9,44	9,44	15,73	9,44	9,44
Cortante						
L (m)	2,45					
As _{total} (cm ²)	8,04	6,03			6,03	6,03
a (cm)	5,91	4,44			4,44	4,44

Mp (Ton m)	18,17	13,86			13,86	13,86
Vp (Ton)	8,99					
Vcm (Ton)	6,03					
Va (Ton)	5,427					
Vu (Ton)	11,457					
	Vc=0					
ΦVc (Ton)	12,24					
Av/s (cm ² /cm)	0,079					
Av/s min (cm ² /cm)	0,007					
Φ diseño min	1					
S (cm)	20					
S _{max} (cm)	24					
S _{adoptar} (cm)	20					

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G18. Tramo 4.

Columna	3		Centro		0	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	1,49	0,92	0,45	0,73	0	0
As _{req} (cm ²)	1,2	0,6	0,59	0,3	0	0
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
Φ diseño min	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req} min	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
#diseño min	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	-3,400	-4,000	-4,010	-4,300	-4,600	-4,600
Φ diseño req	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

$A_{S_{\text{restante}}}$ (cm^2)	-1,69	-1,99	-1,99	-2,14	-2,29	-2,29
#diseño	4	1	1	1	1	1
$A_{S_{\text{total}}}$ (cm^2)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%	0,44%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44
Cortante						
L (m)	0,7					
$A_{S_{\text{total}}}$ (cm^2)	6,03	6,03			6,03	6,03
a (cm)	4,44	4,44			4,44	4,44
M_p (Ton m)	13,86	13,86			13,86	13,86
V_p (Ton)	26,97					
V_{cm} (Ton)	1,6					
V_a (Ton)	1,44					
V_u (Ton)	3,04					
	$V_c=0$					
Φ_{V_c} (Ton)	12,24					
$A_{v/s}$ (cm^2/cm)	0,021					
$A_{v/s \text{ min}}$ (cm^2/cm)	0,007					
$\Phi_{\text{diseño min}}$	1					
S (cm)	75					
S_{max} (cm)	24					
S_{adoptar} (cm)	20					

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

El anclaje para todas las varillas a las columnas es:

Tabla G19. Anclaje.

$\Phi_{\text{diseño}}$	1,6	1,6
$L_{\text{dh req}} \text{ (cm)}$	23,35	23,35
$L_{\text{dh}} \text{ (cm)}$	24	24
$12 \text{ db}_{\text{ req}} \text{ (cm)}$	19,2	19,2
$12 \text{ db} \text{ (cm)}$	20	20
$\text{Radio}_{\text{ req}} \text{ (cm)}$	6,4	6,4
$\text{Radio} \text{ (cm)}$	7	7

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

El traslape de las varillas para las vigas principales es:

Tabla G20. Traslape.

Traslape	
α	1
β	1
λ	1
Υ	1
Φ	2
c	6
	9,5
Ktr	0,53
$(c+Ktr)/db$	3,27
	2,5
ld (cm)	179,28
ld, Clase B req(cm)	233
ld, Clase B (cm)	235

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Vigas secundarias

Para el diseño de las vigas secundarias del eje x como el eje y se emplearon los siguientes datos:

ΦM_n (Ton m)	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
Cortante						
L (m)	1,95					
V _c (Ton)	9,09				9,09	
V _u (Ton)	1,09				0,76	
V _s (Ton)	-7,64				-8,08	
V _{smax} (Ton)	37,73				37,73	
$\Phi_{\text{diseño min}}$	1,00				1,00	
A _s (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	-35,42				-33,49	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	
Flexión						
A _s /S _{min} (cm ² /cm)	0,021				0,021	
A _s /S _{min} (cm ² /cm)	0,020				0,020	
S (cm)	78,85				78,85	
S _{max} (cm)	20,5				20,5	
S (cm)	20				20	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G23. Tramo 2.

Columna	1		Centro		2	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	2,79	0,96	1,29	2,87	4,58	2,03
A _{s req} (cm ²)	2,7	1,62	1,04	3,25	3,25	2,09
ρ_{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
A _{s min} (cm ²)	3,417	3,417	3,417	3,417	3,417	3,417
$\Phi_{\text{diseño min}}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

#req min	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
#diseño min	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	-0,717	-1,797	-2,377	-0,167	-0,167	-1,327
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	-0,36	-0,89	-1,18	-0,11	-0,08	-0,66
#diseño	4	1	1	2	1	1
As _{total} (cm ²)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ _{Mn} (Ton m)	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
Cortante						
L (m)	1,95					
V _c (Ton)	9,09				9,09	
V _u (Ton)	5,25				2,84	
V _s (Ton)	-2,09				-5,30	
V _{smax} (Ton)	37,73				37,73	
Φ _{diseño min}	1,00				1,00	
As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	-129,40				-51,00	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,021				0,021	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,020				0,020	
S (cm)	78,85				78,85	
S _{max} (cm)	20,5				20,5	
S (cm)	20				20	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G24. Tramo 3.

Columna	1		Centro		2	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	4,41	2,05	0,94	1,91	5,09	2,38
As _{req} (cm ²)	3,25	2,02	1,16	2,76	3,56	2,33
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
As _{min} (cm ²)	3,417	3,417	3,417	3,417	3,417	3,417
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
# _{diseño min}	3	3	3	3	3	3
As _{req} (cm ²)	-0,167	-1,397	-2,257	-0,657	0,143	-1,087
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6	1,6
As _{restante} (cm ²)	-0,08	-0,69	-1,12	-0,43	0,07	-0,54
# _{diseño}	1	1	1	1	1	1
As _{total} (cm ²)	6,03	6,03	6,03	6,03	8,04	6,03
ρ	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,78%	0,59%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β ₁	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ _b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ _{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ _{Mn} (Ton m)	8,41	8,41	8,41	8,41	11,22	8,41
Cortante						
L (m)	2,45					
V _c (Ton)	9,09				9,09	
V _u (Ton)	5,56				2,83	
V _s (Ton)	-1,68				-5,32	
V _{smax} (Ton)	37,73				37,73	
Φ _{diseño min}	1,00				1,00	

As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	-161,30				-50,87	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,021				0,021	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,020				0,020	
S (cm)	78,85				78,85	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20,00				20,00	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G25. Tramo 4.

Columna	1		Centro		2	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	5,71	2,55	1,62	3,52	5,12	2,21
As _{req} (cm ²)	4	2,62	1,3	3,25	2,64	2,39
ρ _{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
AS _{min} (cm ²)	3,417	3,417	3,417	3,417	3,417	3,417
Φ _{diseño min}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
# _{req min}	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
# _{diseño min}	3	3	3	3	3	3
AS _{req} (cm ²)	0,583	-0,797	-2,117	-0,167	-0,777	-1,027
Φ _{diseño req}	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6	1,6
AS _{restante} (cm ²)	0,29	-0,40	-1,05	-0,11	-0,39	-0,51
# _{diseño}	1	1	1	1	1	1
AS _{total} (cm ²)	8,04	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,78%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%

β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
ΦM_n (Ton m)	11,22	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
Cortante						
L (m)	5,45					
V _c (Ton)	9,09				9,09	
V _u (Ton)	6,72				3,11	
V _s (Ton)	-0,13				-4,94	
V _{Smax} (Ton)	37,73				37,73	
$\Phi_{diseño\ min}$	1,00				1,00	
As (cm ²)	1,57				1,57	
S (cm)	-				-54,71	
	2075,73					
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20				20	
Flexión						
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,021				0,021	
As/S _{min} (cm ² /cm)	0,020				0,020	
S (cm)	78,85				78,85	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20,00				20,00	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G26. Tramo 5.

Columna	1		Centro		2	
Refuerzo	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Flexión						
Mu (Ton m)	3,17	1,56	0,51	1,05	0,78	0,39
As _{req} (cm ²)	2,93	1,45	1,75	0,72	0,69	0,35

ρ_{min}	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%	0,333%
$A_{s\ min}$ (cm^2)	3,417	3,417	3,417	3,417	3,417	3,417
$\Phi_{diseño\ min}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$\#_{req\ min}$	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
$\#_{diseño\ min}$	3	3	3	3	3	3
$A_{s\ req}$ (cm^2)	-0,487	-1,967	-1,667	-2,697	-2,727	-3,067
$\Phi_{diseño\ req}$	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
$A_{s\ restante}$ (cm^2)	-0,24	-0,98	-0,83	-1,34	-1,36	-1,53
$\#_{diseño}$	1	1	1	1	1	1
$A_{s\ total}$ (cm^2)	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
ρ	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%
β	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425
β_1	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ρ_b	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%	2,83%
ρ_{max}	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%	1,42%
Φ_{Mn} (Ton m)	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
Cortante						
L (m)	0,7					
V_c (Ton)	9,09				9,09	
V_u (Ton)	3,50				0,75	
V_s (Ton)	-4,42				-8,09	
$V_{s\ max}$ (Ton)	37,73				37,73	
$\Phi_{diseño\ min}$	1,00				1,00	
A_s (cm^2)	1,57				1,57	
S (cm)	-61,15				-33,43	
$S_{\ max}$ (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20,00				20,00	
$A_s/S_{\ min}$ (cm^2/cm)	0,02				0,02	
$A_s/S_{\ min}$ (cm^2/cm)	0,02				0,02	

S (cm)	78,85				78,85	
S _{max} (cm)	20,50				20,50	
S (cm)	20,00				20,00	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Diseño de columnas

Tabla G27. Datos diseño de columnas.

b	40	cm
h	40	cm
L	286	m
f'c	280	Kg/cm ²
fy	4200	Kg/cm ²
Recub	4	cm
d	36	cm
Ag	1600	cm ²
Ag f'c/10	3,97	Ton
	Diseño Sismo Resistente	
Revisión de sección		
Dim men	40	cm
Relación dim	1	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G28. Diseño flexo compresión.

AS _{req}	16	cm ²
Φ _{diseño min}	1,6	
# _{req min}	7,96	
# _{diseño min}	8	
Mn	30,54	Ton m
ρ	1,01%	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G29. Refuerzo transversal.

L_0	45	cm
h_x	23	cm
S_0	9,6	cm
S_0	15	cm
S_0	10	cm
A_{ch}	1024	cm ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G30. Datos de ambos ejes.

	Eje x	Eje y
b_{ch}	32	32
A_{sh}	3,60	3,60
A_{sh}	1,92	1,92
$A_{V \text{ req}}$	3,60	3,60
Φ_{Estrib}	1,2	
Φ_{bincha}	1,2	1,2
#bincha	1,2	1,2
A_v	3,6	3,6

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Revisión del nudo

Verificación de dimensiones

Con los datos de las dimensiones de los elementos estructurales se verificará si estas son las apropiadas para el nudo.

Tabla G31. Datos.

Dimensión de columna (c_1)	40	cm
Diámetro de varillas (db)	1,6	cm
	Ok	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

$$c1 \geq 20db \rightarrow 55 \geq 32 \text{ OK/}.$$

Verificación de cortante

Tabla G32. Datos.

h	40	cm
bw	30	cm
x	10	cm
bef	50	cm
Aj	2000	cm ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G33. Nudos con número de vigas.

Nudo con tres vigas		
	Eje X	Eje y
Vn (Ton)	133,87	133,87
As (cm ²)	9,44	6,03
Vu (Ton)	49,56	31,66
Nudo con cuatro vigas		
	Eje X	Eje y
Vn (Ton)	177,37	177,37
As (cm ²)	15,73	6,03
Vu (Ton)	82,58	31,66

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Pre dimensionamiento de vigas

El pre dimensionamiento de las vigas se lo realizará por medio de la luz de esta, y se estimará una relación entre la altura de la viga y su ancho, la misma relación debe ser alrededor de 2.

Tabla G34. Datos para pre dimensionamiento.

L (m)	h (cm)	b ≥25	h/b	h	B
5,45	0,50	0,25	1,98	0,50	0,30

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Pre dimensionamiento de columnas

Tabla G35. Datos.

Datos	
f'c (kg/cm ²)	280
fy (kg/cm ²)	4200
ρ (%)	1,1%

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G36. Cargas viva y muerta.

Pisos	W _L (Kg/m ²)	W _D (Kg/m ²)	1.2D	1.6L
1	300	400	480	480
			480	480
			Pu (ton/m ²)=	0,96

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla G37. Áreas tributarias.

Área	B (m)	L (m)	AT (m ²)	Pu (ton)	Ag	b	
1	4,4	5,1	22,44	21,54	0,085	0,3	Col 35x35

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Se adoptará una sección de 35x35 cm a pesar de que con una sección de 30x30 cm es suficiente, esto con el fin de evitar inconvenientes con el tema del criterio de columna fuerte viga débil.

Modelo de losa

Modelo de losa aligerada por medio de una sección equivalente de un metro.

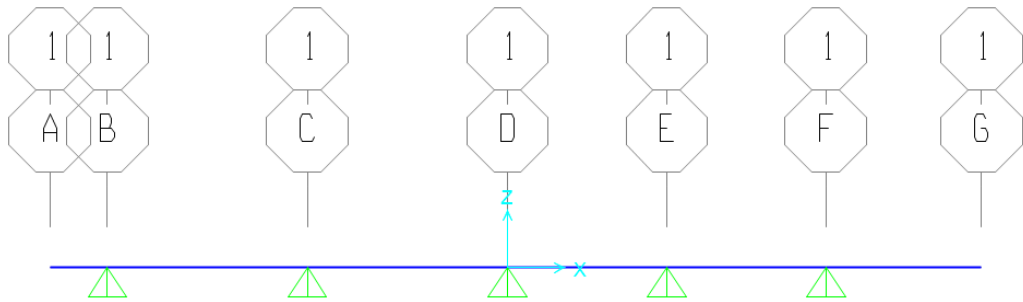


Figura G1 Modelo de losa aligerada.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Material Property Data ✕

General Data

Material Name and Display Color:

Material Type: Concrete ▼

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass **Units**

Weight per Unit Volume: Kgf, m, C ▼

Mass per Unit Volume:

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E:

Poisson, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A:

Shear Modulus, G:

Other Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f_c:

Expected Concrete Compressive Strength:

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Figura G2 Material con el que se diseñará la losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

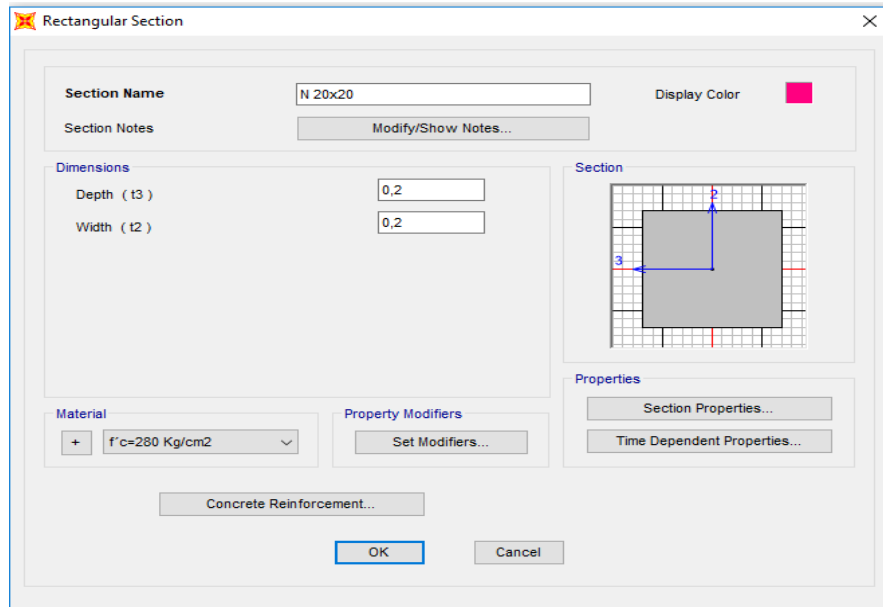


Figura G3 Sección equivalente a 1 metro ancho de losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

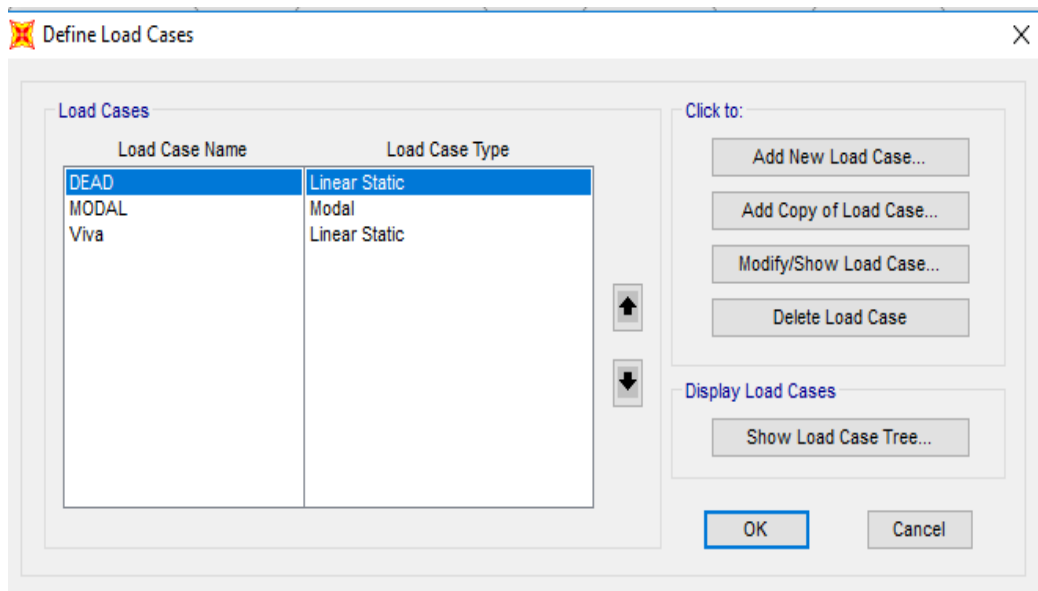


Figura G4 Tipos de carga para análisis estructural.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

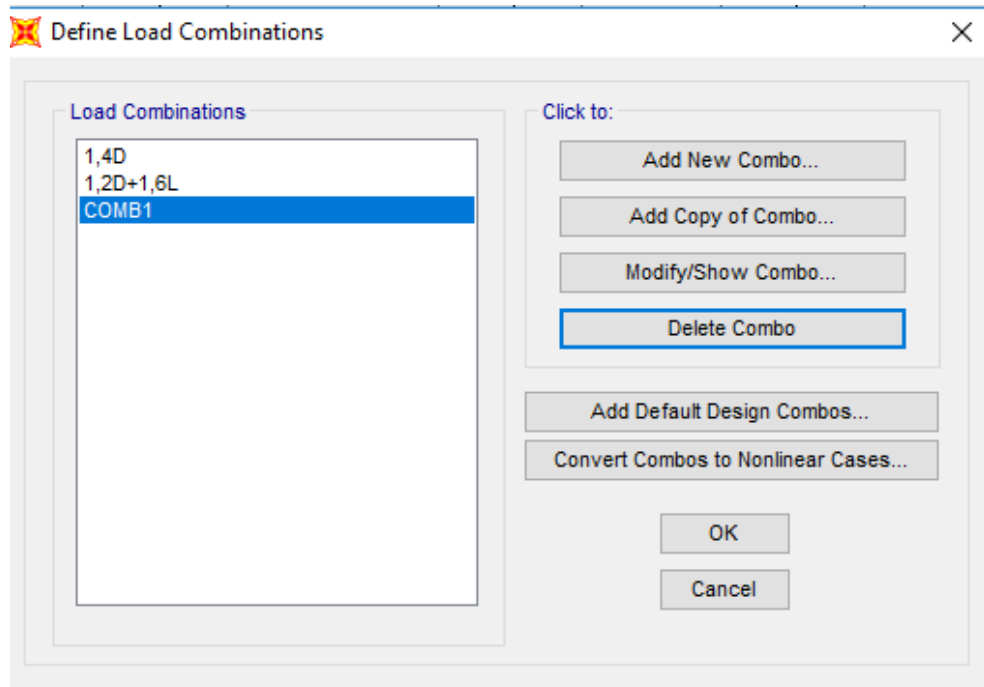


Figura G5 Combinaciones de carga.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Caso 1: en las siguientes imágenes se muestra los diferentes tipos de carga aplicados en la losa tanto para la carga muerta como viva.

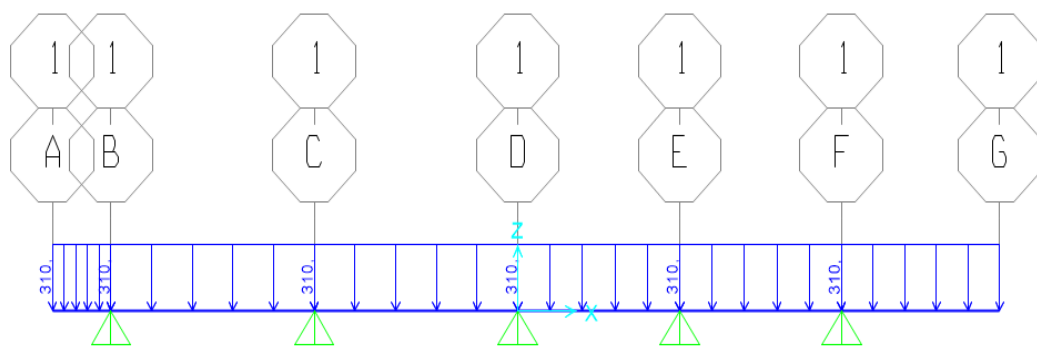


Figura G6 Carga muerta aplicada a la losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

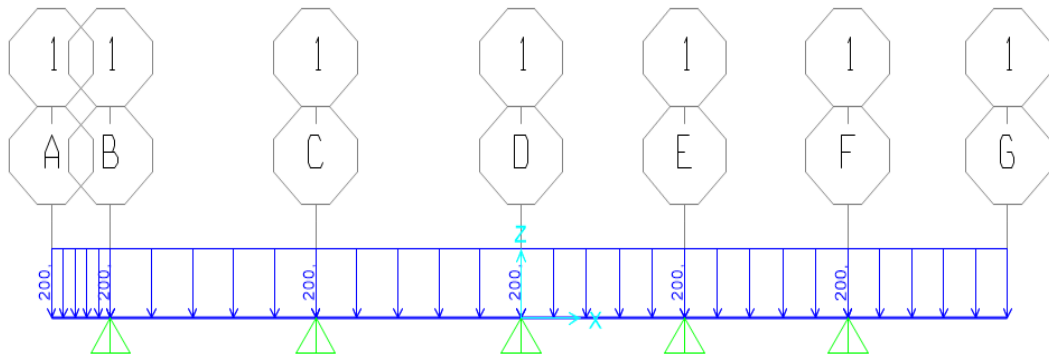


Figura G7 Carga viva aplicada a la losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Modelo de la estructura

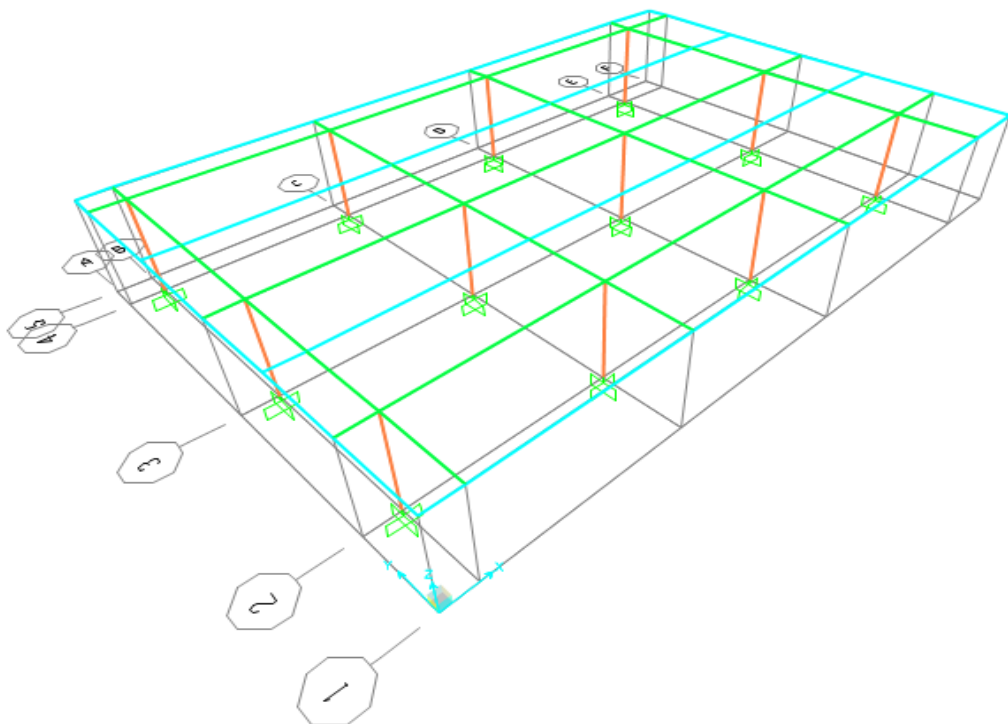


Figura G8 Configuración geométrica de la edificación.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: f'c=280 Kg/cm2

Material Type: Concrete

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2,4

Mass per Unit Volume: 0,2447

Units

Tonf, m, C

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2526713,3

Poisson, U: 0,2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 9,900E-06

Shear Modulus, G: 1052797,2

Other Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f_c: 2800,

Expected Concrete Compressive Strength: 2800,

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Figura G9 Material con el que se diseñará la losa.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Rectangular Section

Section Name: Col 40x40

Section Notes: Modify/Show Notes...

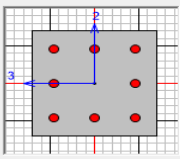
Display Color:

Dimensions

Depth (t3): 0,4

Width (t2): 0,4

Section



Material

f'c=280 Kg/cm2

Property Modifiers

Set Modifiers...

Properties

Section Properties...

Time Dependent Properties...

Concrete Reinforcement...

OK Cancel

Figura G10 Sección columna.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

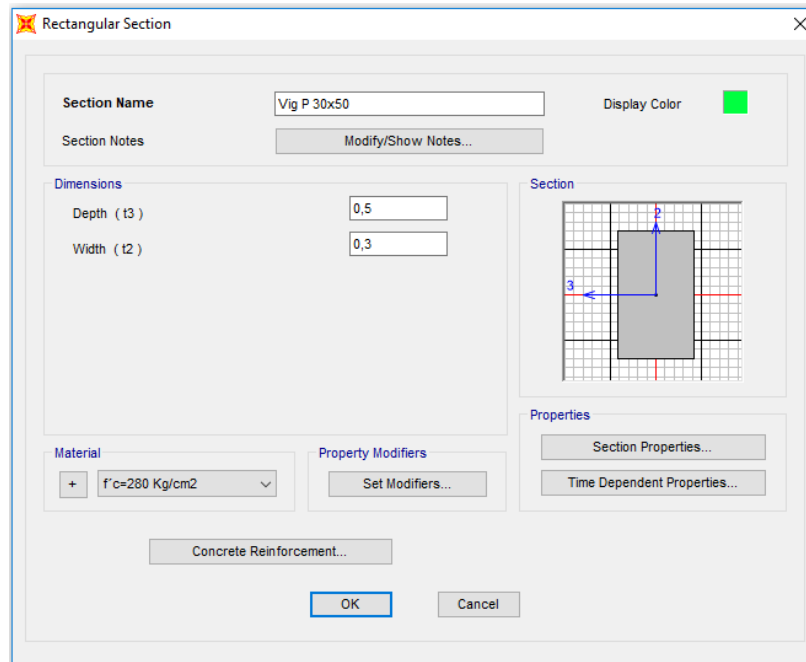


Figura G11 Sección viga principal.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

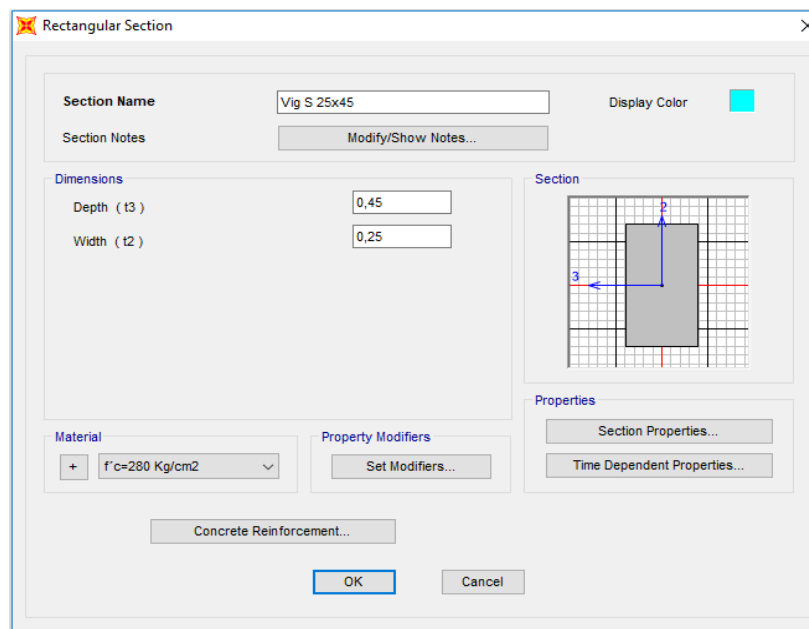


Figura G12 Sección viga secundaria.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

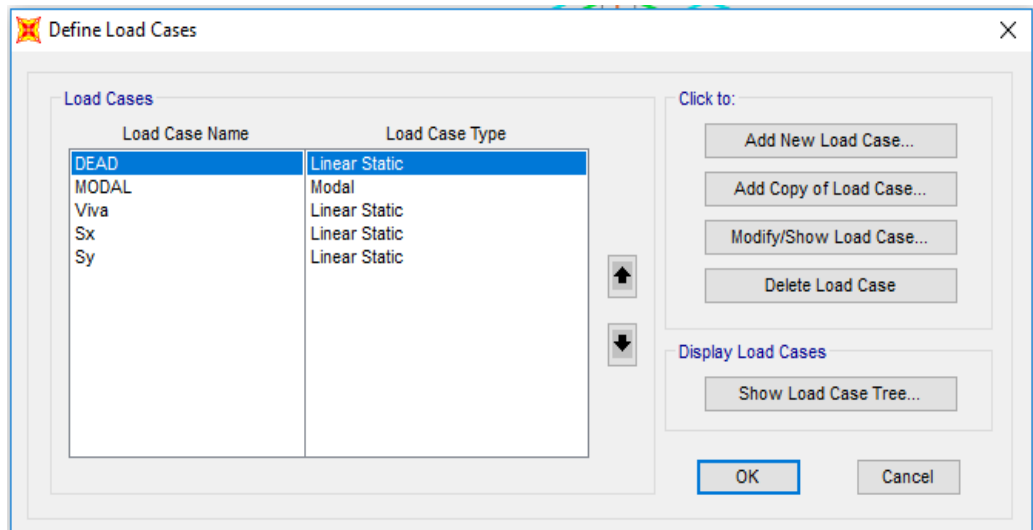


Figura G13 Tipos de carga que actuarán en la estructura.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

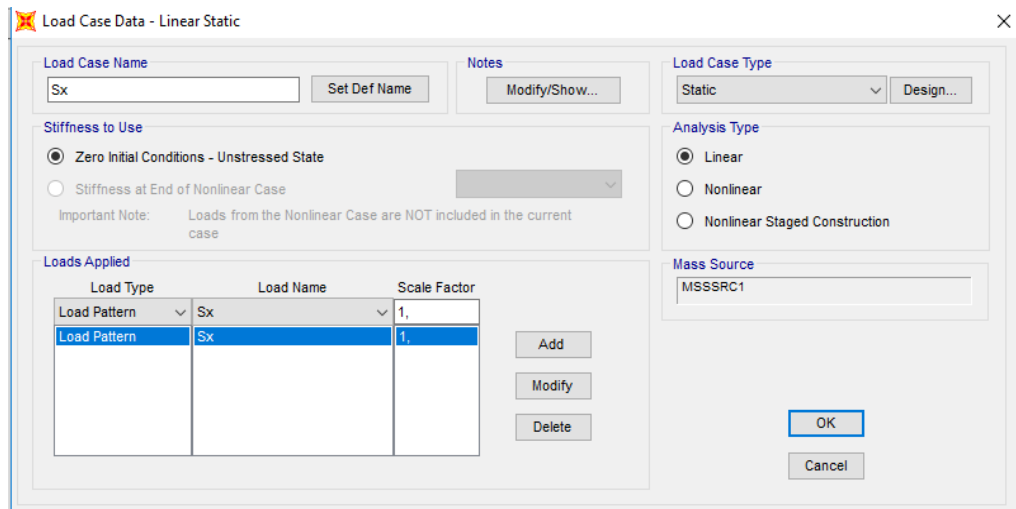


Figura G14 Ingreso efecto sísmico en dirección x.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

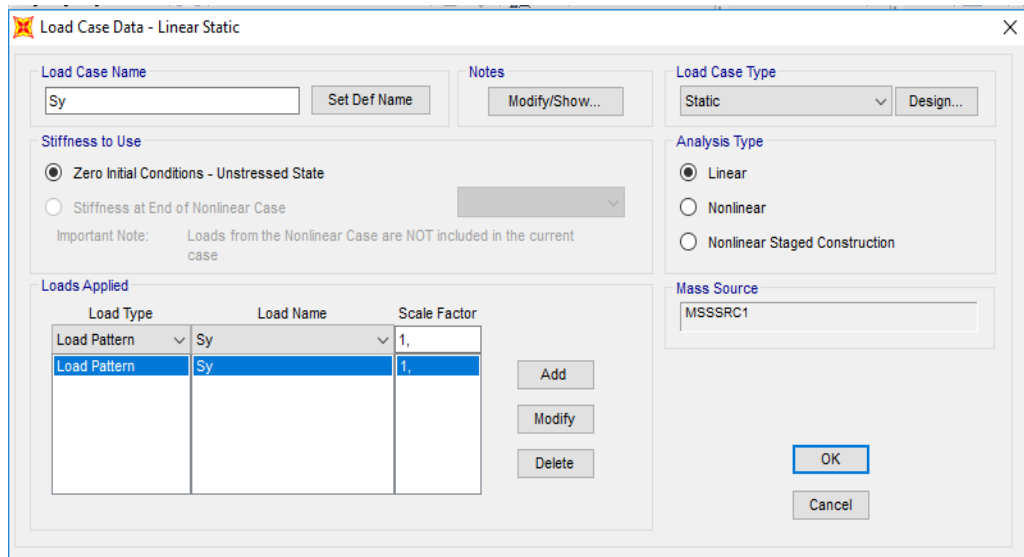


Figura G15 Ingreso efecto sísmico en dirección y.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

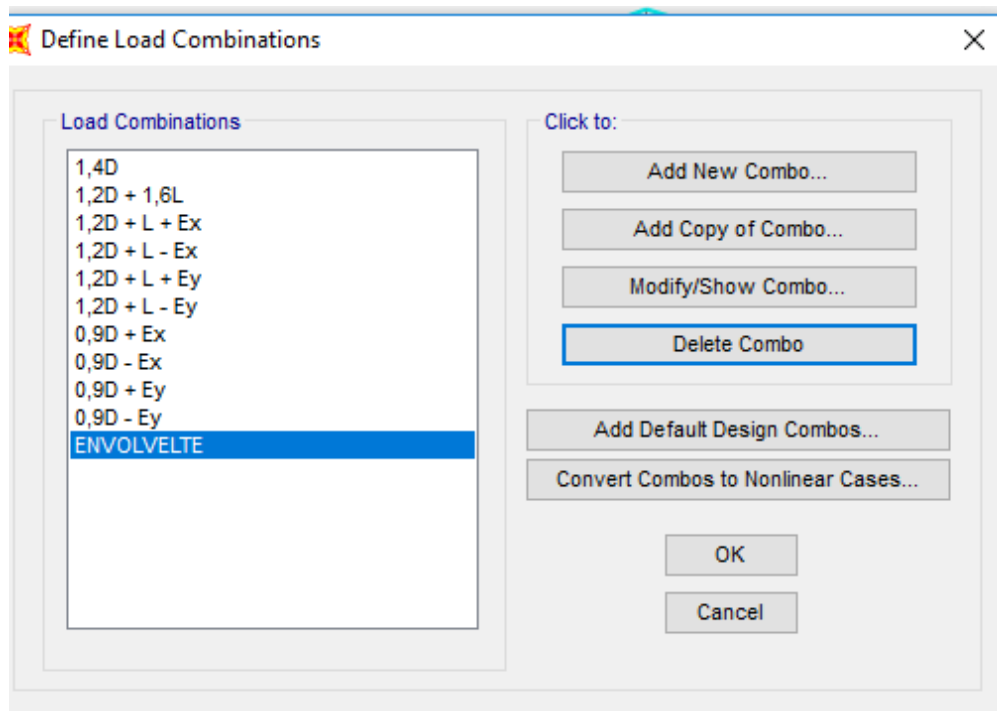


Figura G16 Combinaciones de carga y de envolvente.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

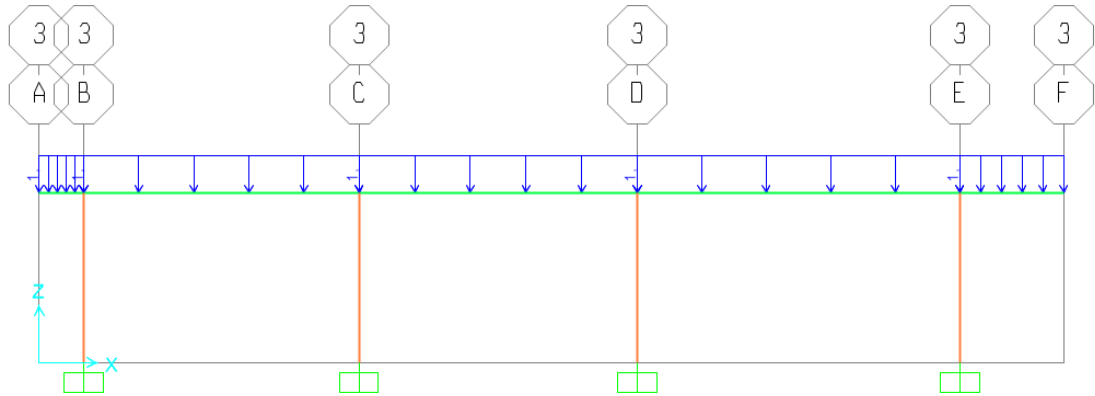


Figura G17 Asignación de carga muerta.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

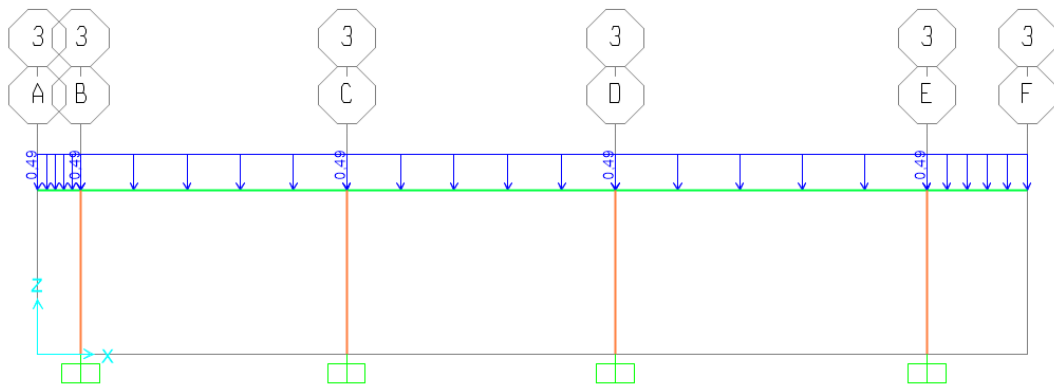


Figura G18 Asignación de carga viva.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

ANEXOS H. CIMENTACIÓN DE EDIFICIOS

Edificio Habitacional

Para el diseño de la cimentación se tienen los siguientes datos geotécnicos.

Tabla H1. Datos Geotécnicos.

Datos Geotécnicos		
qa	15,9	Ton/m ²

Df	2	m
sc	0	Ton/m ²
γ	0,944	Ton/m ³
qs	1,888	Ton/m ²
qe	14,012	Ton/m ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Las cargas con las cuales se realizará el diseño de la cimentación son las siguientes:

Tabla H2. Datos generales.

Datos		
Wd	0,69	t/m2
WI	0,2	t/m2
pisos	3	unidades

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

En las siguientes matrices se muestra el cálculo de las descargas.

Tabla H3. Matriz de área.

Matriz de Área								
Ejes								
3	6,39	19,16	25,00	18,80	21,62	25,00	19,16	6,39
2	11,81	35,44	46,24	34,76	39,98	46,24	35,44	11,81
1	5,43	16,28	21,24	15,97	18,36	21,24	16,28	5,43
	A	B	C	D	E	F	G	H

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H4. Matriz de Cargas.

Matriz de Cargas										
Carga MUERTA										
Ejes	1034,59									
3	13,22	39,67	51,76	38,91	44,75	51,76	39,67	13,22		
2	24,45	73,36	95,71	71,96	82,75	95,71	73,36	24,45		
1	11,23	33,69	43,96	33,05	38,00	43,96	33,69	11,23		
	A	B	C	D	E	F	G	H		
Carga VIVA										
Ejes	299,88									
3	3,83	11,50	15,00	11,28	12,97	15,00	11,50	3,83		
2	7,09	21,26	27,74	20,86	23,99	27,74	21,26	7,09		
1	3,26	9,77	12,74	9,58	11,02	12,74	9,77	3,26		
	A	B	C	D	E	F	G	H		
Carga Totales										
Ejes	63,08	189,24	246,91	185,63	213,48	246,91	189,24	63,08		
3	17,05	51,16	66,76	50,19	57,72	66,76	51,16	17,05	377,86	
2	31,54	94,62	123,45	92,82	106,74	123,45	94,62	31,54	698,78	
1	14,48	43,45	56,70	42,63	49,02	56,70	43,45	14,48	320,92	
	A	B	C	D	E	F	G	H		

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H5. Dimensiones de la zapata.

Dimensiones de zapata														
Dirección X					Dirección y									
Ejes	E ix	Yi	yi*	Eix yi*	Ejes	A	B	C	D	E	F	G	H	
8	0,00	0	13,5	0,00	Eiy	63,0 8	189,2 4	246,91	185,63	213,48	246,91	189,24	63,08	1397,55
7	0,00	0	13,5	0,00	xi	0	3,5	7	6,7	3,6	6,7	7	3,5	
6	0,00	0	13,5	0,00	xi*	0	3,5	10,5	17,2	20,8	27,5	34,5	38	
5	0,00	0	13,5	0,00	Eiy xi*	0,0	662,3	2592,5	3192,8	4440,3	6789,9	6528,6	2396,9	26603,6
4	0,00	0	13,5	0,00										
3	377,86	7	13,5	5101,0										
2	698,78	6	6,2	4332,4										
1	320,92	0	0	0,00				Xcc	19,04	m				
	1397,5			9433,4										
								Lzxr	38,07	m				
								Lzxp	38	m				
Ycc	6,75	m												
Lzyr	13,50	m												
Lzyp	13,5	m												

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

En la siguiente tabla se muestra la reacción del suelo, la misma que se empleara para el diseño de la cimentación.

Tabla H6. Reacción del suelo.

Eje Y										
Ejes	A	B	C	D	E	F	G	H		q
Biy	0,33	1,00	1,31	0,98	1,13	1,31	1,00	0,33		11,63
Biy _p	1	1	1,3	1,15	1,15	1,3	1	1		ton/m ²
Ap	13,5	13,5	17,55	15,525	15,525	17,55	13,5	13,5	120,15	
							q	11,63	ton/m ²	Ok
Eje Y										
qd	9,72	Ton/m ²								
ql	2,82	Tom/m ²								

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Una vez obtenida las dimensiones de la cimentación y la reacción del suelo se proceden a determinar el diseño de esta. El diseño se los realizara por eje mostrando la zapata y luego la viga de cimentación.

Eje A y Eje H

Diseño de la zapata

Tabla H7. Dimensiones.

Datos de dimensiones		
Eje 3		
B	1	m
bw	0,25	m
H	0,5	m

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H8. Reacción del suelo.

Reacción del suelo		
qd	9,7	Ton/m ²
ql	2,81	Tom/m ²
qu	16,14	Tom/m ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H9. Datos.

Datos		
f'c	280	Kg/cm ²
fy	4200	Kg/cm ²
Cálculo de h		
dmin	16	cm
dp	22	cm
h	29,5	cm
h	30	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H10. Diseño a flexión.

Diseño a flexión				
Xf	0,375	m		
Mu	1,13	Ton		
Asr	1,52	cm ² /m		
φ _{db}	12	mm	1,13	cm ²

N _{db}	3	U	1,34	
S	33,33	cm		
Asp	3,39	cm ²		
dasgg	1,905	cm		
S _{min}	2,54	cm		
S _{max}	45	cm		
As	7,333	cm ²		
w	0,023			
φMn	2,78	Ton m		
D/C	0,41			

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H11. Retracción y temperatura

Retracción y temperatura				
A _{st}	2,025	cm ² /ala		
φ _{db}	12	mm	1,13	cm ²
N _{db}	3	U	1,79	
S	11,25	cm		
Asp	3,39	cm ²		
dasgg	1,905	cm		
S _{min}	2,54	cm	Ok	
S _{max}	45	cm	Ok	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Diseño de viga de cimentación

Tabla H12. Datos

Datos		
bw	25	cm
d	45	cm
recubrimiento	7,5	cm
H _{req}	52,5	cm
H _p	53	cm
d	45,5	cm

qd	9,7	Ton/m ²
ql	2,81	Tom/m ²
qu	16,136	Tom/m ²
B	0,25	m
pu	4,034	Ton/m
f'c	280	kg/cm ²
fy	4200	kg/cm ²
Tramo	1	
Luces	6,2	
Columnas	0,55	
Ln	5,65	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H13. Diseño a flexión.

Mu+	9,20	0,00
Mu-	9,20	12,88
Asr+	5,94	0,00
Asr-	6,01	8,41
ϕ_{db}	16	2,01 cm ²
N _{db req +}	2,96	0,00
N _{db req -}	2,99	4,18
N _{db diseño +}	3	
N _{db diseño -}	3	5

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H14. Diseño a cortante.

Vu (Ton)	11,4	
Vu (Ton)	13,1	
Vc	10 Ton	
Vs (Ton))	5,11	
Vs (Ton)	7,39	
ϕ_{db}	10	0,79 cm ²
S (cm)	58,78	
S (cm)	40,64	
S _{max}	22,75	cm
S _{adoptar}	20	cm

$A_{v,min}/S$	0,02083333	
S_{min}	75,3982237	cm
S_{max}	22,75	cm
$S_{adoptar}$	20	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Eje B y Eje G

Diseño de la zapata

Tabla H15. Datos.

Datos de dimensiones		
Eje 3		
B	1	m
bw	0,25	m
H	0,5	m

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H16. Reacción del suelo.

Reacción del suelo		
qd	9,7	Ton/m ²
ql	2,81	Tom/m ²
qu	16,14	Tom/m ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H17. Datos generales.

Datos			
f'c	280	Kg/cm ²	
fy	4200	Kg/cm ²	
Recub	7,5	cm	
Cálculo de h			
dmin	16	cm	
dp	22	cm	
h	29,5	cm	
h	30	cm	OK

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H18. Diseño a flexión.

Diseño a flexión				
Xf	0,375	m		
Mu	1,13	Ton		
Asr	1,52	cm ² /m		
φ _{db}	12	mm	1,13	cm ²
N _{db}	3	U	1,34	
S	33,33	cm		
Asp	3,39	cm ²		
dasgg	1,905	cm		
Smin	2,54	cm	Ok	
Smax	45	cm	Ok	
As	7,333	cm ²		
w	0,023			
φMn	2,78	Ton m		
D/C	0,41	Ok		

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H19. Retracción y temperatura.

Retracción y temperatura				
Ast	2,025	cm ² /ala		
φ _{db}	12	mm	1,13	cm ²
N _{db}	5	U	1,79	
S	5,63	cm		
Asp	5,65	cm ²		
dasgg	1,905	cm		
Smin	2,54	cm	Ok	
Smax	45	cm	Ok	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H20. Diseño de viga de cimentación

Datos		
bw	25	cm
d	45	cm

recubrimiento	7,5	cm
Hreq	52,5	cm
Hp	53	cm
d	45,5	cm
qd	9,7	Ton/m ²
ql	2,81	Tom/m ²
qu	16,136	Tom/m ²
B	0,25	m
pu	4,034	Ton/m
f'c	280	kg/cm ²
fy	4200	kg/cm ²
Tramo	1	2
Luces	6,2	7,3
Columnas	0,55	0,55
Ln	5,65	6,75

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H21. Diseño a flexión.

Mu+	9,20	11,49	0,00
Mu-	9,20	15,51	13,13
Asr+	5,94	7,50	0,00
Asr-	6,01	10,13	8,58
ϕ_{db}	16		2,01 cm ²
N _{db req +}	2,96	3,73	0,00
N _{db req -}	2,99	5,04	4,27
N _{db diseño +}	3	4	
N _{db diseño -}	3	5	5
Vs (Ton)	5,11	10,79	
Vs (Ton)	7,39	8,06	
ϕ_{db}	10	0,79	cm ²
S (cm)	58,78	27,83	
S (cm)	40,64	37,22	
S _{max}	22,75	cm	
S _{adoptar}	20	cm	
Av,min/ S	0,02083333		
S _{min}	75,3982237	cm	

S _{max}	22,75	cm
S _{adoptar}	20	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Eje C y Eje F

Diseño de la zapata

Tabla H22. Datos de dimensiones.

Datos de dimensiones		
Eje 3		
B	1,3	m
bw	0,25	m
H	0,5	m

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H23. Reacción del suelo.

Reacción del suelo		
qd	9,7	Ton/m ²
ql	2,81	Tom/m ²
qu	16,14	Tom/m ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H24. Datos generales.

Datos			
f'c	280	Kg/cm ²	
fy	4200	Kg/cm ²	
Recub	7,5	cm	
Cálculo de h			
d _{min}	16	cm	
d _p	22	cm	
h	29,5	cm	
h	30	cm	OK

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H25. Diseño a flexión.

Diseño a flexión				
Xf	0,525	m		
Mu	2,22	Ton		
Asr	2,97	cm ² /m		
φ_{db}	12	mm	1,13	cm ²
N _{db}	3	U	2,63	
S	33,33	cm		
Asp	3,39	cm ²		
dasgg	1,905	cm		
Smin	2,54	cm	Ok	
Smax	45	cm	Ok	
As	7,333	cm ²		
w	0,023			
φ_{Mn}	2,78	Ton m		
D/C	0,80	Ok		

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H26. Retracción y temperatura

Retracción y temperatura				
Ast	2,835	cm ² /ala		
φ_{db}	12	mm	1,13	cm ²
N _{db}	3	U	2,51	
S	18,75	cm		
Asp	3,39	cm ²		
dasgg	1,905	cm		
Smin	2,54	cm	Ok	
Smax	45	cm	Ok	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H27. Diseño de viga de cimentación

Datos		
bw	25	cm

dreq		cm
d	45	cm
recubrimiento	7,5	cm
Hreq	52,5	cm
Hp	53	cm
d	45,5	cm
qd	9,7	Ton/m ²
ql	2,81	Tom/m ²
qu	16,136	Tom/m ²
B	0,25	m
pu	4,034	Ton/m
f'c	280	kg/cm ²
fy	4200	kg/cm ²
Tramo	1	2
Luces	6,2	7,3
Columnas	0,55	0,55
Ln	5,65	6,75

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H28. Diseño a flexión.

Mu+	9,20	11,49	0,00
Mu-	9,20	15,51	13,13
Asr+	5,94	7,50	0,00
Asr-	6,01	10,13	8,58
ϕ_{db}	16	2,01	cm ²
N _{db req +}	2,96	3,73	0,00
N _{db req -}	2,99	5,04	4,27
N _{db diseño +}	3	4	
N _{db diseño -}	3	5	5

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H29. Diseño a cortante.

Vu (Ton)	11,4	15,7
Vu (Ton)	13,1	13,6
Vc	10	Ton

Vs (Ton)	5,11	10,79
Vs (Ton)	7,39	8,06
ϕ_{db}	10	0,79 cm ²
S (cm)	58,78	27,83
S (cm)	40,64	37,22
S _{max}	22,75	cm
S _{adoptar}	20	cm
AV _{min} / S	0,02083333	
S _{min}	75,3982237	cm
S _{max}	22,75	cm
S _{adoptar}	20	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Eje D y Eje E

Diseño de zapata

Tabla H30. Dimensiones

Datos de dimensiones		
Eje 3		
B	1,15	m
bw	0,25	m
H	0,5	m

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H31. Reacción del suelo.

Reacción del suelo		
qd	9,7	Ton/m ²
ql	2,81	Tom/m ²
qu	16,14	Tom/m ²

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H32. Datos generales.

Datos		
f'c	280	Kg/cm ²
fy	4200	Kg/cm ²

Recub	7,5	cm	
Cálculo de h			
dmin	16	cm	
dp	22	cm	
h	29,5	cm	
h	30	cm	OK

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H33. Diseño a flexión

Diseño a flexión				
Xf	0,45	m		
Mu	1,63	Ton		
Asr	2,18	cm ² /m		
ϕ_{db}	12	mm	1,13	cm ²
N _{db}	3	U	1,93	
S	33,33	cm		
Asp	3,39	cm ²		
dasgg	1,905	cm		
Smin	2,54	cm	Ok	
Smax	45	cm	Ok	
As	7,333	cm ²		
w	0,023			
ϕ_{Mn}	2,78	Ton m		
D/C	0,59	Ok		

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H34. Retracción y temperatura

Retracción y temperatura				
Ast	2,43	cm ² /ala		
ϕ_{db}	12	mm	1,13	cm ²
N _{db}	3	U	2,15	
S	15,00	cm		
Asp	3,39	cm ²		

dasgg	1,905	cm		
Smin	2,54	cm	Ok	
Smax	45	cm	Ok	

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H35. Diseño de viga de cimentación

Datos		
bw	25	cm
d	45	cm
recubrimiento	7,5	cm
Hreq	52,5	cm
Hp	53	cm
d	45,5	cm
qd	9,7	Ton/m ²
ql	2,81	Tom/m ²
qu	16,136	Tom/m ²
B	0,25	m
pu	4,034	Ton/m
f'c	280	kg/cm ²
fy	4200	kg/cm ²
Tramo	1	2
Luces	6,2	7,3
Columnas	0,55	0,55
Ln	5,65	6,75

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H36. Diseño a flexión.

Mu+	9,20	11,49	0,00
Mu-	9,20	15,51	13,13
Asr+	5,94	7,50	0,00
Asr-	6,01	10,13	8,58
φ_{db}	16	2,01	cm ²
N _{db req +}	2,96	3,73	
N _{db req -}	2,99	5,04	4,27
N _{db diseño +}	3	4	

Ndb diseño	3	5	5
-			

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla H37. Diseño cortante.

Vu (Ton)	11,4	15,7
Vu (Ton)	13,1	13,6
Vc	10	Ton
Vs (Ton)	5,11	10,79
Vs (Ton)	7,39	8,06
φ_{db}	10	0,79 cm ²
S (cm)	58,78	27,83
S (cm)	40,64	37,22
S _{max}	22,75	cm
S _{adoptar}	20	cm
Av,min/ S	0,02083333	
S _{min}	75,3982237	cm
S _{max}	22,75	cm
S _{adoptar}	20	cm

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Diseño de elementos de la cubierta

En la siguiente imagen se muestra que las secciones para el portico son las satisfactorias para resistir las cargas aplicadas.

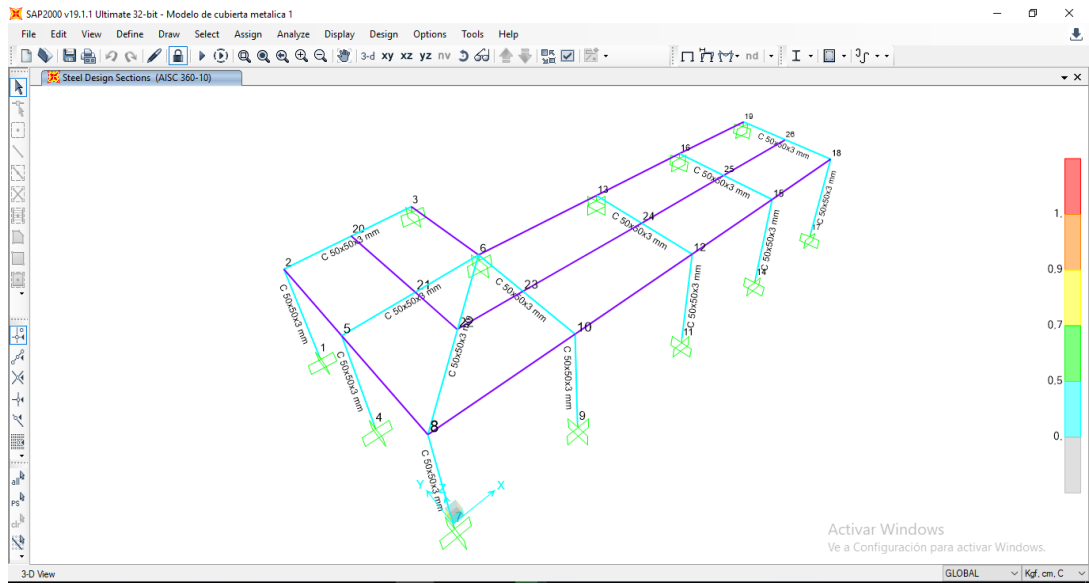


Figura H1 Cubierta.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Mientras que para las correas tenemos que las secciones son aceptables para resistir las cargas aplicadas en la estructura.

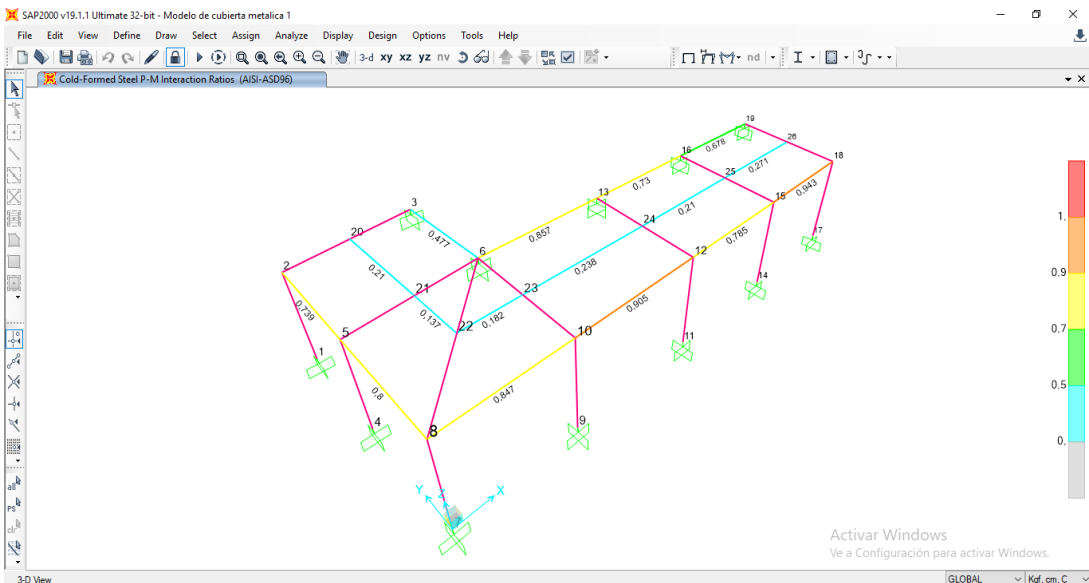


Figura H2 Cargas aplicadas a secciones de cubierta.
Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Revisión de secciones

Para revisar si las secciones son actas para resistir el pandeo emplearemos las siguientes fórmulas.

$$\frac{t}{b} \leq 1,4 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad \text{Ecuación H1}$$

$$\frac{3}{50} \leq 1,4 \sqrt{\frac{2038901}{2531}} \quad \text{Ecuación H2}$$

$$16,67 \leq 39,73 \text{ OK } /.$$

Diseño de conexión de placa base a columnas

Los datos iniciales para el diseño de dicha conexión serán:

$$\text{Carga axial} = 412.89 \text{ Kg}$$

Las propiedades mecánicas del acero estructural empleado para esta estructura son:

$$F_y = 2531 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_u = 4077 \text{ Kg/cm}^2$$

Para determinar las dimensiones de la placa, se asumirá que la relación $\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = 2$, esto se debe a que el área del soporte de concreto (cimentación) es mucho mayor que el área de la placa.

$$A_1 = \frac{P_u}{\phi (0,85 f'c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}} = \frac{412,89}{\phi (0,85 (280)) \times 2} = 1,33 \text{ cm}^2 \quad \text{Ecuación H3}$$

Las dimensiones mínimas de la placa deben ser mayor que las de la columna, para ello se adoptara una sección rectangular para optimizar el material de la placa. Con este antecedente tenemos:

$$\Delta = \frac{0,95d - 0,8b_f}{2} = \frac{0,95 \times 5 - 0,8 \times 5}{2} = 0,375 \text{ cm} \quad \text{Ecuación H4}$$

$$N = \sqrt{A_{col}} + \Delta = \sqrt{25} + 3,75 = 5,375 \text{ cm} \quad \text{Ecuación H5}$$

$$B = \frac{A_{col}}{N} = \frac{25}{5,375} = 4,65 \text{ cm} \quad \text{Ecuación H6}$$

Se adoptara una sección cuadrada de 10x10 cm, esto con el fin de tener espacio suficiente para la instalación de los pernos.

Para determinar el espesor de la placa tenemos que se debe tomar de entre el mayor de las siguientes expresiones.

$$m = \frac{N - 0,95d}{2} = \frac{10 - 0,95 \times 5}{2} = 2,625 \text{ cm} \quad \text{Ecuación H7}$$

$$n = \frac{B - 0,8b_f}{2} = \frac{10 - 0,8 \times 5}{2} = 3 \text{ cm} \rightarrow \text{Controla} \quad \text{Ecuación H8}$$

$$n' = \frac{\sqrt{d b_f}}{4} = \frac{\sqrt{5 \times 5}}{4} = 1,25 \text{ cm} \quad \text{Ecuación H9}$$

$$t_{req} = l \sqrt{\frac{2P_u}{0,9 f_y B N}} = 3 \sqrt{\frac{2(412,89)}{0,9(2531) (10) (10)}} = 0,18 \text{ cm} \quad \text{Ecuación H10}$$

Se adoptara un espesor de 1,2 cm, el cual es el espesor mínimo. Por lo tanto se adoptara un placa de 10x10x1,2 cm.

Para determinar la cantidad de pernos de anclaje necesarios para la conexión, tenemos que se usaran pernos A307, los cuales poseen una resistencia al corte de 1688 Kg/cm². Por lo tanto tenemos:

$$A_{req} = \frac{Vu}{\phi F_u} = \frac{11,25}{0,75 \times 1688} = 0,01 \text{ cm}^2 \quad \text{Ecuación H11}$$

Por lo tanto se adoptaran 4 pernos A 307 de ½ pulg para la conexión placa base con la columna.

ANEXOS I. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

Fase construcción

Tabla I1. Matriz de intensidad

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua			Suelo	Socio Económico	
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Desbroce y limpieza	10	10	10	10	10	9	9	9	9	10	10
Señalización	0	0	1	2	0	0	0	0	0	4	10
Movimiento de tierra	10	10	10	10	10	9	9	9	9	10	10
Relleno	10	10	9	9	5	2	2	0	9	10	10
Compactación	8	8	9	8	4	2	1	0	2	10	10
Transporte de material	10	10	10	10	9	1	1	0	1	9	10
Instalación de baterías sanitarias	6	6	5	6	3	8	5	0	0	5	10
Construcción de la cimentación	8	8	9	9	6	9	8	7	4	10	10
Construcción de la estructura	9	8	9	10	7	9	8	7	6	10	10
Encofrado	7	7	8	8	2	5	7	1	3	6	10
Hormigonado	8	7	9	7	2	9	7	6	3	9	10
Generación de desechos sólidos	8	7	8	6	7	8	7	3	5	8	10
Enlucidos	7	7	7	8	2	7	4	3	2	7	10
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, etc)	7	7	6	5	1	0	1	0	1	2	10
Construcción de mampostería	8	6	8	8	2	3	1	0	2	4	10
Acabados en general	8	6	9	9	4	5	1	0	2	4	10
Colocación de iluminación	7	7	6	2	1	0	1	0	0	1	10
Colocación árboles y áreas verdes	6	5	6	2	1	1	1	1	0	8	10
Instalación planta de tratamiento	4	3	5	1	1	1	1	0	0	2	10
Instalación reservorios	6	3	6	2	1	1	1	0	0	2	10
Instalación sistema fotovoltaico	4	3	4	1	1	0	1	0	0	1	10

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I2. Matriz de extensión

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Desbroce y limpieza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Señalización	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Movimiento de tierra	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Relleno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compactación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte de material	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Instalación de baterías sanitarias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Construcción de la cimentación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Construcción de la estructura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Encofrado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hormigonado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Generación de desechos sólidos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Enlucidos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, eléc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Construcción de mampostería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Acabados en general	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Colocación de iluminación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Colocación árboles y áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalación planta de tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalación reservorios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalación sistema fotovoltaico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I3. Matriz de duración

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Desbroce y limpieza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Señalización	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Movimiento de tierra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Relleno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compactación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte de material	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalación de baterías sanitarias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Construcción de la cimentación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Construcción de la estructura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Encofrado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hormigonado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Generación de desechos sólidos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Enlucidos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, eléc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Construcción de mampostería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Acabados en general	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Colocación de iluminación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Colocación árboles y áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalación planta de tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalación reservorios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalación sistema fotovoltaico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla 14. Matriz de signo

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua			Suelo	Socio Económico	
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Desbroce y limpieza	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Señalización	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Movimiento de tierra	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Relleno	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Compactación	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Transporte de material	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Instalación de baterías sanitarias	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Construcción de la cimentación	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Construcción de la estructura	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Encofrado	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Hormigonado	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Generación de desechos sólidos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Enlucidos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, eléc	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Construcción de mampostería	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Acabados en general	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Colocación de iluminación	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Colocación árboles y áreas verdes	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Instalación planta de tratamiento	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Instalación reservorios	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Instalación sistema fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I5. Matriz de magnitud

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Desbroce y limpieza	-5	-5	-5	-5	-5	-4	-4	-4	-4	-4.6	4.6
Señalización	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2.2	4.6
Movimiento de tierra	-6	-6	-6	-6	-6	-5	-5	-5	-5	-5.8	5.8
Relleno	-5	-5	-4	-4	-3	-1	-1	-1	-4	-4.6	4.6
Compactación	-4	-4	-4	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-4.6	4.6
Transporte de material	-6	-6	-6	-6	-5	-2	-2	-2	-2	-5.4	5.8
Instalación de baterías sanitarias	-3	-3	-3	-3	-2	-4	-3	-1	-1	-2.6	4.6
Construcción de la cimentación	-4	-4	-4	-4	-3	-4	-4	-3	-2	-4.6	4.6
Construcción de la estructura	-4	-4	-4	-5	-3	-4	-4	-3	-3	-4.6	4.6
Encofrado	-3	-3	-4	-4	-1	-3	-3	-1	-2	-3	4.6
Hormigonado	-4	-3	-4	-3	-1	-4	-3	-3	-2	-4.2	4.6
Generación de desechos sólidos	-4	-3	-4	-3	-3	-4	-3	-2	-3	-3.8	4.6
Enlucidos	-3	-3	-3	-4	-1	-3	-2	-2	-1	-3.4	4.6
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, eléc	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1.4	4.6
Construcción de mampostería	-4	-3	-4	-4	-1	-2	-1	-1	-1	-2.2	4.6
Acabados en general	-4	-3	-4	-4	-2	-3	-1	-1	-1	-2.2	4.6
Colocación de iluminación	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	4.6
Colocación árboles y áreas verdes	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3.8	4.6
Instalación planta de tratamiento	-2	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1.4	4.6
Instalación reservorios	-3	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1.4	4.6
Instalación sistema fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I6. Matriz de reversibilidad

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Desbroce y limpieza	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Señalización	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Movimiento de tierra	10	10	10	10	1	10	10	10	10	10	5
Relleno	8	8	8	8	1	5	5	5	5	8	5
Compactación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Transporte de material	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Instalación de baterías sanitarias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Construcción de la cimentación	10	10	1	5	1	10	10	10	10	10	8
Construcción de la estructura	10	10	1	5	1	10	10	10	10	10	8
Encofrado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hormigonado	10	10	1	1	1	10	10	10	10	8	8
Generación de desechos sólidos	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5
Enlucidos	5	5	1	1	1	1	1	1	1	5	5
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, eléc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Construcción de mampostería	5	5	1	1	1	1	1	1	1	5	5
Acabados en general	5	5	1	1	1	10	1	1	1	5	5
Colocación de iluminación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Colocación árboles y áreas verdes	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5
Instalación planta de tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instalación reservorios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Instalación sistema fotovoltaico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla 17. Matriz de riesgo

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Mat. Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Desbroce y limpieza	8	8	5	5	0	5	5	5	5	5	5
Señalización	1	1	1	1	0	1	1	1	1	5	5
Movimiento de tierra	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10
Relleno	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10
Compactación	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Transporte de material	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5
Instalación de baterías sanitarias	5	5	1	1	0	5	5	5	5	1	5
Construcción de la cimentación	5	5	5	5	1	5	5	5	5	10	10
Construcción de la estructura	5	5	5	5	1	5	5	5	5	10	10
Encofrado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Hormigonado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Generación de desechos sólidos	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	10
Enlucidos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria, eléc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Construcción de mampostería	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	5
Acabados en general	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	5
Colocación de iluminación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Colocación árboles y áreas verdes	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5
Instalación planta de tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Instalación reservorios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Instalación sistema fotovoltaico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Fase operación

Tabla 18. Matriz de intensidad

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Mantenimiento sistema de tuberías	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Mantenimiento planta de tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Mantenimiento sistema fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Mantenimiento de piscinas	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	10
Limpieza caja de registro	8	8	9	8	4	2	1	0	2	1	10
Limpieza de pozo de inspección	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
Limpieza de edificaciones	1	1	5	5	0	1	1	1	1	1	10
Limpieza zonas aledañas	8	8	9	9	6	1	1	1	1	5	10
Mantenimiento áreas verdes	8	8	0	1	0	1	1	1	1	5	10

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla 19. Matriz de extensión

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Mantenimiento sistema de tuberías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento planta de tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento sistema fotovoltaico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento de piscinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza caja de registro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza de pozo de inspección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza de edificaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza zonas aledañas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I10. Matriz de duración

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Mantenimiento sistema de tuberías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento planta de tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento sistema fotovoltaico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento de piscinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza caja de registro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza de pozo de inspección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza de edificaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza zonas aledañas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I11. Matriz de signo

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Mantenimiento sistema de tuberías	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Mantenimiento planta de tratamiento	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Mantenimiento sistema fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Mantenimiento de piscinas	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	+1
Limpieza caja de registro	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	+1
Limpieza de pozo de inspección	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	+1
Limpieza de edificaciones	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Limpieza zonas aledañas	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Mantenimiento áreas verdes	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I12. Matriz de magnitud

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Mantenimiento sistema de tuberías	-0.6	-0.6	-0.6	0	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	4.6
Mantenimiento planta de tratamiento	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	4.6
Mantenimiento sistema fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6
Mantenimiento de piscinas	0	0	0	0	0	-1	-1	-0.6	-0.6	0	4.6
Limpieza caja de registro	-3.8	-3.8	0	0	0	-1.4	-1	-0.6	-1.4	0	4.6
Limpieza de pozo de inspección	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-0.6	-1	0	4.6
Limpieza de edificaciones	-1	-1	-2.6	-2.6	0	-1	-1	-1	-1	-1	4.6
Limpieza zonas aledañas	-3.8	-3.8	-4.2	-4.2	0	-1	-1	-1	-1	-2.6	4.6
Mantenimiento áreas verdes	-3.8	-3.8	-0.6	-1	0	-1	-1	-1	-1	-2.6	4.6

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I13. Matriz de reversibilidad

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Mantenimiento sistema de tuberías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento planta de tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento sistema fotovoltaico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Mantenimiento de piscinas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Limpieza caja de registro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Limpieza de pozo de inspección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Limpieza de edificaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Limpieza zonas aledañas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Mantenimiento áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I14. Matriz de riesgo

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Mantenimiento sistema de tuberías	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	5
Mantenimiento planta de tratamiento	1	1	1	1	0	1	1	1	1	5	5
Mantenimiento sistema fotovoltaico	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento de piscinas	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Limpieza caja de registro	1	1	1	1	0	5	5	5	5	5	1
Limpieza de pozo de inspección	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Limpieza de edificaciones	5	5	1	5	0	5	5	5	5	1	10
Limpieza zonas aledañas	5	5	5	5	0	5	5	5	5	1	10
Mantenimiento áreas verdes	5	5	5	5	0	5	5	5	5	1	10

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Fase desmontaje

Tabla I15. Matriz de intensidad

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua			Suelo	Socio Económico	
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Eliminar las redes de tuberías	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
Eliminar planta tratamiento	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
Eliminar sistemas fotovoltaicos	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
Transportar equipos para demolición	10	10	5	9	0	1	1	1	1	10	10
Demolición de todas las estructuras	10	10	10	10	0	5	5	5	5	10	10
Movimiento del material extraído	8	8	10	5	0	5	5	5	6	9	10
Limpieza del área y aledaños	5	5	1	6	0	1	1	1	1	5	10
Colocación de áreas verdes	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
Eliminación de pozos y cajas de registro	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I16. Matriz de extensión

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Eliminar las redes de tuberías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminar planta tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminar sistemas fotovoltaicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transportar equipos para demolición	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Demolición de todas las estructuras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Movimiento del material extraído	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza del área y aledaños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Colocación de áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminación de pozos y cajas de registro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I17. Matriz de duración

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Eliminar las redes de tuberías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminar planta tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminar sistemas fotovoltaicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transportar equipos para demolición	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Demolición de todas las estructuras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Movimiento del material extraído	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza del área y aledaños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Colocación de áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminación de pozos y cajas de registro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I18. Matriz de signo

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Eliminar las redes de tuberías	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Eliminar planta tratamiento	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Eliminar sistemas fotovoltaicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Transportar equipos para demolición	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Demolición de todas las estructuras	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Movimiento del material extraído	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Limpieza del área y aledaños	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Colocación de áreas verdes	+1	+1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1
Eliminación de pozos y cajas de registro	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I19. Matriz de magnitud

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Eliminar las redes de tuberías	0	0	-1	0	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	4.6
Eliminar planta tratamiento	-1	-1	-1	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	4.6
Eliminar sistemas fotovoltaicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6
Transportar equipos para demolición	-4.6	-4.6	-2.6	-4.2	-0.6	-1	-1	-1	-1	-4.6	4.6
Demolición de todas las estructuras	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	0	-2.6	-2.6	-2.6	-2.6	-4.6	4.6
Movimiento del material extraído	-3.8	-3.8	-4.6	-2.6	0	-2.6	-2.6	-2.6	-3	-4.2	4.6
Limpieza del área y aledaños	-2.6	-2.6	-1	-3	0	-1	-1	-1	-1	-2.6	4.6
Colocación de áreas verdes	1	1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	4.6
Eliminación de pozos y cajas de registro	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	4.6

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I20. Matriz de reversibilidad

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Eliminar las redes de tuberías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminar planta tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminar sistemas fotovoltaicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transportar equipos para demolición	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Demolición de todas las estructuras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Movimiento del material extraído	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza del área y aledaños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Colocación de áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eliminación de pozos y cajas de registro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

Tabla I21. Matriz de riesgo

Actividades	Componentes Ambientales										
	Biológico		Aire			Agua				Suelo	Socio Económico
	Flora	Fauna	Ruido	Material Particulado	Gases	Calidad	Escorrentía	Subterránea	Drenaje	Calidad	Empleo
Eliminar las redes de tuberías	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Eliminar planta tratamiento	1	1	1	1	0	1	1	1	1	5	1
Eliminar sistemas fotovoltaicos	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Transportar equipos para demolición	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5
Demolición de todas las estructuras	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	10
Movimiento del material extraído	5	5	5	5	0	1	1	1	1	1	1
Limpieza del área y aledaños	5	5	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Colocación de áreas verdes	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Eliminación de pozos y cajas de registro	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

Fuente: Quesada, P., Villacrés, M., 2018.

ANEXO J. ANÁLISIS DE PRECIOS UNTARIOS

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 1001

CODIGO: Caseta de bodega y oficina

UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,28
					0,28
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1	3,51	3,51	0,5	1,755
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,5	0,20
Carpintero	2	3,55	7,1	0,5	3,55
SUBTOTAL N					5,50
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	3	2,40	7,20	
Cuartones 2"x4"x4m	U	2	3,00	6,00	
Clavos 2"	lb	0,2	0,10	0,02	
Tiras 1"x3"x4m	U	1	1,50	1,50	
Argollas	U	1	0,80	0,80	
Candado	U	1	7,00	7,00	
Plancha de zinz 8" reforzada	U	1	9,00	9,00	
Bisagra	U	1	1,25	1,25	
SUBTOTAL O					32,77
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
					0,00
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					38,55
INDIRECTOS (20%)					7,71
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					46,26
VALOR OFERTADO					46,26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 1002

CODIGO: Cerramiento provisional de obra

UNIDAD: m

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2	3,51	7,02	0,1	0,70
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,3	3,93	1,18	0,1	0,12
Carpintero	1	3,55	3,55	0,1	0,36
SUBTOTAL N					1,17
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tabla de madera (A=0,25 m)	U	0,67	6,00	4,02	
Elementos de sujeción para encofrados	U	3	0,50	1,5	
Clavos galv (4´´)	Kg	0,01	2,20	0,02	
Cuartones de Chanul 2´3´4m	U	1,25	3,50	4,375	
SUBTOTAL O					9,92
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					11,15
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					22,30
INDIRECTOS (20%)					4,46
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					26,76
VALOR OFERTADO					26,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 1003

CODIGO: Instalación eléctrica provisional

UNIDAD: U

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				2,97
SUBTOTAL M					2,97
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (C1)	0,2	3,93	0,786	4,00	3,14
Electricista	1	3,55	3,55	4,00	14,20
Peón (E2)	3	3,51	10,53	4,00	42,12
SUBTOTAL N					59,46
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Cable #6	m	28,00	1,89	52,92	
Breaker general 70A 3P	U	1,00	23,00	23	
Medidor	U	1,00	133,00	133	
Caja Breaker: 4/8	U	1,00	24,21	24,21	
Breaker 20 AMP. 1P	U	1,00	4,50	4,5	
Breaker 40 AMP. 2P	U	1,00	10,68	10,68	
Cable#8	m	60,00	1,18	70,8	
Alambre CU TWG N12	m	56,00	0,41	22,96	
Puntos de Iluminación 120V	U	3,00	12,86	38,58	
Puntos de Tomacorriente 120V	U	3,00	13,75	41,25	
Foco	U	4,00	2,80	11,2	
Consumo de Luz	Mes	5,40	45,00	243	
SUBTOTAL O					676,1
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					738,54
INDIRECTOS (20%)					147,71
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					886,24
VALOR OFERTADO					886,24

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL
OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ
CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 1004

CODIGO: Instalación AA.PP. provisional

UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas varias	5,00 %MO				7,45
SUBTOTAL M					7,45
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2	3,51	7,02	10	70,20
Plomero	2	3,55	7,10	10	71,00
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,2	3,93	0,79	10	7,86
SUBTOTAL N					149,06
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
TUBO PVC D=1/2" U/R	U	22	5,5	121	
UNION PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	11	1,7	18,7	
LLAVE DE PASO DE BRONCE DE 1/2"	U	1	7,55	7,55	
MEDIDOR DE AGUA	U	1	39,55	39,55	
CONSUMO DE AGUA	Mes	6	45	270	
SUBTOTAL O					456,8
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					613,31
INDIRECTOS (20%)					122,66
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					735,98
VALOR OFERTADO					735,98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 1005

CODIGO: Servicio higiénico y vestidor para obreros

UNIDAD: Mes



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
BATERIAS SANITARIAS	U	2	335,00	670,00	
SUBTOTAL O					670,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO				670,00	
INDIRECTOS (20%)				134,00	
OTRO INDIRECTOS (0%)				0,00	
TOTAL				804,00	
VALOR OFERTADO				804,00	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 1006

CODIGO: Limpieza y desbroce

UNIDAD: m2

DETALLE:



EQUIPOS						
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	
Herramientas menor	5.00 %MO	0,00			1,10	
Volqueta	1,00	25,00	25	2	50,00	
SUBTOTAL M					51,10	
MANO DE OBRA						
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo	
Peón (E2)	1	3,51	3,51	2	7,02	
Chofer Volqueta	1	5,51	5,51	2	11,02	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,5	3,93	1,97	2	3,93	
SUBTOTAL N					21,97	
MATERIALES						
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo		
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE						
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo		
SUBTOTAL P					0,00	
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					73,07	
INDIRECTOS (20%)					14,61	
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00	
TOTAL					87,68	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					VALOR OFERTADO	87,68

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 1007

CODIGO: Guardianía

UNIDAD: mes

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Guardián	3	3,51	10,53	100	1053,00
SUBTOTAL N					1053,00
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					1053,00
INDIRECTOS (20%)					210,60
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					1263,60
VALOR OFERTADO					1263,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL
 RUBRO: 1008

CODIGO: Trazado y Replanteo

UNIDAD: m2



DETALLE: Trazado y Replanteo realizado con teodolito

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,19
Equipo Topografico	1	2,78	2,78	0,5	1,39
SUBTOTAL M					1,58
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Topografo	1	3,93	3,93	0,5	1,97
Cadenero	1	3,55	3,55	0,5	1,78
SUBTOTAL N					3,74
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Pintura de caucho	gln	0,25	15,62	3,91	
Clavo 2"x 8	lb	1	1,04	1,04	
SUBTOTAL O					4,95
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					10,26
INDIRECTOS (20%)					2,05
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					12,31
VALOR OFERTADO					12,31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 2001

CODIGO: Excavación manual para cimientos

UNIDAD: m3

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,23
SUBTOTAL M					0,23
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	4	3,51	14,04	0,3	4,21
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,4	3,93	1,57	0,3	0,47
SUBTOTAL N					4,68
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					4,92
INDIRECTOS (20%)					0,98
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					5,90
VALOR OFERTADO					5,90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 2002

CODIGO: Hormigón de Obra f'c= 140 Kg/cm2 (Replanteo) UNIDAD: m3

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1	3,53	3,53	0,3	1,06
Albañil	1	3,55	3,55	0,3	1,07
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,3	0,12
SUBTOTAL N					2,24
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Hormigon f'c=140 Kg/cm2	m3	0,06	68,15	4,09	
SUBTOTAL O					4,09
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					6,44
INDIRECTOS (20%)					1,29
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					7,73
VALOR OFERTADO					7,73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 2003



CODIGO: Hormigón de Obra f'c= 280 Kg/cm2 (Cimentación)

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				1,43
Vibrador de Manguera	1	4,00	4,00	1,3	5,20
SUBTOTAL M					6,63
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2	3,51	7,02	1,3	9,13
Carpintero	2	3,55	7,10	1,3	9,23
Albañil	2	3,55	7,10	1,3	9,23
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,2	3,93	0,79	1,3	1,02
SUBTOTAL N					28,61
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	5	2,40	12,00	
Cuartones 2"x4"x4m	U	5	3,00	15,00	
Clavos 2"x8	lb	0,5	1,04	0,52	
Tiras 1"x3"x4m	U	5	2,00	10,00	
HORMIGON PREMEZCLADO F'C= 280 Kg/cm2	m3	1,05	118,00	123,90	
Plastificante Aditec Ale-505	lt	0,2	3,67	0,73	
SUBTOTAL O					161,42
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					196,66
INDIRECTOS (20%)					39,33
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					235,99
VALOR OFERTADO					235,99

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 2004

CODIGO: Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm2 (Cimentación) UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,93
Cortadora dobladora de hierro	1	3,10	3,10	2,5	7,75
SUBTOTAL M					8,68
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1	3,51	3,51	2,5	8,78
Fierrero	1	3,55	3,55	2,5	8,88
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	2,5	0,98
SUBTOTAL N					18,63
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	1,05	1,10	1,16	
Alambre de amarre negro #18	kg	0,015	2,03	0,03	
SUBTOTAL O					1,19
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					28,50
INDIRECTOS (20%)					5,70
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					34,20
VALOR OFERTADO					34,20

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 160

CODIGO: Hormigón de Obra f'c= 210 Kg/cm2 (Cimentacion de cubierta)



UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				1,65
Vibrador de Manguera	1	4,00	4,00	1,3	5,20
SUBTOTAL M					6,85
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2	3,51	7,02	1,5	10,53
Carpintero	2	3,55	7,10	1,5	10,65
Albañil	2	3,55	7,10	1,5	10,65
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,2	3,93	0,79	1,5	1,18
SUBTOTAL N					33,01
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	5	2,40	12,00	
Cuartones 2"x4"x4m	U	5	3,00	15,00	
Clavos 2"x8	lb	0,5	1,04	0,52	
Tiras 1"x3"x4m	U	5	2,00	10,00	
HORMIGON PREMEZCLADO FC= 280 Kg/cm2	m3	1,05	118,00	123,90	
Plastificante Aditec Ale-505	lt	0,2	3,67	0,73	
SUBTOTAL O					161,42
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					201,28
INDIRECTOS (20%)					40,26
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					241,54
VALOR OFERTADO					241,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 2006

CODIGO: Excavación manual para cimientos

UNIDAD: m3



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,31
SUBTOTAL M					0,31
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	4	3,51	14,04	0,4	5,62
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,4	3,93	1,57	0,4	0,63
SUBTOTAL N					6,24
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					6,56
INDIRECTOS (20%)					1,31
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					7,87
VALOR OFERTADO					7,87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 3001

CODIGO: Hormigón f'c= 280 Kg/cm2 (Columna)

UNIDAD: m3



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				4,21
Vibrador de Manguera	1	4,00	4,00	2,5	10,00
SUBTOTAL M					14,21
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	5	3,51	17,55	2,5	43,88
Carpintero	2	3,55	7,10	2,5	17,75
Albañil	2	3,55	7,10	2,5	17,75
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,5	3,93	1,97	2,5	4,91
SUBTOTAL N					84,29
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	5	2,40	12,00	
Cuartones 2"x4"x4m	U	5	3,00	15,00	
Clavos 2"x8	lb	0,5	1,04	0,52	
Tiras 1"x3"x4m	U	5	2,00	10,00	
HORMIGON PREMEZCLADO F'c= 280 Kg/cm2	m3	1,05	118,00	123,90	
Plastificante Aditec Ale-505	lt	0,2	3,67	0,73	
SUBTOTAL O					161,42
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					259,92
INDIRECTOS (20%)					51,98
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					311,91
VALOR OFERTADO					311,91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 3002



CODIGO: Hormigón f'c= 280 Kg/cm2 (Viga)

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				3,72
Vibrador de Manguera	1	4,00	4,00	2	8,00
SUBTOTAL M					11,72
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	6	3,51	21,06	2	42,12
Carpintero	2	3,55	7,10	2	14,20
Albañil	2	3,55	7,10	2	14,20
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,5	3,93	1,97	2	3,93
SUBTOTAL N					74,45
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	5	2,40	12,00	
Cuartones 2"x4"x4m	U	5	3,00	15,00	
Clavos 2"x8	lb	0,5	1,04	0,52	
Tiras 1"x3"x4m	U	5	2,00	10,00	
HORMIGON PREMEZCLADO F'c= 280 Kg/cm2	m3	1,05	118,00	123,90	
Plastificante Aditec Ale-505	lt	0,2	3,67	0,73	
SUBTOTAL O					161,42
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					247,59
INDIRECTOS (20%)					49,52
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					297,11
VALOR OFERTADO					297,11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 1601

CODIGO: Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm2 (Columna)



UNIDAD: Kg

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,07
Cortadora dobladora de hierro	1	3,10	3,10	0,2	0,62
SUBTOTAL M					0,69
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1	3,51	3,51	0,2	0,70
Fierrero	1	3,55	3,55	0,2	0,71
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,2	0,08
SUBTOTAL N					1,49
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	1,05	1,10	1,16	
Alambre de amarre negro #18	kg	0,015	2,03	0,03	
SUBTOTAL O					1,19
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,37
INDIRECTOS (20%)					0,67
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					4,04
VALOR OFERTADO					4,04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL
OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ
CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 3004



CODIGO: Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm2 (Viga)

UNIDAD: Kg

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5,00 %MO				0,06
Cortadora dobladora de hierro	1	3,10	3,10	0,15	0,47
SUBTOTAL M					0,52
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1	3,51	3,51	0,15	0,53
Fierrero	1	3,55	3,55	0,15	0,53
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,15	3,91	0,59	0,15	0,09
SUBTOTAL N					1,15
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	1,05	1,10	1,16	
Alambre de amarre negro #18	kg	0,015	2,03	0,03	
SUBTOTAL O					1,19
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,85
INDIRECTOS (20%)					0,57
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					3,43
VALOR OFERTADO					3,43

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 3005

RUBRO: Contrapiso hormigon simple e= 10cm acabado rayado UNIDAD: m3
 DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,08
Vibrador de Manguera	1	4,00	4,00	0,1	0,40
SUBTOTAL M					0,48
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,10	0,35
Carpintero	2	3,55	7,10	0,10	0,71
Albañil	1,00	3,55	3,55	0,10	0,36
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,5	3,93	1,97	0,10	0,20
SUBTOTAL N					1,61
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Arena	Ton	1,00	13,50	13,50	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	3,00	3,00	9,00	
Cuartones 2"x4"x4m	U	3,00	3,00	9,00	
Clavos 2"	Kg	0,10	0,10	0,01	
Cemeto	Saco	3,00	7,50	22,50	
Agregado	m3	0,90	11,70	10,53	
Piedra bola e =12cm	m3	0,1200	5,80	0,70	
SUBTOTAL O					65,24
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					67,33
INDIRECTOS (20%)					13,47
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					80,79
VALOR OFERTADO					80,79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 3006

RUBRO: Acero de refuerzo $f_y=4200$ Kg/cm² (Losa) UNIDAD: Kg
 DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,04
Cortadora de hierro	1	0,16	0,16	0,05	0,01
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2,00	3,51	7,02	0,05	0,35
Fierrero (D2)	2,00	3,55	7,10	0,05	0,36
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,05	0,02
SUBTOTAL N					0,73
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	Kg	1,05	1,25	1,31	
Alambre galvanizado	Kg	0,10	3,10	0,31	
SUBTOTAL O					1,62
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,39
INDIRECTOS (20%)					0,48
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					2,87
VALOR OFERTADO					2,87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL ESPOL-FICT
OFERENTE:

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO
LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 3007

RUBRO: Hormigón f'c= 280 Kg/cm2 (Losa)

UNIDAD: m3

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5% MO				1,598
Vibrador	1,00	4,10	4,10	3,00	12,30
SUBTOTAL M					13,90
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	5	3,51	17,55	3,00	52,65
Maestro Mayor (C1)	1	3,93	3,93	3,00	11,79
Albañil (D2)	3,00	3,55	10,65	3,00	31,95
SUBTOTAL N					31,95
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Hormigon f'c= 280 kg/cm2 bombeable	m3	1,05	115	120,75	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	4,00	3,63	14,52	
Cuartones 2"x4"x4m	U	3,54	4,15	14,69	
Clavos 2"	Kg	1,00	0,80	0,80	
Tiras 1"x3"x4m	U	0,65	3,15	2,05	
SUBTOTAL O					152,81
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					198,66
INDIRECTOS (20%)					39,73
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					238,39
VALOR OFERTADO					238,39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



CODIGO: 3008

RUBRO: Malla electrosoldada f'y=4200 Kg/cm2

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,23
Cizalla	1,00	1,04	1,04	0,05	0,05
SUBTOTAL M					0,28
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,50	1,76
Fierrero (D2)	1,00	3,56	3,56	0,50	1,78
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,5	3,93	1,97	0,50	0,98
SUBTOTAL N					4,52
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Malla Electrosoldada Armex R-126 (4.0mm10x10)	Kg	1,00	2,67	2,67	
SUBTOTAL O					2,67
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,47
INDIRECTOS (20%)					1,49
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					8,96
VALOR OFERTADO					8,96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



CODIGO: 3009

RUBRO: Construcción de Cubierta metalica

UNIDAD: Kg

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,18
Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0,2	2,9	0,58	0,4	0,23
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,40	1,40
Soldador	1,00	3,53	3,53	0,40	1,41
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,5	3,93	1,97	0,40	0,79
SUBTOTAL N					3,60
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Pletina de acero A 36 (espesor 10 mm)	Kg	0,50	1,39	0,70	
Tubo de acero A36 de 50x50x3 mm	Kg	0,17	21,65	3,68	
Perfil de acero A36 G100x50x15x2 mm	Kg	0,17	22,45	3,82	
Soldadura	Kg	0,25	20,00	5,00	
Cubierta Steel Panel (incluye pernos de anclaje)	m2	0,1	35,63	3,56	
SUBTOTAL O					16,76
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20,54
INDIRECTOS (20%)					4,11
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					24,64
VALOR OFERTADO					24,64

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 3010

CODIGO: Hormigón f'c= 280 Kg/cm2 (Piscina y cisterna)



UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				2,53
Vibrador de Manguera	1	4,00	4,00	1,5	6,00
SUBTOTAL M					8,53
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	5	3,51	17,55	1,5	26,33
Carpintero	2	3,55	7,10	1,5	10,65
Albañil	2	3,55	7,10	1,5	10,65
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,5	3,93	1,97	1,5	2,95
SUBTOTAL N					50,57
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	5	2,40	12,00	
Cuartones 2"x4"x4m	U	5	3,00	15,00	
Clavos 2"x8	lb	0,5	1,04	0,52	
Tiras 1"x3"x4m	U	5	2,00	10,00	
HORMIGON PREMEZCLADO F'c= 280 Kg/cm2	m3	1,05	118,00	123,90	
Plastificante Aditec Ale-505	lt	0,2	3,67	0,73	
SUBTOTAL O					161,42
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					220,52
INDIRECTOS (20%)					44,10
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					264,63
VALOR OFERTADO					264,63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 3011

CODIGO: Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm2 (Piscina y cisterna) UNIDAD: Kg



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,93
Cortadora dobladora de hierro	1	3,10	3,10	2,5	7,75
SUBTOTAL M					8,68
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1	3,51	3,51	2,5	8,78
Ferrero	1	3,55	3,55	2,5	8,88
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	2,5	0,98
SUBTOTAL N					18,63
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	1,05	1,10	1,16	
Alambre de amarre negro #18	kg	0,015	2,03	0,03	
SUBTOTAL O					1,19
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					28,50
INDIRECTOS (20%)					5,70
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					34,20
VALOR OFERTADO					34,20

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 3012



CODIGO: Hormigón f'c= 280 Kg/cm2 (Escalera)

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5,00 %MO				2,79
Vibrador de Manguera	1	4,00	4,00	1,5	6,00
SUBTOTAL M					8,79
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	6	3,51	21,06	1,5	31,59
Carpintero	2	3,55	7,10	1,5	10,65
Albañil	2	3,55	7,10	1,5	10,65
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,5	3,93	1,97	1,5	2,95
SUBTOTAL N					55,84
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tablas encofrado 1"x20cmx4m	U	5	2,40	12,00	
Cuartones 2"x4"x4m	U	5	3,00	15,00	
Clavos 2"x8	lb	0,5	1,04	0,52	
Tiras 1"x3"x4m	U	5	2,00	10,00	
HORMIGON PREMEZCLADO F'C= 280 Kg/cm2	m3	1,05	118,00	123,90	
Plastificante Aditec Ale-505	lt	0,2	3,67	0,73	
SUBTOTAL O					161,42
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					226,05
INDIRECTOS (20%)					45,21
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					271,26
VALOR OFERTADO					271,26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 3013



CODIGO: Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm2 (Escalera) UNIDAD: Kg

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5,00 %MO				0,08
Cortadora dobladora de hierro	1	3,10	3,10	0,2	0,62
SUBTOTAL M					0,70
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1	3,51	3,51	0,2	0,70
Fierrero	1	3,55	3,55	0,2	0,71
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,15	3,91	0,59	0,2	0,12
SUBTOTAL N					1,53
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	1,05	1,10	1,16	
Alambre de amarre negro #18	kg	0,015	2,03	0,03	
SUBTOTAL O					1,19
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,41
INDIRECTOS (20%)					0,68
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					4,09
VALOR OFERTADO					4,09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 4001

RUBRO: Cielo raso tipo Gypsum

UNIDAD: m2



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,28
Andamio	1	0,2	0,2	0,35	0,07
SUBTOTAL M					0,28
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	3,00	3,51	10,53	0,35	3,69
Albañil	1,00	3,55	3,55	0,35	1,24
Maestro mayor en ejecucion de	0,5	3,93	1,97	0,35	0,69
SUBTOTAL N					5,62
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Plancha de Gypsum de 1/2" Gyplac de 1,22X2,44 m	U	0,35	8,50	2,98	
SUBTOTAL O					2,98
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,87
INDIRECTOS (20%)					1,77
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					10,65
VALOR OFERTADO					10,65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL
OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON
SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 4002

RUBRO: Mampostería de bloque 20 cm
DETALLE:



UNIDAD: m2

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5,00 %MO				0,27
Andamio	1	0,16	0,16	1,1	0,18
SUBTOTAL M					0,45
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	0,30	3,51	1,05	1,1	1,16
Albañil	1,00	3,55	3,55	1,1	3,91
Maestro mayor en ejecución de	0,1	3,93	0,39	1,1	0,43
SUBTOTAL N					5,50
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Bloque de ladrillo de 40x20x20 cm	U	12,50	0,30	3,75	
Saco de cemento Portland	Kg	10,22	0,15	1,53	
Arena	m3	0,02	12,00	0,24	
Agua	Lt	0,92	0,01	0,01	
SUBTOTAL O					5,53
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,48
INDIRECTOS (20%)					2,30
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					13,77
VALOR OFERTADO					13,77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



CODIGO: 4003

RUBRO: Filo de ventana y puertas UNIDAD: ml
DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,12
Andamio	1	0,16	0,16	0,6	0,10
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Albañil	1,00	3,55	3,55	0,6	2,13
Maestro mayor en ejecucion de	0,1	3,93	0,39	0,6	0,24
SUBTOTAL N					2,37
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Cemento	Kg	0,68	0,15	0,10	
Arena fina	m3	0,01	12,00	0,12	
Agua	Lt	0,06	0,01	0,00	
SUBTOTAL O					0,22
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,80
INDIRECTOS (20%)					0,56
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					3,36
VALOR OFERTADO					3,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



CODIGO: 4004

RUBRO: Enlucido de mamposteria (paleteado) UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5,00 %MO				0,30
Andamio	1	0,16	0,16	0,8	0,13
SUBTOTAL M					0,43
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,8	2,81
Albañil	1,00	3,55	3,55	0,8	2,84
Maestro mayor en ejecucion de	0,1	3,93	0,39	0,8	0,31
SUBTOTAL N					5,96
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Cemento	Kg	1,14	0,15	0,17	
Arena fina	m ³	0,01	12,00	0,12	
Agua	Lt	0,10	0,01	0,00	
SUBTOTAL O					0,29
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,68
INDIRECTOS (20%)					1,34
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					8,02
VALOR OFERTADO					8,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 4005

RUBRO: Ceramica para paredes (Baños)

UNIDAD: m2

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,22
Cortadora Mecanica	1	0,5	0,5	0,4	0,20
SUBTOTAL M					0,42
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,4	1,40
Albañil	1,00	3,55	3,55	0,4	1,42
Maestro mayor en ejecucion de	1	3,93	3,93	0,4	1,57
SUBTOTAL N					4,40
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Ceramica	m2	1,05	9,85	10,34	
Porcelanato	Kg	0,25	1,45	0,36	
Cemento	Kg	10,00	0,15	1,50	
Separadoes de ceramica	U	8,00	0,02	0,16	
Agua	m3	0,01	1,50	0,02	
SUBTOTAL O					12,38
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,20
INDIRECTOS (20%)					3,44
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					20,63
VALOR OFERTADO					20,63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 4006

RUBRO: Porcelanato para piso (Alto tráfico)

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS

Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5,00 %MO				0,33
Cortadora Mecanica	1	0,5	0,5	0,6	0,30
SUBTOTAL M					0,63

MANO DE OBRA

Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,6	2,11
Albañil	1,00	3,55	3,55	0,6	2,13
Maestro mayor en ejecucion de	1,00	3,93	3,93	0,6	2,36
SUBTOTAL N					6,59

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo
Bondex Premiun	m2	0,26	17,8	4,63
Porcelanato (Alto Trafico)	m2	1,05	11,9	12,50
Porcelana	Kg	1,05	1,30	1,37
SUBTOTAL O				18,49

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
SUBTOTAL P				0,00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	25,71
INDIRECTOS (20%)	5,14
OTRO INDIRECTOS (0%)	0,00
TOTAL	30,85
VALOR OFERTADO	30,85



NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



CODIGO: 4007

RUBRO: Pintura de cuacho latex vinyl acrilico (2 manos) UNIDAD: m2
 DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,22
Andamio	1	0,16	0,16	0,4	0,06
SUBTOTAL M					0,28
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,4	1,40
Pintor	1,00	3,55	3,55	0,4	1,42
Maestro mayor en ejecucion de	1,00	3,93	3,93	0,4	1,57
SUBTOTAL N					4,40
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Pintura de Caucho	Gal	0,1	15,7	1,57	
SUBTOTAL O					1,57
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,25
INDIRECTOS (20%)					1,25
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					7,50
VALOR OFERTADO					7,50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
 feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



CODIGO: 4008

RUBRO: Pintura de cuacho latex vinyl acrilico (2 manos, exteriores) UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,22
Andamio	1	0,16	0,16	0,4	0,06
SUBTOTAL M					0,28
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,4	1,40
Pintor	1,00	3,55	3,55	0,4	1,42
Maestro mayor en ejecucion de	1,00	3,93	3,93	0,4	1,57
SUBTOTAL N					4,40
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Pintura de Caucho (exterior)	Gal	0,1	18,45	1,85	
SUBTOTAL O					1,85
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,52
INDIRECTOS (20%)					1,30
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					7,83
VALOR OFERTADO					7,83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 4009

RUBRO: Pintura anticorrosiva (2 manos)

UNIDAD: m2

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,18
Andamio	1	0,16	0,16	0,4	0,06
SUBTOTAL M					0,24
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,4	1,40
Pintor	1,00	3,55	3,55	0,4	1,42
Maestro mayor en ejecucion de	0,50	3,93	1,97	0,4	0,79
SUBTOTAL N					3,61
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Pintura anticorrosiva	Gal	0,1	22,9	2,29	
SUBTOTAL O					2,29
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,14
INDIRECTOS (20%)					1,23
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					7,37
VALOR OFERTADO					7,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
FREBRERO 2018

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 4010

RUBRO: Ceramica para paredes (Piscina y cisterna)

UNIDAD: m2

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramienta	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,25
Cortadora Mecanica	1	0,5	0,5	0,45	0,23
SUBTOTAL M					0,47
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,45	1,58
Albañil	1,00	3,55	3,55	0,45	1,60
Maestro mayor en ejecucion de	1	3,93	3,93	0,45	1,77
SUBTOTAL N					4,95
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Ceramica	m2	1,05	9,85	10,34	
Porcelanato	Kg	0,25	1,45	0,36	
Cemento	Kg	10,00	0,15	1,50	
Separadoes de ceramica	U	8,00	0,02	0,16	
Agua	m3	0,01	1,50	0,02	
SUBTOTAL O					12,38
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,80
INDIRECTOS (20%)					3,56
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					21,36
VALOR OFERTADO					21,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT



PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 5001

RUBRO: Ventana corrediza de Aluminio + Vidrio 6 mm UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,85
Taladro electrico	1	0,9	0,9	1,35	1,22
SUBTOTAL M					2,06
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2,00	3,51	7,02	1,35	9,48
Albañil	1,00	3,55	3,55	1,35	4,79
Maestro mayor en ejecucion de	0,5	3,93	1,97	1,35	2,65
SUBTOTAL N					16,92
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Vidrio Claro flotante de 6 mm	m2	1,05	12,43	13,05	
Horizontal tipo pesado	U	0,35	21,38	7,48	
Jamba marco tipo pesado	U	0,70	19,00	13,30	
Riel aluminio natural	U	0,35	20,00	7,00	
Vertical cerrado	U	0,35	18,47	6,46	
Perfil de malla	U	0,53	12,14	6,43	
Malla antimosquitos	m2	0,53	1,24	0,66	
Accesorios pesados	Juego	1,00	18,40	18,40	
Silicon	Tube	0,20	6,24	1,25	
SUBTOTAL O					74,04
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					93,02
INDIRECTOS (20%)					18,60
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					111,63
VALOR OFERTADO					111,63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 5002

RUBRO: Puerta de tool 0,9x2,10 m

UNIDAD: U

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				1,05
SUBTOTAL M					1,05
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2,00	3,51	7,02	1,4	9,83
Instalador	1,00	3,60	3,60	1,4	5,04
Carpintero	1,00	3,55	3,55	1,4	4,97
Maestro mayor en ejecucion de	0,2	3,93	0,79	1,4	1,10
SUBTOTAL N					20,94
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Puerta madera 0,9x2,1x0,1 m	U	1,00	200,00	200,00	
Tornillos	U	9,00	0,20	1,80	
Juquillo de puerta batiente	U	4,00	27,00	108,00	
Cerradura de embutir puerta principal de aluminio	U	1,00	18,50	18,50	
Bisagras	U	3,00	1,53	4,59	
Silicona	U	1,00	5,50	5,50	
SUBTOTAL O					338,39
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					360,38
INDIRECTOS (20%)					72,08
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					432,45
VALOR OFERTADO					432,45

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 5003

RUBRO: Puerta de tool 0,5x2,10 m (Baños)

UNIDAD: U

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				1,08
SUBTOTAL M					1,08
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2,00	3,51	7,02	1,45	10,18
Instalador	1,00	3,60	3,60	1,45	5,22
Carpintero	1,00	3,55	3,55	1,45	5,15
Maestro mayor en ejecucion de	0,2	3,93	0,79	1,45	1,14
SUBTOTAL N					21,69
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Puerta madera 0,5x2,1x0,1 m	U	1,00	123,00	123,00	
Tornillos	U	9,00	0,20	1,80	
Juquillo de puerta batiente	U	4,00	27,00	108,00	
Cerradura de embutir puerta principal de aluminio	U	1,00	18,50	18,50	
Bisagras	U	3,00	1,53	4,59	
Silicona	U	1,00	5,50	5,50	
SUBTOTAL O					261,39
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					284,16
INDIRECTOS (20%)					56,83
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					340,99
VALOR OFERTADO					340,99

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 5004

RUBRO: Puerta de vidrio acceso principal 1x2 m UNIDAD: U

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,86
SUBTOTAL M					0,86
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	1,5	5,27
Instalador	1,00	3,60	3,60	1,5	5,40
Carpintero	1,00	3,55	3,55	1,5	5,33
Maestro mayor en ejecucion de	0,2	3,93	0,79	1,5	1,18
SUBTOTAL N					17,17
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Puerta madera 0,7x1,6x0,0,5 m	U	1,00	1100,00	1100,00	
Pernos	U	6,00	0,20	1,20	
Cerradura de embutir puerta principal de aluminio	U	1,00	18,50	18,50	
Bisagras	U	2,00	1,53	3,06	
SUBTOTAL O					1122,76
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1140,79
INDIRECTOS (20%)					228,16
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					1368,94
VALOR OFERTADO					1368,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

CODIGO: 6001

RUBRO: Sistema fotovoltaico (Equipo)

UNIDAD: U

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	5.00 %MO				0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,2	0,70
Electricista	2,00	3,55	7,1	0,2	1,42
Carpintero	2,00	3,55	7,10	0,2	1,42
Maestro mayor en ejecucion de	0,2	3,93	0,79	0,2	0,16
SUBTOTAL N					3,70
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Modulo solar policristalino SIMAX 156	U	2,00	185,00	370,00	
Bateria ULTACELL UCGD150-12 gel	U	1,00	490,00	490,00	
Regulador Morningstar Tristar 60A	U	1,00	330,00	330,00	
Inversor POWERSTAR 1000W	U	1,00	450,00	450,00	
Suministro de instalacion (5% de sistema fotovoltaico)	U	1,00	82,00	82,00	
SUBTOTAL O					1722,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1725,88
INDIRECTOS (20%)					345,18
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					2071,06
VALOR OFERTADO					2071,06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.
feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 7001

CODIGO: Suministro e instalacion de sistema de tuberia de PVC presion roscable D=1/2" + accesorios UNIDAD: ml



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,23
SUBTOTAL M					0,23
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,55	1,93
Plomero	1	3,55	3,55	0,55	1,95
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,3	3,93	1,18	0,55	0,65
SUBTOTAL N					4,53
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tuberia PVC roscable D=1/2"	ml	1	2,03	2,03	
Cama de arena	m3	0,06	13,00	0,78	
Valvula D=1/2"	U	1	20,68	20,68	
Codo 90° D=1/2"	U	1	1,16	1,16	
Tee lateral D=1/2"	U	1	1,21	1,21	
Tee paso directo D=1/2"	U	1	1,28	1,28	
Teflon	U	0,01	1,65	0,02	
SUBTOTAL O					27,16
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					31,91
INDIRECTOS (20%)					6,38
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					38,30
VALOR OFERTADO					38,30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 7002

CODIGO: Excavación a mano tubería de PVC D=1/2"

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5,00 %MO				0,29
SUBTOTAL M					0,29
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	1,5	5,27
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	1,5	0,59
SUBTOTAL N					5,85
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					6,15
INDIRECTOS (20%)					1,23
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					7,38
VALOR OFERTADO					7,38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 7003

CODIGO: Prueba hidráulica y desinfección de tubería para AAPP UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,01
Bomba	1	27,00	27,00	0,02	
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,02	0,07
Plomero	1,00	3,55	3,55	0,02	0,07
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,02	0,01
SUBTOTAL N					0,15
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tapones	U	2	2,47	4,94	
SUBTOTAL O					4,94
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Lubricante para instalar tubería	Lt	0,03	0,1	0,003	
Limpiador de tubería	Lt	0,03	1,1	0,033	
SUBTOTAL P					0,04
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					5,13
INDIRECTOS (20%)					1,03
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					6,16
VALOR OFERTADO					6,16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL
OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ
CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 7004

CODIGO: Sumistro e instalación de tanque PVC 15000 Lt
Plastigama



UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,56
SUBTOTAL M					0,56
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2,00	3,51	7,02	1,5	10,53
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	1,5	0,59
SUBTOTAL N					11,12
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tanque PVC 15000 Lt Plastigama	U	1	3316,00	3316,00	
SUBTOTAL O					3316,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					3327,68
INDIRECTOS (20%)					665,54
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					3993,21
VALOR OFERTADO					3993,21

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 7005

CODIGO: Suministro e instalación de bomba Potencia 2 Hp

UNIDAD: m3



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	1,3	4,56
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	1,3	0,51
SUBTOTAL N					5,07
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Bomba de agua Siemens 2 Hp	U	1	417,00	417,00	
SUBTOTAL O					417,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					422,33
INDIRECTOS (20%)					84,47
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					506,79
VALOR OFERTADO					506,79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 8001

CODIGO: Suministro e instalación de tubería PVC de desagüe normal D=50 mm UNIDAD: ml



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,67
SUBTOTAL M					0,67
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	1,8	6,32
Plomero	1,00	3,55	3,55	1,8	6,39
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	1,8	0,71
SUBTOTAL N					13,42
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Teflón Alemix	U	0,1	0,70	0,07	
Tubería PVC D=50 mm (3 m)	U	0,33	5,00	1,65	
SUBTOTAL O					1,72
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					15,81
INDIRECTOS (20%)					3,16
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					18,97
VALOR OFERTADO					18,97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 8002

CODIGO: Suministro e instalacion de tuberia PVC de desague normal D=110 mm UNIDAD: ml



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,78
SUBTOTAL M					0,78
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	2,08	7,30
Plomero	1,00	3,55	3,55	2,08	7,38
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	2,08	0,82
SUBTOTAL N					15,50
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Teflón Alemtix	U	0,1	0,70	0,07	
Tubería PVC D=1000 mm (3 m)	U	0,33	8,65	2,85	
SUBTOTAL O					2,92
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					19,20
INDIRECTOS (20%)					3,84
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					23,04
VALOR OFERTADO					23,04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 8003

CODIGO: Suministro e instalacion de accesorios para tuberia PVC de desagüe normal D=50 mm UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,22
SUBTOTAL M					0,22
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,6	2,11
Plomero	1,00	3,55	3,55	0,6	2,13
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,6	0,24
SUBTOTAL N					4,47
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Teflón Alemtix	U	0,1	0,70	0,07	
Codo 90	U	2	3,48	6,96	
Codo 135	U	1	11,00	11,00	
Sifon de ducha 2"	U	1	3,00	3,00	
Y reductora	u	2	4,33	8,66	
SUBTOTAL O					0,07
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					4,77
INDIRECTOS (20%)					0,95
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					5,72
VALOR OFERTADO					5,72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 8004

CODIGO: Suministro e instalacion de accesorios para tuberia PVC de desagüe normal D=110 mm UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,19
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,5	1,76
Plomero	1,00	3,55	3,55	0,5	1,78
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,5	0,20
SUBTOTAL N					3,73
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Teflón Alemtix	U	0,1	0,70	0,07	
Codo 90	U	8	3,48	27,84	
Codo 135	U	5	11,00	55,00	
Tapon	U	1	1,10	1,10	
Y reductora	u	2	4,33	8,66	
SUBTOTAL O					92,67
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					96,58
INDIRECTOS (20%)					19,32
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					115,90
VALOR OFERTADO					115,90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 9001

CODIGO: INSTALACION DE CAJA DOMICILIARIA PREFABRICADA DE H.S. CUADRADA, INCLUYE TAPA UNIDAD: U
F´C=280 Kg/CM2 D= 70 mm

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,86
SUBTOTAL M					0,86
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	5,00	3,51	17,55	0,8	14,04
Plomero	1	3,55	3,55	0,8	2,84
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,8	0,31
SUBTOTAL N					17,19
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					18,05
INDIRECTOS (20%)					3,61
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					21,66
VALOR OFERTADO					21,66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 9002

CODIGO: EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR, PROFUNDIDAD ENTRE 0 Y 2,5 M (Tanque de planta de tratamiento) UNIDAD: m3

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	1,3	4,56
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	1,3	0,51
SUBTOTAL N					5,07
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					5,33
INDIRECTOS (20%)					1,07
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					6,39
VALOR OFERTADO					6,39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 9003

CODIGO: EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR, PROFUNDIDAD ENTRE 2,51 Y 4,5 m; (Tanque de planta de tratamiento) UNIDAD: m3

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,56
SUBTOTAL M					0,56
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2,00	3,51	7,02	1,5	10,53
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	1,5	0,59
SUBTOTAL N					11,12
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					11,68
INDIRECTOS (20%)					2,34
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					14,01
VALOR OFERTADO					14,01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 9004

CODIGO: TUBO PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 110 mm, UNIDAD: m



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	2,00	3,51	7,02	0,03	0,21
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,03	0,01
SUBTOTAL N					0,22
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tubo PVC rígido de pared estructurada e interior liso D=220 mm	m	1,02	5,15	5,25	
SUBTOTAL O					5,25
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Tubo PVC rígido de pared estructurada e interior liso D=220 mm	m	1,02	0,15	0,153	
SUBTOTAL P					0,15
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					5,64
INDIRECTOS (20%)					1,13
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					6,77
VALOR OFERTADO					6,77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 9005

CODIGO: Suministro e instalacion de Trampa de Grasas UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,14	0,49
Plomero	1,00	3,55	3,55	0,14	0,50
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,1	3,93	0,39	0,14	0,06
SUBTOTAL N					1,04
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Trampa de grasas	U	1	150,00	150,00	
Teflón Alemix	U	0,1	1,00	0,10	
Tubería PVC roscable D=1" (Long 3 m)	U	1	6,91	6,91	
Codo 90° D=1"	U	3	1,16	3,48	
Tee paso directo D=1"	U	2	1,28	2,56	
SUBTOTAL O					150,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Lubricante para instalar tubería	Lt	0,03	0,1	0,003	
Limpiador de tubería	Lt	0,03	1,1	0,033	
SUBTOTAL P					0,04
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					151,13
INDIRECTOS (20%)					30,23
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					181,36
VALOR OFERTADO					181,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 9006

CODIGO: Sumistro e instalacion de tanque PVC 5000 Lt Plastigama UNIDAD: U



DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,15
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	3,00	3,51	10,53	0,2	2,11
Plomero	1	3,55	3,55	0,2	0,71
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,3	3,93	1,18	0,2	0,24
SUBTOTAL N					3,05
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tanque PVC 5000 Lt Plastigama	U	1	829,20	829,20	
SUBTOTAL O					829,20
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Traslado de Tanque PVC 20000 Lt Plastigama	Km			0	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					832,40
INDIRECTOS (20%)					166,48
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					998,89
VALOR OFERTADO					998,89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 9007

CODIGO: Suministro e instalacion de accesorios para sistema de distribucion de agua tratada de tuberia de PVC presion roscable D=3/4" UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,5	1,76
Plomero	1	3,55	3,55	0,5	1,78
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,3	3,93	1,18	0,5	0,59
SUBTOTAL N					4,12
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Cama de arena	m3	0,064	13,00	0,83	
Codo 90° D=3/4"	U	1	0,75	0,75	
Tee paso directo reduccion D= 1" - 3/4"	U	1	0,88	0,88	
Teflon	U	0,067	1,65	0,11	
SUBTOTAL O					2,57
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					6,90
INDIRECTOS (20%)					1,38
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					8,28
VALOR OFERTADO					8,28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 9008

CODIGO: Suministro e instalacion de sistema de tuberia de PVC presion roscable D=3/4" para sistema de distribucion de agua tratada UNIDAD: ml

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,5	1,76
Plomero	1	3,55	3,55	0,5	1,78
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,3	3,93	1,18	0,5	0,59
SUBTOTAL N					4,12
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Tuberia PVC roscable D=3/4"	U	1	4,50	4,50	
Cama de arena	m3	0,064	13,00	0,83	
Teflon	U	0,067	1,65	0,11	
SUBTOTAL O					5,44
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					9,77
INDIRECTOS (20%)					1,95
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					11,72
VALOR OFERTADO					11,72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL

RUBRO: 9009

CODIGO: Sumistro e instalacion de bomba Pontencia 1 Hp UNIDAD: U

DETALLE:



EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,29
SUBTOTAL M					0,29
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,50	1,76
Electricista	1	3,55	3,55	0,50	1,78
Plomero	1	3,55	3,55	0,50	1,78
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,3	3,93	1,18	0,50	0,59
SUBTOTAL N					5,89
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Bomba de agua Siemens 1 Hp	U	1	285,00	285,00	
SUBTOTAL O					285,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					291,19
INDIRECTOS (20%)					58,24
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					349,43
VALOR OFERTADO					349,43

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

NOMBRE DEL OFERENTE: ESPOL-FICT

PROYECTO: DISEÑO DE UN COMPLEJO TURÍSTICO EN PUERTO LÓPEZ CON SOLUCIONES PARA EL MANEJO AMBIENTAL



RUBRO: 9010

CODIGO: Suministro e instalación de sistema de planta de tratamiento AQUAmax Professional modelo PLUS XL-1 UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
Descripción	Horas-Herramientas	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas menor	5.00 %MO				0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
Descripción	Horas-Hombre	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón (E2)	1,00	3,51	3,51	0,5	1,76
Plomero	1,00	3,55	3,55	0,5	1,78
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles (C1)	0,3	3,93	1,18	0,5	0,59
SUBTOTAL N					4,12
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo	
Instalacion de pinata de AQUAmax Professional modelo PLUS XL-1 y reservorios de tratamiento	U	1	43966,00	43966,00	
Asesoría de instalación (ingeniero Sanitario)	U	1	1710,00	1710,00	
SUBTOTAL O					45676,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
SUBTOTAL P					0,00
SUBTOTAL COSTO DIRECTO					45680,33
INDIRECTOS (20%)					9136,07
OTRO INDIRECTOS (0%)					0,00
TOTAL					54816,39
VALOR OFERTADO					54816,39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

feb-18

BIBLIOGRAFÍA

Constitución de la República del Ecuador. (2011). Elementos constitutivos del Estado, derechos, garantías constitucionales. Constitución de la República del Ecuador (449), 13,23,19-21.

Ecured. (2017). Cantón Puerto López. Conocimientos para todos. Recuperado de [https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Puerto_L%C3%B3pez_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Puerto_L%C3%B3pez_(Ecuador))

GAD Municipal Puerto López. (2017). Historia. Puerto López: GAD Municipal. Recuperado de <http://www.puertolopez.gob.ec/historia/>

GAD Municipal Puerto López. (2017). Turismo. Puerto López: GAD Municipal. Recuperado de <http://www.puertolopez.gob.ec/turismo/>

INAMHI. (2014). Anuario Meteorológico. Quito, Ecuador: Dirección Ejecutiva del INAMHI.

INEC. (2017). Estadísticas. Quito: Inec. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

Instituto Ecuatoriano de Normalización (1984), código ecuatoriano de la construcción. Ordenanza municipal básica de construcciones.

Instituto Ecuatoriano de Normalización (1992), código ecuatoriano de la construcción. C.E.C. normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.

Instituto Ecuatoriano de Normalización (1997), código ecuatoriano de la construcción. (C.E.C) diseño de instalaciones sanitarias: código de practica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.

Manabí Gobierno Provincial. (2017). Turismo. Manabí: Gobierno Provincial. Recuperado de <http://www.manabi.gob.ec/turismo-manabi/manabi-cultura-montana-mar-y-gastronomia>.

Ministerio de Salud Pública. (1997). Reglamento de "Manejo de desechos sólidos en los establecimientos de salud de la República del Ecuador. Ministerio de Salud Pública (106), 1-2.

Monroy, N. y Romero, N (2016). Diseño de un paradero con fines turísticos basado en un diseño sustentable en Puerto Engabao. Espol, Guayaquil.

Norma Ecuatoriana de la Construcción (2011), Norma Hidrosanitaria NHE
Agua, Capitulo 16.

Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015), NEC-SE-DS Peligro sísmico
Diseño Sismo Resistente.

TULSMA. (2003). Libro VI, De La Calidad Ambiental. Texto Unificado de
Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (2).