ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

“METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES”

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por:

IVETTE ZAMBRANO HONORES

Guayaquil – Ecuador
Año: 2014

DEDICATORIA

A Dios el motor principal en mi vida, a mi familia por su apoyo incondicional en cada una de mis metas y a mi abuelita Eleonor que con su amor me enseñó a perseverar.

I.Z.H.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser esa luz que he necesitado a lo largo de mi vida.

A mis padres por inculcarme constancia y perseverancia para cumplir cada una de mis metas, por estar conmigo en momentos difíciles y ser parte de cada uno de mis logros.

A mis hermanos por cada momento compartido a lado de ellos, por cada sonrisa y lágrima en el instante preciso, por esos consejos de hermanos que te ayudan a no rendirte.

A la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra y La Escuela Superior Politécnica del Litoral por los conocimientos adquiridos durante mi formación académica.

A la empresa Fractales Cia. Ltda., la misma que me proporcionó la información necesaria para el desarrollo de mi tesis, en especial a la ingeniera Martha Caballero por su apoyo incondicional permitiéndome así la culminación de mi tesis.

Al Ingeniero Carlos Rodríguez Ph.D., director de la presente tesis por su tiempo y dedicación para el desarrollo de la misma.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Paola Romero Ph.D.
PRESIDENTE

Ing. Carlos Rodríguez Ph.D.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Fabián Peñafiel
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado me corresponde exclusivamente.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, (Reglamento de Graduación de Pregrado de la ESPOL)

Ivette Zambrano Honores

INDICE GENERAL

ABREVIATURAS XII

SIMBOLOGÍA XIII

CAPÍTULO 1 1

1. INTRODUCCIÓN. 1

1.1 DESCRIPCIÓN. 1

1.2 OBJETIVOS. 2

1.3 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN. 3

1.4 ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. 4

CAPÍTULO 2 6

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

2.1 GENERALIDADES. 6

2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO. 8

2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO. 9

2.4 ESTUDIO DE SUELOS. 11

2.5 PILOTES EXISTENTES 21

2.5.1 Ubicación de los pilotes existentes 21

2.5.2 Características geométricas y capacidad de carga de pilotes existentes. 27

2.6 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CIMENTACIÓN UTILIZADA. 28

2.7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO. 31

2.8 PROYECTO ESTRUCTURAL. 40

2.8.1 Descripción del sistema estructural utilizado..... 40

2.8.2 Características de los materiales utilizados 53

2.8.3 Sistema de entrepiso 54

2.8.4 Criterio de Carga..... 55

2.8.5 Combinaciones de Carga..... 57

2.8.6 Periodos de vibración del edificio. 62

2.8.7 Nivel de Desempeño Deseado para la Estructura 62

2.8.8 Determinación de la Amenaza Sísmica 68

2.8.9 Control de Derivas de Piso..... 72

2.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 74

2.10 LIMITACIONES. 75

CAPÍTULO 3..... 77

3. METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN. 77

3.1 OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES. 77

3.2 ADQUISICIÓN DE MAQUINARIAS Y MATERIALES. 78

3.3 CIMENTACIÓN. 88

3.3.1 Sección de los elementos estructurales. 88
3.3.2 Excavación. 107
3.3.3 Ejecución de la obra. 108
3.4 SISTEMA ESTRUCTURAL. 120
3.4.1 Sección de los elementos estructurales. 120
3.4.2 Metodología de procesamiento de los perfiles en taller. 138
3.4.3 Metodología de montaje. 142
3.5 DIAGRAMA DE PROCESOS Y PLAN DE CONTINGENCIA. 152
CAPÍTULO 4 153
4. PRESUPUESTO DE OBRA 153
4.1 COSTOS DIRECTOS. 153
4.2 COSTOS INDIRECTOS. 155
4.3 PRESUPUESTO. 157
CAPÍTULO 5 160
5. GESTIÓN DE LA OBRA 160
5.1 PLANIFICACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN 160
5.2 PLANIFICACIÓN DURANTE DE LA CONSTRUCCIÓN. 163
5.2.1 Plan logístico. 163
5.2.2 Plan de Documentación 165

5.2.3 Plan de gestión de recursos humanos. 174

5.2.4 Plan de seguridad y prevención de riesgo. 175

5.2.5 Diagrama Gantt. 196

5.2.6 Ruta crítica. 198

5.2.7 Flujo de caja de construcción. 199

5.3 CONTROL DE CALIDAD. 199

5.3.1 Organización del plan de calidad. 199

5.3.2 Documentos para el control de calidad. 200

5.3.3 Consideraciones generales del plan de calidad 204

5.3.4 Control de equipos de inspección, medición y ensayo. 205

5.3.5 Tratamiento de no conformidades. 205

5.3.6 Acciones correctivas y preventivas. 206

5.3.7 Control de registros de calidad. 207

5.3.8 Gestión de calidad en las etapas constructivas. 208

5.3.9 Capacitación. 209

5.4 PLAN DE MANTENIMIENTO. 210

5.4.1 Definición. 210

5.4.2 Objetivos. 211

5.4.3 Clasificación. 211

5.4.4 Especialidades. 212

5.4.5 Problemas Frecuentes en Obra. 214

CAPÍTULO 6 215

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 215

6.1 CONCLUSIONES 215

6.2 RECOMENDACIONES 217

ANEXOS.

ANEXO 1 PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

ANEXO 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

ANEXO 3 CRONOGRAMA DE DESPACHO.

ANEXO 4 DIAGRAMA DE PROCESOS.

ANEXO 5 PLAN DE CONTINGENCIA.

ANEXO 6 PRESUPUESTO DETALLADO DEL EDIFICIO GIARDINI.

ANEXO 7 CONTRATO DE TRABAJO OBRA CIERTA.

ANEXO 8 CONTRATO DE SUBCONTRATACIÓN DE SERVICIOS.

ANEXO 9 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO.

ANEXO 10 DIAGRAMA GANTT.

ANEXO 11 RUTA CRÍTICA.

ANEXO 12 FLUJO DE CAJA DE CONSTRUCCIÓN.

ANEXO 13 AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA CONSULTORA.

BIBLIOGRAFIA.

ABREVIATURAS

NTE–INEN.- Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización.

NEC 2011.- La Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011.

AISC.- American Institute of Steel Construction.

ANSI.- American National Standards Institute.

ACI.- American Concrete Institute.

ASCE.- American Society of Civil Engineers

FEMA.- Federal Emergency Management Agency

PEM.- Pórticos Especiales a Momento.

PEAC.- Pórticos Especiales Arriostrados Concéntricamente.

PAE.- Pórticos Arriostrados Excéntricamente.

ASTM.- American Society for Testing Materials.

COMEX.- Comité de Comercio Exterio

SSO.- Seguridad y salud ocupacional.

EPP.- Equipo de protección personal.

EPC.- Equipos de protección colectiva.

AWS.- American Welding Society.

SIMBOLOGÍA

D = carga permanente (carga muerta).

E = carga de sismo.

F = carga de fluidos con presiones y alturas máximas bien definidas.

Fa= carga de inundación.

H = carga por la presión lateral de suelo, presión de agua en el suelo, o presión de materiales a granel.

L = sobrecarga (carga viva).

Lr =sobrecarga cubierta.

R = carga de lluvia.

S = carga de granizo.

T = cargas por efectos acumulados de variación de temperatura, flujo plástico, retracción, y asentamiento diferencial.

W = carga de viento.

Tipo de perfil D = Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante.

Fa = Coeficiente que amplifica las ordenadas del espectro de respuesta elástico de aceleraciones para diseño en roca.

Fd = Coeficiente que amplifica las ordenadas del espectro de respuesta elástico de desplazamientos para diseño en roca

Fs = Coeficiente que consideran el comportamiento no lineal de los suelos.

Tc = Periodo de vibración.

TL = Periodo límite con valor máximo de 4 segundos.

Sa = Aceleración de la gravedad

η = Valor de la relación de amplificación espectral, que varía dependiendo de la región del Ecuador.

θ(%) = Derivas inelásticas máximas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Fachada del edificio Giardini..... 7

Figura 2.2 Planimetría del terreno..... 9

Figura 2.3 Ubicación de edificio Giardini..... 10

Figura 2.4 Ubicación de las 3 perforaciones realizadas por el laboratorio de Materiales de Construcción y Suelos C. Ltda 15

Figura 2.5 Perforación MP1. 16

Figura 2.6 Perforación MP2. 17

Figura 2.7 Perforación MP3. 18

Figura 2.8 Ubicación de los 216 pilotes existentes. 22

Figura 2.9 Levantamiento de Pilotes..... 26

Figura 2.10 Centroide de los pilotes y centro geométrico del terreno. 30

Figura 2.11 Planta de Subsuelo del edificio Giardini..... 33

Figura 2.12 Planta Baja del edificio Giardini. 34

Figura 2.13 Planta de Parqueos, piso 1 al 5, del edificio Giardini. 35

Figura 2.14 Planta de Parqueos, piso 6, del edificio Giardini..... 35

Figura 2.15 Planta del piso 7 y 8 del edificio Giardini. 36

Figura 2.16 Planta del piso 9 al 14 del edificio Giardini. 37

Figura 2.17 Planta del piso 15 y 16 del edificio Giardini. 38

Figura 2.18 Planta del piso 17 del edificio Giardini. 38

Figura 2.19 Planta de la terraza del edificio Giardini..... 39

Figura 2.20 Planta de cubierta del edificio Giardini..... 39

Figura 2.21 Tipos de pórticos de acero estructural. 40
Figura 2.22 Zonas donde se espera las deformaciones plásticas. 41
Figura 2.23 Tipos más comunes de PEAC. 42
Figura 2.24 Tipos más comunes de PAE. 44
Figura 2.25 Sistemas Duales. 45
Figura 2.26 Planta estructural del edificio Giardini. 48
Figura 2.27 Pórticos de ejes los 1 y 8. 49
Figura 2.28 Pórticos de los ejes 3 y 6. 50
Figura 2.29 Pórtico del eje A. 51
Figura 2.30 Pórtico del F. 51
Figura 2.31 Pórticos de los ejes C y D. 52
Figura 2.32 Detalle del sistema de entrepiso, losa nervada en dos direcciones. 55
Figura 2.33 Espectro sísmico elástico de aceleraciones. 72
Figura 3.1 Retroexcavadora. 78
Figura 3.2 Martillo demoledor 79
Figura 3.3 Bomba 79
Figura 3.4 Bailarina. 79
Figura 3.5 Puente grúa. 80
Figura 3.6 Grúa tipo torre. 80
Figura 3.7 Tablestaca tipo T1 91
Figura 3.8 Tablestaca tipo T2 92

Figura 3.9 Columna rectangular..... 94
Figura 3.10 Viga de coronación 95
Figura 3.11 Pantalla..... 95
Figura 3.12 Sección de vigas de cimentación. 97
Figura 3.13 Viga de cimentación eje 1, 8..... 98
Figura 3.14 Viga de cimentación eje 2, 7. 99
Figura 3.15 Viga de cimentación eje 3, 4, 5, 6. 100
Figura 3.16 Viga de cimentación eje A, B-C, D-E, F. 101
Figura 3.17 Viga de cimentación eje F..... 102
Figura 3.18 Refuerzo principal de losa fondo de cisterna Nv - 6.80..... 103
Figura 3.19 Refuerzo principal de losa de cimentación Nv - 4.08..... 104
Figura 3.20 Refuerzos adicionales de losa cimentación Nv - 4.08..... 105
Figura 3.21 Cabezal tipo. 106
Figura 3.22 Planta de zonificación del terreno. 107
Figura 3.23 Encofrado y fundición de tablestaca. 109
Figura 3.24 Zanja para hincado de tablestacas. 110
Figura 3.25 Hincado de tablestaca. 110
Figura 3.26 Armado de viga de coronación. 111
Figura 3.27 Encofrado de viga de coronación y pantalla. 112
Figura 3.28 Apuntalamiento de encofrado de viga de coronación y pantalla 112
Figura 3.29 Desencofrado de viga de coronación y pantalla. 113

Figura 3.30 Planta de zonificación del terreno en obra. 114
Figura 3.31 Picado de pilotes..... 115
Figura 3.32 Apuntalamiento de tablestacas y pantallas. 115
Figura 3.33 Armado de malla inferior del cabezal, losa de cimentación 116
Figura 3.34 Ubicación de columna en el eje correspondiente. 116
Figura 3.35 Armado de la viga de cimentación. 117
Figura 3.36 Armado de malla superior del cabezal, losa de cimentación ... 117
Figura 3.37 Fundición de la losa de cimentación. 118
Figura 3.38 Traslape de columna perimetral. 119
Figura 3.39 Encofrado y apuntalamiento de la columna perimetral. 119
Figura 3.40 Desencofrado de columna perimetral. 120
Figura 3.41 Planta estructural de planta baja. 122
Figura 3.42 Planta estructural del piso 1..... 124
Figura 3.43 Planta estructural de los pisos 2, 3, 4, 5 y 6. 125
Figura 3.44 Planta estructural de los pisos 7 y 8. 127
Figura 3.45 Planta estructural de los pisos 9, 10, 11 y 12. 128
Figura 3.46 Planta estructural de los pisos 13, 14 y 15. 130
Figura 3.47 Planta estructural de los pisos 16 y 17. 131
Figura 3.48 Planta estructural de la terraza. 132
Figura 3.49 Planta estructural de la cubierta. 133
Figura 3.50 Conexión resistente a momento entre ala de viga y ala de columna. 135

Figura 3.51 Conexión resistente a momento entre alma de viga y ala de columna 136
Figura 3.52 Conexión a cortante entre viga principal y viga secundaria. 136
Figura 3.53 Arriostramiento lateral para viga metálica. 137
Figura 3.54 Planta estructural tipo, codificación vigas y columnas. 149
Figura 3.55 Empalme de columna 150
Figura 5.1 Organigrama del personal técnico y administrativo. 160
Figura 5.2 Curva edad vs. Resistencia del hormigón. 173
Figura 5.3 Matriz de riesgo de actividades. 182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Estratigrafía del sitio de implantación del proyecto. 13

Tabla II Coordenadas de pilotes existentes. 23

Tabla III Criterio de Cargas. 56

Tabla IV Nivel de desempeño esperado para el edificio. 67

Tabla V Coordenadas del periodo y aceleración. 71

Tabla VI Derivas de entrepisos en el eje X. 73

Tabla VII Derivas de entrepisos en el eje Y. 74

Tabla VIII Suministro de Perfiles Laminados. 82

Tabla IX Suministro y Fabricación de Perfiles Armados. 82

Tabla X Propiedades del perfil en China Q235 Gr. B..... 83

Tabla XI Propiedades del perfil mediante la NTE INEN 2 215 E235 Gr. B ... 83

Tabla XII Propiedades del perfil en China Q345 Gr. B..... 84

Tabla XIII Propiedades del perfil mediante la NTE INEN 2 215 E335 Gr. C . 84

Tabla XIV Cuadro comparativo de los 3 diseños realizados. 85

Tabla XV Costo total de la estructura. 87

Tabla XVI Propiedades del perfil..... 87

Tabla XVII Composición química de aceros aleados. 88

Tabla XVIII Vigas de cimentación; sección y acero de refuerzo. 96

Tabla XIX Sección y número de vigas metálicas usadas en cada piso. 134

Tabla XX Sección y número de columnas metálicas usadas en cada piso. 134

Tabla XXI Guía de remisión. 143

Tabla XXII Presupuesto de construcción. 158
Tabla XXIII Registro de muestreo de acero de refuerzo. 167
Tabla XXIV Registro de ensayos de acero de refuerzo. 168
Tabla XXV Registro de control de vaciado de hormigón. 169
Tabla XXVI Liberación de encofrado, acero de refuerzo y accesorios previos a fundición 170
Tabla XXVII Registro de ensayo de acoples mecánicos. 171
Tabla XXVIII Registro de ensayo de hormigón a la compresión. 172
Tabla XXIX Control de materiales en bodega. 173
Tabla XXX Control de viajes realizados para el desalojo de material. 174
Tabla XXXI Plan de seguridad y salud ocupacional 183
Tabla XXXII Trabajos de excavación, medidas preventivas. 184
Tabla XXXIII Manejo de maquinaria, medidas preventivas. 185
Tabla XXXIV Trabajo mecánico de izaje de cargas, medidas preventivas. 186
Tabla XXXV Trabajo manual de izaje de cargas, medidas preventivas. 187
Tabla XXXVI Levantamiento manual de cargas, medidas preventivas. 187
Tabla XXXVII Instalación de paredes, medidas preventivas. 188
Tabla XXXVIII Instalación de ductos de A/C, medidas preventivas. 188
Tabla XXXIX Trabajos de perfilería metálica, medidas preventivas. 189
Tabla XL Instalación de ventanas, medidas preventivas. 189
Tabla XLI Almacenamiento de productos químicos, medidas preventivas. 190
Tabla XLII Instalaciones eléctricas, medidas preventivas. 190

Tabla XLIII Trabajos de instalaciones sanitarias, medidas preventivas. 191

Tabla XLIV Instalaciones de techos, medidas preventivas. 191

Tabla XLV Trabajos de pintado y acabados, medidas preventivas..... 192

Tabla XLVI Plan de manejo ambiental..... 193

Tabla XLVII Registro de control de planos de taller aprobado. 202

Tabla XLVIII Libro de obra 203

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 DESCRIPCIÓN.

La presenta tesis tiene como finalidad desarrollar la metodología de la construcción de la estructura del edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences, para obtener como resultado la optimización de los materiales, equipo, maquinaria y mano de obra a usarse para la ejecución del proyecto en obra, reduciendo desperdicios y aumentado utilidades, y el buen manejo del tiempo de trabajo para cumplir con el cronograma de actividades, evitando retrasos innecesarios; para ello se debe establecer un sistema que permita medir el avance que se ha realizado y compararlo con el proceso que se había programado; que además, permita controlar lo empleado en mano de obra, maquinaria y materiales con relación al programa.

1.2 OBJETIVOS.

El objetivo general para esta investigación es:

- Desarrollar la metodología de la construcción de la estructura del edificio basado en el análisis realizado en campo, considerando las afectaciones que pueden generarse cercanas al terreno.

A partir de este objetivo general se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Plantear una alternativa para realizar la cimentación del edificio sin afectar las edificaciones vecinas.
- Analizar la mejor opción para la producción de los perfiles de acero estructural.
- Desarrollar un procedimiento para el montaje de la estructura.
- Establecer el procedimiento para el control de calidad de la construcción de la estructura del edificio, incorporando normas como la Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE – INEN), la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011 (NEC 2011), American Institute of Steel Construction(AISC) para acero estructural y American Concrete Institute (ACI) para hormigón reforzado.

1.3 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.

Para el cumplimiento de los objetivos de este trabajo se realizará una metodología de la construcción cuyo alcance consiste en lo detallado a continuación:

- Para salvaguardar la estabilidad de las edificaciones vecinas se procederá al diseño de tablestacas para el control de la excavación previo a las actividades que se deben realizar tales como: construcción de vigas y losa de cimentación.
- Para la producción de los perfiles de acero estructural se realizará una investigación del mercado y se seleccionará la alternativa más viable en función del flujo económico de gastos y el tiempo estimado de entrega de los elementos estructurales.
- Para la gestión de la obra se efectuará una planificación previa a la ejecución y durante la construcción, se elaborará un plan de mantenimiento que se debe realizar a los elementos estructurales del edificio luego de un intervalo de tiempo determinado.
- El control de calidad se lo desarrollará en la etapa constructiva en función de las normativas para el control de calidad del hormigón reforzado y del acero estructural, realizando inspecciones y mediciones de los elementos, efectuando así las acciones correctivas y preventivas necesarias.

1.4 ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación se encuentra divida en cinco capítulos (capítulos del 2 al 6) como se muestra a continuación:

- El capítulo dos presenta la descripción del proyecto; se enlista cada uno de los objetivos del mismo, se muestra la documentación más relevante del estudio de suelos y la configuración que el edificio tiene a nivel arquitectónico y estructural. Además se detalla las especificaciones técnicas necesarias a usarse para la ejecución de la obra y se enuncia las limitaciones que el terreno genera debido a su ubicación.
- En el capítulo tres se desarrolla la metodología de la construcción; se debe tener en consideración al iniciar la construcción del edificio cuales son las obras preliminares y provisionales y la ubicación de las mismas, la forma de adquisición de maquinarias y materiales para la obra. Para la cimentación del edificio se hinca tablestacas en el perímetro del terreno para luego proceder con la construcción de vigas y losa de cimentación. Además se desarrolla una metodología de fabricación y montaje de los elementos estructurales.
- En el capítulo cuatro se detalla los costos directos e indirectos de la obra que son necesarios para llevar a cabo la construcción del edificio, finalmente se muestra el presupuesto de la obra.

- El capítulo cinco consiste en la gestión de la obra; incluye una planificación previa a la construcción y una planificación durante la construcción, se realiza un plan de mantenimiento considerando actividades de prevención y reparación de los elementos, el control de calidad se incorpora en este capítulo para llevar a cabo una excelente gestión de la obra y obtener así buenos resultados al finalizar la construcción.
- En el capítulo seis se exponen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO 2

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 GENERALIDADES.

El edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences es un proyecto turístico localizado al pié del Malecón de Guayaquil, contará con servicios de Hotel, Restaurante, Bar, Piscina, Spa, Piano Bar, Centro de Convenciones, siendo un lugar elegante y de estilo contemporáneo, contando a su vez con los más clásicos servicios hoteleros.

El edificio se encuentre en una zona de gran atractivo turístico, rodeado de museos, el barrio Las Peñas, el Imax, cine, teatro, gastronomía y entretenimiento, además es posible navegar en el Río Guayas.

Su arquitectura es moderna, brinda interesantes diseños y acabados que hacen de este edificio un lugar atractivo a la vista de los ciudadanos y visitantes.

En la fachada se colocará plantas que adornen el edificio, como se puede apreciar en la Figura 2.1. El interior del edificio es una continuación del exterior, con líneas de corte modernas y áreas verdes, además en las terrazas y en el interior del edificio habrá vegetación, llena de flores y plantas, para crear un ambiente más natural al instante de ingresar al edificio.

Figura 2.1 Fachada del edificio Giardini

(Tomado del diseño arquitectónico realizado por Fractales Cía Ltda., 2013)

El edificio Giardini debe ser capaz de resistir deformaciones inelásticas significativas, debido a esto el diseño estructural del edificio se fundamentó en el uso de sistemas duales conformado por pórticos especiales resistentes a momentos y pórticos arriostrados tanto excéntricamente como concéntricamente en ambas direcciones.

2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.

- El edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences no solo ofrece suites hoteleras en pleno centro de Guayaquil, sino también departamentos y suites residenciales brindando así más opciones a sus futuros clientes.
- El concepto de jardín vertical del edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences, es el punto de partida para el diseño de arquitectura verde, construcción domótica integrada a la naturaleza, frente a los Jardines del Malecón con el escenario del Río Guayas, para la contemplación y el relax (1).

2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences se construirá en un lote de terreno de 793.95 metros cuadrados, con código catastral municipal número 01-0008-004-0000, ubicado en la calles Imbabura entre Malecón y Panamá en la Ciudad de Guayaquil (2).

El terreno que va a ser usado para la construcción del edificio Giardini es plano; en la Figura 2.2 se puede apreciar la forma casi rectangular del terreno, que tiene las siguientes dimensiones 42.92m. hacia la calle Imbabura, 19.10 m. hacia la calle Malecón y 17.49 m hacia la calle Panamá.

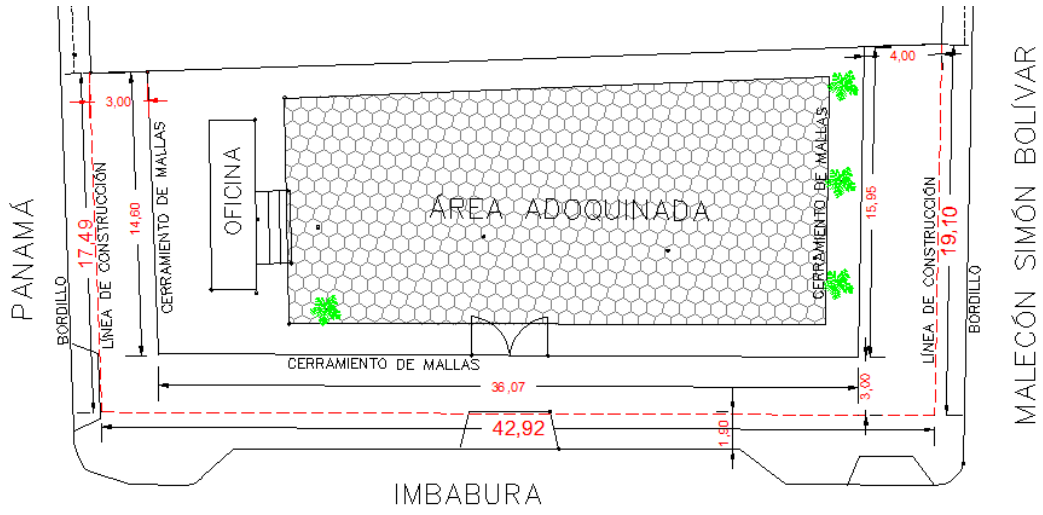


Figura 2.2 Planimetría del terreno.

(Tomado del levantamiento topográfico realizado por Fractales Cía Ltda, 2013)

El edificio Giardini como se puede apreciar en la Figura 2.3 colinda hacia el norte con dos edificios particulares, uno de 18 pisos que se localiza del lado de la calle Malecón y el otro edificio de 3 pisos hacia la calle Panamá.

Figura 2.3 Ubicación de edificio Giardini
(Tomado de Google Earth)

2.4 ESTUDIO DE SUELOS.

En el informe que realizó el Ing. Luis Marín Nieto el 31 de Julio del 2000 se menciona la ejecución de 10 perforaciones, las 3 primeras realizadas por el Ing. Jorge Nuques en 1995 y las 7 perforaciones restantes fueron ejecutadas por el Ing. Oswaldo Ripalda entre Diciembre de 1997 y Febrero de 1998.

Estas 10 perforaciones tienen una profundidad mínima de 28.50 m. y una máxima de 34.50 m.

El informe del Ing. Oswaldo Ripalda que le fue entregado al Ing. Luis Marín Nieto no detalla la ubicación exacta de las 10 perforaciones realizadas en el terreno, sino únicamente su orientación geográfica como se muestra detallado a continuación:

Sondeos realizadas por el Ing. J. Nuques:

Sondeo 1, profundidad 34 m., esquina Nor – Este, Malecón e Imbabura. Febrero de 1995.

Sondeo 2, profundidad 34 m., esquina Sur – Oeste, Panamá e Imbabura. Febrero de 1995.

Sondeo 3, profundidad 34.50 m., centro del terreno. Febrero de 1995.

Sondeos realizadas por el Ing. O. Ripalda:

Sondeo P1, profundidad 32.50 m., Centro – Este. Diciembre de 1997.

Sondeo P2, profundidad 32 m., Centro – Oeste. Diciembre de 1997.

Sondeo A, profundidad 29.50 m., esquina Nor - Este, Malecón e Imbabura. Febrero de 1998.

Sondeo B, profundidad 29.80 m., esquina Sur – Oeste, Panamá e Imbabura. Febrero de 1998.

Sondeo C, profundidad 29 m., centro del terreno. Febrero de 1998.

Sondeo D, profundidad 28.50 m., esquina Sur - Este, Malecón e Imbabura. Febrero de 1998.

Sondeo E, profundidad 29 m., esquina Nor – Oeste, Panamá e Imbabura. Febrero de 1998.

De estas 10 perforaciones, las perforaciones P1 y P2 efectuadas en Diciembre de 1997 tienen gran diferencia con respecto a las otras 8, estas últimas coinciden con pequeñas diferencias de profundidad, permitiendo adoptar como generalidad la estratigrafía que se muestra en la tabla I.

Tabla I Estratigrafía del sitio de implantación del proyecto.
(Tomada del informe del Ing. Luis Marín, 2000)

Estrato	Prof. (m)	SPT	Descripción
1	0-4		Relleno.
2	4-10		Arcilla blanda estratificada con capitas de arena.
3	10-14		Arcilla blanda a media con capitas de arena.
4	14-17	3-8	Arcilla blanda a media con capitas de arena.
5	17-25	16-78	Arena arcillosa densa.
6	25-30	5-20	Arcilla blanda a media con capitas de arena.
7	30-35	15-100	Arena muy densa con gravilla en matriz arcillosa.
8	35-40	20-54	Cangahua dura a muy duras, con capitas de arena.

Al analizar la descripción del tipo de suelo a partir del 5to estrato era muy notoria la discrepancia que existía entre las 8 perforaciones, por lo que se quedó por confirmar dichas descripciones.

Durante las perforaciones el nivel freático fluctuó entre 1.15 y 2 m. de la superficie, que demuestra el efecto de la marea en el sector.

Debido a la falta de confiabilidad a partir del 5to estrato, a los 15 m. de profundidad, se solicitó al laboratorio de Materiales de Construcción y Suelos C. Ltda. que realice 3 perforaciones adicionales de hasta 40 m. de profundidad que sean compatibles con el área de cimentación y la profundidad piloteada.

La ubicación de las 3 perforaciones realizadas se puede apreciar en la Figura 2.4 donde se muestra la planta del terreno y además se detalla a continuación cada una de ellas:

MP1.- Esta perforación se la realizó del 15 al 22 de Junio del 2000, con una profundidad de 40 m., ubicada en la esquina entre las calles Panamá e Imbabura, vereda.

MP2.- Este sondeo fue efectuado del 24 al 29 de Junio del 2000, con una profundidad de 40 m., localizada del lado de la calle Malecón cercano a la edificación vecina, vereda.

MP3.- La perforación se ejecutó del 4 al 8 de Julio del 2000, con una profundidad de 35 m., se la situó se a 16 m de distancia de la línea de fábrica de la calle Malecón y a 5 m. de la línea de fábrica de la calle Imbabura, pero

este sondeo fue detenido a 35 m. por pérdida de la tubería de perforación a causa de un derrumbe.

Se muestreó solamente a partir de los 15 m. de profundidad, metro a metro.

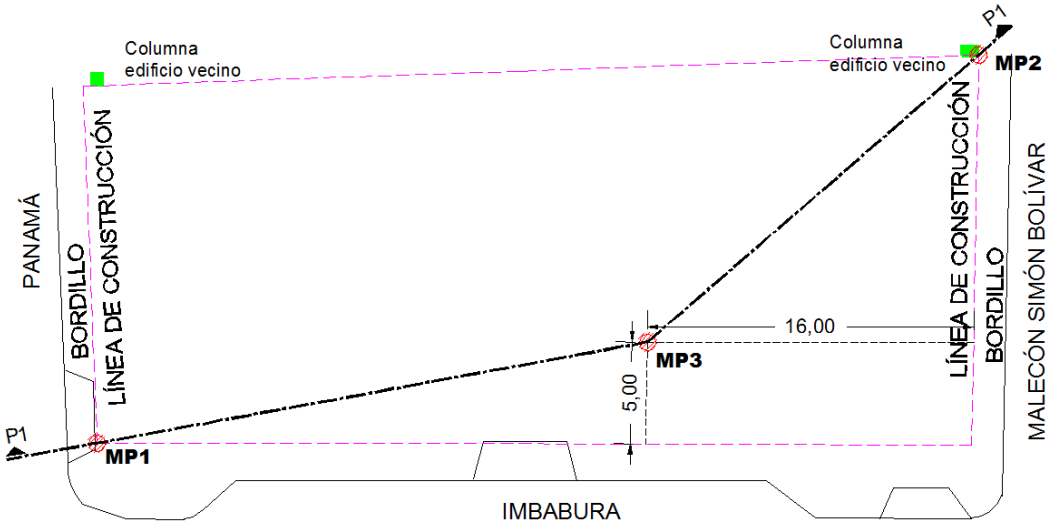


Figura 2.4 Ubicación de las 3 perforaciones realizadas por el laboratorio de Materiales de Construcción y Suelos C. Ltda
Tomado del informe del Ing. Luis Marín, 2000)

La caracterización estratigráfica de las perforaciones MP1, MP2 y MP3 se muestra en las Figuras 2.5, 2.6 y 2.7 respectivamente.

PROYECTO: ETINAR Guayaquil
UBICACIÓN: Imbabura entre Panamá y Malecón
COTAS TERRENO NATURAL: Cota cero - La acera

PERFORACIÓN N°: MP1
FECHA DE PERF. Inicio 15/Jun/2000 - Fin 22/Jun/2000
DIAM. PERF.: 450 mm MÁQUINA:

HOJA: 1 de 1
INSPECCIÓN: Ing. DME
FECHA:

ARENA ARCILLA CANGUAHUA
TURBA LIMO

TIPO DE MUESTRA: Alterada, Inalterada

NIVEL FREÁTICO

DÍA	19 - VI 8:05	22 - VI 8:00
PROF.	1.7	1.92

Prof. m 15	Cota m	DESCRIPCIÓN VISUAL	PROF. CAMISA (m)	MUESTRA No.	MUESTRA TIPO	SPT	RECUP. (m)	Prof. m 15
		Capitas de arcilla intercaladas con capitas de arena.	5.2	1	⊠	8		
		Capitas de arena media intercaladas con capitas de arcilla gris.	5.2	2	⊠	3		
		Capitas de arena media intercaladas con capitas de arcilla gris.	5.2	3	⊠			
		Arena con capitas de arcilla.	5.2	4	⊠	16 17		
		Arena con capitas de arcilla.	5.2	5	⊠	19	36	
20		Arena con capitas de arcilla, con algo de gravilla.	5.2	6	⊠	24	27	**20**
		Arena con capitas muy finas de arcilla café y turba.	5.2	7	⊠	29	36	
		Arena con capitas muy finas de arcilla café y turba.	5.2	8	⊠	35	23	
		Arena con capitas de arcilla y turba.	5.2	9	⊠	34	29	
		Arena con capitas de arcilla y turba.	5.2	10	⊠	25	37	
25		Arena con capitas de arcilla y turba.	5.2	11	⊠	26	37	**25**
		Turba, con capitas de arcilla gris hacia la punta.	5.2	12	⊠	16	24	
		Turba, con capitas de arcilla gris hacia la punta.	5.2	13	⊠	14	36	
		Arcilla gris verdosa clara.	5.2	14	⊠	10	37	
		Arcilla gris verdosa clara.	5.2 5.2	15	⊠ ◉	6	34 67	
30	7	Arcilla gris verdosa clara, con pocas capitas de turba.	5.2	16	⊠	9	38	**30**
		Arcilla gris verdosa clara, con poca gravilla redondeada.	5.2	17	⊠	12	25	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), en matriz arcillosa de color gris claro.	5.2 5.2	18 19	⊠ ⊠	96	36	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), en matriz arcillosa de color gris claro.	5.2	20	⊠	97 100	23 28	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), con poca arcilla, toda tiene color amarillento.	5.2	21	⊠	100	35	
35		Arena gravosa (gravilla redondeada), con poca arcilla, toda tiene color amarillento.	5.2	22	⊠	84	39	**35**
		Limo, con pequeño porcentaje de arena.	5.2	23	⊠	32	20	
		Cangahua (con algo de arena).	5.2	24	⊠	54		
		Cangahua (con algo de arena).	5.2	25	⊠	26	29	
		Cangahua (con algo de arena).	5.2	26	⊠	32	31	
40		Cangahua (con algo de arena).	5.2	27	⊠	31	40	**40**

SPT: 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

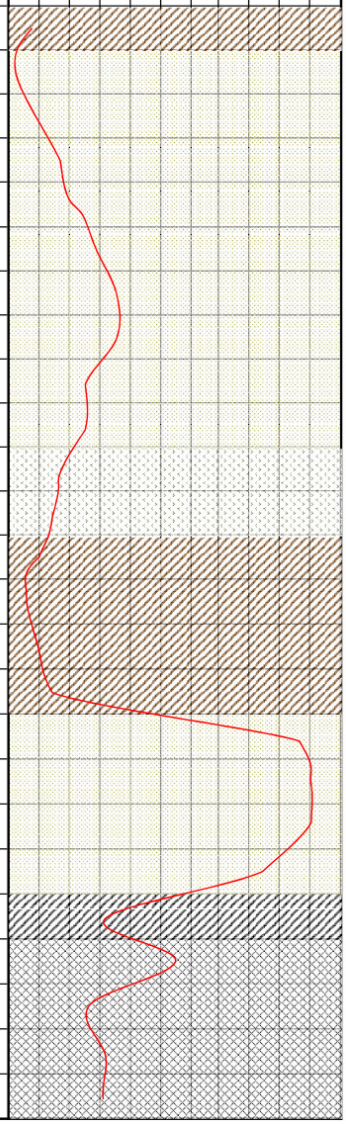


Figura 2.5 Perforación MP1.
(Tomado del informe del ing. Luis Marín, 2000)

PROYECTO: ETINAR Guayaquil	PERFORACIÓN N°: MP2	HOJA: 1 de 1
UBICACIÓN: Imbabura entre Panamá y Malecón	FECHA DE PERF. Inicio 24/Jun/2000 - Fin 29/Jun/2000	INSPECCIÓN: Ing. DME
COTAS TERRENO NATURAL: Cota cero - La acera	DIAM. PERF.: 450 mm MÁQUINA:	FECHA:
ARENA ARCILLA CANGUAHUA	TIPO DE MUESTRA: Alterada / Inalterada	NIVEL FREÁTICO: DÍA 25-VI / 8:40 — 26-VI / 8:40; PROF. 2.07 — 1.90
TURBA LIMO		

Prof. m 15	Cota m	DESCRIPCIÓN VISUAL	PROF. CAMISA (m)	MUESTRA No.	MUESTRA TIPO	SPT	RECUP. (m)	Prof. m 15
		Capitas de arcilla intercaladas con capitas de arena fina.	5.2	1	☒	7	38	
		Capitas de arcilla intercaladas con capitas de arena fina.	5.2	2	☒	6	45	
		Arena de contextura media con capitas de arcilla.	5.2	3	☒	20	35	
		Arena fina con capitas de arcilla.	5.2	4	☒	36		
20		Arena con capitas de arcilla, con algo de turba	5.2	5	☒	68	38	**20**
		Arena muy densa con muy pocas capitas de turba.	5.2	6	☒	82	30	
		Arena con capitas muy finas de arcilla hacia la punta.	8.2	7	☒	74	45	
		Arenas finas, presencia de turba, poca arcilla gris.	8.2	8	☒	32	37	
		Arena, gravilla, turba, todo revuelto.	8.2	9	☒	25	28	
25		Arena media, presencia de cuarzo, muy poca arcilla y algo de turba.	8.2	10	☒	49	26	**25**
		Arcilla clara con capitas de turba, luego arcilla gris oscura.	8.2	11	☒	8	45	
		Arcilla gris verdosa.	8.2	12	☒	9		
		Arcilla gris verdosa, con muy poca arena fina.	8.2	13	☒	10	45	
		Arcilla gris con bastante turba.	8.2	14	☒			
		Arcilla gris verdosa clara.	8.2	15	☒	5	45	
30		Arcilla gris verdosa clara, con gravilla redondeada.	8.2	16	☒	10	45	**30**
		Arena gravosa (gravilla redondeada), en matriz arcillosa de color gris claro.	8.2	17	☒	78	35	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), en matriz arcillosa de color gris claro.	8.2	18	☒	63	12	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), en matriz arcillosa de color gris claro.	8.2	19	☒	82	17	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), con poca arcilla, toda tiene color amarillento.	8.2	20	☒	100	16	
35		Arena gravosa, tiene un color amarillento.	8.2	21	☒			**35**
		Limo, con pequeño porcentaje de arena.	8.2	22	☒	44	20	
		Limo, con pequeño porcentaje de arena.				39	35	
		Limo, con pequeño porcentaje de arena.	8.2	23	☒			
		Arena de grano medio, de color gris oscuro.				24	41	
		Cangahua (con algo de arena).	8.2	24	☒	54	33	
		Cangahua (con algo de arena).	8.2	25	☒	27	23	
40		Cangahua (con algo de arena), se obtuvo muy poca recuperación.	8.2	26	☒	38	3	**40**

SPT: 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

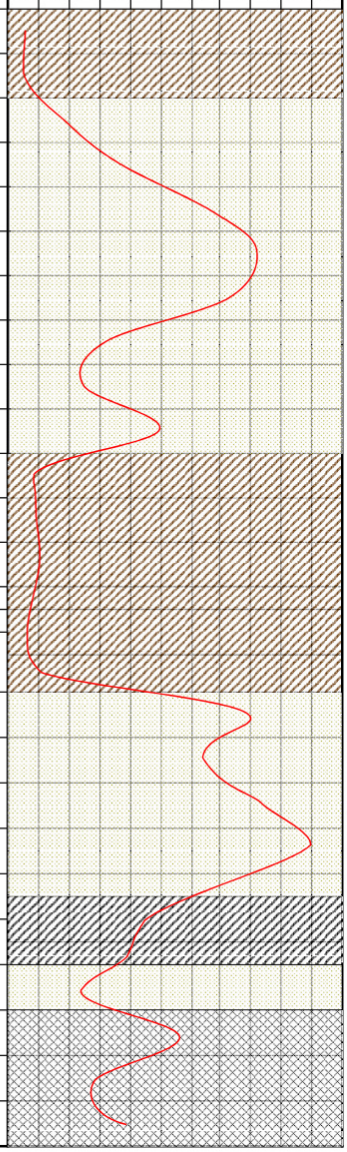


Figura 2.6 Perforación MP2.
(Tomado del informe del ing. Luis Marín, 2000)

PROYECTO: ETINAR Guayaquil
UBICACIÓN: Imbabura entre Panamá y Malecón
COTAS TERRENO NATURAL: Cota cero - La acera

PERFORACIÓN N°: MP3
FECHA DE PERF. Inicio 4/Jul/2000 - Fin 8/Jul/2000
DIAM. PERF.: 450 mm MÁQUINA:

HOJA: 1 de 1
INSPECCIÓN: Ing. DME
FECHA:

ARENA ARCILLA CANGUAHUA
TURBA LIMO

TIPO DE MUESTRA: Alterada / Inalterada

NIVEL FREÁTICO

DÍA	06-VII / 8:30	08-VII / 10:00
PROF.	1.47	1.15

Prof. m 15	Cota m	DESCRIPCIÓN VISUAL	PROF. CAMISA (m)	MUESTRA No.	MUESTRA TIPO	SPT	RECUP. (m)	Prof. m 15
		Capitas de arcilla intercaladas con capitas de arena.	5.2	1	⊠	6	44	
		Capitas de arcilla intercaladas con capitas de arena.	8.2	2	⊠	8	45	
		Capitas de arena media intercaladas con capitas de arcilla gris.	8.2	3	⊠	6	45	
		Arcilla gris arenosa, con gravilla redondeada y poca turba.	8.2	4	⊠	49	10	
		Arena con capitas de arcilla, con algo de turba.	8.2	5	⊠	32	39	
20		Arena con capitas de arcilla, con algo de turba.	8.2	6	⊠	51	43	**20**
		Arena con capitas inclinadas de arcilla y turba.	8.2	7	⊠	70	45	
		Arena con capitas muy finas de arcilla café y turba hacia la punta.	8.2	8	⊠	57		
		Arena con capitas inclinadas de arcilla y turba.	8.2	9	⊠	78	42	
		Arena con capitas inclinadas de arcilla y muchas capitas de turba hacia la punta.	8.2	10	⊠	26	41	
25		Arena con gravilla y presencia de turba hacia la punta.	8.2	11	⊠	31	33	**25**
		Turba con capitas de arcilla gris hacia la punta.	8.2	12	⊠	20	39	
		Arcilla gris oscura.	8.2	13	⊠	11	40	
		Arcilla gris verdosa clara, con gravilla redondeada.	8.2	14	⊠	26	13	
		Arcilla gris verdosa clara, con gravilla redondeada.						
30		Arcilla gris verdosa clara, con gravilla redondeada.	8.2	15	⊠	73	38	**30**
		Arena gravosa (gravilla redondeada), en matriz arcillosa de color gris claro.	8.2	16	⊠	93	36	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), en matriz arcillosa de color gris claro.	8.2	17	⊠	53	45	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), en matriz arcillosa de color gris claro.	8.2	18	⊠	55	45	
		Arena gravosa (gravilla redondeada), con poca arcilla, toda tiene color amarillento.	8.2	19	⊠	66	45	
35		Arena gravosa.	8.2	20	⊠	66	45	**35**
		Limo, con pequeño porcentaje de arena.						

SPT: 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

Figura 2.7 Perforación MP3.
(Tomado del informe del ing. Luis Marín, 2000)

Para la realización de perfil estratigráfico expuesto en el anexo 1 fue necesario el uso de la tabla I la cual muestra la estratigrafía del sitio de implantación del proyecto, de esta tabla solo se tomó los 4 primeros estratos, es decir la descripción del suelo solo hasta los 15 m. de profundidad.

A parir de los 15 m. se procedió a usar la caracterización estratigráfica obtenida en las perforaciones MP1, MP2 y MP3, mostradas en las Figuras 2.5, 2.6 y 2.7, respectivamente y se procedió a adoptar un perfil estratigráfico actual en el sitio de implantación del proyecto.

En el anexo 1 se muestra el perfil estratigráfico donde se puede apreciar de forma general que a los 4 m. de profundidad bajo la cota 0, nivel de referencia la acera, se encuentra relleno, seguido por un estrato de 12 m. de espesor aproximadamente donde predomina la arcilla, para los siguientes 9 m. el estrato se vuele arenoso, pero a una profundidad alrededor de 17.50 m. se puede apreciar un pequeño estrato de arcilla gris arenosa, con gravilla redondeada y poca turba, a una profundidad de 25 m. de excavación con un espesor de aproximadamente 2 m. se encuentra turba con capitas de arcilla gris, luego de este estrato alrededor de los 4 m. de grosor se halla arcilla gris, con una profundidad de 31 m. con aproximadamente 4 m. de espesor se encuentra arena gravosa, a los 35 m. de profundidad con un espesor de 1 m. aproximadamente se localiza suelo limoso con un pequeña porcentaje de arena y finalmente con un espesor de 4 m. se sitúa cangahua con algo de arena.

La profundidad de estas perforaciones permitió definir las características geológicas de la formación fluvio – volcánica y lacrustina del estuario del Río Guayas, en un medio marino de poco espesor no uniforme, caracterizado por alternancias de arcillas, arenas y turbas, de diferentes grados de consolidación, que obligan a limitar la carga de los pilotes existentes, considerando su trabajo como grupo.

El volcanismo ha dejado sus huellas en la estratigrafía del Cuaternario en la Cuenca del Guayas, desde Esmeraldas hasta el Golfo de Guayaquil. Delgadas capas de ceniza volcánica no meteorizadas fueron halladas hasta gruesos estratos de ceniza volcánica meteorizada y consolidada (Formación Cangahua) se encuentra en el sistema hidrográfico de los Ríos Daule y Babahoyo, así como en la región de Guayaquil, donde las velocidades del agua no las han socavado.

El terreno del edificio Giardini ubicado en las calles Imbabura entre Panamá y Malecón se encuentra a 520 m. al sur del Cerro Santa Ana, cuyas rocas buzan 30° al sur. Por tales razones hasta los 40 m. que se perforó no se encontró el lecho rocoso.

Para el análisis de capacidad de carga de los pilotes se considera que ellos van a trabajar en grupo, considerando la rigidez de la estructura, el número de pilotes y la distancia entre los ejes de pilotes, no menor a dos veces el ancho del pilote.

La proximidad de los pilotes da lugar a fenómenos de interacción que hacen que no se pueda estimar la capacidad del grupo como la capacidad de un pilote multiplicado por el número de pilotes, como tampoco se puede estimar su deformabilidad a partir de la de un pilote aislado.

Por este motivo, es necesario determinar la capacidad portante de un grupo de pilotes, y la deformabilidad para estimar los asientos del grupo. La eficiencia de un grupo depende tanto de la tipología del pilote como del tipo de terreno.

2.5 PILOTES EXISTENTES

2.5.1 Ubicación de los pilotes existentes

En el informe del Ing. Luis Marín Nieto redactado el 31 de Agosto del 2000 menciona la existencia de 216 pilotes, la Figura 2.8 muestra la ubicación de estos pilotes de color azul y las proyecciones de las columnas del edificio Giardini en color rojo.

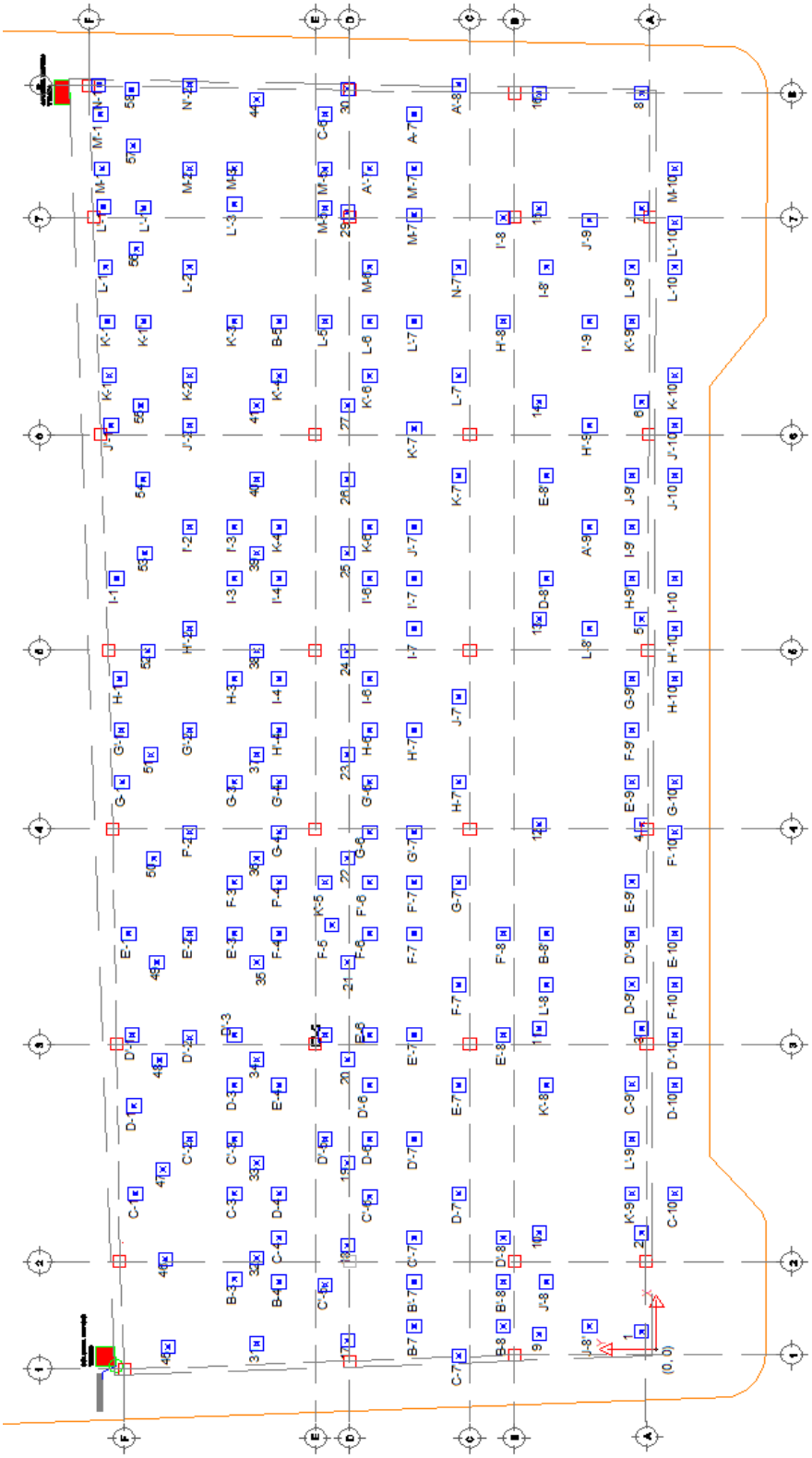


Figura 2.8 Ubicación de los 216 pilotes existentes.
(Tomado del plano de cimentación realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En la tabla II se muestra las coordenadas de los pilotes existentes.

Tabla II Coordenadas de pilotes existentes.
(Tomado del informe del ing. Luis Marín, 2000)

Nombre Pilotes	Coordenadas	
	X	Y
1	0.60	0.49
2	3.95	0.49
3	10.87	0.49
4	17.79	0.49
5	24.75	0.49
6	32.11	0.49
7	38.67	0.49
8	42.58	0.49
9	0.51	3.82
10	3.95	3.82
11	10.87	3.82
12	17.79	3.82
13	24.75	3.82
14	32.11	3.82
15	38.67	3.82
16	42.58	3.82
17	0.29	10.05
18	3.52	10.05
19	6.32	10.05
20	9.82	10.05
21	12.32	9.24
22	16.64	10.05
23	20.16	10.05
24	23.67	10.05
25	26.99	10.05
26	29.49	10.05
27	31.99	10.05
29	38.55	10.05
30	42.72	10.05
31	0.19	13.00
32	3.09	13.00
33	6.32	13.00
34	9.82	13.00
35	12.42	12.39
36	16.64	13.00
37	20.16	13.00

Nombre Pilotes	Coordenadas	
	X	Y
38	23.67	13.00
39	26.99	13.00
40	29.49	13.00
41	31.99	13.00
44	42.36	13.00
45	0.08	15.89
46	3.06	15.97
47	6.10	16.06
48	9.81	16.16
49	13.12	16.25
50	16.63	16.35
51	20.15	16.45
52	23.67	16.54
53	26.99	16.64
54	29.49	16.70
55	31.99	16.77
56	37.30	16.92
57	40.80	17.02
58	42.72	17.07
C-1	5.28	16.95
D-1	8.25	17.00
D'-1	10.65	17.06
E'-1	14.09	17.17
G-1	19.23	17.38
G'-1	20.98	17.40
H-1	22.73	17.46
I-1	26.13	17.56
J'-1	31.31	17.74
K-1	33.01	17.80
K'-1	34.84	17.86
L-1	36.68	17.92
L'-1	38.73	17.99
M-1	40.02	18.03
M'-1	41.86	18.09
N-1	42.86	18.13
K-1'	34.84	16.68

Nombre Pilotes	Coordenadas	
	X	Y
L'-1'	38.69	16.68
C'-2	7.12	15.18
D'-2	10.56	15.18
E'-2	14.09	15.18
F'-2	17.53	15.18
G'-2	20.98	15.18
H'-2	24.43	15.18
I'-2	27.87	15.18
J'-2	31.31	15.18
K-2	33.01	15.18
L-2	36.68	15.18
M-2	40.02	15.18
N'-2	42.86	15.18
B-3	2.38	13.73
C-3	5.28	13.73
C'-3	7.12	13.73
D-3	8.95	13.73
D'-3	12.32	13.80
E'-3	14.09	13.73
F-3	15.83	13.73
G-3	19.23	13.73
H-3	22.73	13.73
I-3	26.13	13.73
I'-3	27.87	13.73
K'-3	34.93	14.64
L'-3	38.81	13.73
M-3	40.02	13.73
B-4	2.28	12.28
C-4	3.78	12.28
D-4	5.28	12.28
E'-4	8.95	12.28
F-4	14.09	12.28
F'-4	15.83	12.28
G-4	17.53	12.28
G'-4	19.23	12.28
H'-4	20.98	12.28

Nombre Pilotes	Coordenadas	
	X	Y
I-4	22.73	12.28
I'-4	26.13	12.28
K-4	27.87	12.28
K'-4	33.00	12.28
B-5	35.07	12.46
C'-5	2.18	10.78
D'-5	7.12	10.78
E'-5	10.64	11.09
F-5	14.38	10.55
K'-5	16.24	10.78
L-5	34.88	11.07
M-5	38.68	10.78
M'-5	40.00	10.78
C-6	41.86	10.78
C'-6	5.17	9.33
D-6	7.12	9.33
D'-6	9.17	9.35
E'-6	10.65	9.33
F-6	14.18	9.14
F'-6	15.83	9.22
G-6	17.58	9.23
G'-6	19.23	9.33
H-6	20.98	9.33
I-6	22.73	9.33
I'-6	26.13	9.33
K-6	27.87	9.33
K'-6	33.00	9.33
L-6	34.98	9.47
M-6	36.68	9.33
A'-7	40.02	9.33
B-7	0.78	7.88
B'-7	2.28	7.88
C'-7	3.78	7.88
D'-7	7.12	7.88
E'-7	10.59	8.02
F-7	14.09	7.88

Nombre Pilotes	Coordenadas	
	X	Y
F'-7	15.83	7.88
G'-7	17.53	7.88
H'-7	20.98	7.88
I-7	24.50	8.02
I'-7	26.33	8.05
J'-7	28.11	7.89
K'-7	31.37	7.62
L'-7	35.01	8.11
M-7	38.44	7.88
M'-7	40.02	7.88
A-7'	41.86	7.88
C-7'	-0.22	6.43
D-7'	5.28	6.43
E-7'	8.95	6.43
F-7'	12.35	6.43
G-7'	15.83	6.43
H-7'	19.23	6.43
J-7'	22.13	6.43
K-7'	29.81	5.91
L-7'	33.01	6.43
N-7'	36.68	6.43
A'-8	42.86	6.43
B-8	0.78	4.98
B'-8	2.28	4.98
D'-8	3.78	4.98
E'-8	10.65	4.98
F'-8	14.09	4.98
H'-8	34.84	4.98
I'-8	38.35	4.98
J'-8	2.28	3.58
K'-8	8.95	3.58
L'-8	12.35	3.58
B-8'	14.09	3.58
D-8'	26.13	3.58
E-8'	29.81	3.88
I-8'	36.68	3.58

Nombre Pilotes	Coordenadas	
	X	Y
J-8'	0.78	2.18
L-8'	24.43	2.18
A'-9	27.87	2.18
H'-9	31.31	2.18
I'-9	34.84	2.18
J'-9	38.27	2.18
K'-9	5.28	0.80
L'-9	7.12	0.80
C-9'	8.99	0.80
D-9'	12.38	0.80
D'-9'	14.09	0.80
E-9'	15.85	0.80
E'-9	19.23	0.80
F-9'	20.98	0.80
G-9'	22.73	0.80
H-9'	26.13	0.80
I-9'	27.87	0.80
J-9'	29.61	0.80
K'-9'	34.84	0.80
L-9'	36.68	0.80
C-10	5.28	-0.60
D-10	8.95	-0.60
D'-10	10.65	-0.60
E-10	14.09	-0.60
F-10	12.35	-0.60
F'-10	17.53	-0.60
G-10	19.23	-0.60
H-10	22.73	-0.60
H'-10	24.43	-0.60
I-10	26.13	-0.60
J-10	29.61	-0.60
J'-10	31.31	-0.60
K-10	33.01	-0.60
L-10	36.68	-0.60
L'-10	38.19	-0.60
M-10	40.02	-0.60

El Ing. Freddy Espinoza en el informe que presentó el 24 de Octubre del 2011 describe los resultados que se obtuvieron en las excavaciones hechas para confirmar las coordenadas de 23 pilotes seleccionados aleatoriamente dentro del predio donde se va a construir el edificio Giardini; en la Figura 2.9 se puede apreciar un resumen de dichos resultados mostrando los pilotes encontrados con su respectiva cota medida desde la acera. Las cotas de la cabeza de los pilotes varían entre 0.70 m. y 3.50 m. por debajo del nivel de acera. Se concluye además en el informe que las coordenadas de 20 de los 23 pilotes encontrados coinciden con las coordenadas provistas en informe del Ing. Luis Marín Nieto del 31 de Agosto del 2000 (4).

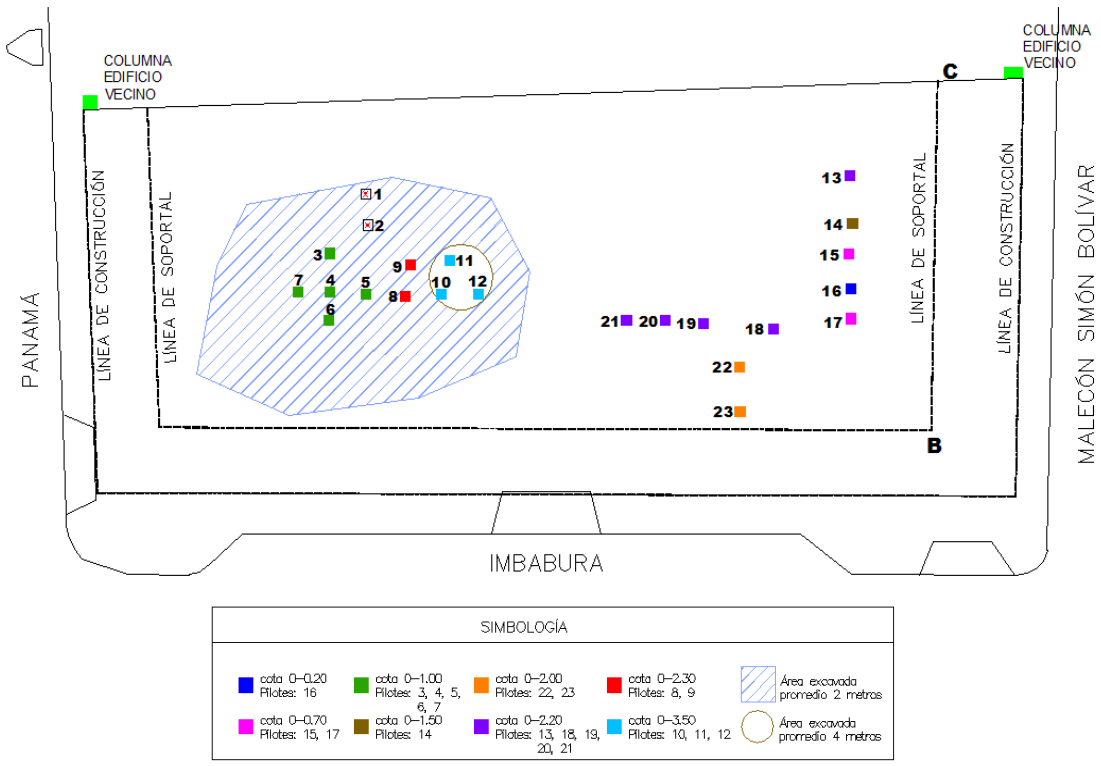


Figura 2.9 Levantamiento de Pilotes.
(Tomado del informe del Ing. Freddy Espinoza, 2011)

2.5.2 Características geométricas y capacidad de carga de pilotes existentes.

En el contrato celebrado el 13 de Marzo de 1979 entre la compañía TECNAC S.A. y la inmobiliaria EKKOME S.A. se menciona las siguientes características de los pilotes existentes (3):

Longitud: 20m, reclavados 1.30m

Sección: 45cm x 45cm

Hierro longitudinal: 2 ϕ 21mm + 2 ϕ 24mm, en toda la longitud

4 ϕ 24mm x 4m, en la cabeza del pilote

Estribo: ϕ ¼ c/2,5 cm, c/5 cm y c/15cm

f'_c Hormigón: $f'_c = 280$ kg/cm^2

f_y Acero: $f_y = 4200$ kg/cm^2

Según el informe del Ing. Luis Marin Nieto del 31 de Julio del 2000 la capacidad de carga admisible media de trabajo de los pilotes existentes es de 62 T; dicha carga máxima obedece al criterio de controlar el asentamiento diferencial estimado en grupo para así lograr un valor tolerable.

2.6 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CIMENTACIÓN UTILIZADA.

En 1979 se hincaron 216 pilotes en el terreno de sección 45cm x 45cm con una longitud de 20m, estos pilotes se encuentran hincados sin un patrón específico; es decir, su ubicación geométrica en planta no obedece a alguna configuración de vigas de cimentación o columnas de edificios proyectados anteriormente; por ello es necesario una cimentación que uniformice las cargas transferidas por la superestructura hacia los pilotes (5).

El tipo de cimentación propuesta para el edificio Giardini consiste en una losa de cimentación de hormigón reforzado con un espesor de 50 cm., la cual se apoya sobre pilotes existentes de hormigón reforzado; además a lo largo de los ejes longitudinales y transversales se han colocado vigas peraltadas para rigidizar la losa de cimentación y lograr una mejor transferencia de cargas desde la superestructura hacia la cimentación.

A la profundidad proyectada de los pilotes (punta de pilotes 22 m) el suelo contiene una capa de arcilla (25–31 m) con espesor variable a lo largo del terreno, por lo que los asentamientos podrían ser diferentes entre dos puntos cualesquiera dentro del terreno; este comportamiento del suelo mejorará con el uso de una losa de cimentación y la uniformización de las cargas en los pilotes.

En el capítulo 9, Geotecnia y Cimentaciones, de la NEC 2011 se hace referencia al diseño estructural de la cimentación donde indica que una losa de cimentación se debe diseñar de tal manera que las resultantes de las cargas estáticas aplicadas coincidan con el centroide geométrico de la losa.

Para lograr la precisión necesaria en el cálculo de los centros de gravedad y el empuje de la losa, se debe considerar todo el conjunto de cargas reales que actúan sobre la losa.

Por lo expuesto anteriormente, en la Figura 2.10 se muestra la ubicación del centroide de los pilotes y el centro geométrico del terreno donde se puede apreciar que su variación geométrica es mínima, por lo que no se espera que ocurran torsiones indeseables en el grupo de pilotes, siendo un comportamiento estructural deseable.

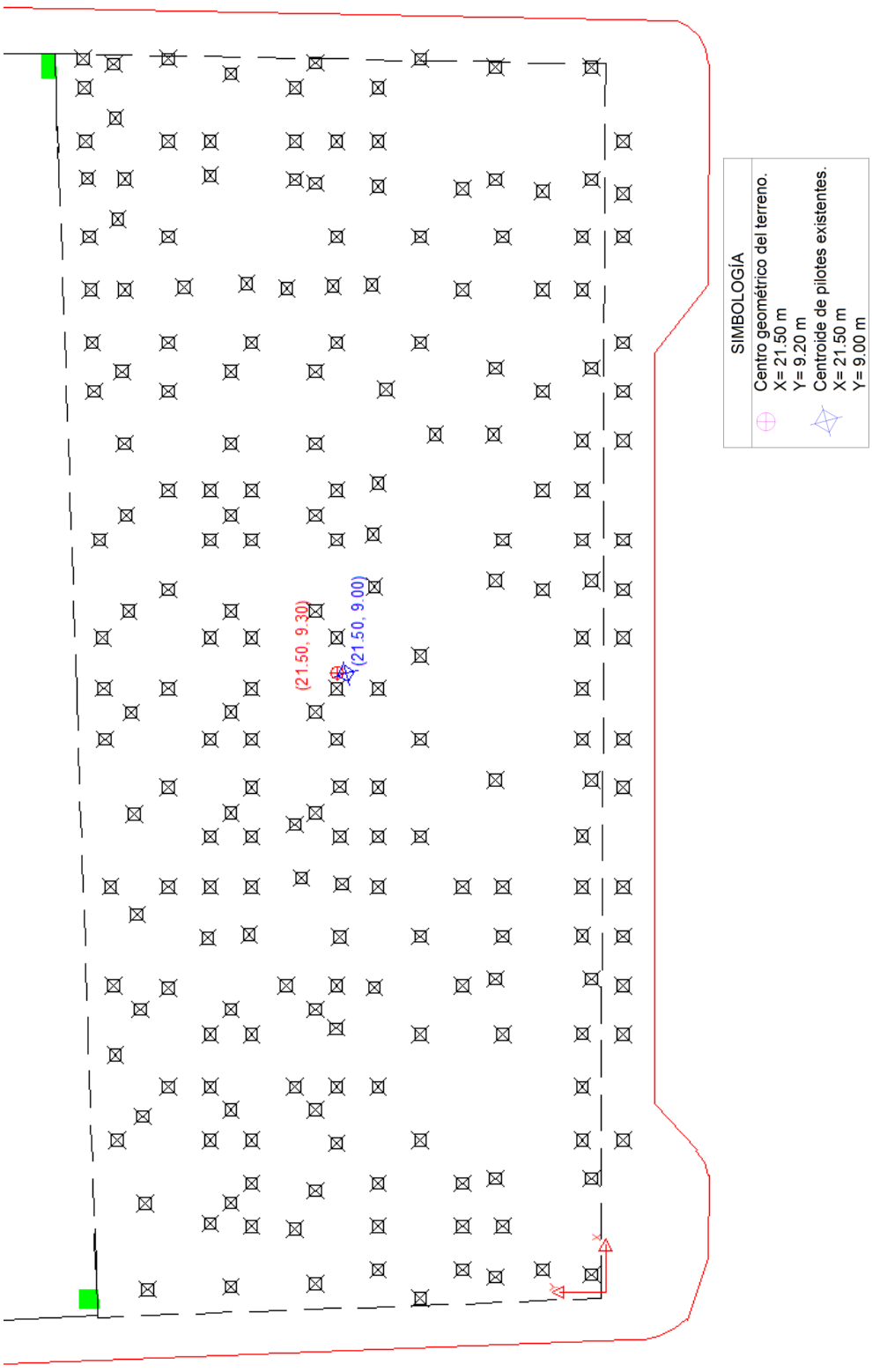


Figura 2.10 Centroide de los pilotes y centro geométrico del terreno.
(Tomado del plano de cimentación realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

2.7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

El edificio Giardini se encuentra localizado en una zona de gran atractivo turístico, en sus alrededores se puede encontrar lugares para degustar la gastronomía de la ciudad, visitar el barrio las Peñas, el Imax, navegar en el Río Guayas, entre otras actividades.

En la zona céntrica de Guayaquil, el edificio Giardini será uno de los hoteles más elegantes y con estilo contemporáneo, además contará con servicios de restaurante, piano bar, piscina, spa, bar, centro de convenciones.

El diseño arquitectónico brinda interesantes acabados a más de usar estilos modernos e innovadores que hacen del edificio un lugar atractivo a la vista de las personas.

Para la obtención de un diseño arquitectónico verde se colocará plantas en la parte exterior e interior del edificio dándole continuidad, con líneas de corte moderno y áreas verdes, adicional a esto en la terraza e interior del edificio se colocará plantas y flores para así crear un ambiente más natural y lleno de armonía (1).

El proyecto arquitectónico del edificio se encuentra formado por un subsuelo, planta baja, 17 plantas altas, una terraza accesible y la cubierta. Las seis primeras plantas altas constituyen pisos para parqueaderos, el 7mo y 8vo piso se encuentra destinado para habitaciones, los 6 siguientes pisos altos se los ha asignado para suites y el 15vo y 16vo piso para departamentos.

La altura de entrepiso se establece en 3.24 m. en los pisos de parqueaderos y 3.60 m. en los pisos de habitaciones, suites y departamentos, lo cual resulta apropiado para acomodar vigas peraltadas y sistemas mecánicos por encima del cielo falso.

La propuesta arquitectónica define ejes estructurales dispuestos de tal manera que se ha guardado simetría y regularidad en planta y elevación; en la dirección paralela a la calle Imbabura se proponen 4 ejes, mientras que en la dirección paralela a la calle Panamá se proponen 8 ejes principales.

En el subsuelo como se muestra en la Figura 2.11 se localiza un bar, sala de reuniones, oficinas de administración, en este nivel se cuenta además con un área de lavandería, zona de pastelería, lavadero - cocina, cuarto de máquinas, cuarto de bomba y cuarto de tableros, también se encuentran las

bodegas residenciales, las bodegas de abastos, la cámara frigorífica, el comedor, duchas y vestidores para los empleados, servicio higiénico para hombres y mujeres y un vestíbulo de servicio.

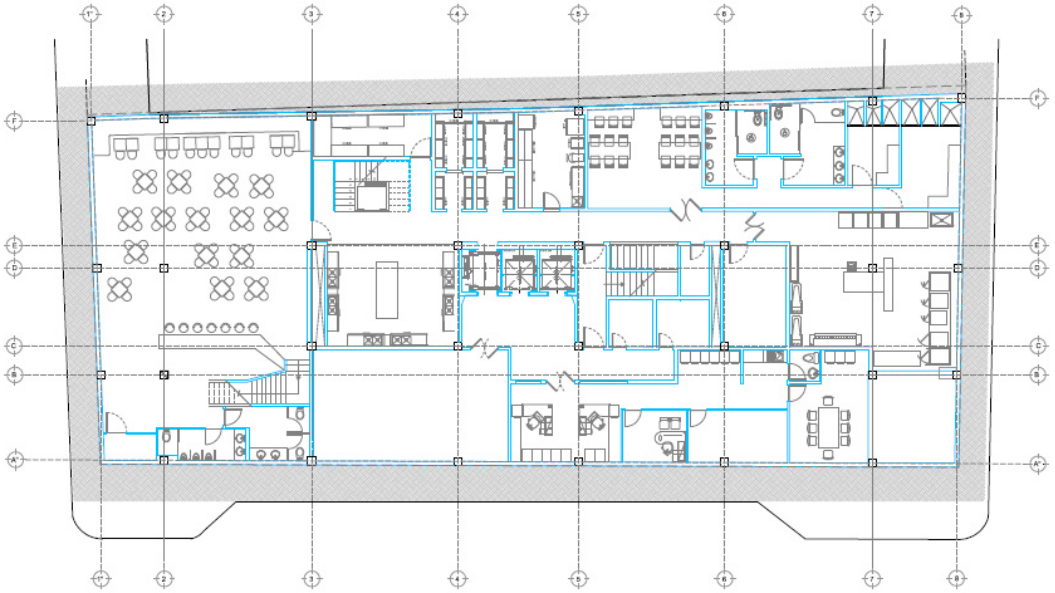


Figura 2.11 Planta de Subsuelo del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, subsuelo, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En la planta baja se puede apreciar en la Figura 2.12 que cuenta con un área para la oficina del chef, la cocina, bodega, cafetería – restaurante, pastelería, servicio higiénico para hombres y mujeres, consta de un hall principal, cerca de este se encuentra la recepción y un área de consignas, adicional hay una garita para el ingreso vehicular a los parqueaderos y finalmente hay un cuarto de basura climatizado y otro inorgánico.

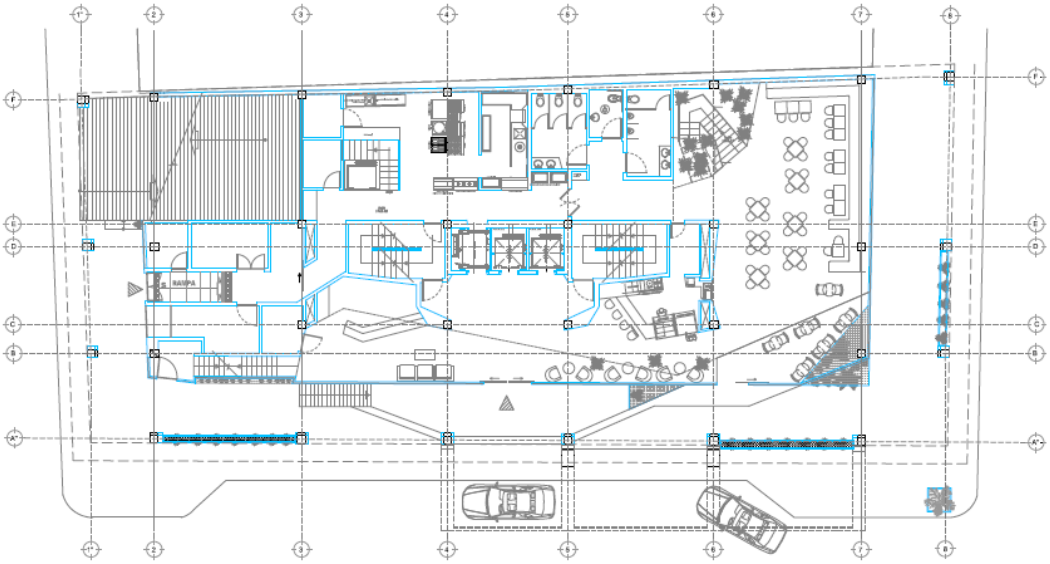


Figura 2.12 Planta Baja del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, planta baja, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

Los seis primeros pisos son asignados para parqueo vehicular como se muestra en la Figura 2.13, cada piso tendrá 16 plazas de parqueos, habrá un hall principal y adicional a esto se colocará plantas en el perímetro longitudinal de cada piso, el 6to piso alto varía un poco con respecto a los otros pisos como se aprecia en la Figura 2.14, ya que en este también se incluirá un área para el cuarto de generadores y transformadores como a su vez un cuarto de tablero y los parqueos vehiculares fueron reducidos a 14 sólo para este piso.

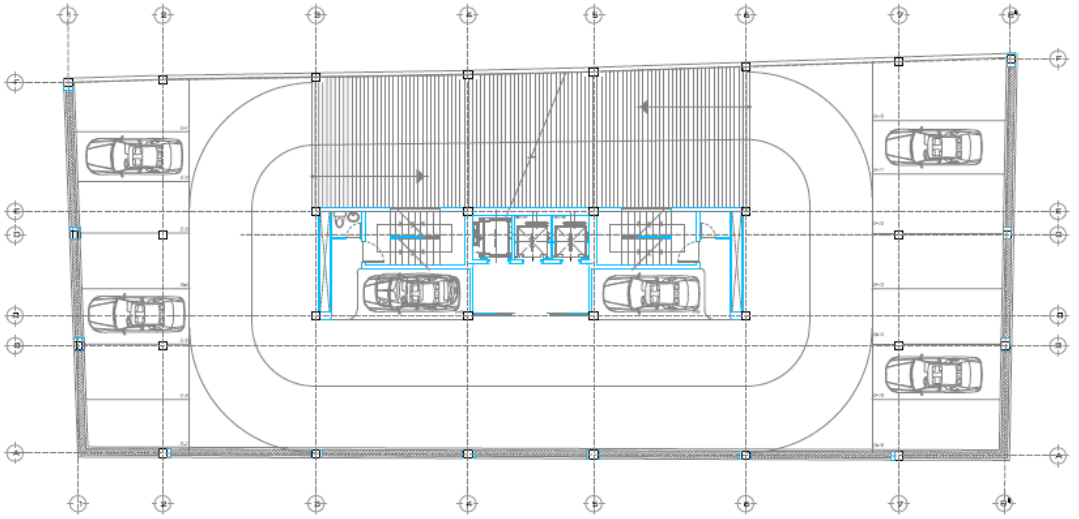


Figura 2.13 Planta de Parqueos, piso 1 al 5, del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, piso tipo del 1 al 5, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

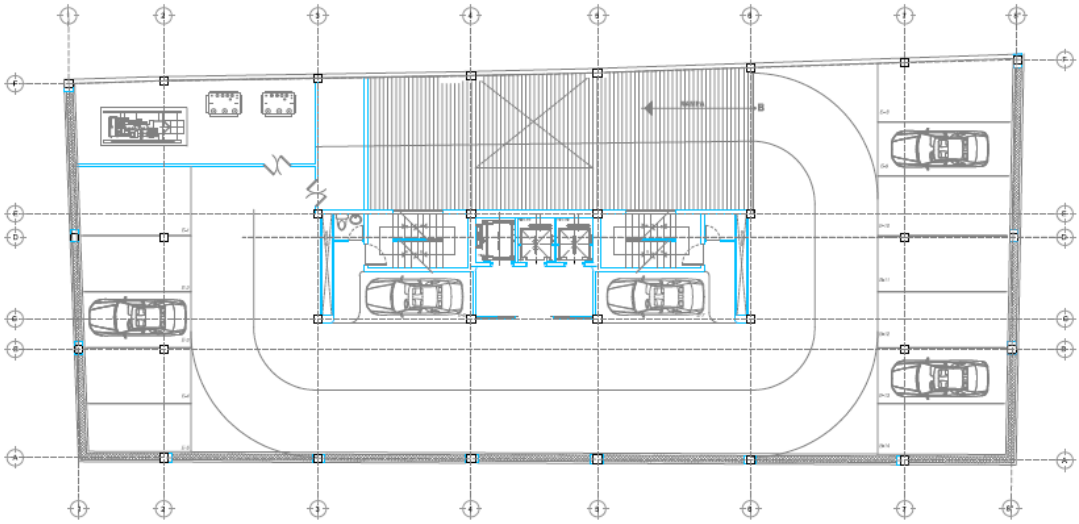


Figura 2.14 Planta de Parqueos, piso 6, del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, piso 6, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En la Figura 2.15 se mostrará la planta del piso 7 y 8, donde se detalla que para cada piso habrá 15 habitaciones con baño privado y además se contará con 4 suites pequeñas que tendrán una sala de estar y un dormitorio más su baño privado y a su vez en cada piso se ubicará un cuarto de ama de llaves y un cuarto de tableros.

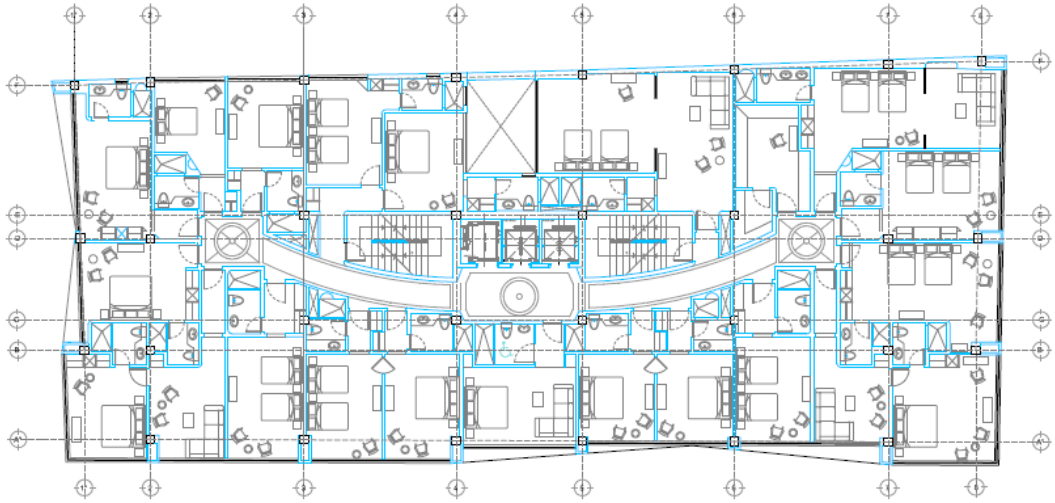


Figura 2.15 Planta del piso 7 y 8 del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, piso tipo 7 y 8, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

Los seis siguientes pisos han sido destinados para tener cada uno de ellos 11 suites como se visualiza en la Figura 2.16, estas suites tendrán una cocina, una pequeña área de sala – comedor, una habitación y dos baños, en cada piso habrá un cuarto de ama de llaves y un cuarto de tableros.

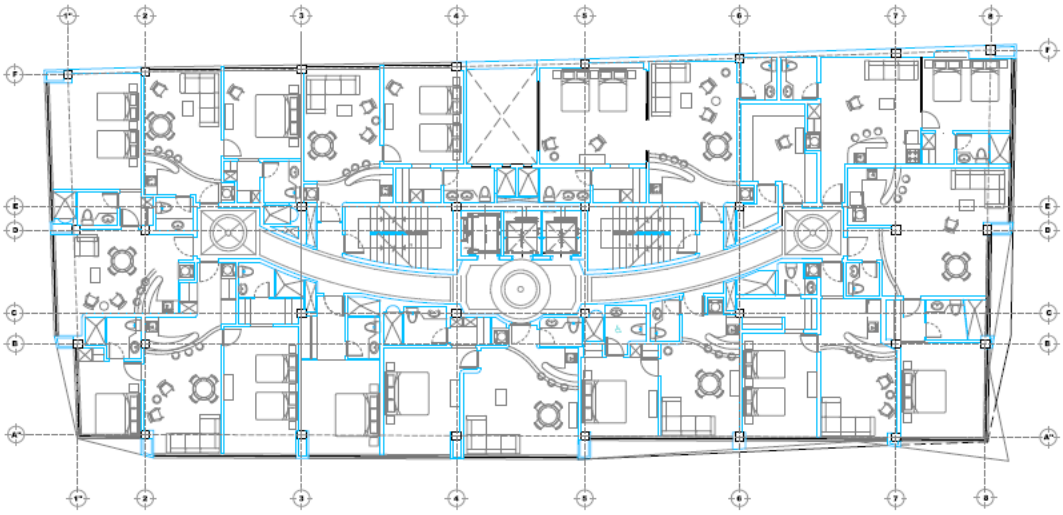


Figura 2.16 Planta del piso 9 al 14 del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, piso tipo 9 al 14, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

El piso 15 y 16 se los ha asignado como áreas de departamentos, cada piso consta de 7 departamentos que se encuentran conformados por una cocina, un comedor, una sala, en algunos departamentos hay sólo una habitación mientras que en otros hay dos habitaciones, el número de baños varía dependiendo del tipo de departamento como se observa en la Figura 2.17, adicional a esto en cada piso se ubica un cuarto de tablero.

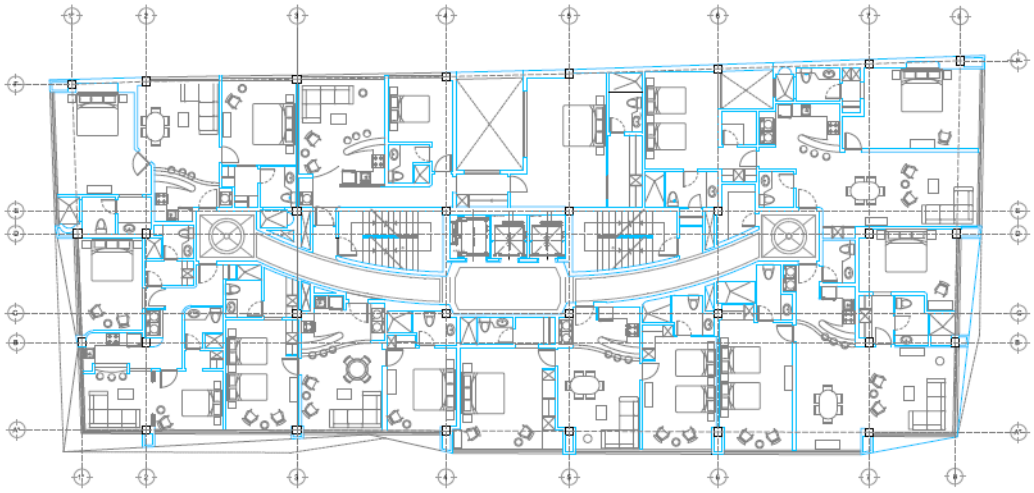


Figura 2.17 Planta del piso 15 y 16 del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, piso tipo 15 y 16, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En el piso 17 se encuentra ubicado 3 salones de eventos con un cuarto de cocina y servicios higiénicos, como se aprecia en la Figura 2.18 además se ha situado en este piso el sushi bar, la piscina y en un área de descanso, sauna, baño turco, gimnasio y spa.

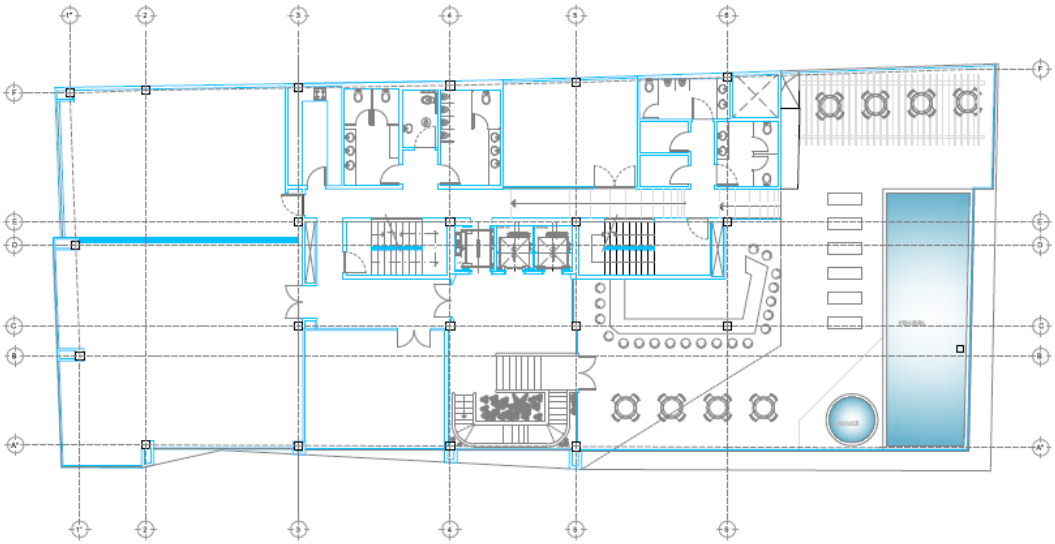


Figura 2.18 Planta del piso 17 del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, piso 17, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En la terraza del edificio como se ilustra en la Figura 2.19 se han ubicado los condensadores, las calderas y el cuarto de máquinas, dejando descubierta el área de la piscina.

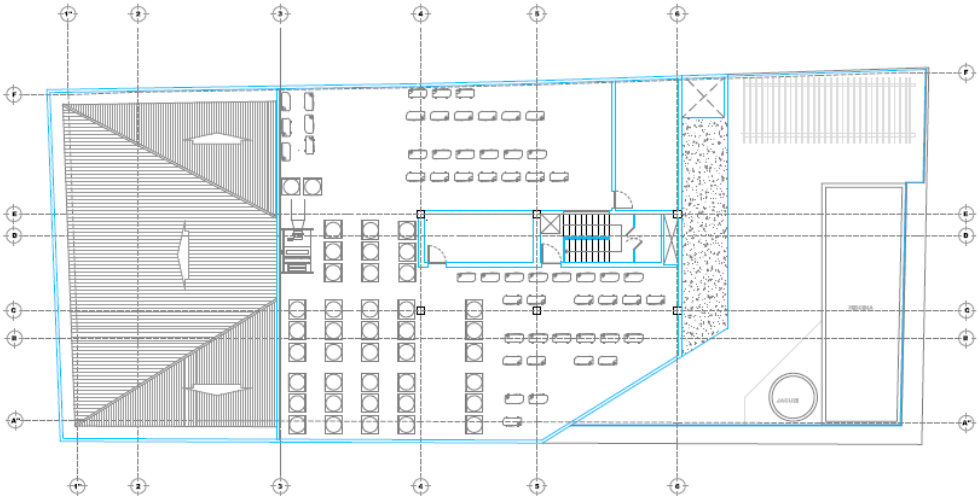


Figura 2.19 Planta de la terraza del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, terraza, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En la cubierta se va a ubicar una bombona de gas como se puede apreciar en la Figura 2.20.

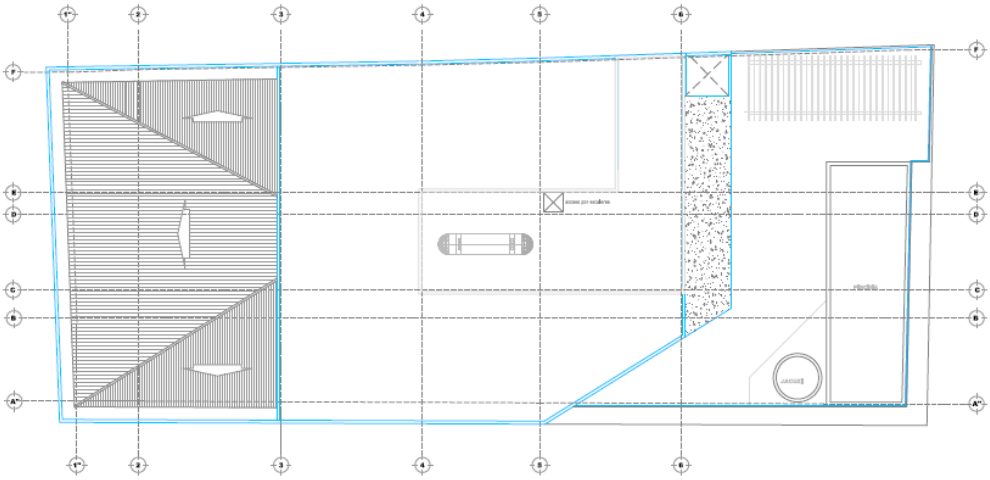


Figura 2.20 Planta de cubierta del edificio Giardini.
(Tomado del plano arquitectónico, cubierta, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

2.8 PROYECTO ESTRUCTURAL.

2.8.1 Descripción del sistema estructural utilizado

En la actualidad, se ha desarrollado diversos tipos de estructuras en acero; para edificios que se encuentran localizados en zona sísmica existen 3 grupos de pórticos mencionados en el capítulo 5, Estructuras de Acero, de la NEC 2011; estos 3 tipos de pórticos son ilustrados en la Figura 2.21 y reciben el nombre de: Pórticos Especiales a Momento (PEM), Pórticos Especiales Arriostrados Concéntricamente (PEAC) y Pórticos Arriostrados Excéntricamente (PAE).

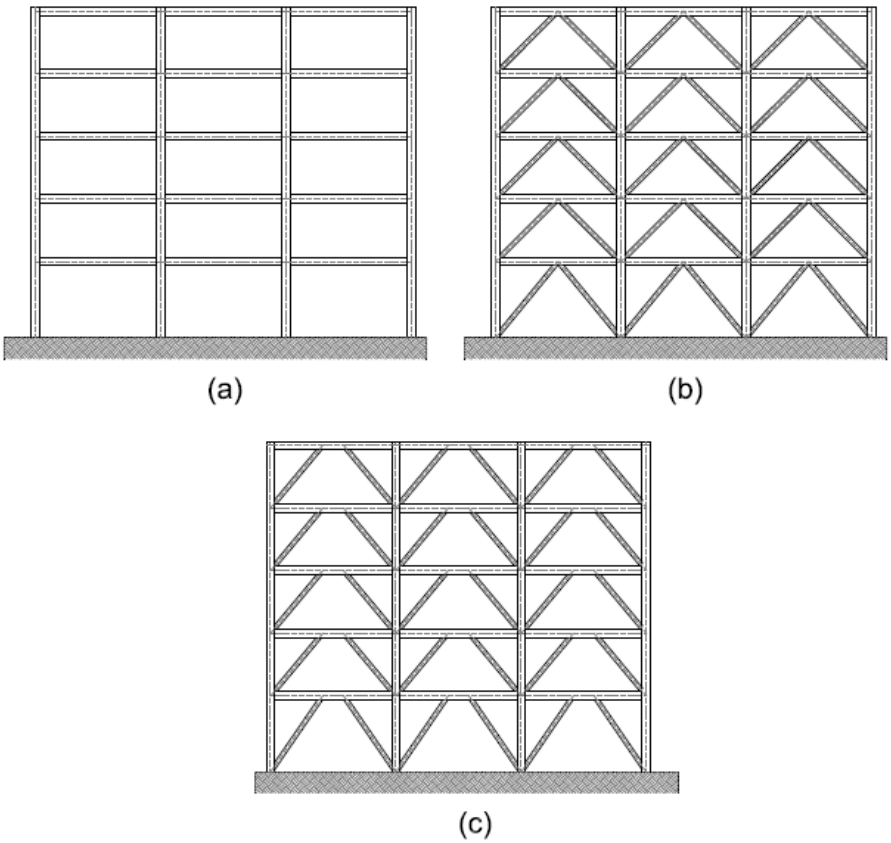


Figura 2.21 Tipos de pórticos de acero estructural.
(a) PEM (b) PEAC (c) PAE
(Elaborado por la autora)

Los PEM se encuentran formados por vigas y columnas conectadas entre sí por medio de conexiones soldadas o empernadas obteniendo así una estructura resistente; estas conexiones deben ser precalificadas, es decir conexiones que han sido verificadas de forma experimental.

Los PEM son diseñados para resistir deformaciones inelásticas cuando están sometidas a fuerzas resultantes causadas por el sismo de diseño. Se espera que estas deformaciones inelásticas se desarrollen en las articulaciones plásticas de las vigas o en la base de las columnas como se ilustra en la Figura 2.22.

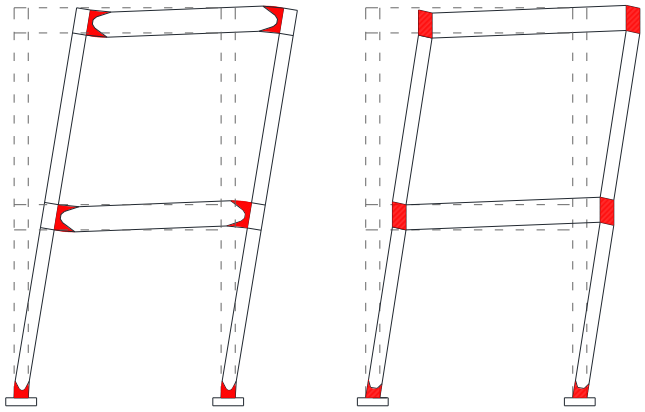
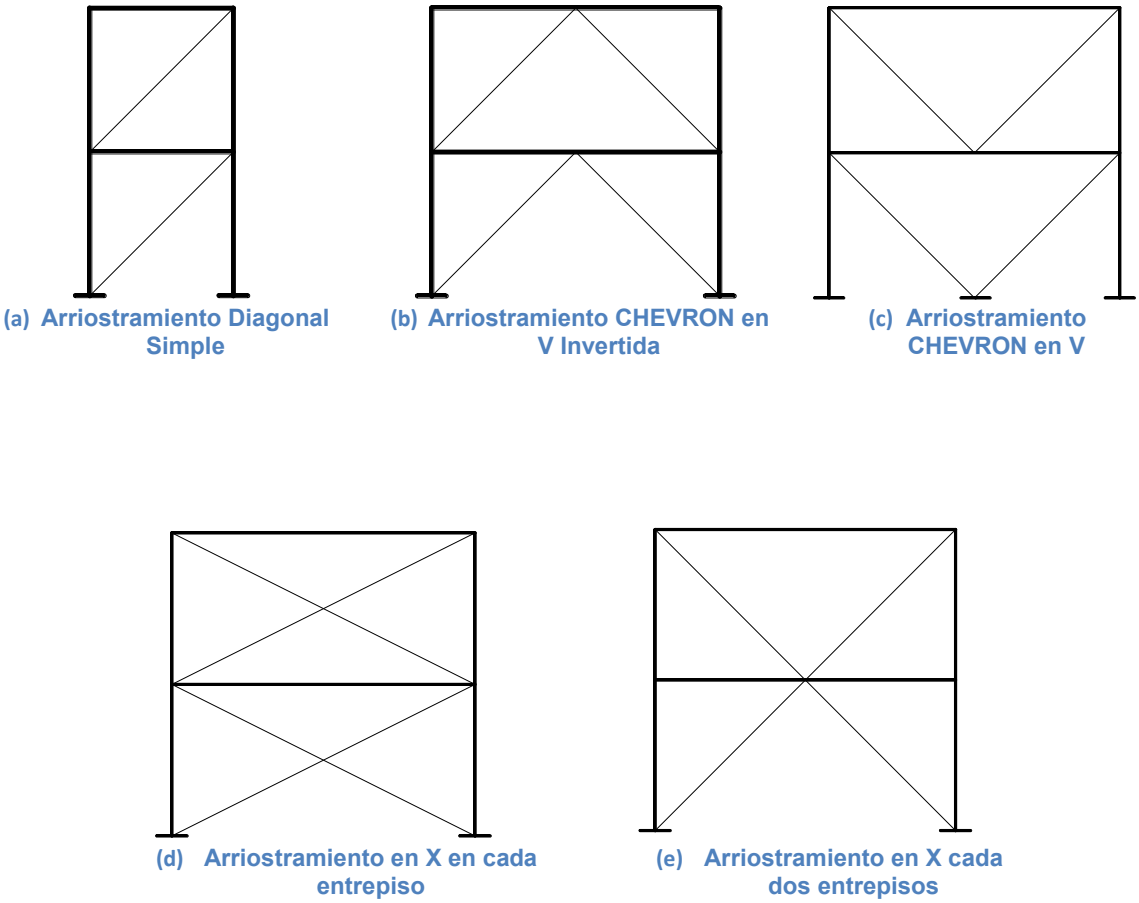


Figura 2.22 Zonas donde se espera las deformaciones plásticas. (Tomado de la NEC 2011)

Cuando todos los pórticos, tanto exteriores como interiores, de un edificio de acero se encuentran diseños como PEM son capaces de tener un mejor desempeño sísmico en comparación a los edificios que sólo sus pórticos exteriores han sido diseñados como PEM.

Los PEAC se caracterizan debido a que los ejes centrales de los miembros que se interceptan en una junta se fraccionan en un punto formando así una armadura vertical como se observa en la Figura 2.23; como consecuencia de esto, los elementos estructurales se encuentran sujetos a cargas axiales en el rango elástico, además poseen una rigidez elevada, permitiendo así un control adecuado de los desplazamientos laterales.



(a) Arriostramiento Diagonal Simple

(b) Arriostramiento CHEVRON en V Invertida

(c) Arriostramiento CHEVRON en V

(d) Arriostramiento en X en cada entrepiso

(e) Arriostramiento en X cada dos entrepisos

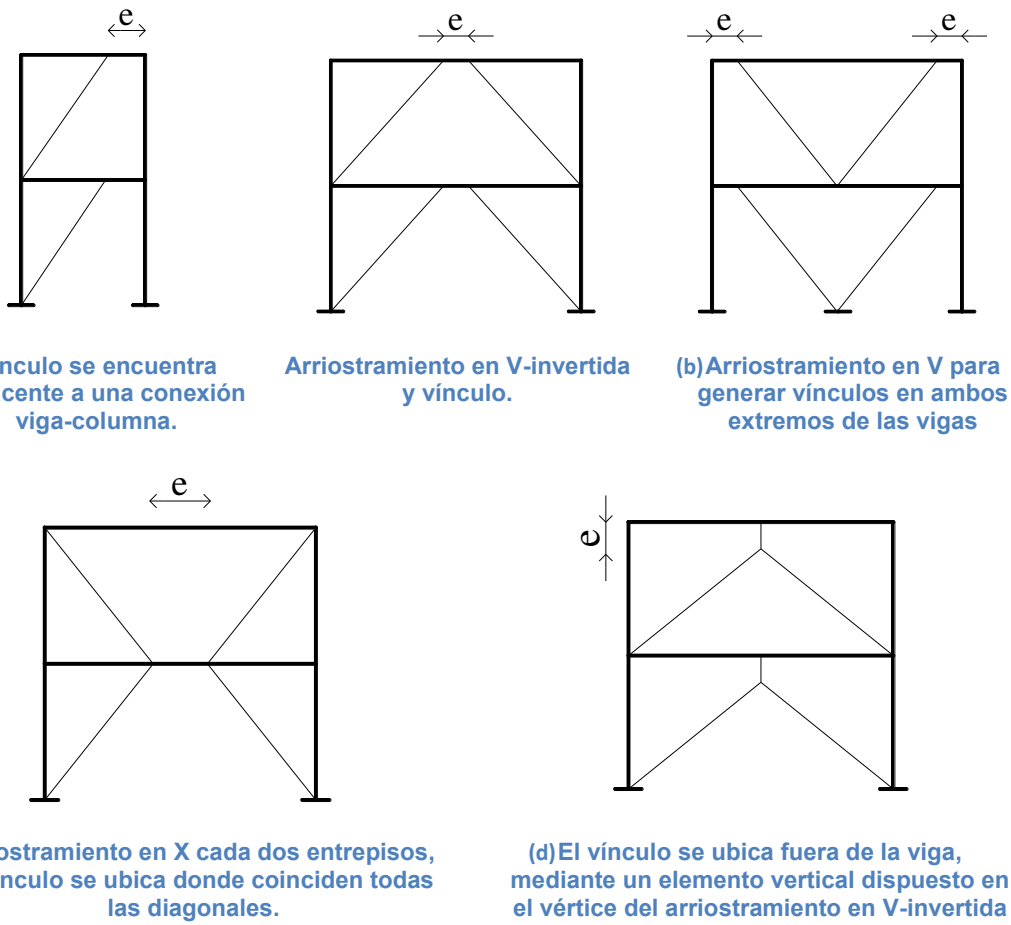
Figura 2.23 Tipos más comunes de PEAC.
(Tomado de la NEC 2011)

Los PEAC son diseñados para que los miembros de arriostramiento, diagonales o contravientos, sean capaces de resistir deformaciones inelásticas cíclicas en tensión y en compresión en la zona de post-pandeo cuando se encuentren sometidas a fuerzas resultantes causadas por el sismo de diseño.

Para los arriostramientos se recomienda un ángulo de inclinación que varíe entre 30° y 60°, caso contrario se producirán esfuerzos internos en los arriostramiento o en el pórtico generando así la perdida de eficiencia en el sistema.

Los PAE son sistemas estructurales que tratan de combinar las ventajas de los PEM y los PEAC, reduciendo sus debilidades, es por esto que se lo puede considerar como un sistema híbrido, la cual estable que por lo menos uno de los extremos de cada arriostramiento diagonal está conectado para aislar un segmento de viga que se denomina vínculo como se muestra en la Figura 2.24, que sirve para disipar energía mientras el resto de los componentes se diseñan para responder esencialmente en rango elástico.

En los vínculos se transmiten fuerzas axiales mediante esfuerzos de corte y flexión inducidas por los arriostramientos.



(a) Vínculo se encuentra adyacente a una conexión viga-columna.

Arriostramiento en V-invertida y vínculo.

(b) Arriostramiento en V para generar vínculos en ambos extremos de las vigas

(c) Arriostramiento en X cada dos entrepisos, el vínculo se ubica donde coinciden todas las diagonales.

(d) El vínculo se ubica fuera de la viga, mediante un elemento vertical dispuesto en el vértice del arriostramiento en V-invertida

Figura 2.24 Tipos más comunes de PAE.
(Tomado de la NEC 2011)

Los sistemas duales son sistemas estructurales formados por la combinación de los PEM y los pórticos con arriostramientos, siendo estos los PEAC o los PAE, como se ilustra en la Figura 2.25; estos sistemas estructurales aprovechan las ventajas de ambos tipos de pórticos y se caracterizan por tener una adecuada rigidez lateral y la capacidad de disipar la energía.

Los PEM deben tener la capacidad de resistir cargas verticales, mientras que las fuerzas horizontales serán resistidas por la combinación de ambos

pórticos, es decir los PEM más los PEAC o los PAE, generando así un pórtico especial de disipación de energía.

Los dos sistemas estructurales deben diseñarse de tal manera que sean capaces de resistir en conjunto el cortante sísmico en la base; considerando que los PEM trabajando independientemente deben ser capaces de resistir como mínimo el 25% del cortante sísmico en la base.

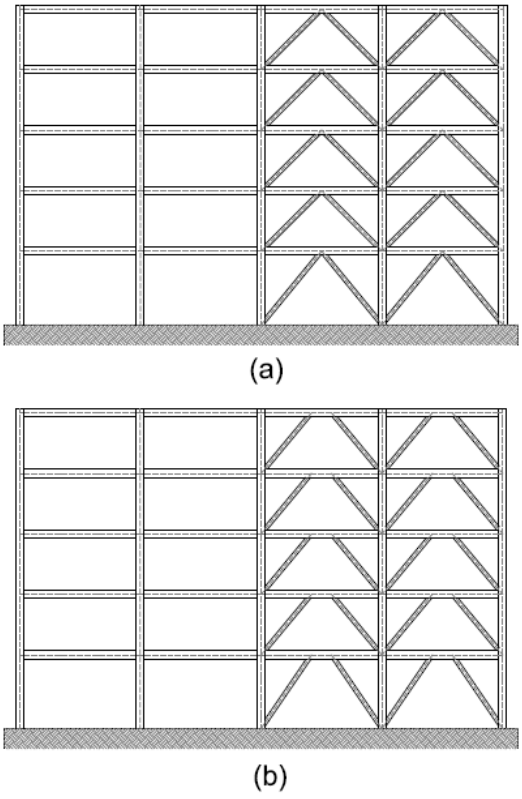


Figura 2.25 Sistemas Duales.
(a) PEM + PEAC (b) PEM + PAE
(Elaborado por la autora)

Los tipos de pórticos usados para el diseño estructural del edificio Giardini fueron los PEM fundamentalmente en ambas direcciones, y en ocho de sus ejes se implementó los PEAC y los PAE generando así sistemas duales.

La Figura 2.26 presenta una planta estructural tipo del edificio Giardini donde muestra los ejes que se encuentran diseñados con un sistema dual, siendo estos los ejes 1, 3, 6 y 8 paralelos a la calle Panamá, y los ejes A, C, E y F paralelos a la calle Imbabura.

Se ha diseñado con un sistema dual los ejes 1 y 8 combinando los PEM con los PEAC como se ilustra en la Figura 2.27, esta configuración viene dada desde planta baja hasta el piso 6 donde se usa un arriostramiento chevron en V invertida.

En la figura 2.28 se muestra un pórtico que representa los ejes 3 y 6, el cual se encuentra compuesto por PEM y PAE formando así sistemas duales, desde el subsuelo hasta planta baja se ha asignado un arriostramiento en V invertida con un vínculo que se genera en la parte central de la viga, mientras que del piso 1 hasta el 17 se ha ubicado un arriostramiento de diagonal donde el vínculo se encuentra adyacente a la conexión viga-columna.

El pórtico del eje A es mostrado en la figura 2.29, conformado por PEM y PEAC generando así un sistema dual, para este caso se diseñó con un arriostramiento chevron en V invertida desde subsuelo hasta el piso 5.

La figura 2.30 muestra el pórtico del eje F formado por un PEM y PEAC, esta configuración va desde el subsuelo hasta el piso 5 donde se encuentra diseñado con un arriostramiento chevron en V invertida.

Finalmente, el pórtico que representa los ejes C y D se puede apreciar en la figura 2.31 constituido por PEM y PAE dando como resultado un sistema dual, este pórtico posee una sola configuración en toda su altura siendo ésta un arriostramiento en V invertida y el vínculo se genera en la parte central de la viga.

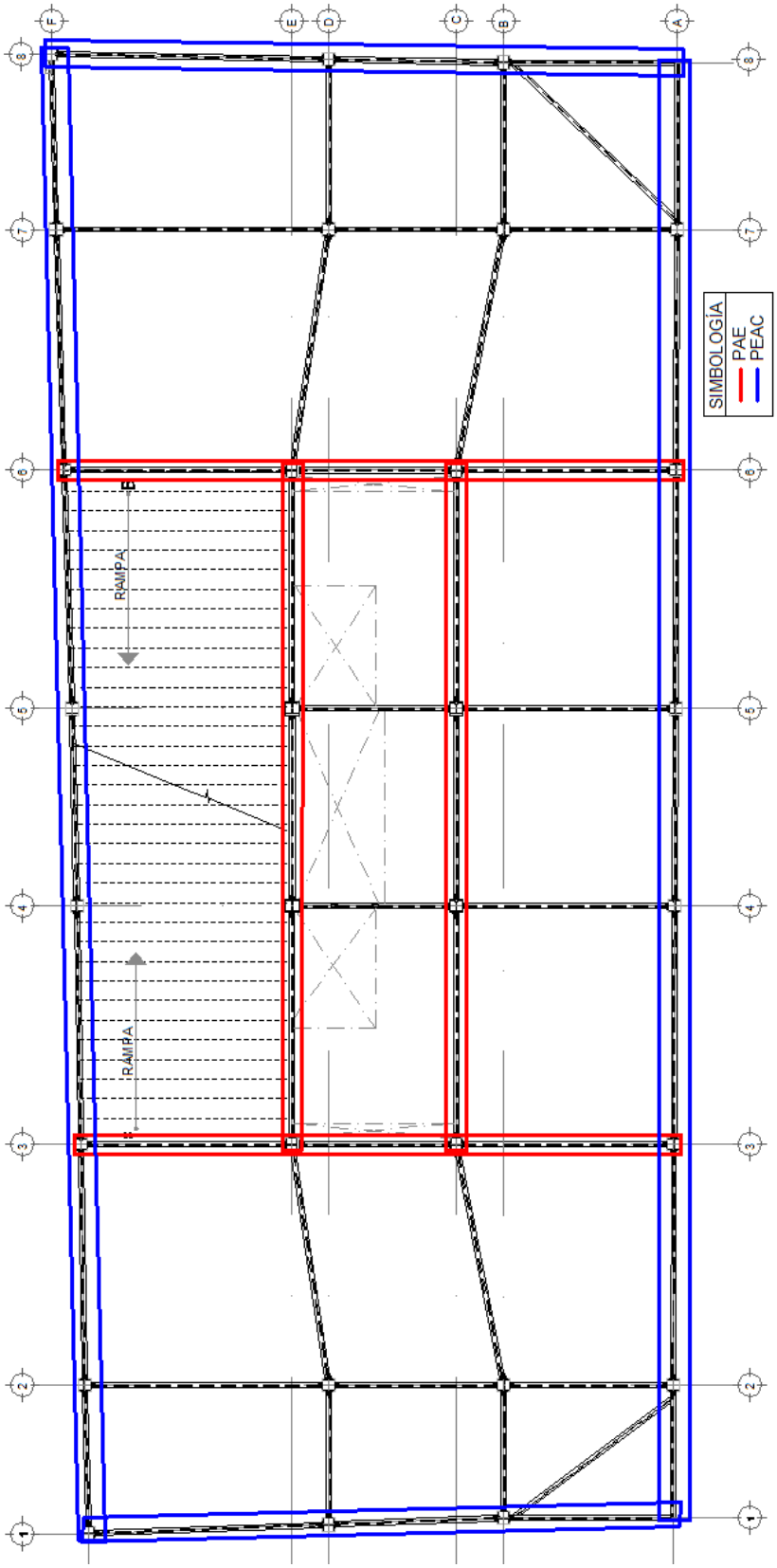


Figura 2.26 Planta estructural del edificio Giardini.
(Tomado de una planta estructural tipo realizada por Fractales Cía. Ltda., 2013)

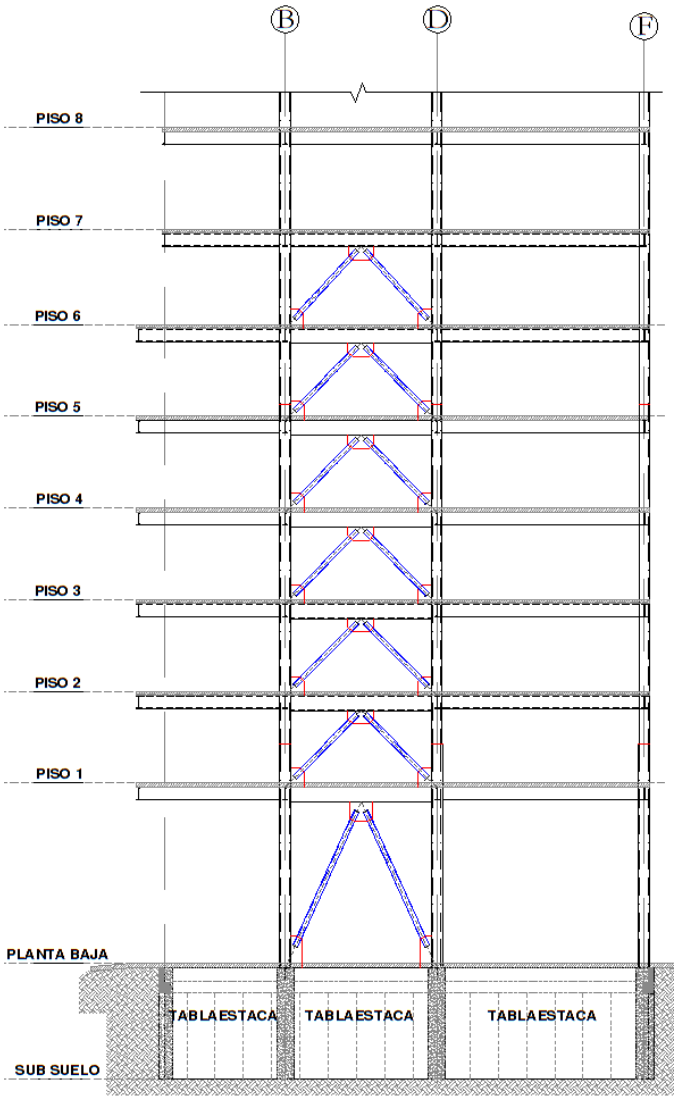


Figura 2.27 Pórticos de ejes los 1 y 8.
(Tomado del plano estructural, pórticos eje 1 y 8, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

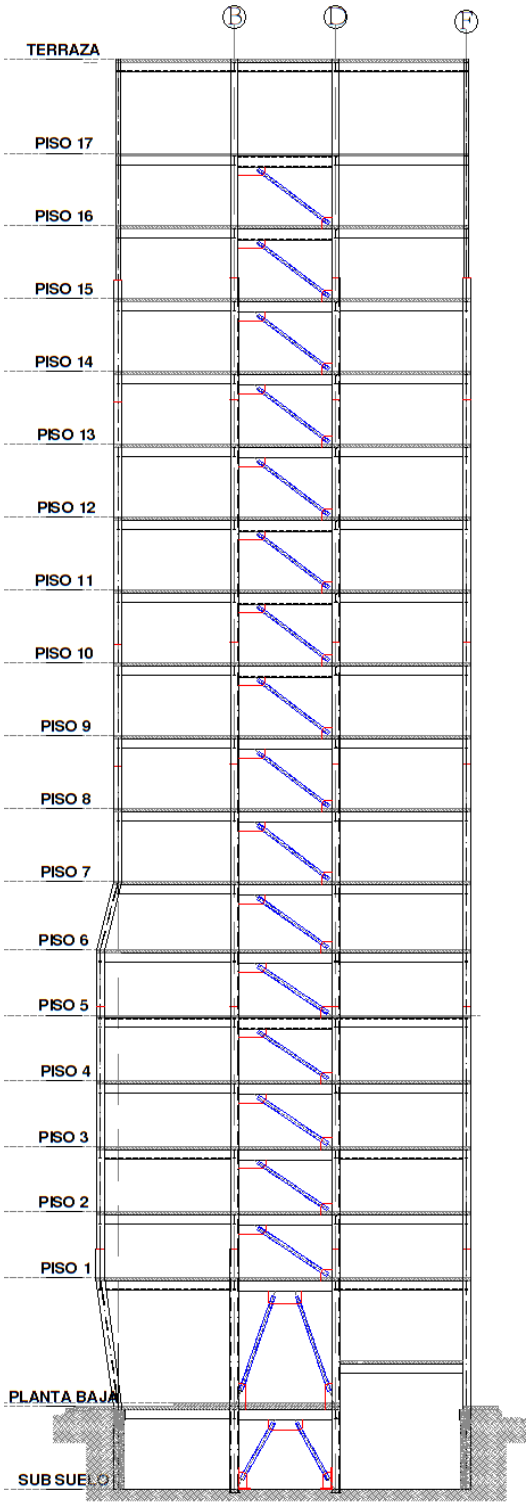


Figura 2.28 Pórticos de los ejes 3 y 6.
(Tomado del plano estructural, pórticos eje 3 y 6, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

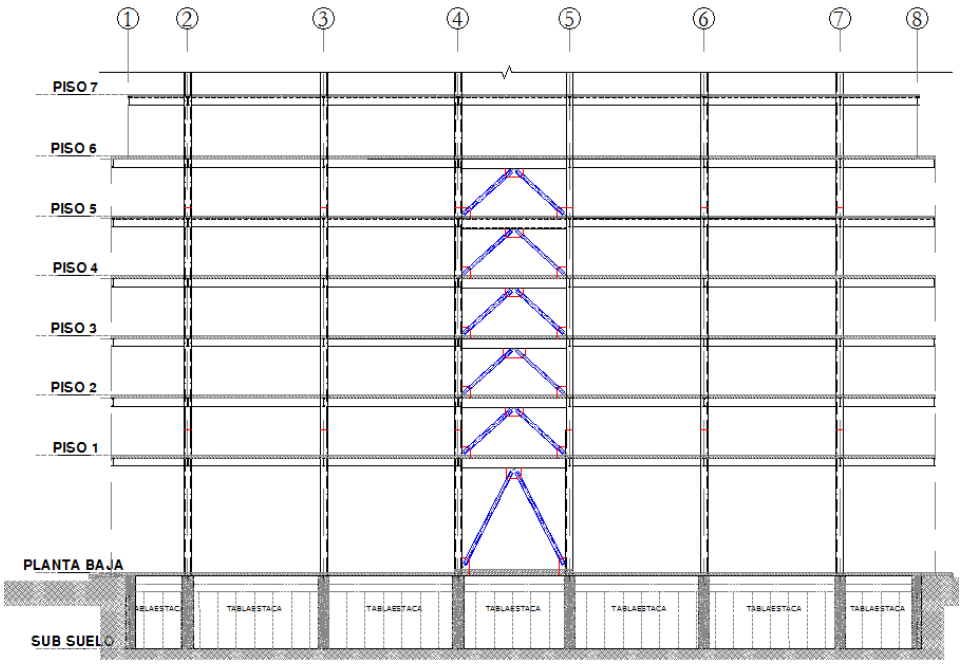


Figura 2.29 Pórtico del eje A.
(Tomado del plano estructural, pórtico eje A, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

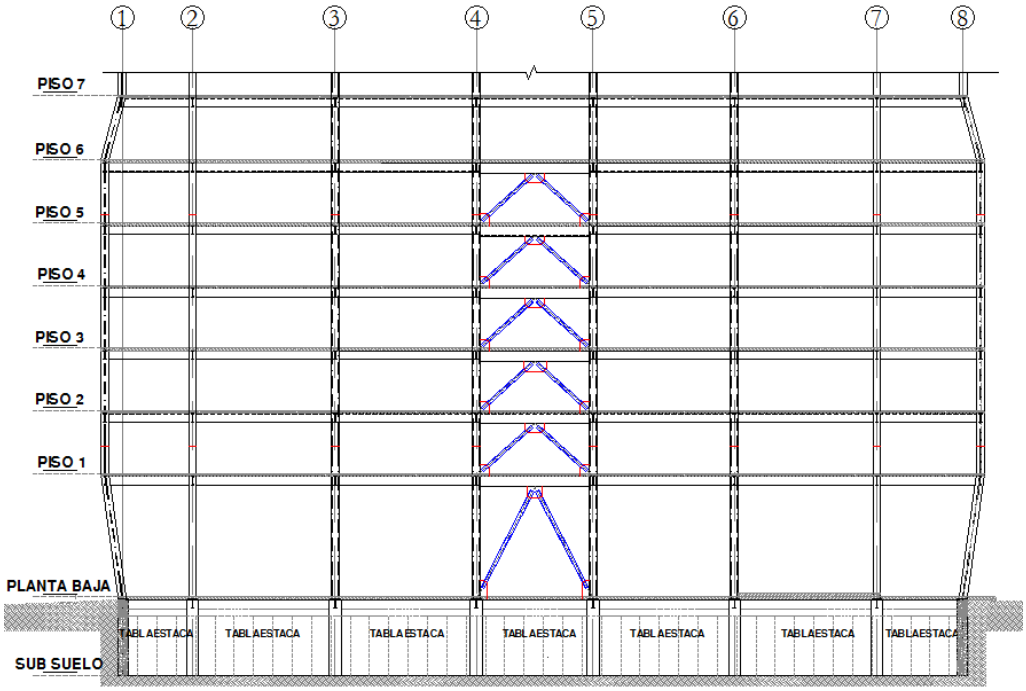


Figura 2.30 Pórtico del F.
(Tomado del plano estructural, pórtico eje F, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

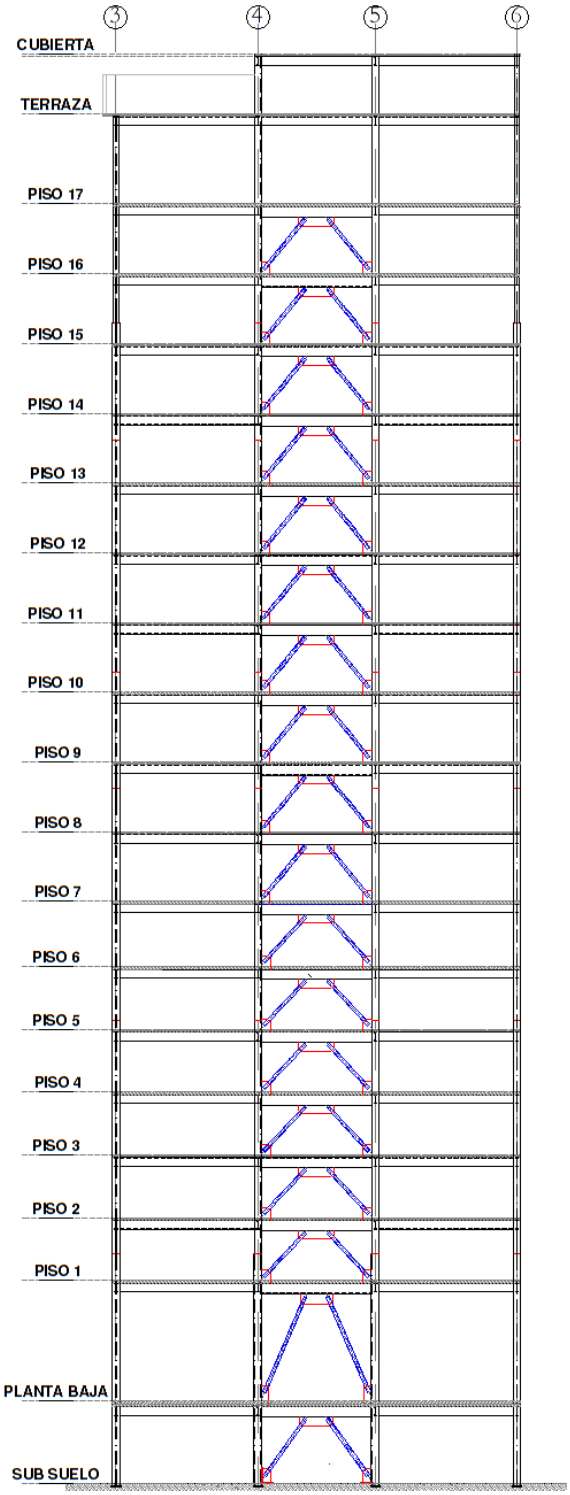


Figura 2.31 Pórticos de los ejes C y D.
(Tomado del plano estructural, pórticos ejes C y D, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

2.8.2 Características de los materiales utilizados

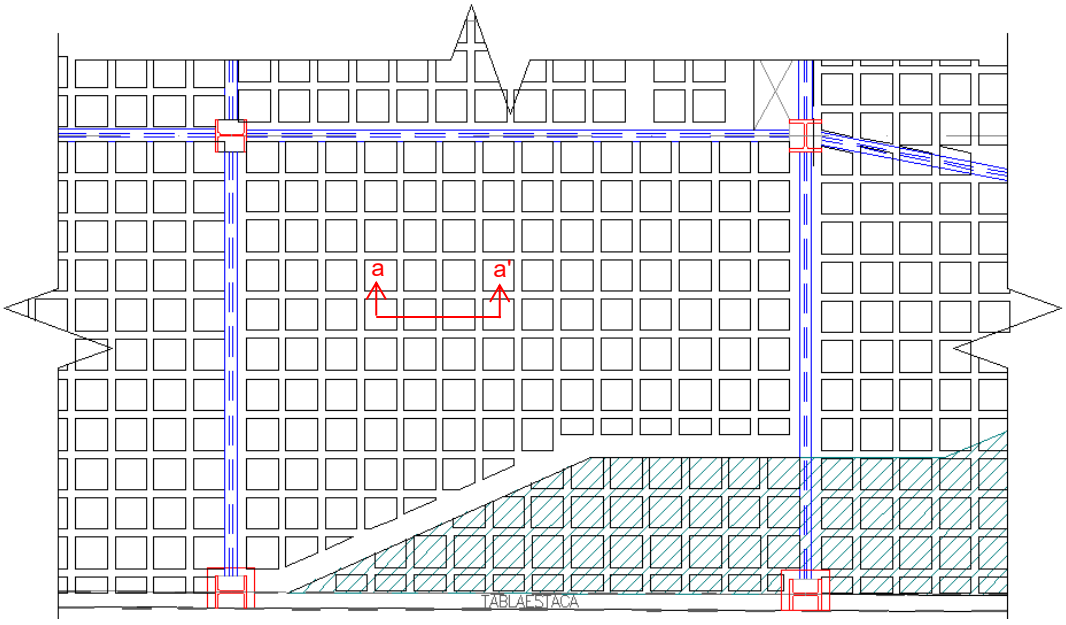
Los materiales a utilizar son los siguientes (2):

- Hormigón reforzado f'c= 280 kg/cm^2.- en los pilotes existentes, tablestacas, columnas perimetrales localizadas entre subsuelo y planta baja, vigas de coronación, foso de ascensor, vigas y losa de cimentación.
- Hormigón reforzado f'c= 210 kg/cm^2.- en la losa de piso, nervada en dos direcciones.
- Hormigón simple f'c= 180 kg/cm^2, en replantillo horizontal.
- Acero estructural ASTM A 572 Gr 50.- en vigas, columnas, diagonales, rigidizadores de vigas y columnas, conexiones a momento, conexiones a cortante.
- Acero estructural ASTM A-36 fy=2520 kg/cm^2.- arriostramiento lateral de vigas y conectores a cortante C 80x40x3.
- Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm^2.- en los pilotes existentes, tablestacas, columnas perimetrales localizadas entre subsuelo y planta baja, vigas de coronación, foso de ascensor, vigas y losa de cimentación y en losa de piso.

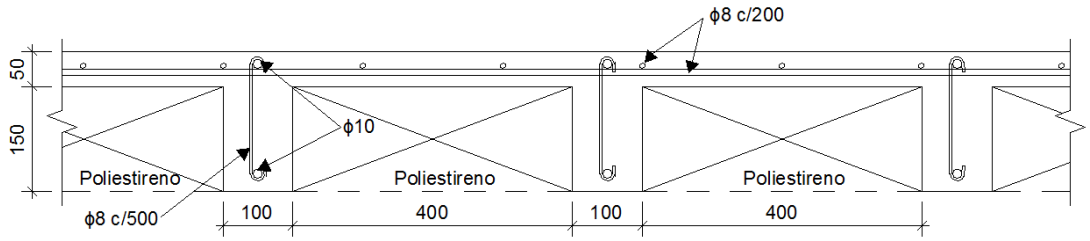
2.8.3 Sistema de entrepiso

El sistema de entrepiso escogido para el edificio Giardini es una losa nervada en dos direcciones, esta selección se fundamenta en las cargas aplicadas para cada piso, siendo estas cargas vivas y cargas muertas, la longitud que tiene los vanos y los elementos estructurales usados para llevar a cabo la obra (2).

En la Figura 2.32 se muestra una planta de piso que contiene la configuración de la losa nervada en dos direcciones y un corte tipo de la misma, para cada uno de los pisos el espesor de la losa va a ser de 20 cm.



(a)



(b)

Figura 2.32 Detalle del sistema de entrepiso, losa nervada en dos direcciones. Planta de losa (b) Corte a-a'
(Elaborado por la autora)

2.8.4 Criterio de Carga

El criterio de cargas que se usó para el diseño de este edificio reconoce los diferentes tipos de cargas que se le debe asignar a cada nivel de piso dependiendo del uso establecido, la tabla III muestra de forma desglosada cada una de las cargas consideradas (2).

Tabla III Criterio de Cargas.
(Tomado de la memoria técnica del diseño estructural realizada por Fractales Cía Ltda., 2013)

Pisos				
Planta Baja.			**N° de pisos 1**	
Losa		0,29	T/m^2	(e = 20cm)
Paredes		0,08	T/m^2	
Sobrepiso		0,10	T/m^2	
Ductos y Varios		0,04	T/m^2	
	w_D =	0,51	T/m^2	
	w_L =	0,48	T/m^2	(Áreas de entretenimiento)
Pisos 1 a 6.			**N° de pisos 6**	
Losa		0,29	T/m^2	(e = 20cm)
Sobrepiso		0,04	T/m^2	
Ductos y Varios		0,04	T/m^2	
	w_D =	0,37	T/m^2	
	w_L =	0,25	T/m^2	(Parqueos)
Pisos 7 a 16.			**N° de pisos 10**	
Losa		0,29	T/m^2	(e = 20cm)
Paredes		0,12	T/m^2	
Sobrepiso		0,10	T/m^2	
Ductos y Varios		0,04	T/m^2	
	w_D =	0,55	T/m^2	
	w_L =	0,20	T/m^2	(Departamentos)
Piso 17.			**N° de pisos 1**	
Losa		0,29	T/m^2	(e = 20cm)
Paredes		0,08	T/m^2	
Sobrepiso		0,10	T/m^2	
Ductos y Varios		0,04	T/m^2	
	w_D =	0,51	T/m^2	
	w_L =	0,48	T/m^2	(Áreas de entretenimiento)
Terraza y Cubierta.			**N° de pisos 2**	
Losa		0,29	T/m^2	(e = 20cm)
Sobrepiso		0,04	T/m^2	
Ductos y Varios		0,04	T/m^2	
Equipos		0,10	T/m^2	
	w_D =	0,47	T/m^2	
	w_L =	0,10	T/m^2	(Mantenimiento)

2.8.5 Combinaciones de Carga

Las combinaciones de cargas usadas para el diseño estructural del edificio Giardini fueron las que estipula la NEC 2011 en el capítulo 1, Cargas y Materiales; en este subcapítulo se menciona dos tipos de combinaciones de cargas usando el diseño por resistencia y el método de esfuerzo de trabajo.

- Combinaciones de cargas usando el diseño por resistencia.

Los elementos estructurales deben ser diseñados de tal forma que la resistencia por diseño sea igual o mayor que la demanda, a continuación se enumera cada una de las combinaciones de cargas posible:

1. 1.4 D
2. 1.2 D+ 1.6 L+0.5 (Lr o S o R)
3. 1.2 D+ 1.6(Lr O S o R)+(L o 0.5W)
4. 1.2 D+ 1.0 W+L+0.5 (Lr o S o R)
5. 1.2 D+1.0E+L+0.2 S
6. 0.9 D + 1.0 W
7. 0.9D+1.0E

- Las combinaciones de carga nominales para el diseño por el método de esfuerzo de trabajo.

Se realiza el diseño con la combinación de carga que genere el efecto más desfavorable a la estructura, las combinaciones de cargas a ser usadas son las siguientes:

1. D
2. D +L
3. D+(Lr o S o R)
4. D+0,75L+0,75(Lr o S o R)
5. D+(0.6 W o 0,7E)
6. D+ 0.75L + 0.75(0.6W o 0.7E)+0.75(Lr o S o R)
7. 0.6D+ 0.6 W
8. 0.6 D + 0.7 E

La simbología y notación de las cargas se muestran a continuación:

D = carga permanente (carga muerta).

E = carga de sismo.

F = carga de fluidos con presiones y alturas máximas bien definidas.

F_a = carga de inundación.

H = carga por la presión lateral de suelo, presión de agua en el suelo, o presión de materiales a granel.

L = sobrecarga (carga viva).

L_r =sobrecarga cubierta.

R = carga de lluvia.

S = carga de granizo.

T = cargas por efectos acumulados de variación de temperatura, flujo plástico, retracción, y asentamiento diferencial.

W = carga de viento.

Para el análisis de la capacidad de carga de los pilotes, elementos de hormigón reforzado y acero estructural se utilizó las siguientes combinaciones:

a) Combinaciones de carga para evaluar capacidad de carga de pilotes (5).

Se consideró 3 criterios de combinación de cargas para evaluar la demanda de la carga axial sobre los pilotes.

El **primer criterio** se basa en el control de las cargas permanentes, estas cargas son carga muerta y carga viva, que no excedan la capacidad de carga admisible en dichos pilotes (62 T), la cual es limitada por su asentamiento máximo.

D + L

El **segundo criterio** consiste en controlar que las cargas en los pilotes generadas por combinaciones de carga últimas sean menores que la capacidad de carga ultima de los mismos, por resistencia se utilizó las siguientes combinaciones:

COMB1: 1.4D

COMB2: 1.2D+1.6L

COMB3: 1.2D+1.0L+ EQX

COMB4: 1.2D+1.0L- EQX

COMB5: 1.2D+1.0L+ EQY

COMB6: 1.2D+1.0L- EQY

COMB7: 0.9D+EQX

COMB8: 0.9D-EQX

COMB9: 0.9D+EQY

COMB10: 0.9D-EQY

El **tercer criterio** se realizó por el método de esfuerzos de trabajo, seleccionando de ellas la que da como resultado la condición más desfavorable para el análisis, considerando las siguientes combinaciones:

SERV1: D

SERV2: D+L

SERV3: D+0.7EQX

SERV4: D-0.7EQX

SERV5: D+0.7EQY

SERV6: D-0.7EQY

SERV7: 0.6D+0.7EQX

SERV8: 0.6D-0.7EQX

SERV9: 0.6D+0.7EQY

SERV10: 0.6D-0.7EQY

Las cargas que se aplicaron sobre el modelo matemático para evaluar los pilotes y la losa de cimentación provienen de las reacciones obtenidas en los apoyos del análisis global de la estructura incluyendo diagonales realizado en un modelo matemático separado.

b) Combinaciones de carga para diseño de elementos estructurales de hormigón reforzado y acero estructural (2).

El diseño por resistencia de los elementos estructurales obedece a las siguientes combinaciones, considerando que la resistencia por diseño sea igual o mayor que la demanda:

COMB1: 1.4D

COMB2: 1.2D+1.6L

COMB3: 1.2D+1.0L+ EQX

COMB4: 1.2D+1.0L- EQX

COMB5: 1.2D+1.0L+ EQY

COMB6: 1.2D+1.0L- EQY

COMB7: 0.9D+EQX

COMB8: 0.9D-EQX

COMB9: 0.9D+EQY

COMB10: 0.9D-EQY

2.8.6 Periodos de vibración del edificio.

Los periodos de vibración obtenidos mediante el modelo tridimensional realizado en el programa computacional ETABS, en la cual se realizó un análisis modal y espectral se muestran a continuación (2):

Tx (direccion larga) = 3.47 seg; Factor de participación de la masa: 63.8%

Ty (direccion corta) = 3.14 seg; Factor de participación de la masa: 59.5%

2.8.7 Nivel de Desempeño Deseado para la Estructura

El ASCE 41-06 en el capítulo 1.5.1 menciona que el nivel de desempeño estructural de un edificio se encuentra conformado por 4 niveles de desempeño y 2 rangos de desempeño estructural.

Los niveles de desempeño son enunciados a continuación:

- Nivel de ocupación inmediata (S-1)
- Nivel de seguridad de vida (S-3)
- Nivel de prevención de colapso (S-5)
- Nivel no considerado (S-6)

Los rangos de desempeño son:

- Rango de desempeño para el control de daño (S-2)
- Rango de desempeño de seguridad limitada (S-4)

En el capítulo 1.5.2 del ASCE 41-06 se puede observar los 5 niveles de desempeño no estructural existentes para un edificio.

A continuación se enuncian los niveles de desempeño no estructurales:

- Nivel de desempeño operacional (N-A)
- Nivel de ocupación inmediata (N-B)
- Nivel de seguridad de vida (N-C)
- Nivel de riesgo reducido (N-D)
- Desempeño no estructural no considerado (N-E)

Los niveles de desempeño esperado para un edificio es el resultado de la combinación de los niveles de desempeño estructural y no estructural, obteniendo así los siguientes niveles:

- Nivel operacional (1-A): Es la combinación entre S-1 y N-A, el cual se espera un daño nulo o mínimo de los elementos estructurales y no estructurales; el edificio puede ser usado inmediatamente luego de haber existido el evento sísmico pero con un pequeño porcentaje de que las instalaciones no trabajen en su totalidad.
- Nivel de ocupación inmediata (1-B): Es la unión entre S-1 y N-B, en este nivel se espera que el edificio tenga un daño mínimo o ninguno en los componentes estructurales y un daño mínimo en los

componentes no estructurales, por lo que el edificio podrá ser habitado nuevamente pero las instalaciones en general no funcionarán.

- Nivel de seguridad de vida (3-C): es la combinación entre S-3 y N-C, se espera que en este nivel el edificio tenga un daño considerable en los componentes estructurales y no estructurales, por lo que es necesario realizar las reparaciones de las instalaciones antes de ser ocupado el edificio.
- Nivel de prevención del colapso (5-E): Es la unión de S-5 y N-E, en este nivel los daños de los elementos no estructurales no son considerados, los elementos estructurales de los edificios que se encuentran en este nivel ya han sufrido daño pero la estructura se mantiene en pie permitiendo así salvar vidas.

La tabla IV es tomada del capítulo 3, riesgo sísmico, evaluación y rehabilitación de estructuras, de la NEC 2011,la cual presenta una matriz que muestra el nivel de desempeño esperado en el edificio versus el nivel de terremoto, la selección de ambas celdas da como resultado un objetivo de desempeño que debe ser cumplido.

Para seleccionar un objetivo de desempeño se debe conocer los conceptos de objetivo de seguridad básico, objetivos avanzados y objetivos limitados.

El ASCE 41-06 en el capítulo 1.4 y el FEMA 273 en el capítulo 2.4 definen cada uno de los objetivos de desempeño, como se muestra a continuación:
Objetivo de seguridad básico (BSO).- Se pretende salvaguardar la vida de las personas que se encuentran en el edificio afectado y que éste no colapse. Se espera que los edificios diseñados con este objetivo perciban pequeños daños a partir de terremotos moderados que pueden ocurrir, pero experimentarán daños más significativos para terremotos más severos y menos frecuentes.

Objetivos avanzados.- Este objetivo de desempeño provee un rendimiento superior a la estructura que el BSO. El objetivo avanzado puede ser obtenido por dos métodos:

- Directamente: Se diseña para un desempeño sísmico deseado en base a la seguridad básica contra terremotos (BSE). Obteniendo así diseños para un nivel de rendimiento mayor que el de seguridad de vida para BSE-1 o un nivel de rendimiento superior que el de prevención de colapso para BSE-2
- Indirectamente: Controlando el diseño por medio de otro nivel de desempeño generando mejor rendimiento que el BSO al considerar la BSE-1 o BSE-2.

Objetivos limitados.- Este objetivo genera un menor rendimiento que el BSO. Este objetivo de desempeño podrá ser usado si se cumplen las siguientes condiciones:

- Las medidas de diseño no crean una irregularidad estructural o producen una irregularidad estructural más severa.
- Las medidas de diseño no producen una reducción en la resistencia de la estructura para resistir fuerza laterales o deformaciones.
- Las medidas de diseño no generan un incremento de las fuerzas sísmicas en ningún elemento que no tiene la resistencia adecuada para resistir esas fuerzas, a menos que el comportamiento se considere aceptable en el desempeño estructural.
- Todos los elementos estructurales nuevos son detallados y relacionados con la estructura existente.
- Una condición insegura no se produce o se agrava por las medidas de diseño.
- Las regulaciones del edificio localmente adoptadas y hechas cumplir no impiden tal diseño.

Luego de haber definido cada uno de los objetivos de desempeño se ha considerado para el análisis estructural del edificio Giardini los objetivos limitados; seleccionando BSE-1 con una probabilidad del 10% de excedencia en 50 años, sismo de diseño, y el nivel de seguridad de vida (3-C) como se

puede apreciar en la tabla IV, dando como resultado el objetivo de desempeño “k” que debe ser cumplido.

Tabla IV Nivel de desempeño esperado para el edificio.
(Tomado de la NEC 2011)

		Niveles de Desempeño Esperados en el Edificio			
		Nivel Operacional (1-A)	Nivel de Ocupación Inmediata (1-B)	Nivel de Seguridad de Vida (3-C)	Nivel de Prevención al Colapso (5-E)
NIVEL DE TERREMOTO	50% / 50 años	a	b	c	d
	20% / 50 años	e	f	g	h
	BSE-1 (10% / 50 años)	i	j	k	l
	BSE-2 (2% / 50 años)	m	n	o	p

1.- Cada celda en esta matriz representa un Objetivo de Rehabilitación discreto

2.- Los objetivos de rehabilitación de esta tabla pueden ser usados para representar los siguientes 3 objetivos de rehabilitación:

Objetivo Básico de Seguridad	**k** y **p**
Objetivos Avanzados	**k** y **m**, **n**, or **o**
	p e **i** ó **j**
	k y **p** y **a**, **b**, **e**, ó **f**
	m, **n**, u **o** sólo
Objetivos Limitados	**k** sólo
	p sólo
	c, **d**, **g**, **h**, o **l** sólo

En la tabla 3.2 del capítulo 3, riesgo sísmico, evaluación y rehabilitación de estructuras, de la NEC 2011 se puede apreciar que para el nivel de desempeño seleccionado, nivel de seguridad de vida, el edificio sufrirá daños moderados al experimentar un sismo; al considerar el daño de la estructura en forma global se puede indicar que en todos los pisos quedará algo de resistencia y rigidez residual. Los elementos estructurales que soportan cargas gravitacionales se encontrarán en funcionamiento. Quedará algo de deriva permanente y habrá daño en paredes divisorias.

Para los componentes no estructurales existe la probabilidad de caerse objetos mitigados, además en el sistema arquitectónico, mecánico y eléctrico se producirá daños de gran magnitud.

2.8.8 Determinación de la Amenaza Sísmica

La amenaza sísmica dependerá de la ubicación del edificio en construcción; considerando la existencia de fallas, las características geológicas y geotécnicas del terreno y los niveles de riesgo sísmico existentes en la zona.

En la NEC 2011 en el capítulo 3, Riesgo Sísmico, Evaluación y Rehabilitación de Estructuras, se ha considerado como sismo de diseño un terremoto con el 10% de probabilidad de ser excedido en 50 años,

equivalente a un periodo de retorno de 475 años determinado a partir de un mapa de peligro sísmico; los efectos dinámicos del sismo de diseño pueden representarse mediante un espectro de respuesta para diseño.

Las ordenadas de un espectro de respuesta para diseño son desiguales, y cambian de un sismo a otro. El espectro elástico de diseño suaviza estas ordenadas con curvas y cierto nivel de amortiguamiento. El espectro de diseño por lo tanto, es una curva envolvente suavizada de los espectros de respuesta de un grupo de registros acelerográficos de sismos, que se esperan en cierta región.

El espectro de diseño elástico usado para el análisis estructural del edificio Giardini se generó utilizando el capítulo 2, peligro sísmico y requisitos de diseño sismo resistente, de la NEC 2011 como se detalla a continuación:

- El edificio se localizará en la provincia del Guayas, en la población, parroquia y cantón Guayaquil, esta información es necesaria para obtener el valor del factor de la zona sísmica Z de la tabla 2.2 que nos da como resultado 0,40 g.
- La tabla 2.3 muestra los diferentes tipos de perfiles de suelo, seleccionado para este análisis el tipo de perfil D.

- El factor de sitio Fa permite amplificar las ordenas del espectro de respuesta elástico de aceleraciones; en la tabla 2.5 se muestra una matriz que permite conocer el valor del factor de sitio Fa a partir del factor Z siendo para este caso 0,40 g y el tipo de perfil de suelo sacado de la tabla 2.3 igual a D, nos genera un Fa de 1,20.
- El coeficiente Fd se lo obtiene de la tabla 2.6 que se encuentra formada por una matriz, la cual es necesario conocer el facto Z siendo 0,40 g y el tipo de perfil de suelo que para este diseño es D, con estos valores se obtiene el coeficiente Fd que es igual a 1,40; este coeficiente amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamiento.
- El coeficiente Fs considera el comportamiento no lineal de los suelos; la tabla 2.7 presenta una matriz que permite obtener el valor del coeficiente Fs a través de la intersección entre el factor Z que tiene un valor de 0.40 g y el tipo de perfil del suelo que para este diseño es D, obteniendo así un valor de 1,50 para Fs.
- Para calcular el periodo de vibración Tc y T_L se usan las ecuaciones 2.9 y 2.10 respectivamente, obteniendo así para Tc el valor de 0,96 s y para T_L el valor de 3,36 s.
- Finalmente, luego de haber obtenido cada uno de los valores mencionados en las viñetas anteriores y utilizando las ecuaciones mostradas a continuación, nombradas en la NEC 2011 como 2.7 y 2.8,

para calcular la aceleración de la gravedad, Sa, que se encuentra en función del periodo, se genera la tabla V que muestra la aceleración que se obtiene a partir de determinados periodos.

$$S_a = \eta Z F_a \text{ para } 0 \leq T \leq T_C$$

$$S_a = \eta Z F_a \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \text{ para } T > T_C$$

El valor de η es de 1,80 para las provincias de la costa, exceptuando Esmeraldas.

Para un tipo de suelo D el valor de r sería igual a 1.50.

Tabla V Coordenadas del periodo y aceleración.
(Tomado de la memoria técnica del diseño estructural realizada por Fractales Cía Ltda., 2013)

T (seg)	a (%g)
0,00	0,864
0,96	0,864
1,00	0,8159
1,12	0,688
1,46	0,465
1,60	0,403
1,80	0,338
2,00	0,288
2,16	0,257
2,40	0,219
2,60	0,195
2,96	0,160
3,00	0,157
3,20	0,143
3,36	0,132
3,40	0,130
3,60	0,119
3,80	0,110
4,00	0,102

A partir de los valores obtenidos de la tabla V se procede a dibujar el espectro elástico de diseño en aceleraciones como se muestra en la Figura 2.33, la cual se puede apreciar que el eje x está formado por los diferentes periodos de vibración, mientras que para el eje y se ha ubicado la aceleración de la gravedad.

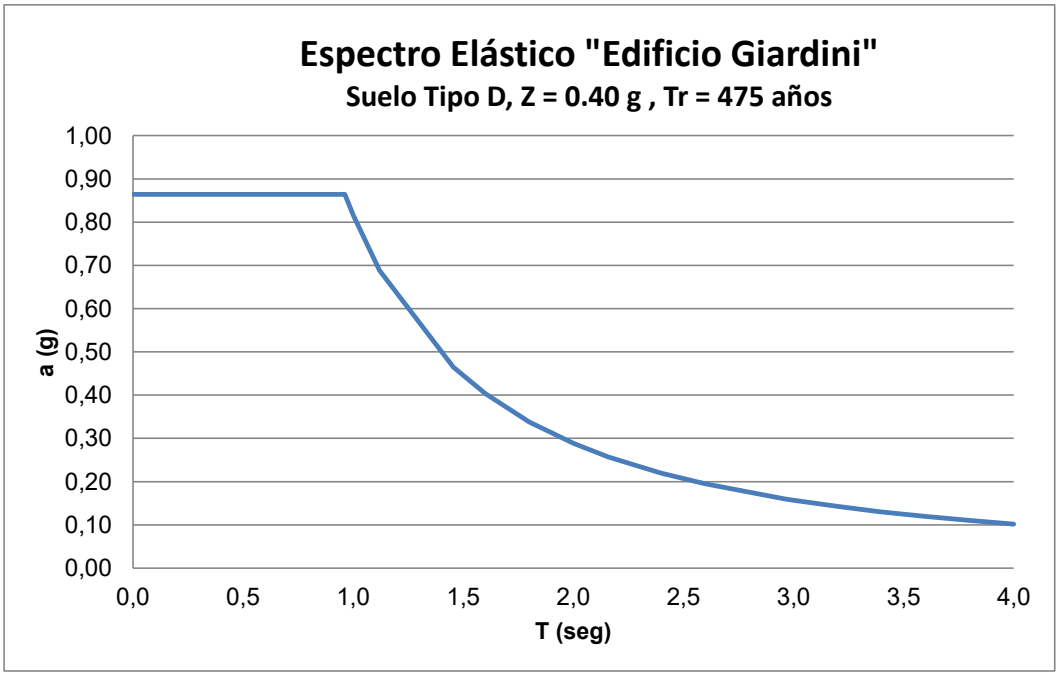


Figura 2.33 Espectro sísmico elástico de aceleraciones.
(Tomado de la memoria técnica del diseño estructural realizada por Fractales Cía Ltda., 2013)

2.8.9 Control de Derivas de Piso

El daño estructural producido luego de un sismo se correlaciona mejor con las deformaciones que llega a tener la estructura en cada piso que con la resistencia lateral que se ha desarrollado.

Para que el diseño estructural del edificio sea óptimo se debe controlar las deformaciones inelásticas producidas por el sismo de diseño; para cumplir este requisito se calcula las derivas inelásticas máximas, θ (%), en la dirección X y Y de cada entrepiso a partir de las deformaciones obtenidas en el análisis estructural, como se aprecia en las tabla VI para la dirección X y VII para la dirección Y; estos valores obtenidos no deben exceder la deriva máximo permitida del 2% para estructuras metálicas indicado en la NEC 2011 en el capítulo 2, Peligro Sísmico y Requisitos de Diseño Sismo Resistente.

Tabla VI Derivas de entrepisos en el eje X.
(Tomado de la memoria técnica del diseño estructural realizada por Fractales Cía Ltda., 2013)

DERIVAS EJE X+			
Piso	**Δ_M (m)**	**H (m)**	**θ (%)**
19	0.75	4.86	0.94
18	0.70	4.4	1.13
17	0.65	3.6	1.15
16	0.61	3.6	1.06
15	0.57	3.6	1.08
14	0.53	3.6	1.08
13	0.50	3.6	1.08
12	0.46	3.6	1.08
11	0.42	3.6	1.14
10	0.38	3.6	1.21
9	0.33	3.6	1.27
8	0.29	3.6	1.31
7	0.24	3.6	1.31
6	0.19	3.24	0.91
5	0.16	3.24	0.78
4	0.14	3.24	0.78
3	0.11	3.24	0.79
2	0.09	3.24	0.78
1	0.06	6.2	1.02
0	0.00		0.00

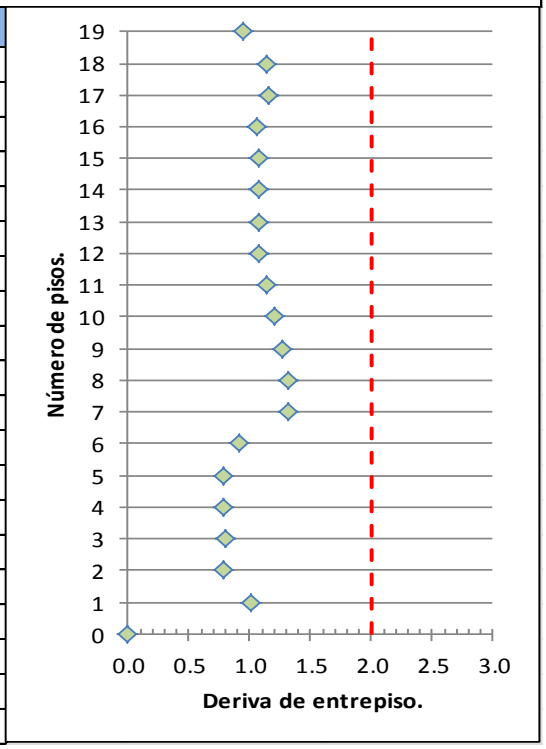
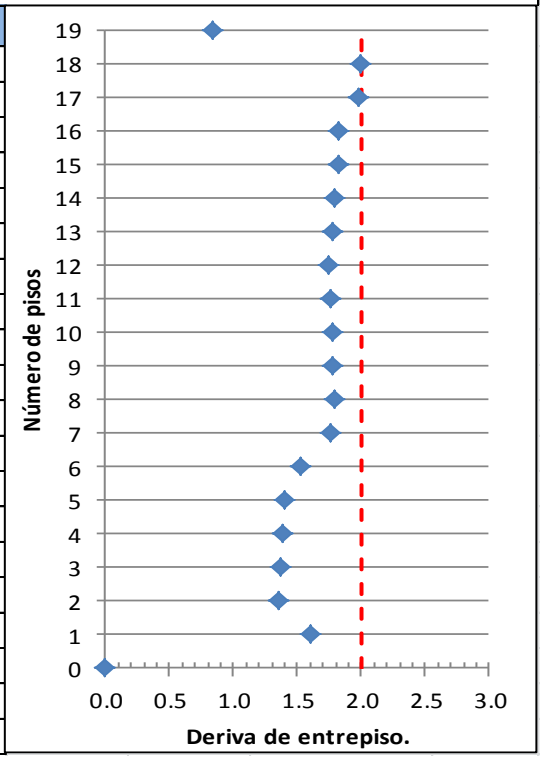


Tabla VII Derivas de entrepisos en el eje Y.
(Tomado de la memoria técnica del diseño estructural realizada por Fractales Cía Ltda., 2013)

DERIVAS EJE Y+			
Piso	**Δ_M (m)**	**H (m)**	**θ (%)**
19	1.17	4.86	0.84
18	1.13	4.40	2.00
17	1.04	3.60	1.99
16	0.97	3.60	1.82
15	0.90	3.60	1.83
14	0.84	3.60	1.79
13	0.77	3.60	1.77
12	0.71	3.60	1.75
11	0.65	3.60	1.76
10	0.58	3.60	1.77
9	0.52	3.60	1.78
8	0.46	3.60	1.79
7	0.39	3.60	1.76
6	0.33	3.24	1.53
5	0.28	3.24	1.41
4	0.23	3.24	1.38
3	0.19	3.24	1.37
2	0.14	3.24	1.36
1	0.10	6.20	1.61
0	0.00		0.00



2.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas son el complemento de los planos de diseño y memorias técnicas, en la cual se describe las exigencias y procedimientos a seguir para el desarrollo del proyecto, dando como resultado una operación apropiada durante el proceso constructivo.

Las especificaciones técnicas de cada uno de los materiales mencionados en la sección 8.2 de este capítulo se muestran en el anexo 2.

2.10 LIMITACIONES.

El terreno en el cual se construirá el edificio Giardini se encuentra ubicado en pleno centro de la ciudad de Guayaquil, donde existe zonas de gran atractivo turístico como el Malecón, el barrio las Peñas, museos, entre otros. Adicionalmente, en los alrededores de la edificación se localizan edificaciones antiguas que dada sus características han sido declaradas patrimonio cultural de la ciudad por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil. Por lo citado anteriormente, es necesario resaltar que la construcción del Giardini deberá proveer la seguridad estructural necesaria de todas sus edificaciones vecinas.

Otra limitación considerable es el área del terreno, en el cual no se dispone del espacio físico necesario para las actividades de construcción a ejecutarse. Es por esto, que los elementos estructurales serán llevados al centro de acopio luego de salir de aduana para cortarlos, realizar el biselado y finalmente pintarlos. La movilización de los elementos estructurales desde el centro de acopio hasta el terreno se debe realizar en la noche debido a que al ser una zona regenerada, no está permitido el paso de vehículos pesados en el transcurso del día.

Por tales razones, es necesario elaborar un cronograma de trabajo para el montaje de la estructura, considerando cada una de las actividades que se va realizar diariamente, esto permitirá que el abastecimiento de los materiales en la obra sea continuo, permitiendo de esta manera que no ocurran interrupciones durante la construcción, que generen demoras y pérdidas económicas.

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

3.1 OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES.

Las obras preliminares y provisionales son aquellos trabajos que se efectúan antes y durante la construcción de la obra para proteger el terreno, las edificaciones cercanas, proveer seguridad en obra y brindar facilidades de trabajo; éstas serán desmontadas luego de culminar la construcción del edificio, las más comunes son las mencionadas a continuación:

- Caseta de guardianía.
- Cerramiento provisional para limitar el área de construcción y proteger a los peatones de cualquier riesgo existente en la obra.
- Caseta de obra y bodega de materiales.
- Construcción de oficina para fiscalización y constructores.
- Elaboración de un letrero para la identificación de la obra.
- Medios de prevención de seguridad en obra.
- Instalaciones provisionales de servicios básicos.

- Baterías de SS.HH. provisional
- Limpieza y desalojo de materiales de construcción.

3.2 ADQUISICIÓN DE MAQUINARIAS Y MATERIALES.

Para la construcción del edificio Giardini las maquinarias a usarse son las mencionadas a continuación:

- Retroexcavadora

Figura 3.1 Retroexcavadora.

- Martillo demoledor

Figura 3.2 Martillo demoledor

- Bomba para extracción de agua

Figura 3.3 Bomba

- Bailarina para compactar

Figura 3.4 Bailarina.

- Puente grúa para el taller

Figura 3.5 Puente grúa.

- Grúa tipo torre para montaje

Figura 3.6 Grúa tipo torre.

En el proceso de construcción del edificio, cada uno de los equipos será alquilado por un tiempo determinado de acuerdo a la planificación de las actividades en obra.

El material que se usó para el diseño estructural del edificio Giardini fue hormigón reforzado, luego de esto se procedió a realizar los planos estructurales que fueron presentados al Benemérito Cuerpo de Bomberos, donde no fueron aprobados ya que el ancho de la escalera de emergencia no cumplían con el mínimo exigido. Por lo que la empresa consultora se vio en la necesidad de efectuar un rediseño arquitectónico para así cumplir con el ancho mínimo requerido sin disminuir las áreas asignadas en cada piso, en este rediseño se adicionó una escalera de emergencia; con este nuevo diseño arquitectónico se realizó un diseño estructural donde los elementos estructurales ahora son de acero.

En el primer diseño realizado con acero estructural se usó perfiles norteamericanos del tipo ASTM A992 Gr.50, con este diseño el peso total de la estructura es de 976.235 kg, a partir de esto se procedió a cotizar el costo de este acero estructural a 4 empresas; a continuación se muestran dos tablas donde se puede apreciar el nombre de la empresa y el costo por kilogramo de acero estructural incluido el IVA, en la tabla VIII se considera aquellas empresas que venden perfiles laminados en caliente y en la tabla IX aquella empresa que fabrica perfiles armados.

Tabla VIII Suministro de Perfiles Laminados.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

Empresa	Costo por kilogramo ($ / kg)
IPAC	1,29
Windows World	1,39
Compañía China	1,08

Tabla IX Suministro y Fabricación de Perfiles Armados.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

Empresa	Costo por kilogramo ($ / kg)
IMETECO	3,17

Al analizar la tabla VIII y IX se concluyó que los perfiles chinos son los más económicos, por lo que se solicitó el listado de los perfiles comerciales y las designaciones existentes en China.

Con el listado de los perfiles comerciales chinos se procedió a efectuar el cálculo estructural con perfiles laminados en caliente Q235 Gr. B equivalente a la designación ASTM A-36 y E235 Gr. B, en este diseño el peso total de acero estructural es de 1’129.254 kg.

Las propiedades de la designación Q235 Gr. B deben cumplir con la NTE INEN 2 215 para que sea permitida la importación de estos perfiles; en la tabla X se muestra la composición química del material Q235 Gr. B que se comercializa en China y en la tabla XI se presenta la composición química requerida por la NTE INEN 2 215.

Tabla X Propiedades del perfil en China Q235 Gr. B
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

Propiedades de Perfil chino					
Material	Composición Química (%)				
Q 235 Gr. B	Mn	C	Si	S	P
	0,5	0,14	0,18	0,013	0,031

Tabla XI Propiedades del perfil mediante la NTE INEN 2 215 E235 Gr. B
(Información tomada de la NTE INEN 2 215)

NTE INEN 2 215					
Material	Composición Química (% max)				
E 235 Gr. B	Mn	C	Si	S	P
	1,40	0,17	0,40	0,045	0,045

Al comparar las tablas X y XI se puede concluir que la designación Q235 Gr. B cumple con la composición química del material equivalente mostrado en la NTE INEN 2 215.

Adicional al diseño anterior se realizó el diseño estructural del edificio Giardini con perfiles laminados en caliente Q345 Gr. B equivalente a la

designación ASTM A572 Gr. 50 y E355 Gr. B, para este diseño el peso total del acero estructural es de 1’084.021 kg.

En la tabla XII se muestra la composición química de la designación Q345 Gr. B para ser comparadas con las propiedades requeridas por la NTE INEN 2 215 mostrado en la tabla XIII.

Tabla XII Propiedades del perfil en China Q345 Gr. B
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

Propiedades de Perfil chino								
Material	Composición Química (%)							
Q 345 Gr. B	Mn	C	Si	S	P	V	Nb	Ti
		≤						
	1,00 ~ 1,60	0,20	0,55	0,045	0,045	0,02 ~ 0,15	0,015 ~ 0,060	0,20

Tabla XIII Propiedades del perfil mediante la NTE INEN 2 215 E335 Gr. C
(Información tomada de la NTE INEN 2 215)

NTE INEN 2 215					
Material	Composición Química (% max)				
E 355 Gr. C	Mn	C	Si	S	P
	1,60	0,20	0,55	0,040	0,040

Se puede observar que la tabla XII cumple con los porcentajes de elementos químicos requeridos en la tabla XIII de la NTE INEN 2 215.

A continuación en la tabla XIV se muestra un cuadro comparativo con los tres diseños realizados y el costo de acero estructural total, donde se puede apreciar que la estructura de menor peso va a ser la diseñada con perfiles del tipo ASTM A992 Gr.50, a pesar de que el costo total de acero estructural será el más elevado.

Los perfiles con designación Q235 Gr. B son los que demandan mayor peso estructural, a pesar de esto su costo total es el de menor valor, se debe considerar además que para este diseño la sección de las columnas aumentó a 458 mm afectando el diseño arquitectónico. Para el último diseño el peso total de los elementos estructurales con designación Q345 Gr. B se encuentra intermedio a los dos diseños anteriores como también el costo total de acero estructural.

Tabla XIV Cuadro comparativo de los 3 diseños realizados.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

Tipo de Material	Peso Total (kg)	Costo / Peso ($ / kg)	Costo ($)
ASTM A992	976.235,00	1,29	$ 1.259.343,15
Q 235 B	1.129.254,00	0,88	$ 993.743,52
Q 345	1.084.021,00	1,08	$ 1.170.742,68

Luego del análisis y rediseño de la estructura del edificio se puede evidenciar que es mucho más económico trabajar con perfiles chinos que perfiles

norteamericanos; sin embargo no se había previsto que se debe pagar un impuesto asignado dependiendo del tipo de material y de las especificaciones que el Comité de Comercio Exterior de siglas COMEX expone en su documento llamado arancel nacional de importaciones.

Para la designación Q235 Gr. 50 la tarifa arancelaria es del 15% tomada del documento arancel nacional de importaciones, asignando el código 7216.50.00 que tiene como descripción los demás perfiles, simplemente laminados o extruidos en caliente.

Debido a esto se procedió a cotizar el costo de acero estructural por kilogramo en otros países, siendo $ 0,78 incluido IVA el valor más rentable que lo ofrece Corea, estos perfiles tienen una designación equivalente a la ASTM A 572 Gr 50 y las secciones de los mismos son similares a los perfiles norteamericanos por lo que se rediseñó la estructura obteniendo un peso total de 986.475 kg, en la tabla XV se puede observar el costo total de la estructura a partir de este rediseño.

Tabla XV Costo total de la estructura.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

Tipo de Material	Peso Total (kg)	Costo / Peso ($ / kg)	Costo ($)
ASTM A572 Gr 50 (Equivalente)	986.475	0,78	$ 769.450,50

En la tabla XVI se muestra la composición química de la designación equivalente a la ASTM A572 Gr 50.

Tabla XVI Propiedades del perfil.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

Propiedades del perfil						
Material	Composición Química (%)					
ASTM A572 Gr 50 (Equivalente)	C	Mn	S	P	Si	B
	0,23	1,35	0,05	0,04	0,40	0,0008

A la designación ofrecida por Corea se le asigna el código 7228.70.00 con la descripción los demás acero aleados teniendo así una tarifa arancelaria del 0%; el COMEX especifica que para los aceros que no corresponden a la definición de acero inoxidable y que contengan en su composición uno o varios de los elementos mencionados en la tabla XVII serán considerados como aceros aleados, siendo ésta la opción más económica para la importación de los elementos estructurales.

Tabla XVII Composición química de aceros aleados.
(Tomado del COMEX)

Demás Aceros Aleados		
Composición Química (%)		
Al	≥	0,30
B	≥	0,0008
Cr	≥	0,30
Co	≥	0,30
Cu	≥	0,40
Pb	≥	0,40
Mn	≥	1,65
Mo	≥	0,08
Ni	≥	0,30
Nb	≥	0,06
Si	≥	0,60
Ti	≥	0,05
W	≥	0,30
V	≥	0,10
Zr	≥	0,05

3.3 CIMENTACIÓN.

3.3.1 SECCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

Los elementos estructurales para la cimentación serán de hormigón reforzado con f'c = 280 kg/cm^2, en este grupo se considera las tablestacas prefabricadas, columnas perimetrales desde subsuelo hasta planta baja, vigas de coronación, pantalla, vigas y losa de cimentación y cabezales.

Las **tablestacas prefabricadas** de hormigón reforzado serán construidas en el sitio del proyecto para su posterior colocación. Para el diseño de las tablestacas se estudió los siguientes estados de carga (15):

- Empuje de suelo.
- Fuerza generada por la losa de cimentación.
- Sobrecarga producida por la edificación vecina.

Estos estados de cargas fueron considerados dependiendo de la zona donde se realizó los análisis, por lo que se obtuvo 2 tipos de tablestacas, como se detalla a continuación:

Las tablestacas de nombre T1 comprende el tramo donde se encuentra la acera y el edificio de 18 pisos, para este diseño sólo se consideró el empuje del suelo y la fuerza que produce la losa de cimentación hacia la tablestaca, no se analizó la sobrecarga de los 18 pisos debido a que su cimentación es profunda por lo que no se verá afectada la edificación al momento de empezar la excavación en estas áreas. En la Figura 3.7 se puede apreciar la sección de la tablestaca T1 que tendrá 4 m de alto, 1 m de ancho y un espesor de 20 cm, con un refuerzo longitudinal de 5 varillas de 16 mm de diámetro y una vincha de 10 mm de diámetro cada 20 cm como refuerzo transversal.

Las tablestacas que tienen por nombre T2 serán ubicadas en la zona donde se encuentra el edificio de 3 pisos, en este diseño además de considerar el empuje de suelo y la fuerza producida por la losa de cimentación se incluye la sobrecarga generada por la edificación ya que hay una gran probabilidad de que el edificio tengo una cimentación superficial, por lo que al realizar la excavación en esta área es posible que la estabilidad se vea afectada y será compensada con la tablestaca. En la Figura 3.8 se muestra la sección de la tablestaca T2 con una altura de 4 m, un ancho de 1 m y un espesor de 20 cm, para el refuerzo longitudinal se usará 6 varillas de 22 mm de diámetro y un refuerzo transversal que estará conformado por vinchas de 10 mm de diámetro cada 20 cm.

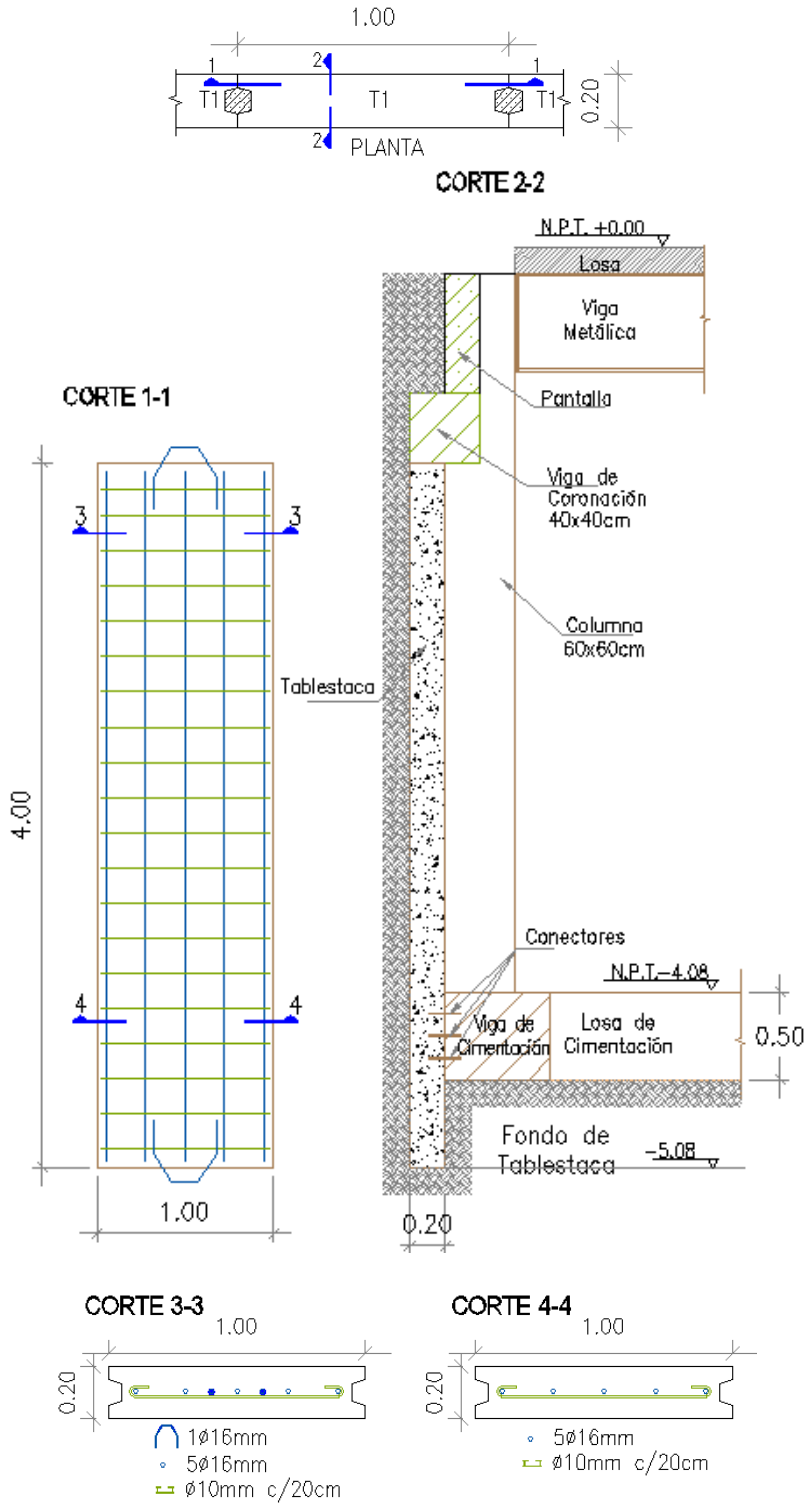


Figura 3.7 Tablestaca tipo T1
(Tomado del plano estructural, cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

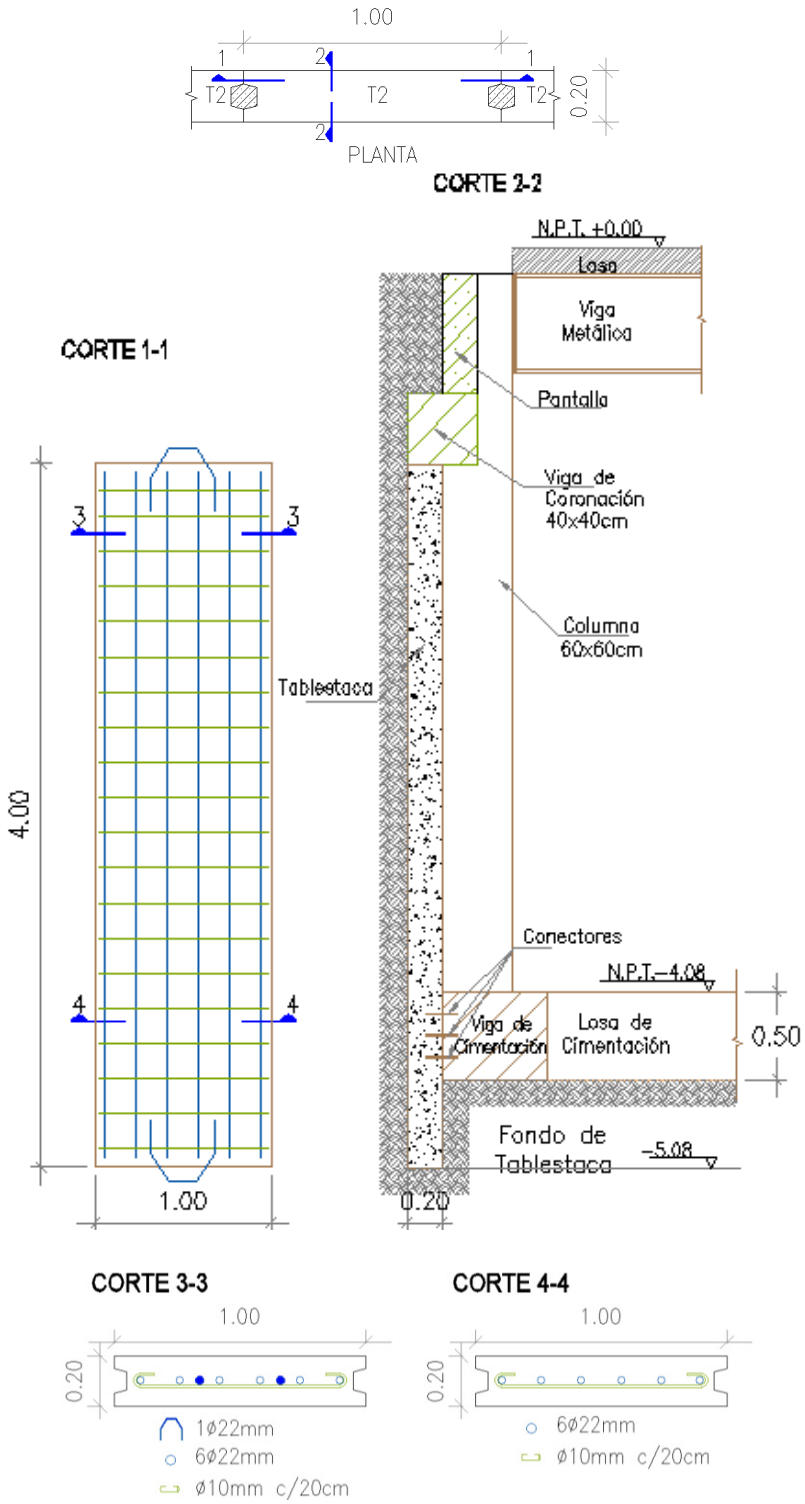
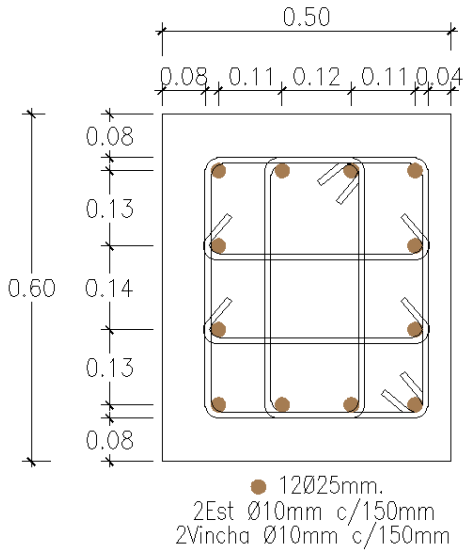
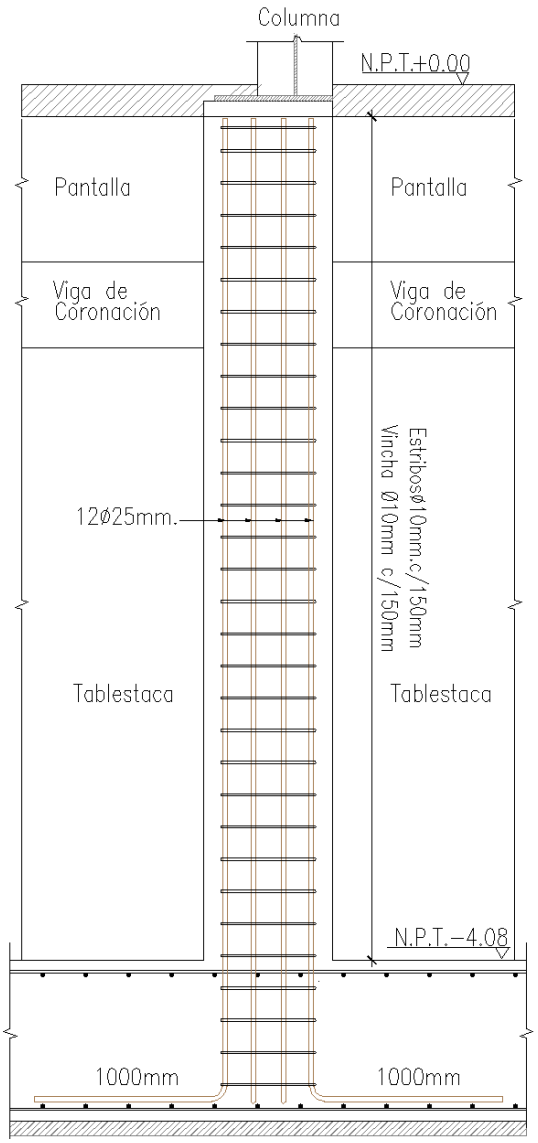


Figura 3.8 Tablestaca tipo T2
(Tomado del plano estructural, cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En cada eje se ubicará de forma perimetral **columnas rectangulares** de hormigón reforzado de 60x50 cm de lado, para el refuerzo longitudinal se necesita 12 varilla de 25 mm de diámetro y un refuerzo transversal con 2 estribos de 10 mm de diámetro cada 15 cm y 2 vinchas de 10 mm de diámetro cada 15 cm como se muestra en la Figura 3.9, estas columnas que nacerán en subsuelo y llegarán hasta la losa de planta baja, se unirán con las tablestacas hincadas para así forma el contorno del subsuelo. Las columnas no son de acero estructural ya que podrían llegar a corroerse por la presencia del nivel freático en la zona pero a partir de la losa de planta baja las columnas perimetrales serán de acero estructural como las columnas intermedias.



(a)



(b)

Figura 3.9 Columna rectangular
(a) Planta (b) Alzado
(Tomado del plano estructural, cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En todo el perímetro del predio se fundirá la **viga de coronación** a una cota de -1.08 m uniendo así las columnas perimetrales y tablestacas hincadas; la sección de la viga de coronación es de 40 x 40 cm, para el refuerzo

longitudinal se usará 4 varilla de 18 mm de diámetro y en el refuerzo transversal estribos de 10 mm de diámetro cada 20 cm como se puede apreciar en la Figura 3.10.

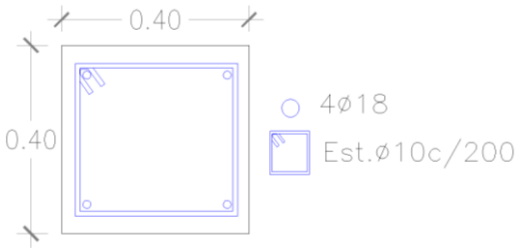


Figura 3.10 Viga de coronación
(Tomado del plano estructural, cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

Sobre la viga de coronación se fundirá una **pantalla** de hormigón reforzado con una altura de 50 cm y espesor 20 cm, como refuerzo se usará una malla electrosoldada de 8 mm de diámetro con un espaciamiento entre varillas de 15 cm como se puede apreciar en la figura 3.11.

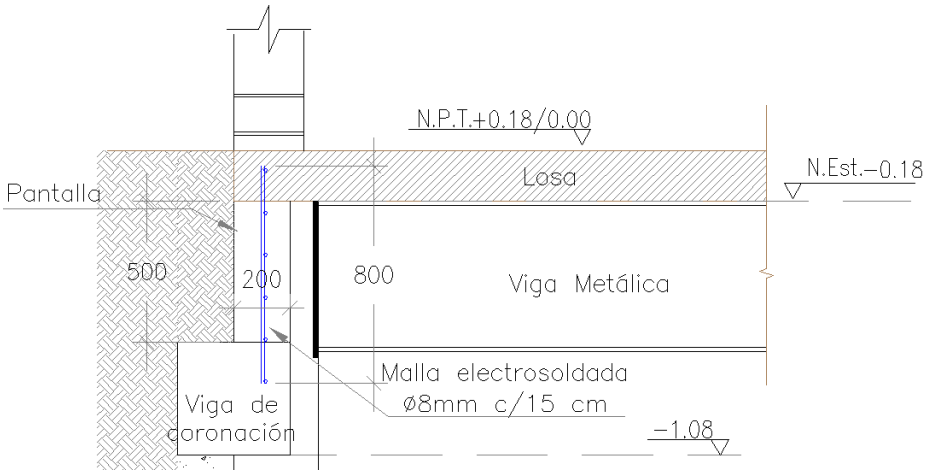


Figura 3.11 Pantalla
(Tomado del plano estructural, cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

Las secciones asignadas para las **vigas de cimentación** van a variar dependiendo del valor de las descargas y la ubicación en el terreno debido a que se va a construir la cisterna, a continuación en la tabla XVIII se muestra la sección de hormigón y el acero de refuerzo usado para cada una de las diferentes vigas de cimentación.

Tabla XVIII Vigas de cimentación; sección y acero de refuerzo.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

Eje	Corte	Sección de la viga		Acero de Refuerzo					
				Superior		Inferior		Guías	
		Ancho	Alto	#	Diámetro	#	Diámetro	#	Diámetro
		(cm)	(cm)	Varillas	(mm)	Varillas	(mm)	Varillas	(mm)
1, 8	a - a'	60	90	6	20	6	20	4	12
2, 7	b - b'	60	140	6	22	6	22	8	12
3, 4, 5, 6	c - c'	60	90 / 350	4	32	4	32	24	14
				4	28	4	28		
A, B-C, D-E	d - d'	60	90 / 270	8	18	4	25	7	12
						4	18		
	e - e'	60	270 / 350	8	28	8	28	24	14
				2	20	2	20		
	f - f'	60	350 / 270	8	28	8	28	24	14
	g - g'	60	270 / 90	4	25	4	25	7	12
				4	18	4	18		
F	h -h'	60	90	6	20	6	20	4	12

En la figura 3.12 se muestra la planta de la cimentación donde se indica las secciones de las vigas de cimentación para cada eje, para una mayor comprensión el detallamiento del acero de refuerzo y cambio de secciones de las vigas de cimentación se muestra en la figura 3.13 para de los ejes 1, 8, en la figura 3.14 se observa los ejes 2, 7, la figura 3.15 muestra los ejes 3, 4, 5, 6, en la figura 3.16 se aprecia los ejes A, B-C, D-E y finalmente en la figura 3.17 se indica el eje F.

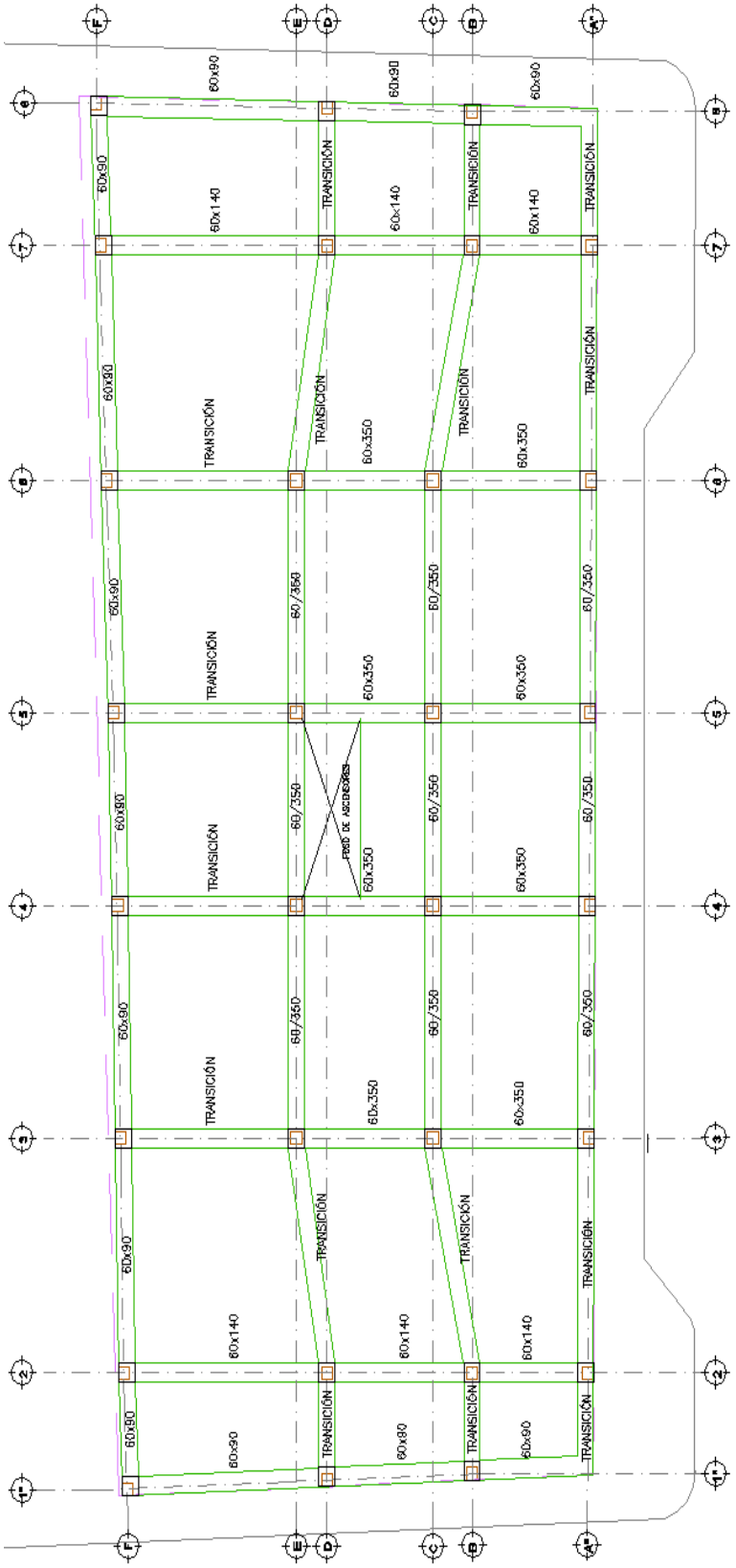


Figura 3.12 Sección de vigas de cimentación.
(Tomado del plano estructural, viga de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

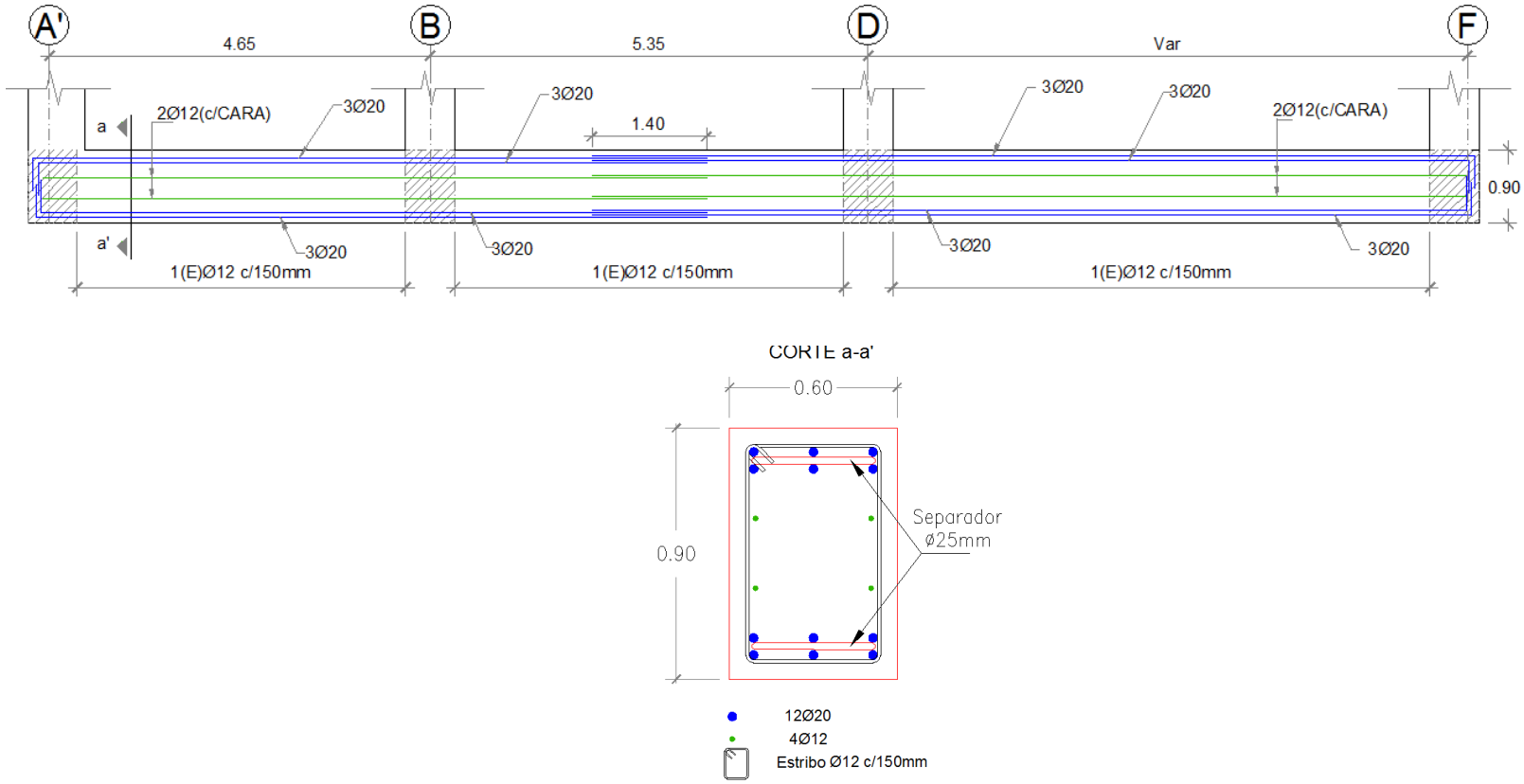


Figura 3.13 Viga de cimentación eje 1, 8
(Tomado del plano estructural, viga de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

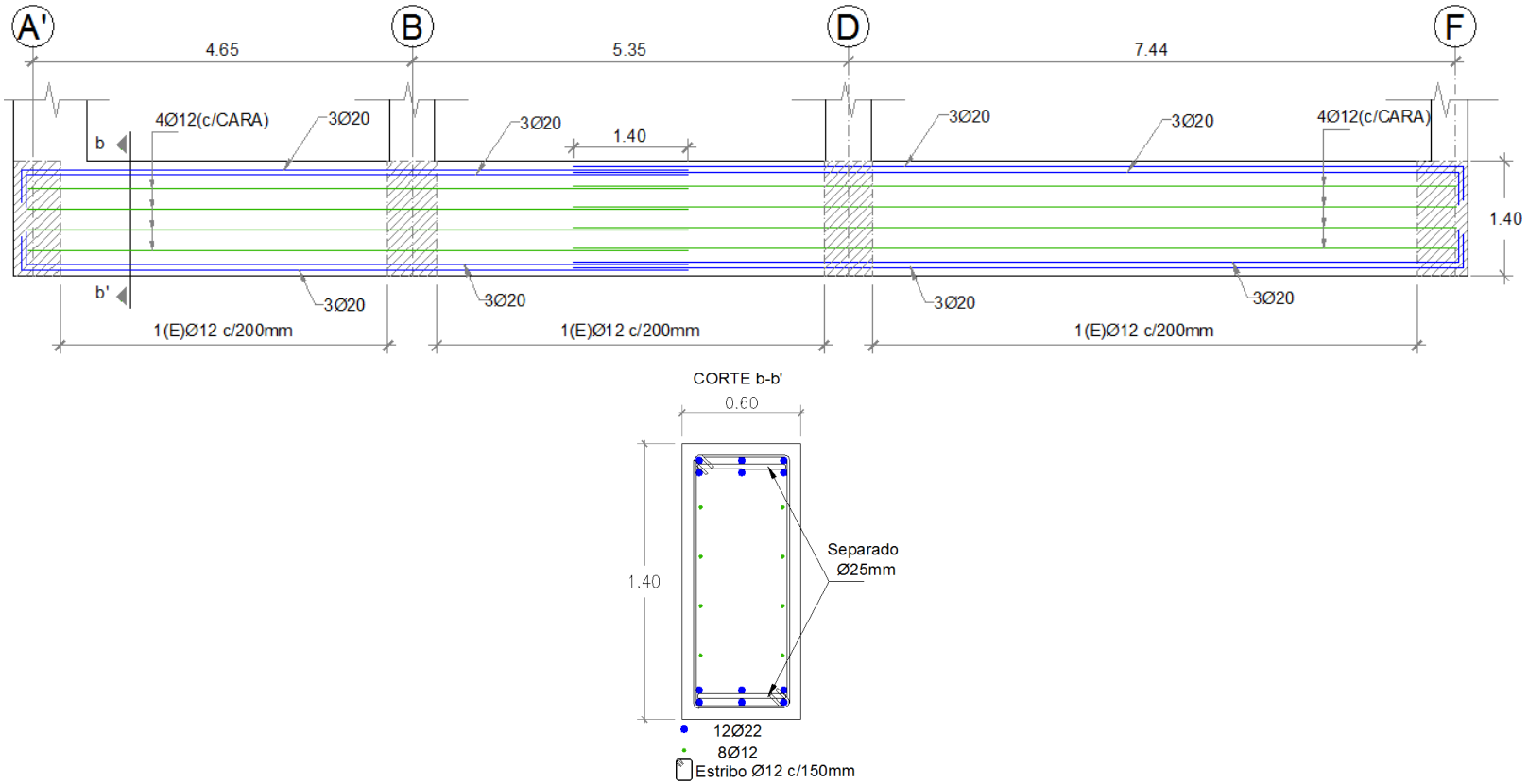


Figura 3.14 Viga de cimentación eje 2, 7.
(Tomado del plano estructural, viga de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

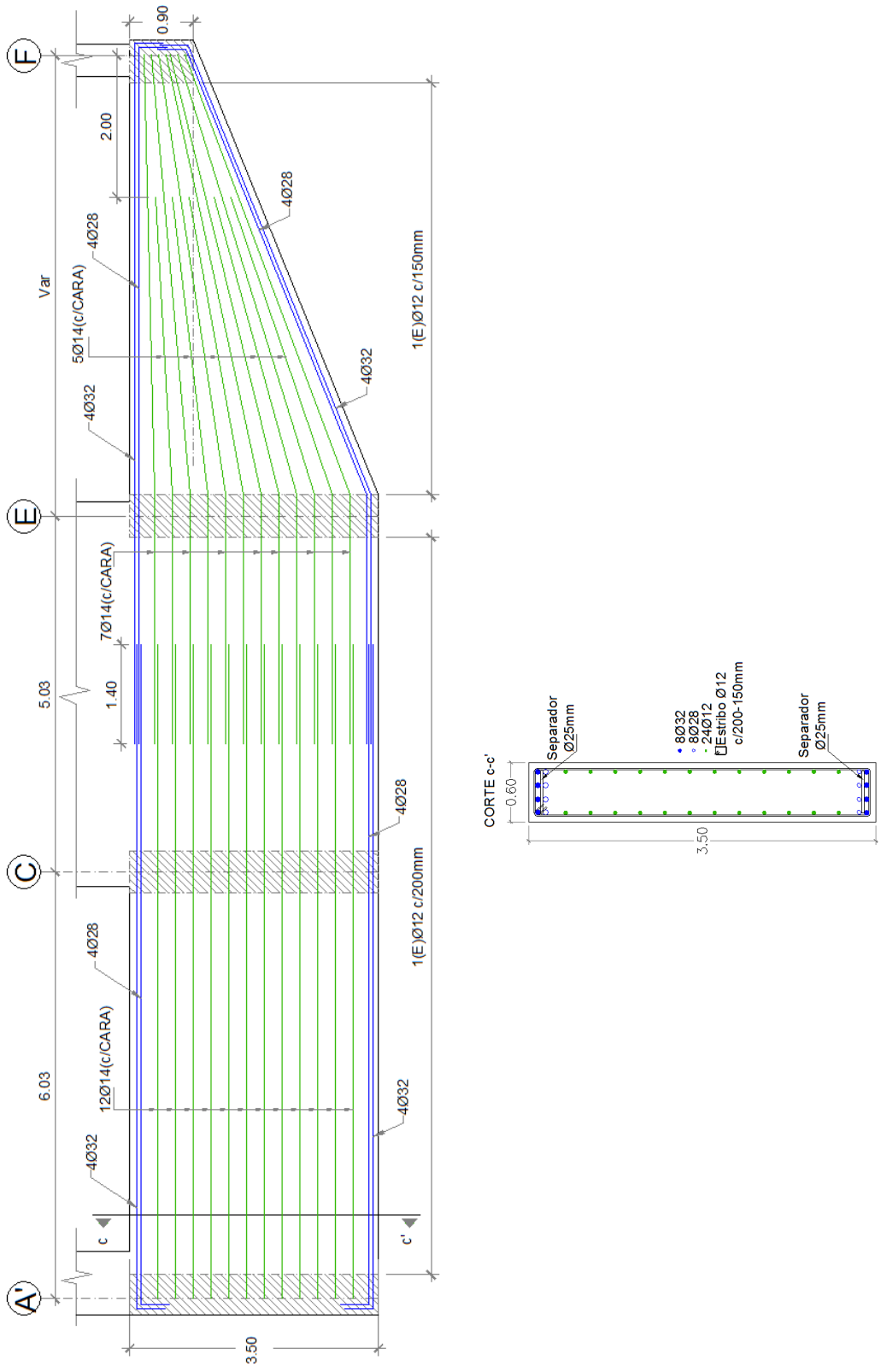


Figura 3.15 Viga de cimentación eje 3, 4, 5, 6.
(Tomado del plano estructural, viga de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

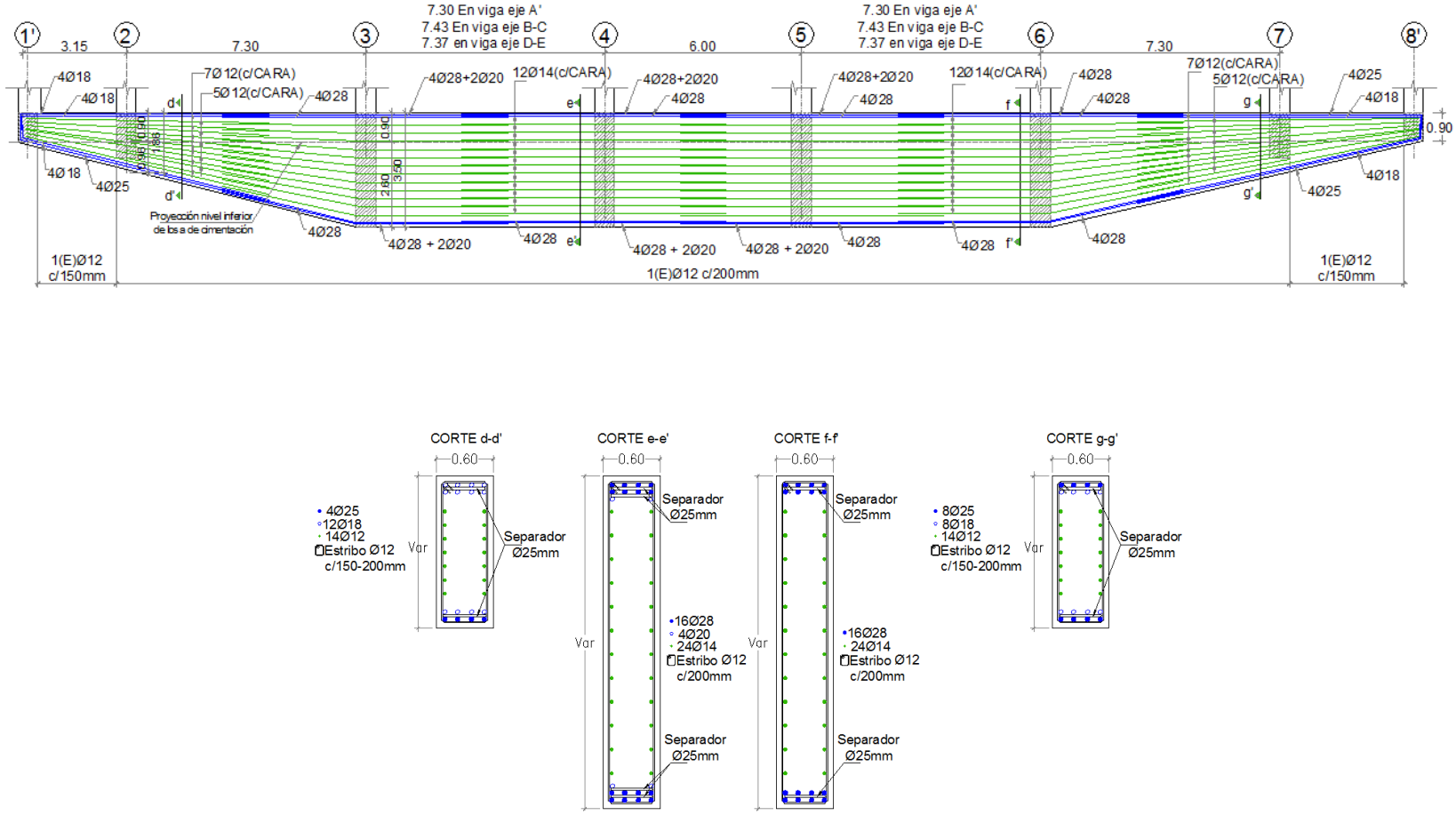


Figura 3.16 Viga de cimentación eje A, B-C, D-E, F.
(Tomado del plano estructural, viga de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

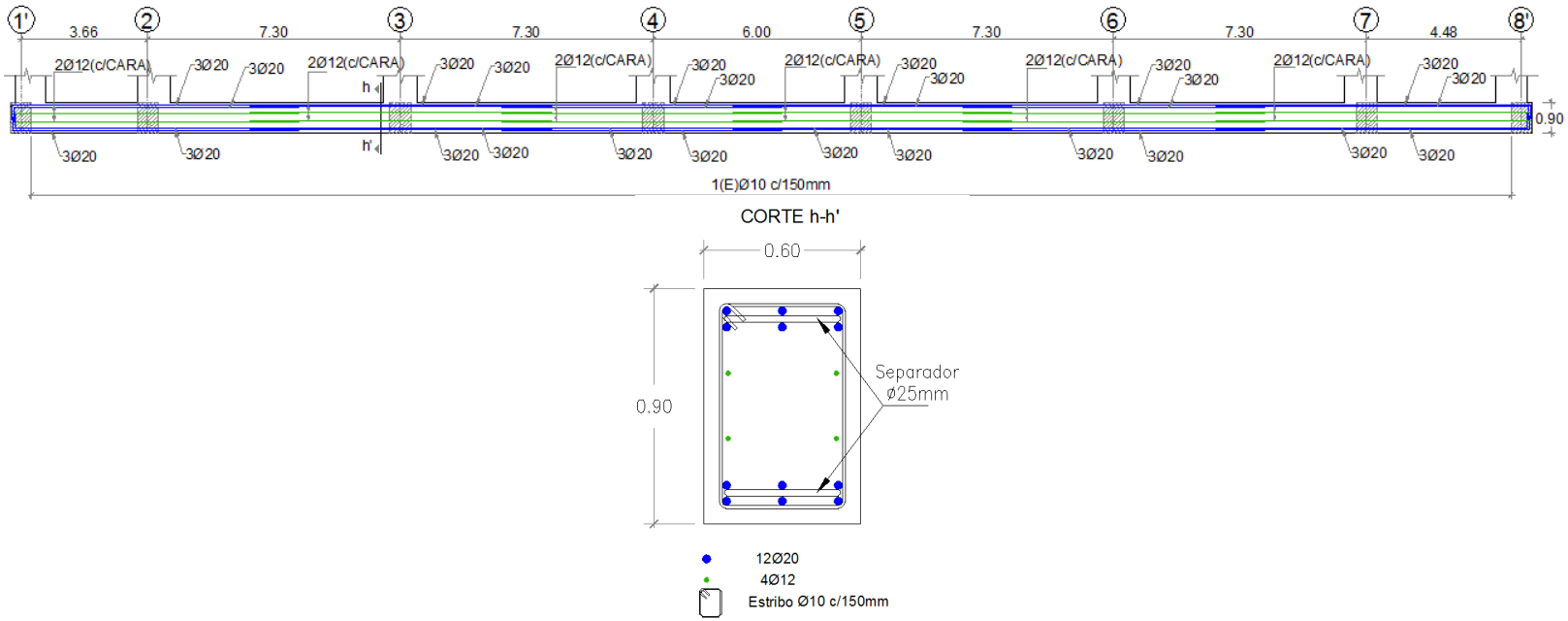


Figura 3.17 Viga de cimentación eje F.
(Tomado del plano estructural, viga de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

La **losa de cimentación** para el área de la cisterna se encuentra en el nivel – 6.80 m con un espesor de 50 cm, el refuerzo superior e inferior se encuentra configurado por varillas de 18 mm de diámetro cada 20 cm en ambas direcciones, como se muestra en la Figura 3.18.

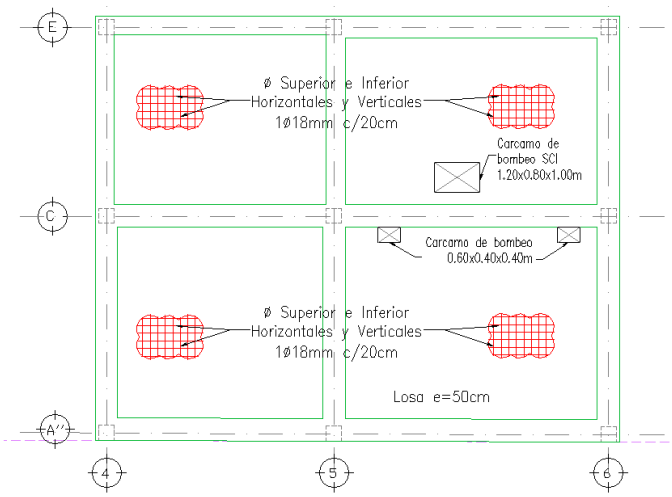


Figura 3.18 Refuerzo principal de losa fondo de cisterna Nv - 6.80
(Tomado del plano estructural, losa de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En la Figura 3.19 se muestra que a una cota de - 4.08 m se encuentra la tapa de la cisterna que tiene 20 cm de espesor, con un refuerzo superior e inferior de 12 mm de diámetro cada 20 cm en ambas direcciones; en este mismo nivel se encuentra la losa de cimentación de espesor 50 cm, con un refuerzo principal superior e inferior en ambas direcciones de 22 mm de diámetro cada 20 cm. Adicional a este refuerzo principal se incorpora varillas de diferentes diámetros (14 mm, 18 mm, 25 mm, 28 mm y 32 mm) como se puede apreciar en la Figura 3.20 cada 20 cm.

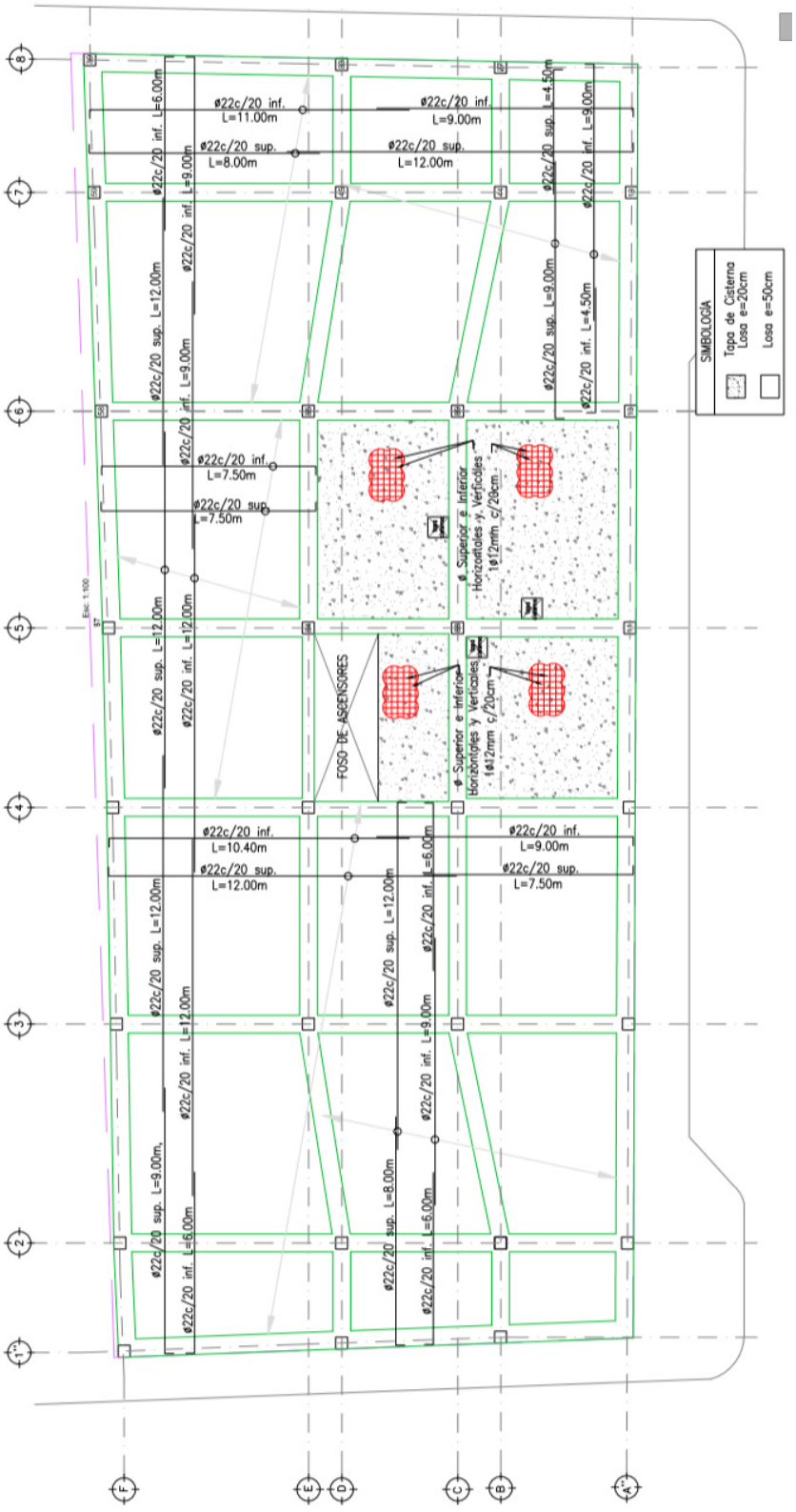


Figura 3.19 Refuerzo principal de losa de cimentación Nv - 4.08
(Tomado del plano estructural, losa de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

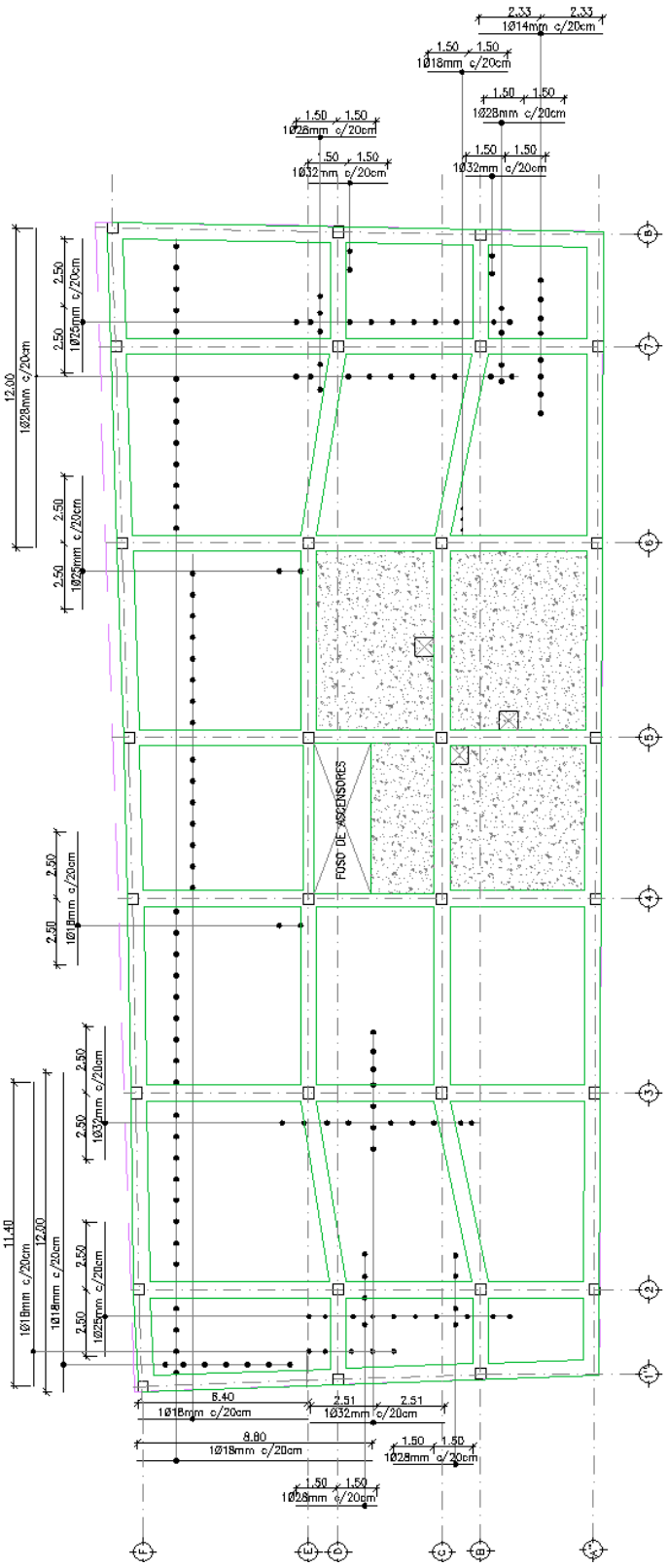
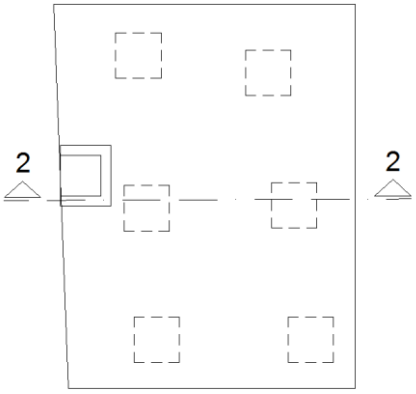
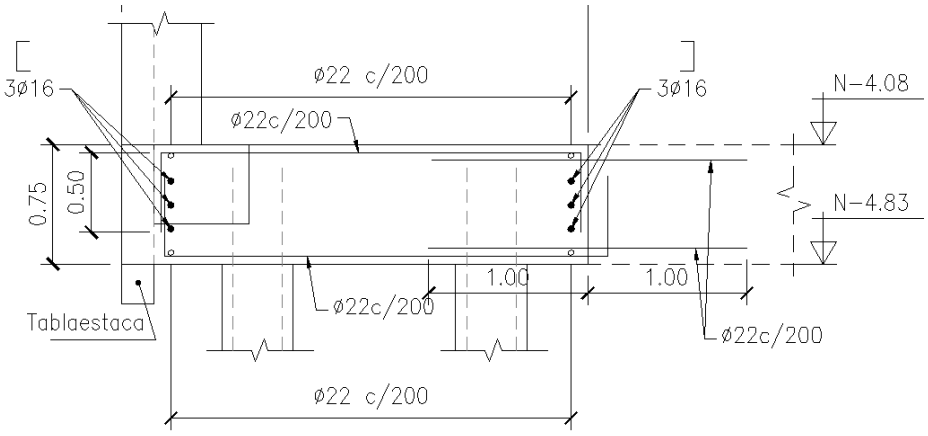


Figura 3.20 Refuerzos adicionales de losa cimentación Nv - 4.08
(Tomado del plano estructural, losa de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En este proyecto existirán diferentes **tipos de cabezales** para cada grupo de pilotes que se conecte a una columna, debido a que estos pilotes fueron hincados sin seguir alguna configuración de ejes, el espesor para estos cabezales será de 0.75 m, la malla superior e inferior tendrá varillas de 22 mm de diámetro cada 20 cm en ambas direcciones y como guía en ambos extremos se ubicará 3 varillas de 16 mm de diámetro como se muestra en la figura 3.21 considerado como cabezal tipo.



(a)



(b)

Figura 3.21 Cabezal tipo.
(a) Planta (b) Alzado, corte 2-2
(Tomado del plano estructural, losa de cimentación, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

3.3.2 EXCAVACIÓN.

La excavación del terreno se realizará por zonas, esto permitirá el ingreso de las volquetas a la obra para proceder al desalojo del material excavado; en la figura 3.22 se puede observar que la primera zona se encuentra conformada desde el eje 1 hasta el eje 3, la segunda zona desde el eje 6 al eje 8, en estas dos primeras zonas se considera todo el ancho del terreno, la tercera zona está limitada por los ejes 3 y 6 con un ancho de 10 m medido desde la pared del edificio vecino y la cuarta zona se encuentra formada por los ejes 3 y 6 con el ancho sobrante.

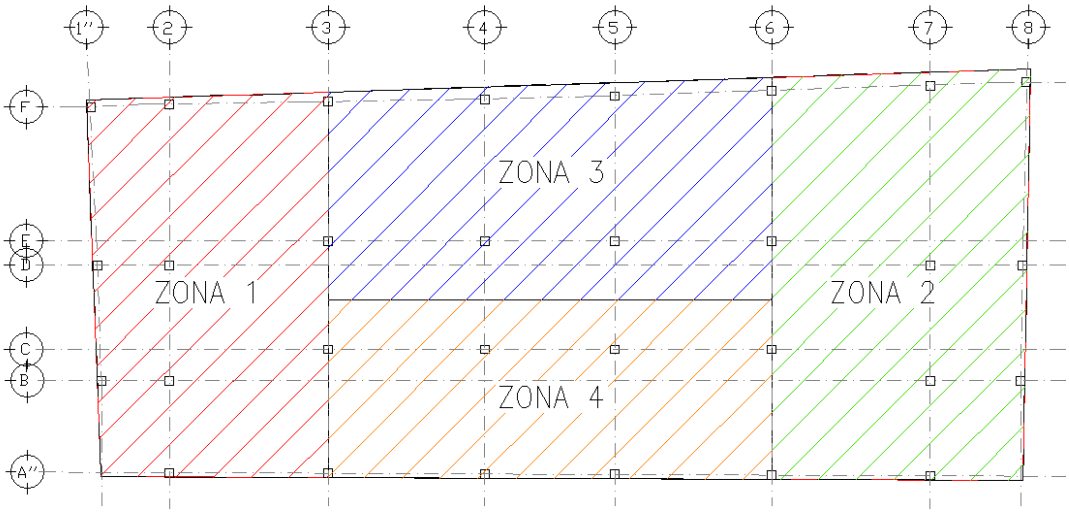


Figura 3.22 Planta de zonificación del terreno.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2013)

En la primera zona se empezará a excavar entre los ejes horizontales empezando por el eje F, para así a medida que se va excavando se realice el descabezado de los pilotes ya hincados en obra, este hormigón obtenido

será puesta en la misma área para que el personal pueda caminar por ahí, debido a que en este nivel lo que se va a encontrar es lodo, este procedimiento se lo realizará en cada una de las zonas.

3.3.3 EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Durante el proceso constructivo de la cimentación se debe salvaguardar la estabilidad de las estructuras vecinas y calles que lindan con el terreno, por lo que es necesario desarrollar una metodología de la construcción para la fabricación de cada uno de los elementos estructurales.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, se decidió usar **tablestacas prefabricadas** de hormigón reforzado como muro perimetral, debido a que en algunas zonas de Guayaquil los suelos no son óptimos para la construcción de edificios, sobre todo este terreno que se encuentra al pie del río Guayas, generando así un posible asentamiento en las edificaciones que lindan con el terreno.

Se ubicaron tablestacas en el perímetro del terreno dejando un espacio libre de 70 cm en cada eje para luego colocar el armado de las columnas perimetrales y proceder a fundirlas; en la figura 3.23 se puede observar la fundición en obra de un grupo de tablestacas considerando que para el

encofrado lateral de las tablestacas se usó acero estructural, formado por un tubo de 2 ½” de diámetro y 2 platinas con un ancho de 2 ½”, mientras que el encofrado superior e inferior se lo realizó con tablas y cuartones.

Figura 3.23 Encofrado y fundición de tablestaca.
(Foto tomada en obra por la autora, mayo 2014)

Luego de haber obtenido la resistencia requerida en las tablestacas se realizó el desencofrado de las mismas, después de esto con el cucharón de la retroexcavadora se hizo una zanja de tal forma que pueda entrar una tablestaca a lo ancho y se consideró aproximadamente 2.00 m de profundidad como se observa en la figura 3.24; luego de esto, se procedió a izar la tablestaca y se la trasladó hasta la zanja para iniciar su montaje en este procedimiento fue necesario dos personas, una persona que la ubicó en línea con las demás tablestacas con ayuda de un cuartón y otra persona que por atrás tensó la tablestaca con un cabo evitando que se incline hacia

adelante en el instante que fue montada como se aprecia en la figura 3.25, estos pasos se ejecutaron en todo el perímetro del terreno.

Figura 3.24 Zanja para hincado de tablestacas.
(Foto tomada en obra por la autora, junio 2014)

Figura 3.25 Hincado de tablestaca.
(Foto tomada en obra por la autora, junio 2014)

Ya realizado el montaje de las tablestacas se procedió a picar la parte superior de estas unos 10 cm, debido a que se colocó sobre ellas el armado de la viga de coronación como se muestra en la figura 3.26, esto permitió que las tablestacas formen parte del armado de la viga de coronación.

Figura 3.26 Armado de viga de coronación.
(Foto tomada en obra por la autora, julio 2014)

La viga de coronación y la pantalla fueron fundidas en conjunto generando así una altura aproximada de 90 cm, debido a tal altura el encofrado que se usó fue planchas de plywood como se muestra en la figura 3.27, éste a su vez fue apuntalado con cañas ilustrado en la figura 3.28, la malla electrosoldada que es parte de la pantalla se la colocó aproximadamente unos 10 cm dentro del armado de la viga de coronación.

(a)

(b)

**Figura 3.27 Encofrado de viga de coronación y pantalla.
Vista superior (b) Vista frontal
(Foto tomada en obra por la autora, julio 2014)**

**Figura 3.28 Apuntalamiento de encofrado de viga de coronación y pantalla
(Foto tomada en obra por la autora, julio 2014)**

Fundida la viga de coronación y pantalla se dejó el encofrado hasta que se obtuvo la resistencia deseada del hormigón, luego de esto se desencofró como se muestra en la figura 3.29.

Figura 3.29 Desencofrado de viga de coronación y pantalla.
(Foto tomada en obra por la autora, julio 2014)

Se excavará todo el terreno a una profundidad de 4.88 m considerando la acera como el nivel +0.00, no se tomará como referencia las zonas de excavación indicadas en la sección 3.3.2, ya que cuando se excavó en el lindero que da hacia la calle Panamá habiendo ya apuntalado pantallas y tablestacas se produjo socavación en la calle por lo que se dificultó trabajar en esa área, queriendo evitar este inconveniente en las calles que lindan con el terreno o algún asentamiento que se pueda producir en las edificaciones vecinas la excavación se realizará dividiendo el terreno en seis zonas, que se describen a continuación y se presentan en la figura 3.30:

1.- Lindero que se encuentra en el lado de la calle Panamá, ya excavado.

2.- Tramo que colinda con el edificio vecino de tres pisos.

3.- Zona contigua al edificio del banco del Litoral.

4.- Lindero de la calle Malecón.

5.- Lindero paralelo a la calle Imbabura.

6.- Parte central del terreno.

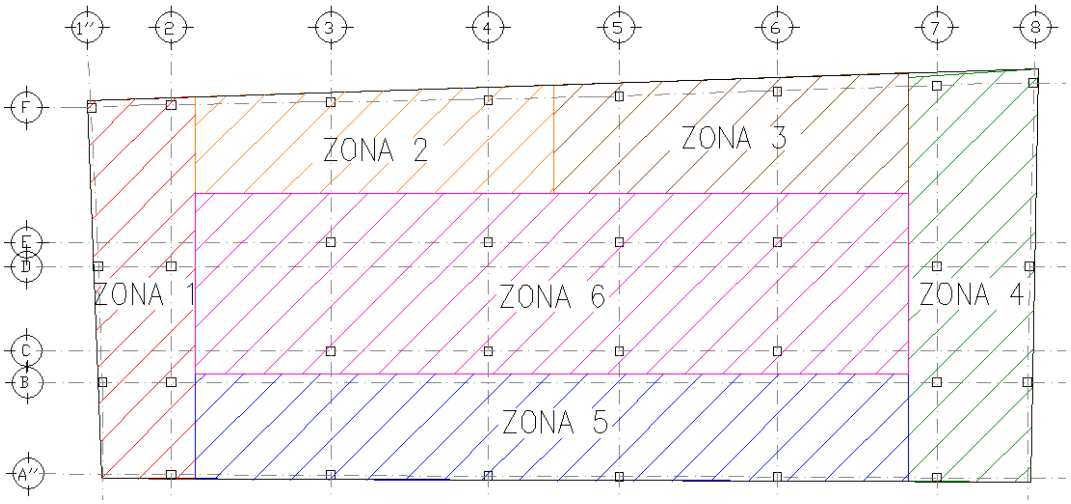


Figura 3.30 Planta de zonificación del terreno en obra.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

En la primera zona se consideró un ancho de 5.00 m, en el proceso de excavación y desalojo del material de sitio los pilotes fueron encontrados aproximadamente a 1.00m de profundidad, por lo que se tomó la decisión de tumbar las dos primeras líneas de pilotes cuando éstos tengan una altura de 2.88 m para que el 1.00 m restante sea picado con el martillo demoledor dejando las varillas descubiertas como se observa en la figura 3.31, con la tercera línea de pilotes se apuntaló las tablestacas y pantallas como se muestra en la figura 3.32 para evitar la afectación en la calle Panamá debido las vibraciones generada por los vehículos y a la presión que ejerce el suelo sobre ellas.

Figura 3.31 Picado de pilotes.
(Foto tomada en obra por la autora, agosto 2014)

Figura 3.32 Apuntalamiento de tablestacas y pantallas.
(Foto tomada en obra por la autora, agosto 2014)

El armado de la malla inferior de los **cabezales** (e = 0.75 m) y **losa de cimentación** (e = 0.50 m) se lo realizó en sitio como se muestra en la figura 3.33, mientras que las **columnas perimetrales** fueron armadas en la parte superior del terreno donde no ha sido excavado para luego ser ubicadas en

el eje correspondiente, esto se lo realizó con ayuda de la retroexcavadora como se puede apreciar en la figura 3.34.

Figura 3.33 Armado de malla inferior del cabezal, losa de cimentación
(Foto tomada en obra por la autora, agosto 2014)

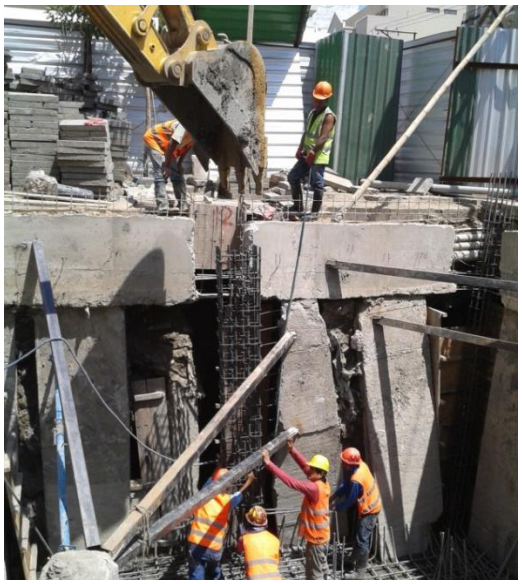


Figura 3.34 Ubicación de columna en el eje correspondiente.
(Foto tomada en obra por la autora, agosto 2014)

Debido a las condiciones del terreno la **viga de cimentación** se la generó a partir de la losa de cimentación reforzando el armado de la malla inferior y superior en esta zona y ubicando vinchas entre ellas como se ilustra en la figura 3.35.

Figura 3.35 Armado de la viga de cimentación.
(Foto tomada en obra por la autora, agosto 2014)

Luego de haber colocado el armado de las columnas en sus ejes correspondientes se procedió a armar la malla superior de los **cabezales** y **losa de cimentación,** como se observa en la figura 3.36.

Figura 3.36 Armado de malla superior del cabezal, losa de cimentación
(Foto tomada en obra por la autora, agosto 2014)

Una vez armada la malla inferior y superior de la losa de cimentación y cabezales y ubicadas las columnas se procedió a fundir.

Los cabezales y la losa de cimentación fueron fundidos como se observa en la figura 3.37, esta fundición se la realizó dejando libre 25 cm medidos desde la parte superior de las mismas, en este espesor libre se colocará tubería que se encuentra especificada en los planos de diseño.

Figura 3.37 Fundición de la losa de cimentación.
(Foto tomada en obra por la autora, agosto 2014)

Luego de haber fundido los cabezales y la losa de cimentación, se fundió las columnas perimetrales por lo que se realizó el traslape, encofrado y apuntalamiento de las mismas como se indica en las figuras 3.38 y 3.39 respectivamente, para posteriormente desencofrarlas como se observa en la figura 3.40.

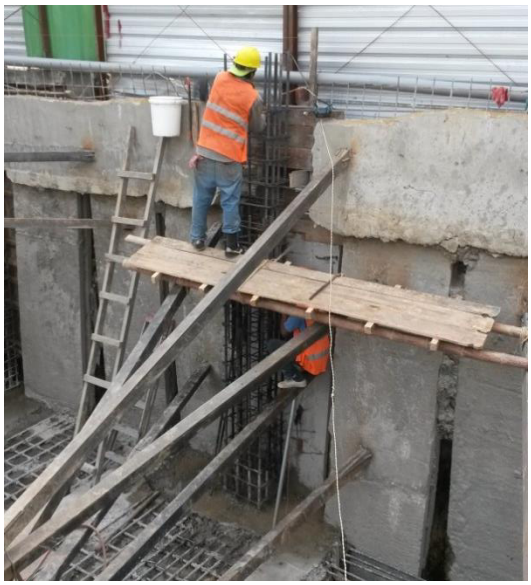


Figura 3.38 Traslape de columna perimetral.
(Foto tomada en obra por la autora, septiembre 2014)

Figura 3.39 Encofrado y apuntalamiento de la columna perimetral.
(Foto tomada en obra por la autora, septiembre 2014)

Figura 3.40 Desencofrado de columna perimetral.
(Foto tomada en obra por la autora, septiembre 2014)

Hasta la fecha solo se ha trabajado en la primera zona de excavación, lindero que da hacia la calle Panamá, desarrollando cada una de las actividades detallas en esta sección; esta misma metodología se la realizará en los frentes de la calle Imbabura, Malecón y las dos edificaciones vecinas.

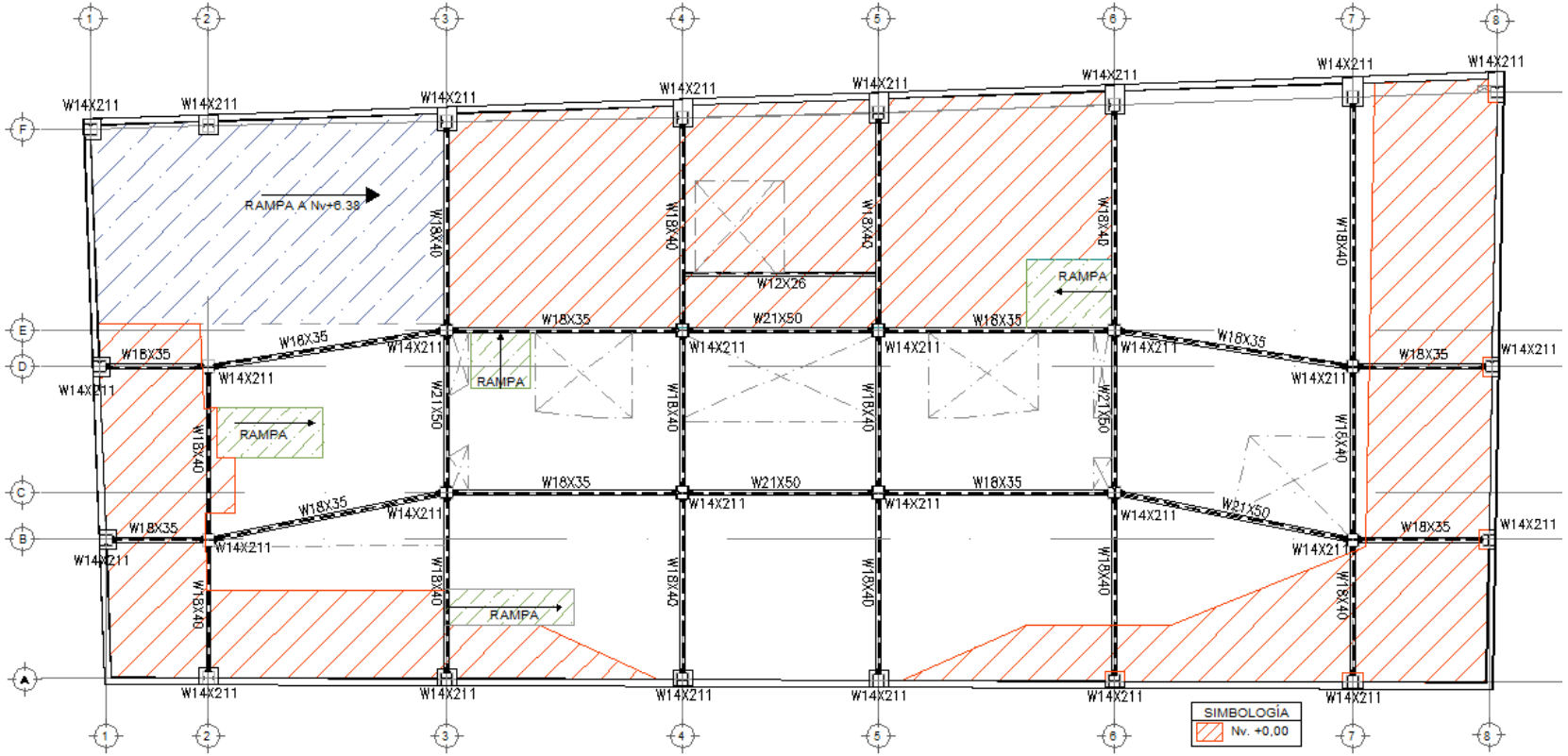
3.4 SISTEMA ESTRUCTURAL.

3.4.1 SECCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

Los elementos estructurales usados para la superestructura son de acero estructural con designación ASTM A572 Gr 50, en esta etapa se considera

las columnas, vigas principales, conexión a cortante, conexión a momento, diagonales, placas gusset y el arriostramiento lateral de vigas principales.

La configuración estructural de planta baja es la que se muestra en la Figura 3.41, donde se puede aprecia que en el perímetro del terreno no existe viga metálica ya que se encuentra formado por una pantalla de hormigón, en la intersección existente entre ejes nace una columna metálica de sección W14X211 asentada sobre una columna de hormigón fundida desde subsuelo hasta planta baja; en el interior de planta baja la sección de las vigas principales en los ejes BC y DE es W18X35, exceptuando las vigas que se encuentran entre los ejes 4 y 5 que es W21X50, mientras que para los ejes 2, 3, 4, 5, 6 y 7 la sección es W18X40, excluyendo las vigas principales que están entre los ejes BC y DE que son W21X50, además existe una viga secundaria W12X26 que se encuentra localizada en entre los ejes 4 y 5 y entre los ejes DE y F.

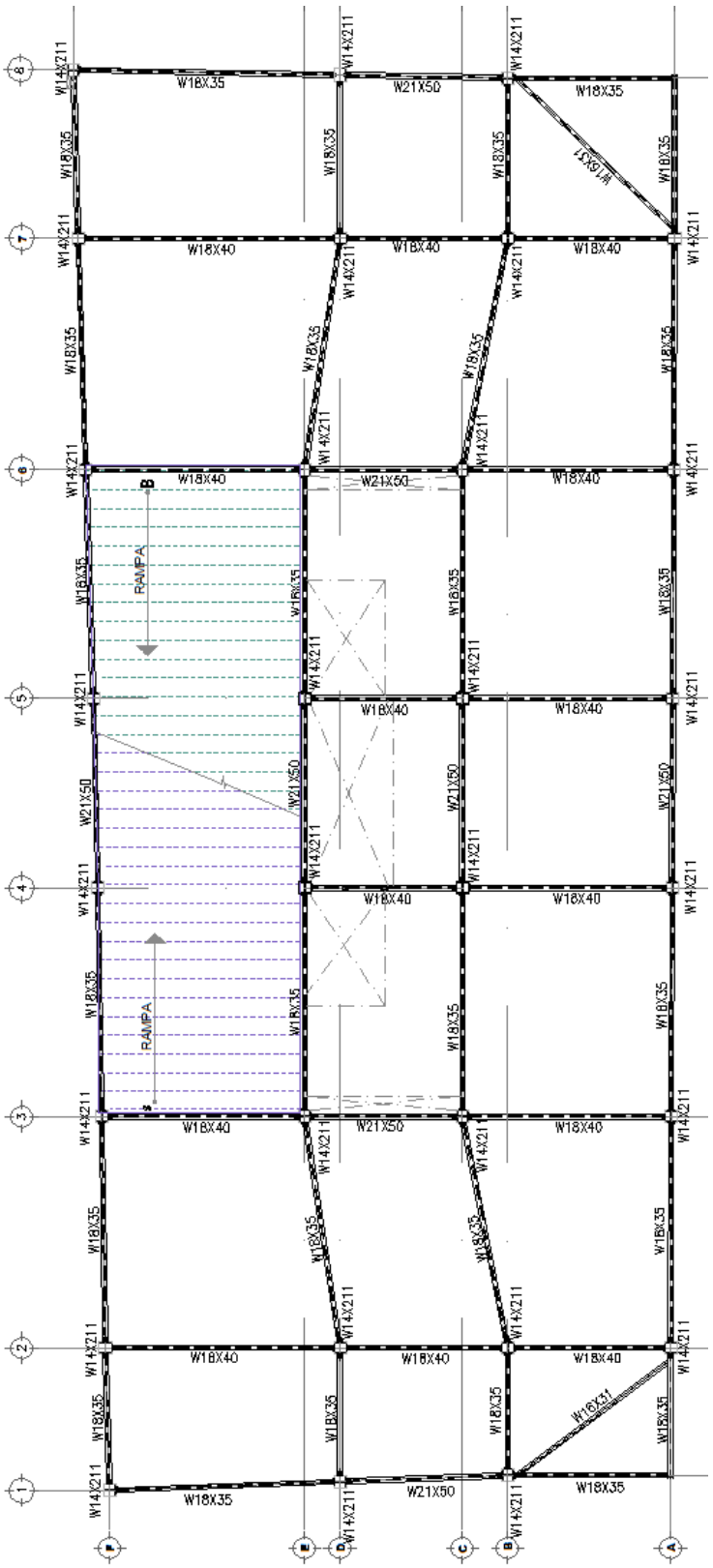


Planta Baja	32 Vigas
Subsuelo - 1er Piso	12 Columnas
Planta Baja - 1er Piso	18 Columnas

Figura 3.41 Planta estructural de planta baja.
(Tomado del plano estructural, planta baja, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

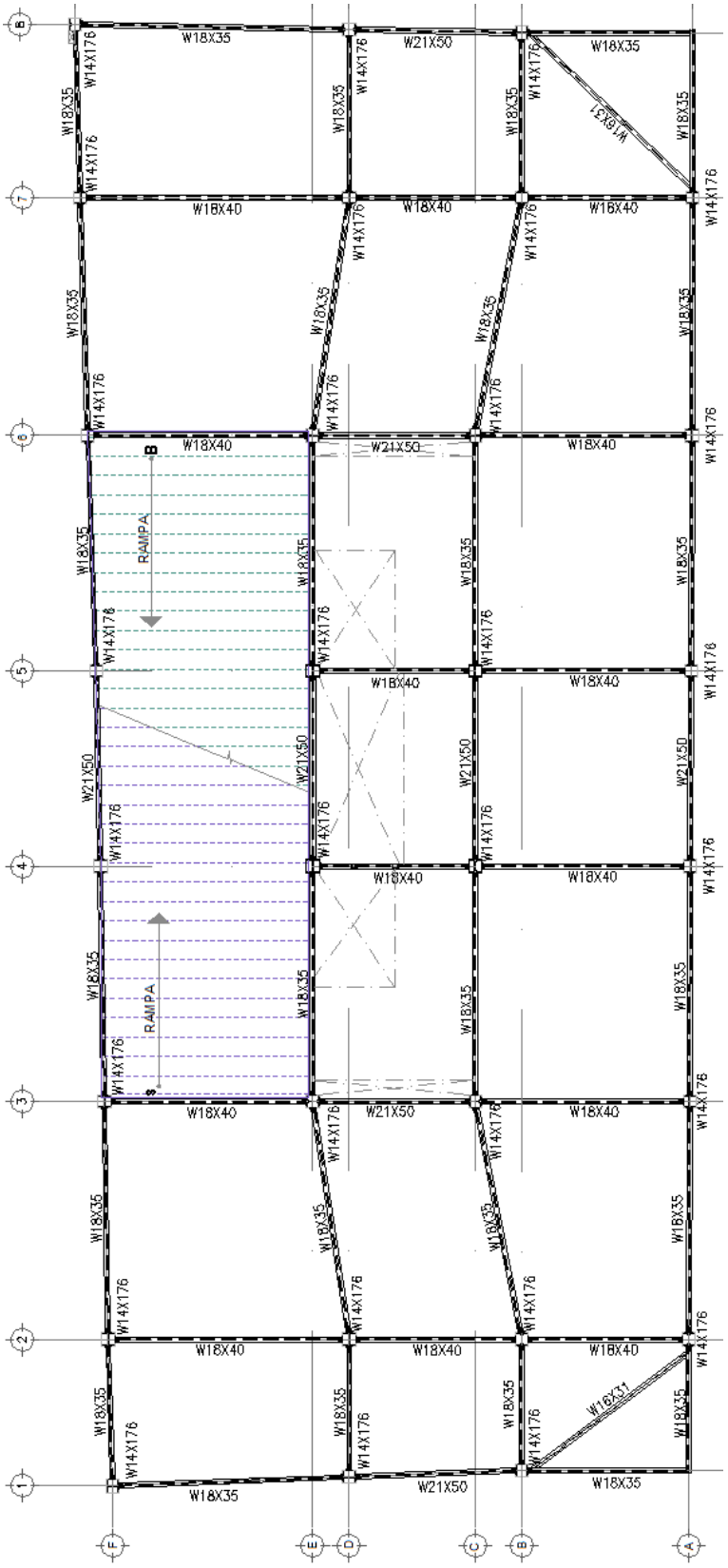
La planta estructural del piso 1 se muestra en la figura 3.42, donde se observa que la sección de todas las columnas sigue siendo W14X211, mientras que la sección de las vigas principales de los ejes A, BC, DE y F es W18X35, descartando las vigas que se encuentran entre los ejes 4 y 5 siendo éstas W21X50, para los ejes 1 y 8 la sección es también W18X35 sin incluir las vigas existentes entre los ejes BC y DE ya que esta sección es W21X50, con respecto a los ejes 2, 3, 4, 5, 6, y 7 la sección es W18X40, descartando las vigas que se encuentran en el eje 3 y 6 entre los ejes BC y DE ya que su sección es W21X50, entre los ejes A y BC existe un viga secundaria de sección W16X31 que va desde el eje 1 al eje 2 de forma inclinada, lo mismo sucede entre los ejes 7 y 8.

La distribución de los elementos estructurales de los pisos 2, 3, 4, 5 y 6 se ilustra en la figura 3.43, siendo exactamente la misma que para el piso 1 con respecto a las vigas y para las columnas la sección cambia de W14X211 a W14X176.



1 er Piso	52 Vigas
Subsuelo - 1er Piso	12 Columnas
Planta Baja - 1er Piso	18 Columnas

Figura 3.42 Planta estructural del piso 1.
(Tomado del plano estructural, piso 1, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)



2do al 6to Piso	52 Vigas
1er al 5to Piso	30 Columnas
5to al 8vo Piso	30 Columnas

Figura 3.43 Planta estructural de los pisos 2, 3, 4, 5 y 6.
(Tomado del plano estructural, pisos 2, 3, 4, 5 y 6, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En la figura 3.44 se muestra la planta estructural de los pisos 7 y 8, que se encuentra formada por columnas metálicas de sección W14X176, mientras la sección de las vigas principales en los ejes A, BC, DE, F, 1 y 8 es W18X35, exceptuando las vigas que están ubicadas en los ejes BC y DE entre los ejes 4 y 5 de sección W21X50, para los ejes 2, 3, 4, 5, 6 y 7 la sección de las vigas es W18X40, excluyendo las vigas de los ejes 3 y 6 entre los ejes BC y DE que es W21X50, entre los ejes A y BC existe un viga secundaria de sección W16X31 que va desde el eje 1 al eje 2 de forma inclinada, lo mismo sucede entre los ejes 7 y 8, adicional a esta viga secundaria hay una de sección W12X26 que se encuentra localizada en entre los ejes 4 y 5 y entre los ejes DE y F.

La distribución estructural tipo de los pisos 9, 10, 11 y 12 se puede apreciar en la figura 3.45, siendo esta configuración la misma para los pisos 7 y 8 realizando solo un cambio de sección en las columnas de W14X176 a W14X159.

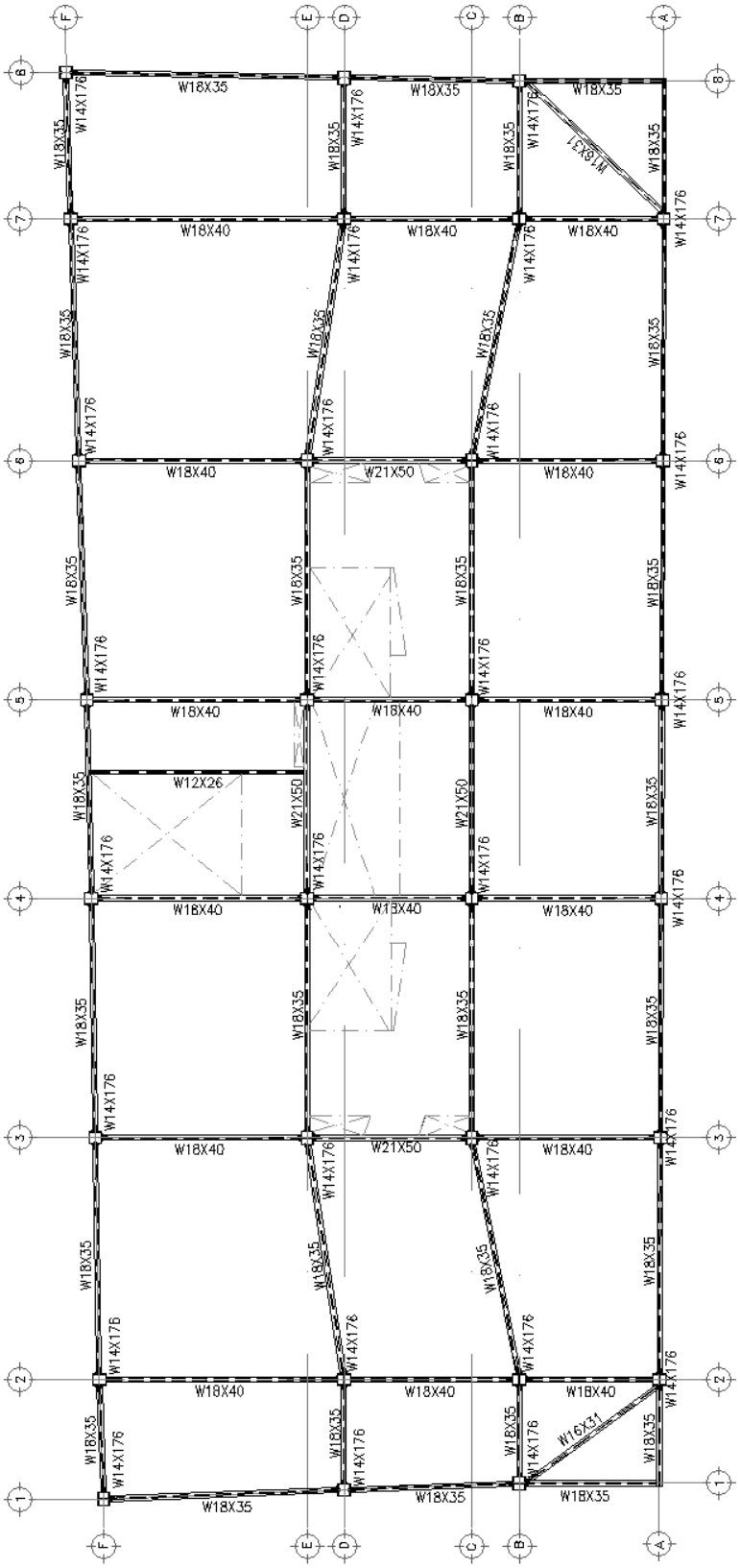
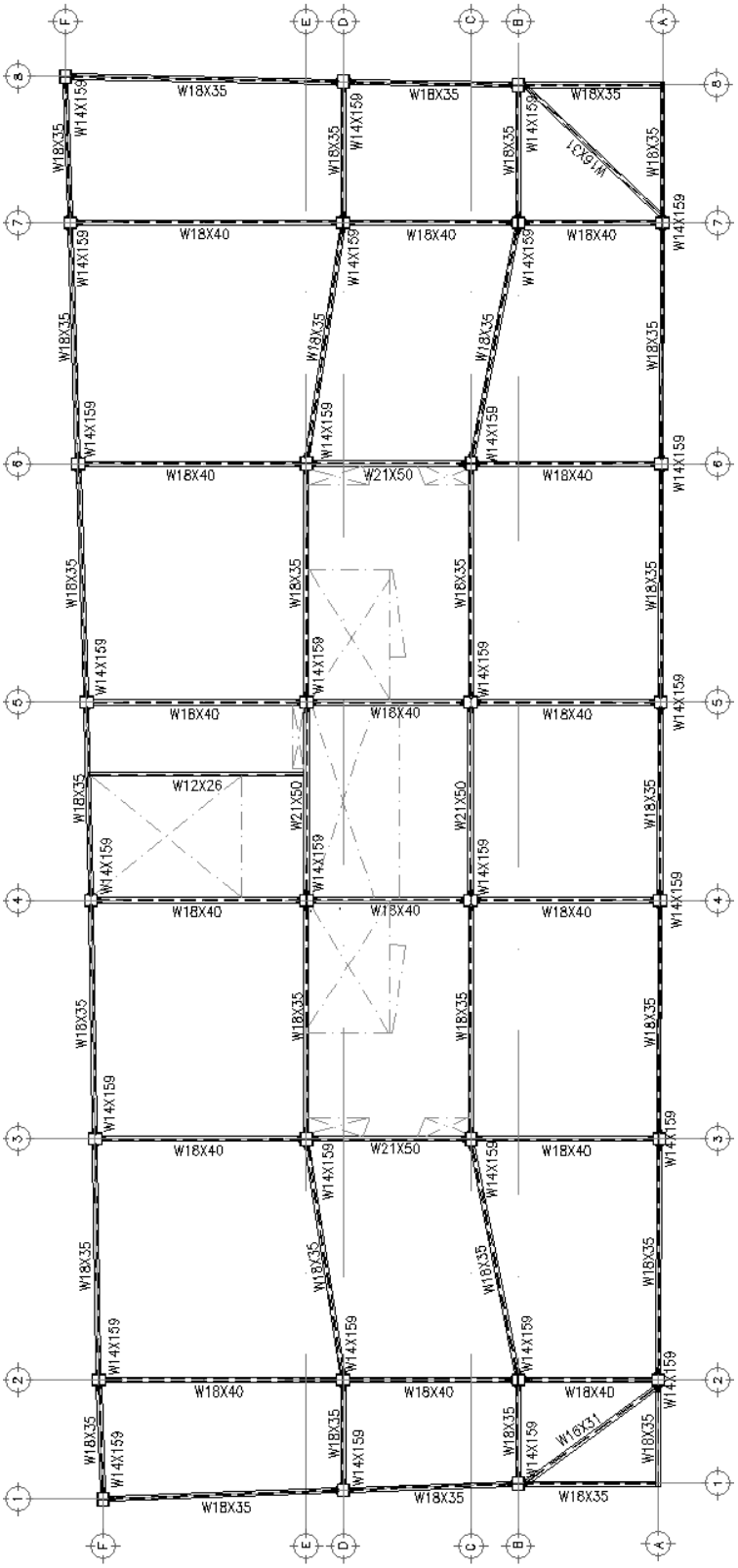


Figura 3.44 Planta estructural de los pisos 7 y 8.
(Tomado del plano estructural, pisos 7 y 8, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)



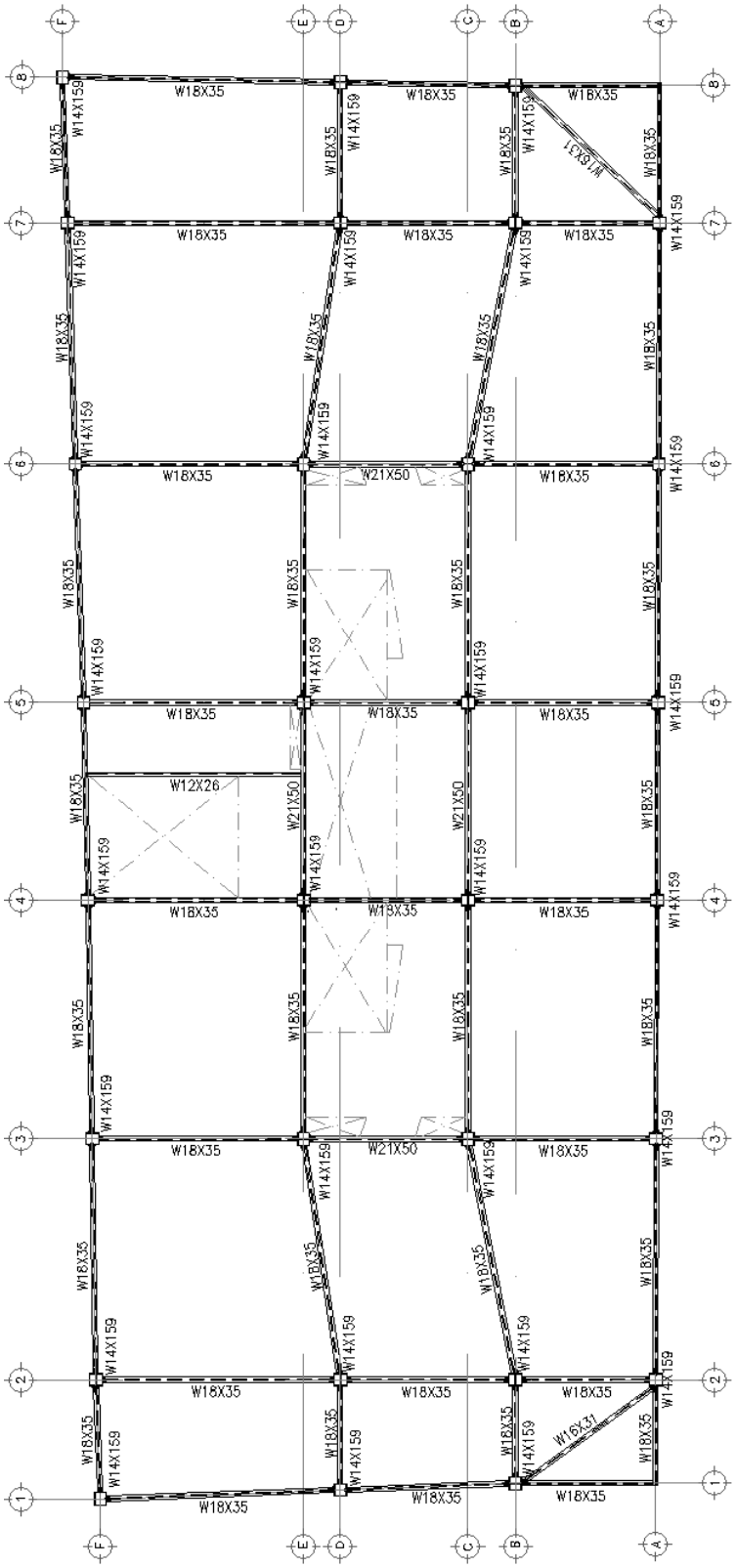
9no al 12avo Piso	55 Vigas
8vo al 10mo Piso	30 Columnas
10mo al 13 avo Piso	30 Columnas

Figura 3.45 Planta estructural de los pisos 9, 10, 11 y 12.
(Tomado del plano estructural, pisos 9, 10, 11 y 12, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

Se ha establecido una planta tipo para los pisos 13, 14 y 15 como se ilustra en la figura 3.46, donde las vigas principales de los ejes A, BC, DE, F, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 son de sección W18X35, sin considerar las vigas de los ejes BC y DE que se encuentran entre los ejes 4 y 5 ya que su sección es W21X50, la misma sección se le ha asignado a las vigas de los ejes 3 y 6 que se localizan entre los ejes BC y DE, para las columnas de toda la planta la sección sigue siendo W14X159, además existe un viga secundaria de sección W16X31 entre los ejes A y BC que va desde el eje 1 al eje 2 de forma inclinada, lo mismo sucede entre los ejes 7 y 8.

En la figura 3.47 se muestra la planta de los elementos estructurales usados para los pisos 16 y 17, siendo las mismas secciones de vigas que para los pisos 13, 14 y 15, variando solo la sección de las columnas de W14X159 a W14X82.

La planta estructural de la terraza que se muestra en la figura 3.48 se encuentra configurada con una sección de W18X35 para todas las vigas principales existentes en los ejes A, BC, DE y F ubicadas entre los ejes 3 y 6, y las todas columnas son de sección W14X82, además existe un volado de 2.50 m de longitud que nace desde el eje 6, este volado cuenta con vigas de sección W12X26.



13avo al 15avo Piso 55 Vigas
13avo al 15avo Piso 30 Columnas

Figura 3.46 Planta estructural de los pisos 13, 14 y 15.
(Tomado del plano estructural, pisos, 13, 14 y 15, realizado por Fractales Cia. Ltda., 2013)

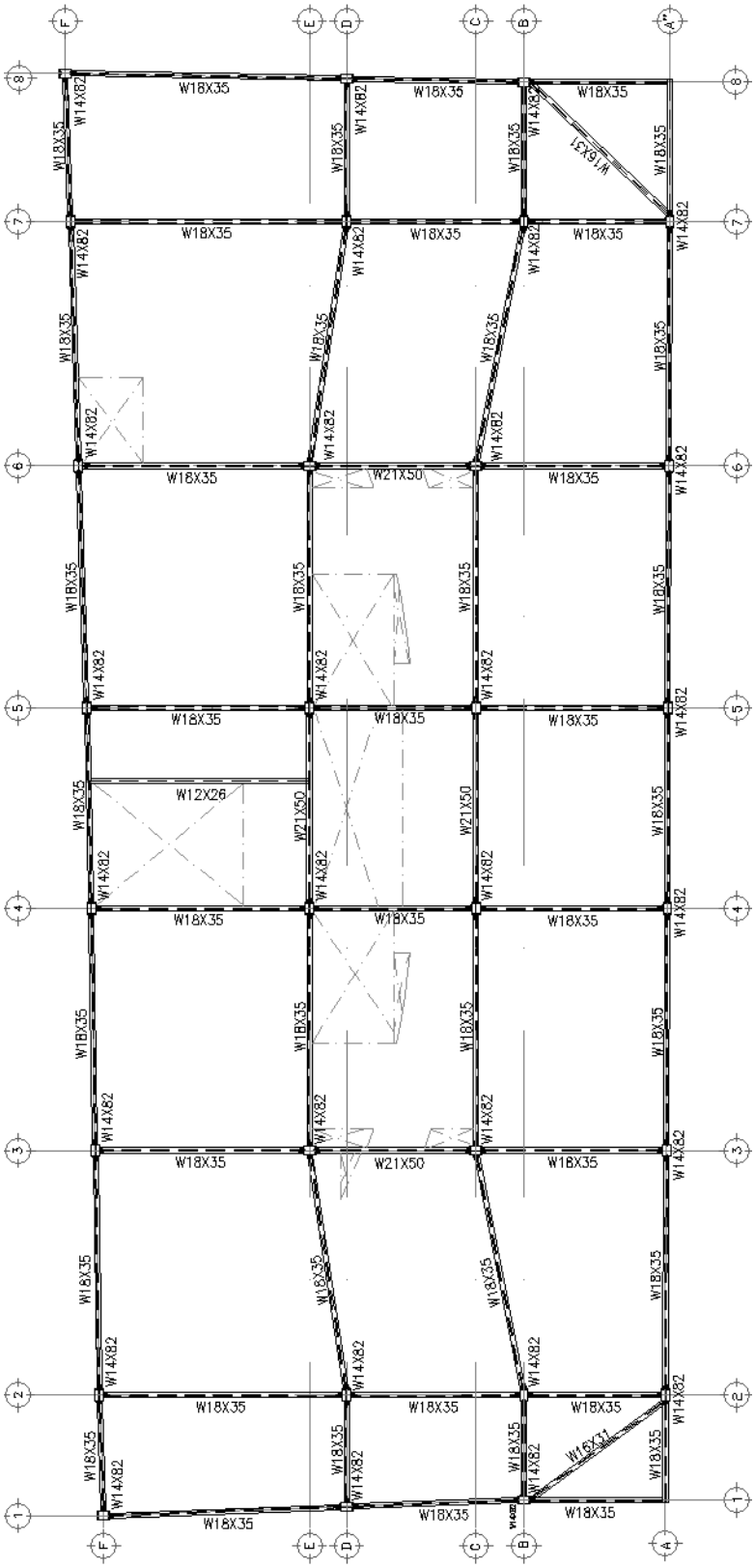
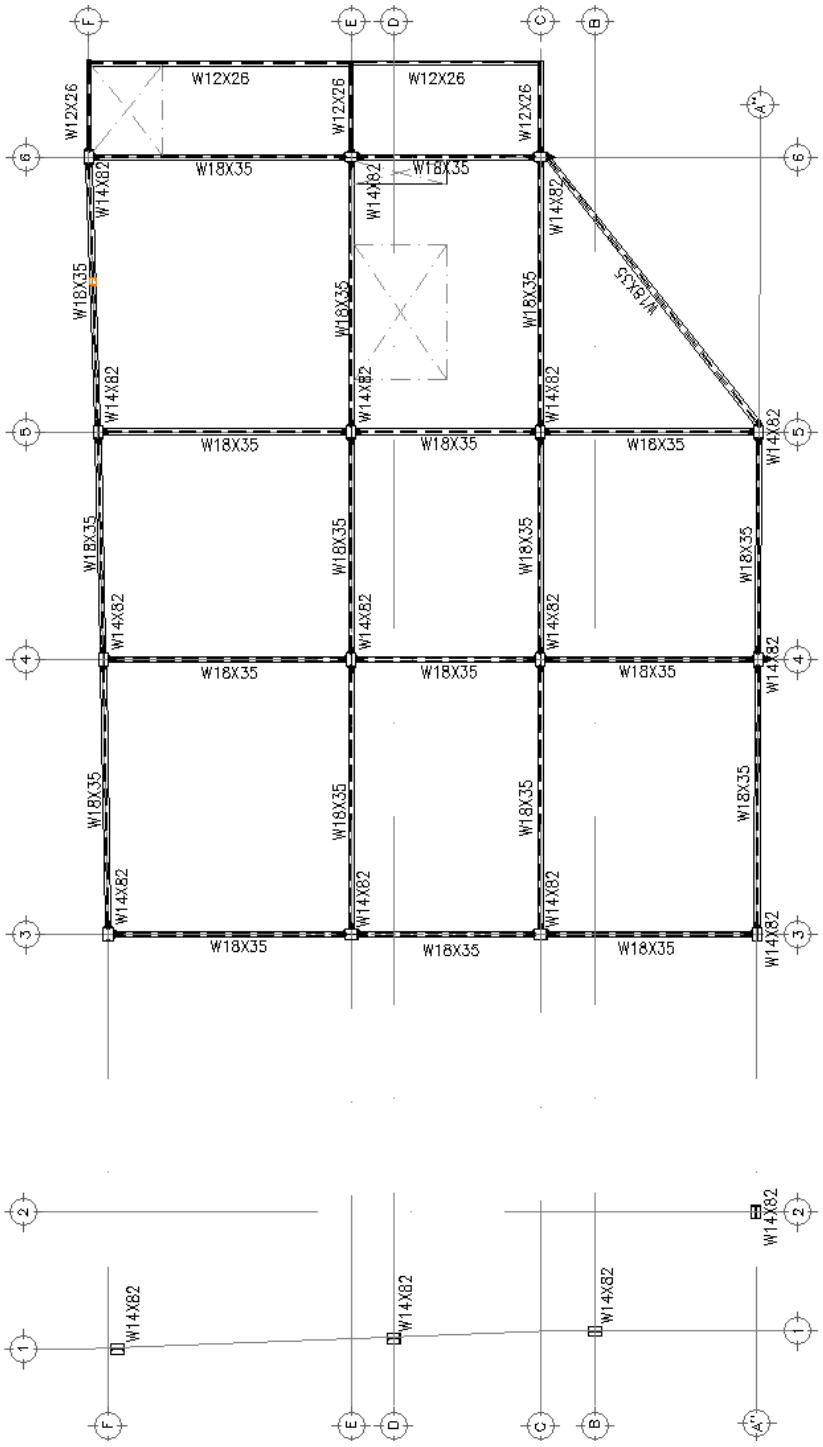


Figura 3.47 Planta estructural de los pisos 16 y 17.
(Tomado del plano estructural, pisos, 16 y 17, realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

16avo al 17avo Piso	55 Vigas
15avo al 17avo Piso	30 Columnas



Terraza	28 Vigas
17avo Piso a Terraza	12 Columnas
17avo Piso a Cubierta	7 Columnas

Figura 3.48 Planta estructural de la terraza.
(Tomado del plano estructural, terraza., realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

La figura 3.49 muestra la planta estructural de la cubierta configurada por vigas principales de sección W18X35 en los ejes BC, DE y F entre los ejes 4 y 6, siendo constante la sección de las columnas.

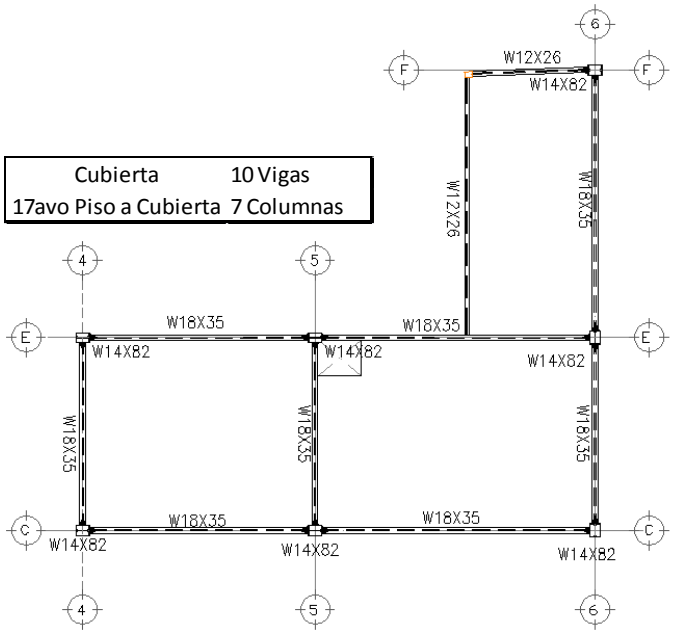


Figura 3.49 Planta estructural de la cubierta.
(Tomado del plano estructural, cubierta., realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En la tabla XIX se muestra el número de vigas metálicas usadas en cada uno de los pisos y la sección de las mismas, mientras que en la tabla XX se puede aprecia la sección y número de elementos estructurales que forman las columnas para este proyecto.

Tabla XIX Sección y número de vigas metálicas usadas en cada piso.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2013)

VIGA / PISO	W12X26	W16X31	W18X35	W18X40	W21X50
Planta baja	1		11	15	5
1		2	28	14	8
2		2	28	14	8
3		2	28	14	8
4		2	28	14	8
5		2	28	14	8
6		2	28	14	8
7	1	2	32	16	4
8	1	2	32	16	4
9	1	2	32	16	4
10	1	2	32	16	4
11	1	2	32	16	4
12	1	2	32	16	4
13	1	2	48		4
14	1	2	48		4
15	1	2	48		4
16	1	2	48		4
17	1	2	48		4
Terraza	5		23		
Cubierta	2		8		

Tabla XX Sección y número de columnas metálicas usadas en cada piso.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2013)

COLUMNA / PISO	W14X211		W14X176	W14X159	W14X82	
SS - PB	12					
PB - 1		18				
1 - 5			30			
5 - 8			30			
8 - 10				30		
10 - 13				30		
13 - 15				30		
15 - 17					30	
17 - Terraza					12	7
Terraza - Cubierta						

En el edificio Giardini el diseño de las conexiones a momento entre columna y vigas se realizaron en base a lo mencionado en el capítulo 5 de la NEC 2011; para las conexiones a momento entre el ala de la viga y el ala de la columna se estableció las limitaciones que se detallan en la sección 6.6.3.4 como se observa en la figura 3.50, de igual forma se procedió a diseñar las conexiones a momento entre el alma de la viga y el ala de la columna considerando las limitaciones que se encuentran en la sección 6.6.3.5 como se muestra en la figura 3.51.

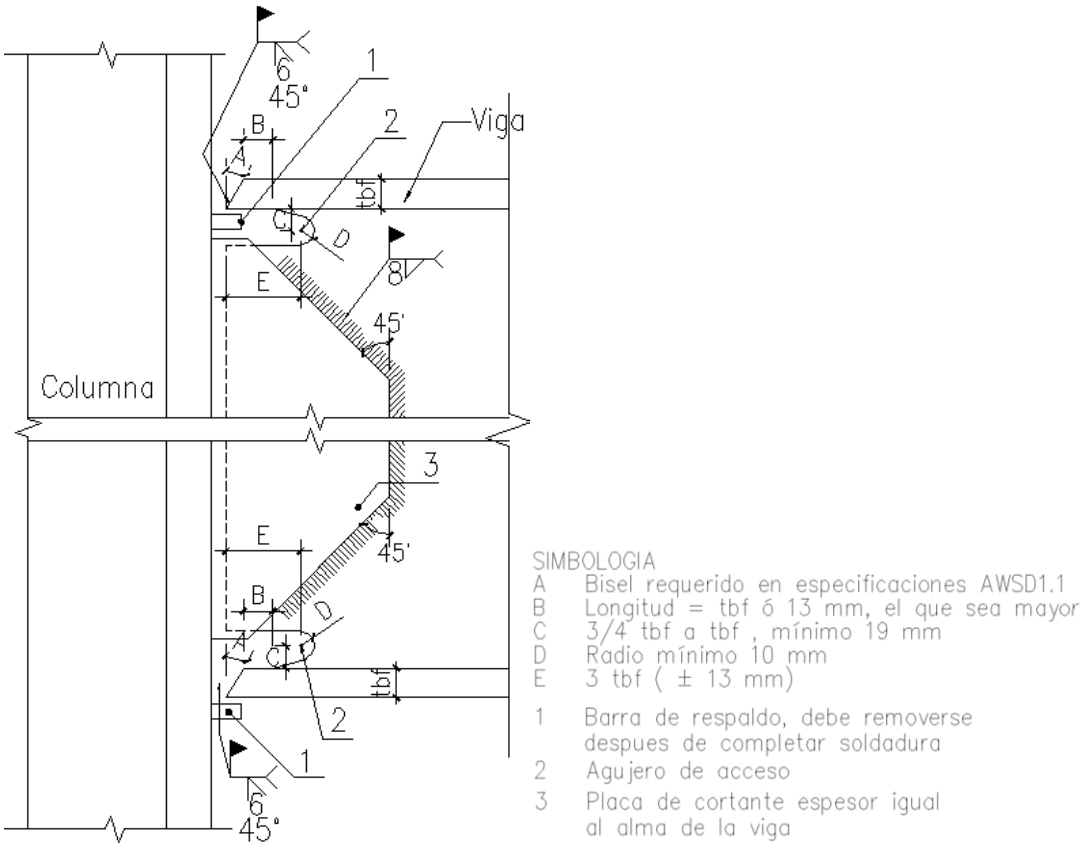


Figura 3.50 Conexión resistente a momento entre ala de viga y ala de columna. (Tomado del plano estructural, detalles., realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

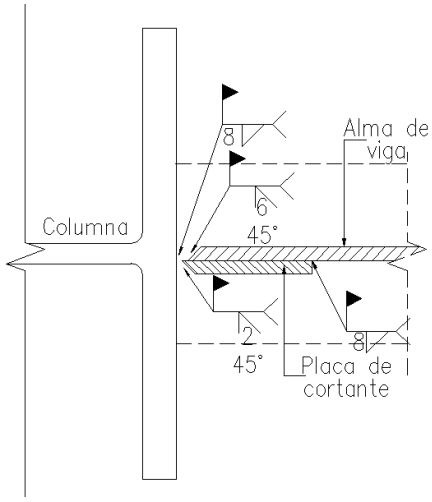


Figura 3.51 Conexión resistente a momento entre alma de viga y ala de columna (Tomado del plano estructural, detalles., realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

Las vigas secundarias serán unidas a las vigas principales mediante una conexión a cortante como se observa en la figura 3.52, esta conexión será diseñada a partir de lo indicado en la sección 10 que tiene por nombre diseño simple de conexión a cortante del manual de construcción de acero del AISC, se usará la tabla 10.3 debido a que las conexiones serán soldadas.

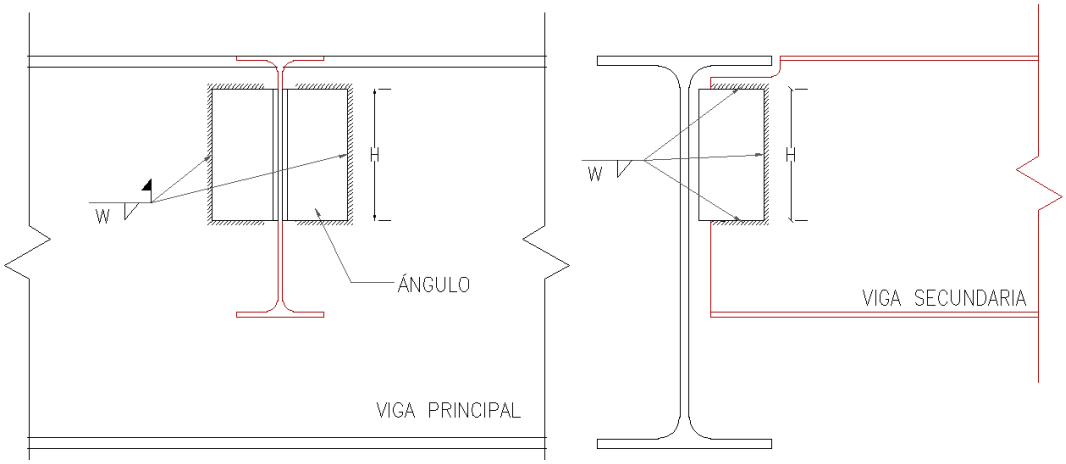


Figura 3.52 Conexión a cortante entre viga principal y viga secundaria. (Tomado del plano estructural, detalles., realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

Las vigas principales designadas para la estructura del edificio Giardini deberán contar con un arriostramiento lateral, como se aprecia en la figura 3.53, cumpliendo con lo indicia en la sección 2.5.3 del capítulo 5 de la NEC2011.

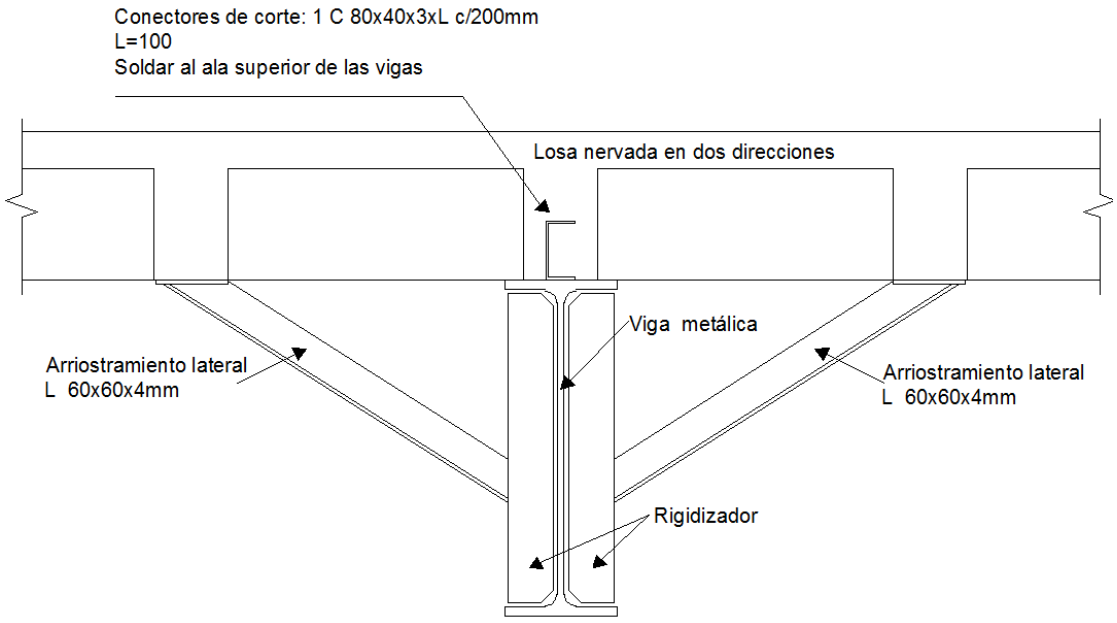


Figura 3.53 Arriostramiento lateral para viga metálica.
(Tomado del plano estructural, detalles., realizado por Fractales Cía. Ltda., 2013)

En el edificio Giardini se realizará empalmes de columnas con secciones de igual o diferente serie W, por lo que es necesario seguir los requerimientos mencionados en el capítulo 5 sección 3.5 de la NEC 2011.

Las diagonales usadas en los PEAC y los PAE son tubos rectangulares de sección 160x160x12mm formados a partir de la unión de dos canales de

80x80x12mm soldados entre sí de forma continua a lo largo de toda su longitud; estas diagonales fueron diseñadas tomando como referencia la sección 4 para los PEAC y la sección 5 para los PAE del capítulo 5 de la NEC 2011, en estas secciones se detalla los requisitos que se deben satisfacer para el diseño de las placas gussets en ambos tipos de pórticos como también la clasificación, ángulo de rotación y arriostramiento de los vínculos para los PAE.

3.4.2 METODOLOGÍA DE PROCESAMIENTO DE LOS PERFILES EN TALLER.

Debido a que los elementos estructurales han sido importados desde Corea es necesario para la metodología de fabricación el siguiente proceso que se realizará en taller:

1. Planos de taller

   Los planos de taller serán elaborados de acuerdo a la norma AISC para los elementos estructurales de acero que tiene el proyecto. Estos planos serán verificados y firmados por el ingeniero estructural a cargo, antes de ser presentados al diseñador del proyecto para su revisión. Los planos de taller deben incluir todos los detalles necesarios como conexiones, contra flechas, perfiles, tamaños, espaciamientos, etc.

2. Marcado de ejecución

En este punto se debe realizar el marcado en los perfiles de forma precisa para su posterior corte como se indica en los planos de taller.

3. Corte y biselado

En este paso se procederá a cortar el material, de acuerdo a lo indicado en el plano y bajo la vigilancia del jefe del taller.

El corte de los perfiles se lo realizará con la máquina de oxicorte, tomando las debidas precauciones para obtener un corte regular y para que las tensiones o transformaciones de origen térmico generadas no causen daño alguno.

El óxido adherido, estrías e irregularidades en bordes generados en el corte, se eliminarán mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, cepillo o fresa, terminando con esmerilado fino, para los perfiles que estarán sometidas a cargas dinámicas.

Los biseles se realizarán con las dimensiones y los ángulos indicados en los planos de taller, su ejecución se la realizará mediante una máquina de oxicorte automático, para luego el uso del buril y esmerilado posterior.

4. Soldado

Los elementos serán soldados como se indica en los planos de taller, y además se deberá tener presente lo detallado a continuación:

Deberá ser especificado el tipo de soldadura, tamaño del cordón, distribución de los cordones y longitudes de los mismos en el proceso de soldado. Para un soldado eficaz de los elementos es necesario el uso adecuado de las instalaciones y la utilización de algunos dispositivos como puente grúas, rodillos, bancos y otros, que permitan colocarlos en una posición adecuada para la aplicación de la soldadura.

Los soldadores que realicen estas actividades deberán tener un certificado avalado por la AWS, con un tiempo máximo de 12 meses de haberlo obtenido.

5. Preparación de superficies y pintura

La superficie de los elementos será limpiada cuidadosamente para eliminar rastros de suciedad, cascarilla de óxido, gotas de soldadura o escoria mediante el proceso de arenado, obteniendo así un elemento totalmente limpio y seco.

El arenado en los elementos estructurales permite eliminar contaminantes existentes en la superficie y a su vez disminuir la rugosidad, mediante la proyección de arena a altas velocidades por medio de aire o presión.

Todos los elementos estructurales terminados deberán tener una capa de pintura antes de salir del taller, menos las superficies que estarán en contacto con otros elementos.

6. Marcado e identificación de elementos

Cada uno de los elementos que se encuentran listos para salir del taller, serán marcados con su correspondiente numeración que ha sido designada en los planos de taller, para determinar su posición relativa en obra.

3.4.3 METODOLOGÍA DE MONTAJE.

Dentro de la fase de montaje el proceso a seguir es el siguiente:

1. Embarque de los elementos.

Para que un montaje sea redituable debe existir una coordinación y planificación entre el jefe de taller y el montador para que no se interrumpa el embarque de los elementos que son necesarios en la obra, de esta manera se tendrá un avance continuo y garantizado.

Para una mejor coordinación y planificación se desarrolló un cronograma de despacho mostrado en el anexo 3.

El jefe de taller mediante una guía de remisión como se muestra en la tabla XXI describirá los elementos que han sido embarcados con sus dimensiones y respectiva marca para ser trasladados a la obra.

El jefe de taller es la persona que se encarga de revisar que lo descrito en la guía de remisión corresponda con lo que se va a embarcar y él a su vez autorizará la salida de los elementos.

Tabla XXI Guía de remisión.
(Elaborado por la autora)

GUÍA DE REMISIÓN

FECHA DE EMISIÓN: _____

FECHA INICIO DE TRASLADO: _____ PUNTO DE PARTIDA: _____

FECHA FIN DE TRASLADO: _____ PUNTO DE LLEGADA: _____

DETALLE DE LOS BIENES TRANSPORTADOS:		CANTIDADES	
MARCA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	UNIDADES	KILOS
	SUMAN:		

NOVEDADES: _____

_____

REMITENTE:	TRANSPORTISTA:	APROBADO POR:	GUARDIANÍA:	DESTINO:
_____ Entregado por: Nombre: _____	_____ Nombre: _____ Cédula:_____	_____ Gerencial General	_____ Revisado por	_____ Recibí Conforme Nombre: _____

2. Recepción y manipulación

En obra con ayuda de la guía de remisión se verificará que todo el envío esté correcto y completo mediante la revisión de las marcas que se le ha asignado a cada elemento.

Debido a que el área de trabajo es reducida se trasladará por día los elementos que sean necesarios para realizar el montaje en el transcurso de la jornada laboral.

Antes de realizar el montaje del elemento se corregirá cualquier abolladura o torcedura que se genere durante su traslado, si no puede ser arreglado o luego de ser corregido afectará la resistencia o estabilidad de la estructura, no se aceptará dicho elemento, marcando el tramo donde se encuentra defectuoso.

3. Montaje

De forma general, en el proceso de montaje de la estructura metálica se considerará los siguientes puntos:

- Previo al montaje se debe revisar la cimentación, donde se asentará la estructura metálica, esto significa verificar que se haya determinado el nivel de desplante y se encuentre alineada la placa base donde se apoyarán las columnas.
- En las zonas donde se ubicarán columnas se marcará los ejes de referencia en ambos sentidos para alinearlas; la verticalidad de las mismas será revisada colocando un plomo en ambos sentidos, ya que la desviación no debe exceder de 1:500.

- Las columnas en su base serán punteadas con soldadura para proceder a ubicar los puntales junto con los tensores, estos serán sujetados a la columna en la parte superior con pernos y en la parte inferior con una placa de montaje, se la llama así ya que luego de finalizar el montaje será retirada.
- La variación generada a partir de la alineación de una viga metálica con respecto a lo que indica el plano de diseño será tolerable siempre que haya sido producida por la desviación en la alineación de las columnas.
- Las conexiones a realizarse se fundamentarán en el manual de construcción de acero del AISC, además se realizará en cada piso una inspección visual en cada una de las conexiones y a la cuarta parte de las juntas principales se le realizará ultrasonido, esta selección se la hará de forma aleatoria.
- El personal encargado del montaje será el responsable de verificar la verticalidad de las columnas, proveer puntales y tensores necesarios para conseguir la alineación deseada de los elementos estructurales hasta finalizar el montaje.
- Para la manipulación de las partes y productos terminados se utilizará como equipo de izaje para descargar los perfiles del medio de transporte: tecle – cabos, eslingas, estrobos, cadenas y/o fajas de lona, estos elementos serán inspeccionados por el

supervisor encargado para verificar que se encuentre en buen estado; los elementos estructurales serán izados y posteriormente colocados en su ubicación mediante una grúa tipo torre.

- El tecle debe ser operado por un trabajador que conozca el uso de este equipo y estar completamente familiarizado con el manual técnico y de seguridad del mismo.
- Antes de realizar la tarea de izaje el supervisor encargado del área, verificará que el área de trabajo o influencia se encuentre debidamente señalizada, con cinta de seguridad y/o malla plástica tomando en cuenta el radio de acción del trabajo.
- Cuando los elementos estructurales sean soldados de forma definitiva, es necesario fijarlos entre sí para evitar algún movimiento durante el proceso de suelda, generando así una mayor exactitud en la ubicación de los mismos, antes de proceder a soldar se revisará que la zona a soldarse esté libre de polvo, humedad, pintura, escoria y que las piezas estén ubicadas correctamente para luego ser soldadas.

El proceso de montaje para este edificio empezará con el izaje y ubicación de los elementos estructurales que lindan con la calle Panamá, para luego avanzar de forma paralela a Imbabura hasta llegar a Malecón.

La figura 3.54 muestra la planta estructural de planta baja, se tomará este piso como tipo para desarrollar el proceso de montaje, en ella se encuentra codificada cada viga y columna que forma este piso. A continuación se describe los pasos necesarios para ejecutar el izaje y montaje de los elementos estructurales que formarán el armado de planta baja:

1. Se empezará con el eje 2 formando así el primer pórtico paralelo a la calle Panamá, se ubicará las columnas C1 y C2, luego de esto se colocará las vigas V1 y V2.
2. El primer pórtico formado se conectará con el pórtico de hormigón reforzado que linda con la calle Panamá mediantes las vigas V3 y V4.
3. El segundo pórtico se generará en el eje 3 por lo que se asentaran las columnas C3 y C4 para luego situar las vigas V5, V6 y V7.
4. El primer y segundo pórtico serán unidos mediante las vigas V8 y V9.
5. Se formará el tercer pórtico con la colocación de las columnas C5 y C6, posterior a esto se ubicará las vigas V10, V11 y V12, este pórtico se encuentra en el eje 4.
6. Por medio de las vigas V13 y V14 se enlazarán el segundo y tercer pórtico.

7. En el eje 5 se formará el cuarto pórtico mediante la ubicación de las columnas C7 y C8 y luego serán instaladas las vigas V15, V16 y V17.
8. Se vinculará el tercero y cuarto pórtico a través de la colocación de las vigas V18 y V19.
9. El quinto pórtico se encuentra localizado en el eje 6 donde se instalarán las columnas C9 y C10 unidas por las vigas V20, V21 y V22.
10. Las vigas V23 y V24 enlazarán al cuarto y quinto pórtico.
11. El sexto pórtico contiene las columnas C11 y C12 que han sido ubicadas para luego colocar las vigas V25, V26 y V27.
12. El quinto y sexto pórtico serán conectados por medio de las vigas V28 y V29.
13. Las vigas V30 y V31 conectarán el sexto pórtico con el pórtico de hormigón reforzado que linda con la calle Malecón.
14. Se iniciará la ubicación de las diagonales con su placa gusset en los ejes que el diseño indica.

Este proceso de montaje se lo realizará en cada uno de los pisos que conforman el edificio.

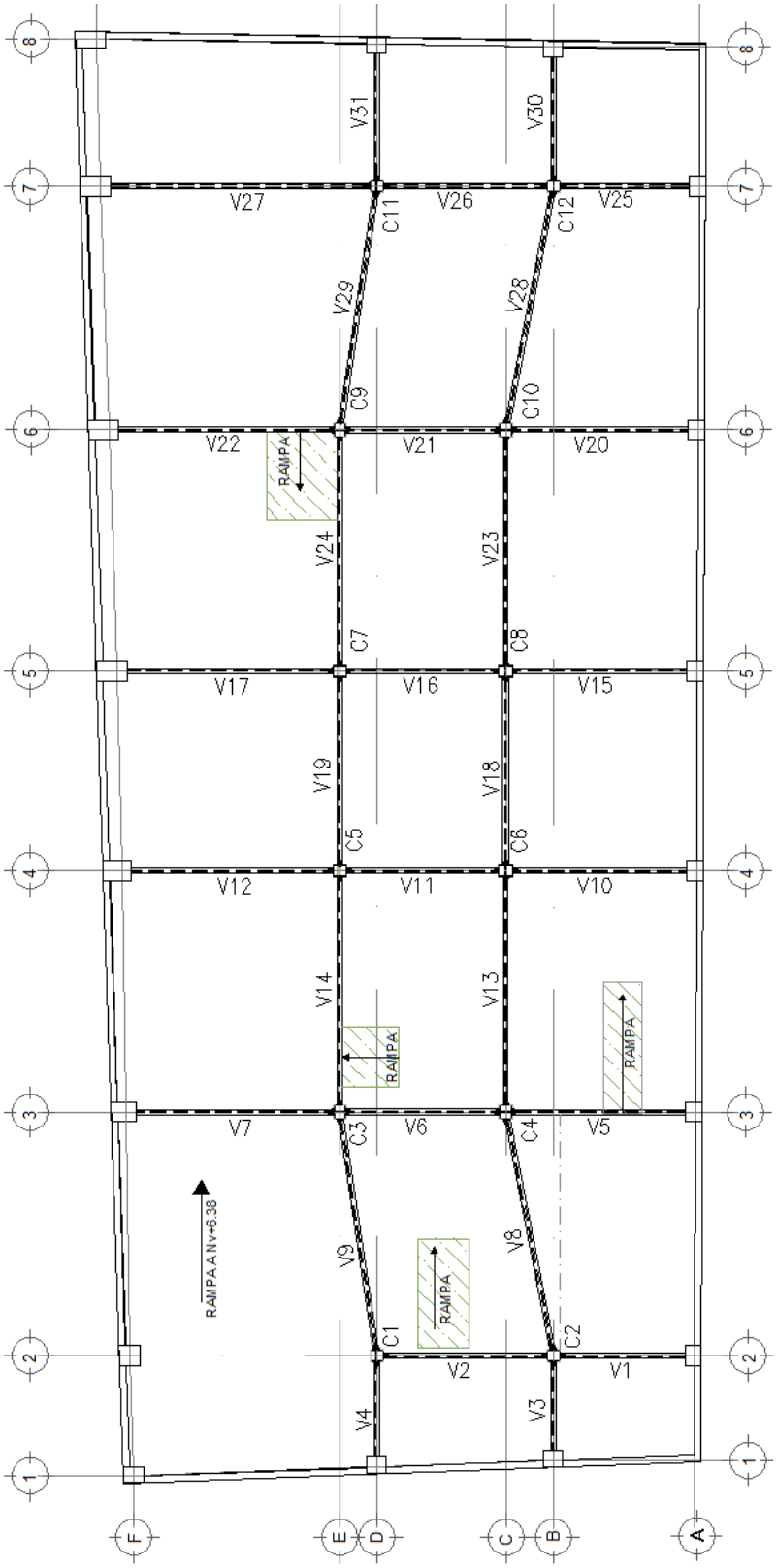


Figura 3.54 Planta estructural tipo, codificación vigas y columnas. (Elaborado por la autora)

En los empalmes de columnas se usará soldadura de penetración completa garantizando al 100% la transferencia de esfuerzos entre una sección de columna y otra; en la figura 3.55 se muestra la vista superior, vista frontal, despiece en 3d y la vista 3d del empalme de columnas donde se incorporan barras de respaldo, las mismas que permiten soldar entre sí las secciones de columnas y que serán removidas luego de haber realizado el empalme.

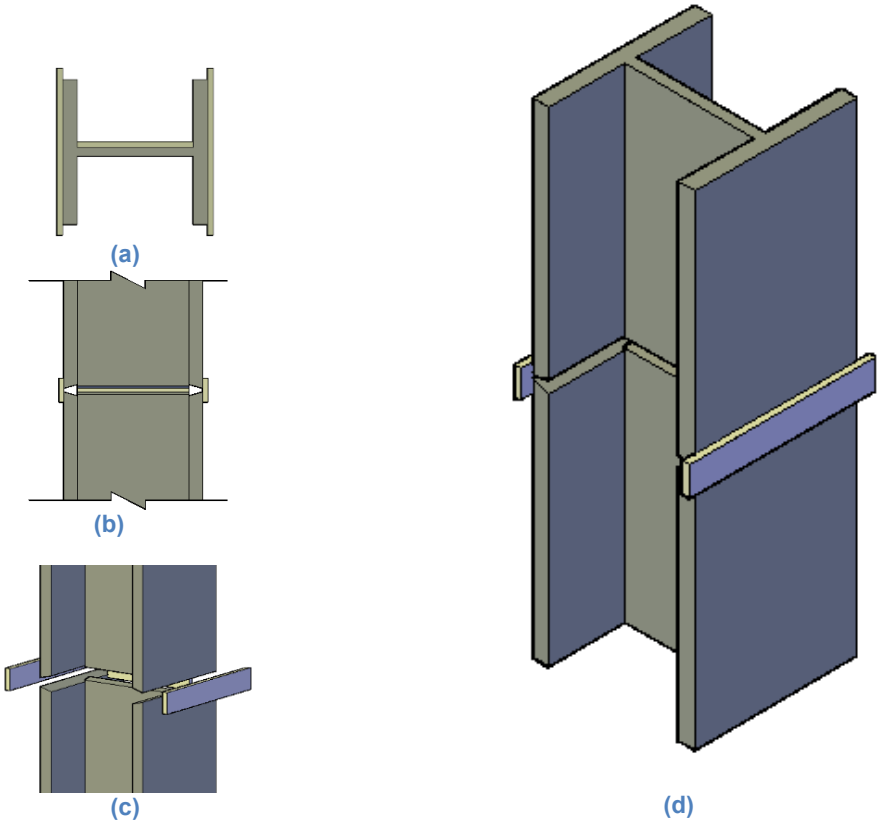


Figura 3.55 Empalme de columna

(a) Vista superior (b) Vista frontal (c) Despiece en 3D (d) Vista en 3D (Elaborado por la autora)

4. Inspección

Se realizará inspecciones en el proceso de montaje de los elementos estructurales y en la unión de los mismos a nivel de soldadura.

En el proceso de montaje se confirmará con ayuda de los planos de diseño las dimensiones de las piezas y la soldadura que será necesaria para realizar las conexiones.

Se revisará alineamiento, nivelación y posición de cada uno de los elementos montados, y a su vez la pintura que ha sido puesta sobre las zonas quemadas debido a las uniones y conexiones que han sido soldadas.

Para la inspección de la soldadura se considera lo indicado en el anexo 2, especificaciones técnicas, rubro acero estructural sección inspección de soldaduras.

5. Retoque de pintura en campo

Con la misma pintura que se usó en taller, los elementos estructurales ya montados serán retocados en áreas oxidadas, zonas quemadas por la

soldadura de campo o abrasiones en la capa de pintura puesta en taller generadas en obra.

Antes de retocar la pintura, las superficies deberán estar cepilladas con alambre y limpiadas con solvente para quitar toda la escoria de soldadura, óxido, pintura quemada u otro tipo de contaminación.

3.5 DIAGRAMA DE PROCESOS Y PLAN DE CONTINGENCIA.

Se ha desarrollado un diagrama de procesos como se muestra en el anexo 4 donde se puede apreciar las actividades que se van a realizar en obra en el transcurso de los 20 meses, las actividades que de color rojo son aquellas que pertenecen a la ruta crítica, un retraso en la duración de las mismas implicaría un retraso en la duración total del proyecto por lo que ha sido necesario generar un plan de contingencia para las mismas el cual se encuentra detallado en el anexo 5.

CAPÍTULO 4

4. PRESUPUESTO DE OBRA

4.1 COSTOS DIRECTOS.

Los costos directos corresponden a la suma de los costos de los materiales, mano de obra, equipos y herramientas que son requeridos para la ejecución de una obra, así como el transporte (17).

- Materiales.- tipo y cantidad de material a usarse, se establece por medio del diseño estructural y la cuantificación de los materiales en los planos estructurales o elaborando un documento con registros directos de obra.
- Rendimiento.- se define como la cantidad de trabajo realizado en una unidad de tiempo, usualmente una jornada laboral. La estimación del rendimiento se basa en la experiencia obtenida en otras construcciones como también consultas en obra.
- Costo de mano de obra.- por tratarse del factor humano es complicado evaluarlo, por lo que se lo divide en el costo por hora o

jornal para un obrero de construcción civil o el rendimiento al efectuar un determinado trabajo

- Equipos.- para cada tipo de obra es necesario comprar diferentes equipos y maquinarias; este costo será variable en función del tipo de equipo, potencia del motor y si tiene llantas entre otros factores.
- Herramientas menores.- en la construcción de una obra se requiere el uso de herramientas menores como pala, pico, machete entre otros, los cuales son suministrados por el contratista. El costo de herramientas menores se debe considerar entre el 3% y 5% del costo de mano de obra dependiendo del tipo de construcción.

Los costos directos se encuentran en función del volumen de mano de obra, proveedores, desperdicios, medio físico geográfico, medio socioeconómico, factor técnico, cargos fijos y variables; para esta obra en particular los costos directos se han determinado en base a la experiencia previa de proyectos anteriores y cotizaciones realizadas.

Los costos directos se dividen en:

- Preliminar.- es la suma de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la obtención de un subproducto; el nombre de

subproducto se le asigna al concreto, la lechada, aquellos elementos prefabricados, pilotes entre otros.

- Final.- es la suma de aquellos materiales, mano de obra, equipos y subproductos necesarios para la elaboración de un producto; se llama producto al resultado obtenido al realizar la cimentación, la estructura, los pisos, recubrimientos entre otros.

4.2 COSTOS INDIRECTOS.

Los costos indirectos es la suma de los gastos técnicos - administrativos que son necesarios para la ejecución un proyecto. (18)

Existen dos tipos de costos indirectos:

- De operación.- corresponde a la suma de los gastos técnicos - administrativos necesarios para mantener operativa una empresa, son costos no atribuibles a una actividad específica; estos gastos pueden ser:
    - Gastos área técnica y/o administrativa.- en este grupo se considera los sueldos del personal administrativo, gastos de cafetería y alimentación, servicios básicos, pasajes y gastos por viajes, gastos por reuniones internas y externas, entre otros.

- Alquiler y/o depreciaciones.- este ítem va dirigido al alquiler de oficinas, bodegas, depreciación de equipos de oficina, muebles y enseres, además de la depreciación de vehículos.
- Seguros.- es necesario considerar seguros para el personal, equipos, vehículos e instalaciones en una construcción.
- Materiales de consumo.- son materiales que se acaban en un tiempo determinado como los útiles de oficina, combustible, materiales para limpieza y mantenimiento.
- Capacitación y/o promoción.- el patrono debe capacitar a su personal con cursos técnicos, charlas, conferencias, talleres y a su vez motivarlo con comisiones, promociones, entre otros.

- De obra.- se considera la suma de aquellos gastos que son inevitables para la ejecución de una obra en especial; estos gastos corresponden a:
  - Cargos de campo.- son gastos técnicos y/o administrativos, traslado de personal, envío de comunicaciones, fletes, construcciones provisionales, consumos, entre otros.
  - Imprevistos.- entre los imprevistos se considera los eventos naturales como la prolongación del invierno o económicos como cambios menores al 5% en los precios de los costos directos.

- Financiamiento.- es la combinación de los recursos de la empresa constructora y/o préstamo a externos como un banco para así poder cubrir los gastos necesarios para el avance de la obra.
- Utilidad.- este porcentaje va a depender de la obra que se va a realizar, la competencia y el cliente, por lo que este valor fluctúa entre el 10% al 15% del valor de la obra.
- Fianzas.- se puede considerar cuatro tipos de fianzas: fianza de anticipo es aquella que certifica el buen manejo del dinero que se recibe como anticipo; fianza de cumplimiento con esta fianza se garantiza el desempeño de la obra en calidad, cantidad y tiempo estipulado; fianza de buen funcionamiento avala el correcto funcionamiento de la obra, esta fianza se la entrega luego de firmar el acta de entrega de la obra; fianza de licitación para garantizar la seriedad de la propuesta.

4.3 PRESUPUESTO.

El presupuesto es una suposición del valor que va a tener la construcción de una obra para condiciones definidas en un tiempo inmediato, en la tabla XXII se puede apreciar el presupuesto resumido donde se ha desglosado solo la parte estructural; en el anexo 6 se muestra el presupuesto detallado del edificio Giardini.

Tabla XXII Presupuesto de construcción.
(Tomado del presupuesto de la obra Giardini realizado por Fractales Cía Ltda., 2013)

GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES						
CÓD		DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
0		GASTOS GENERALES				188.500,00
		Director de obra	mes	20,00	2.200,00	44.000,00
		Residentes de obra	mes	20,00	2.000,00	40.000,00
		Asistentes de obra	mes	20,00	1.600,00	32.000,00
		Gastos de oficina de obra	mes	20,00	800,00	16.000,00
		Gastos de pólizas	glb	1,00	7.500,00	7.500,00
		Guardianía	mes	20,00	1.800,00	36.000,00
		Bodeguero	mes	20,00	450,00	9.000,00
		Gastos varios	glb	1,00	4.000,00	4.000,00
1		GASTOS PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS				152.481,82
1,1		GASTOS PRELIMINARES				101.914,61
		Cerramiento provisional de zinc (h=2.00 m)	m	50,00	40,10	2.005,00
		Caseta de guardianía	m2	20,00	39,56	791,20
		Caseta de obra y bodega de materiales	glb	1,00	3.175,17	3.175,17
		Letreros de obra	glb	1,00	1.105,64	1.105,64
		Equipos de seguridad en obra	glb	1,00	20.000,00	20.000,00
		Consumo de servicios básicos	mes	20,00	750,00	15.000,00
		Baterías de SS.HH. provisional	mes	20,00	850,00	17.000,00
		Limpieza y desalojo de materiales de construcción	mes	20,00	1.800,00	36.000,00
		Equipo topográfico (inc. topógrafos y cadeneros)	mes	6,00	1.139,60	6.837,60
1,2		MOVIMIENTO DE TIERRAS				50.567,21
		Limpieza y desalojo del terreno	m2	1.536,40	0,39	599,20
		Trazado y replanteo en obra	m2	1.417,23	1,01	1.431,40
		Excavación a máquina sin clasificación (sótano)	m3	2.500,00	3,80	9.500,00
		Excavación a máquina sin clasificación (estructuras)	m3	589,09	4,27	2.515,41
		Relleno compactado con material importado	m3	900,00	8,10	7.290,00
		Relleno compactado con material de sitio	m3	400,00	3,60	1.440,00
		Desalojo de material de excavación	m3	6.947,80	4,00	27.791,20
2		ESTRUCTURA				4.940.602,43
2,1		HORMIGÓN ARMADO				1.636.330,41
2.1.2		SÓTANO				298.486,41
		Tablaestaca tipo T1	m	19,16	198,10	3.795,60
		Tablaestaca tipo T2	m	91,72	162,70	14.922,84
		Hincar tablaestacas	m	110,88	310,00	34.372,80
		Viga de coronacón (f'c=280 kg/cm2)	m3	20,00	245,00	4.900,00
		Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (viga de coronación)	kg	1.000,00	1,75	1.750,00
		Pantalla (f'c=280 kg/cm2)	m3	25,00	245,00	6.125,00
		Malla electrosoldada 8mm c/15cm	m2	150,00	7,00	1.050,00
		Replantillo horizontal de H.S. (f'c=180 kg/cm2) (e=10 cm)	m2	800,00	7,20	5.760,00
		Losa y viga de cimentación (f'c=280 kg/cm2)	m3	557,00	240,00	133.680,00
		Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (losa y viga de cimentación)	kg	35.400,00	1,75	61.950,00
		Columnas perimetrales (f'c=280 kg/cm2)	m3	27,00	250,00	6.750,00
		Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (columnas perimetrales)	kg	3.400,00	1,75	5.950,00
		Foso de ascensor f'c=350 kg/cm2	m3	5,30	245,00	1.298,50
		Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (foso de ascensor)	kg	433,73	1,75	759,03
		Pozo de bombeo f'c=350 kg/cm2	m3	1,07	245,00	262,15
		Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (pozo de bombeo)	kg	91,71	1,75	160,49
		Movimiento vertical y horizontal de materiales	glb	1,00	15.000,00	15.000,00
2.1.3	-	LOSAS				1.337.844,00
		Losa e=20cm, tipo wafle, armada en dos direcciones, alivianada con cajonetas plásticas	m2	16.700,00	75,32	1.257.844,00
		Movimiento vertical y horizontal de materiales	glb	1,00	80.000,00	80.000,00
2,2		ESTRUCTURA DE ACERO				3.304.272,02
		Suministro, fabricación y montaje estructural ASTM A-36 fy=2520 kg/cm2	kg	30.000,00	2,60	78.000,00

CÓD		DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
		Suministro, fabricación y montaje estructural ASTM A-572 fy=3500 kg/cm2	kg	1.177.471,54	2,74	3.226.272,02
3		ALBAÑILERÍA				1.132.824,90
4	-	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y TELEFÓNICAS				657.085,97
4,1	-	MEDIA TENSIÓN				37.921,90
4,2	-	TRANSFORMADOR				40.393,75
4,3	-	GENERADOR				29.525,76
4,4	-	ACOMETIDA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN				23.828,59
4,5	-	ALIMENTADORES ELÉCTRICOS PRINCIPALES				125.002,30
4,6		ALIMENTADORES ELÉCTRICOS SECUNDARIOS				35.637,95
4,7		CIRCUITOS DERIVADOS				91.978,57
4,8		CIRCUITOS DERIVADOS AA.CC.				81.628,65
4,9	-	PANELES				19.624,15
4. 10	-	TABLEROS				65.987,86
4. 11	-	CANALETAS Y SOPORTERÍAS				26.292,46
4. 12	-	SISTEMA TELEFÓNICO				1.627,01
4. 13	-	ALIMENTADORES TELEFÓNICOS				17.819,55
4. 14	-	CIRCUITOS DERIVADOS TELEFÓNICOS				7.811,55
4. 15	-	ACOMETIDA TV CABLE				2.392,61
4. 16	-	CIRCUITOS TV CABLE (DUCTERÍA)				6.813,76
4. 17	-	LUMINARIAS				42.065,19
4. 18	-	OBRA CIVIL ELÉCTRICA				734,36
5		INSTALACIONES DE SISTEMA CCTV Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS				81.036,68
5,1		SISTEMA DE MONITOREO POR CCTV HD				26.726,77
5.1.1		EQUIPO				19.959,72
5.1.2		MANO DE OBRA				3.668,06
5.1.3		MATERIALES				3.098,99
5,2		TUBERÍAS DEL SISTEMA DE MONITOREO POR CCTV HD				7.146,79
5.2.1		MATERIALES				4.244,53
5.2.2		MANO DE OBRA				2.902,26
5,3		SISTEMA DE PREVENCIÓN DE INCENDIO				34.766,42
5.3.1		EQUIPO				22.411,10
5.3.2		MANO DE OBRA				7.835,28
5.3.3		MATERIALES				4.520,04
5,4		TUBERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DE INCENDIO				12.396,70
5.4.1		MATERIALES				4.537,03
5.4.2		MANO DE OBRA				7.859,67
6		INSTALACIONES SANITARIAS GENERALES				456.456,00
6,1		DEPARTAMENTOS				193.722,41
6,2	-	HOTEL				262.733,59
7	-	INSTALACIONES DEL SISTEMA CENTRALIZADO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS				12.140,62
8	-	CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y VIDRIO				279.084,05
9	-	AIRE ACONDICIONADO				1.095.782,79
10	-	REVESTIMIENTOS				552.120,73
10,1	-	PISOS Y PAREDES				281.067,16
10,2	-	PINTURA E IMPERMEABILIZACIÓN				153.687,85
10,3	-	TUMBADO				117.365,72
11		CARPINTERÍAS				278.846,04
11,1		CARPINTERÍA DE MADERA				244.664,48
11,2		CARPINTERÍA METÁLICA				34.181,56
12	-	ASCENSORES				240.000,00
13		EQUIPAMIENTO				223.415,95
13,1	-	ÁREA SOCIAL Y DEPORTIVA				34.220,87
13,2	-	PIEZAS SANITARIAS Y GRIFERÍA				189.195,08
14	-	VARIOS				23.921,96
14,1	-	ÁREA VERDE Y RIEGO				18.500,00
14,2	-	CUBIERTAS				5.421,96
					SUBTOTAL	10.314.299,94
					IVA (12%)	1.237.715,99
					COSTO TOTAL DEL PROYECTO ($)	11.552.015,93

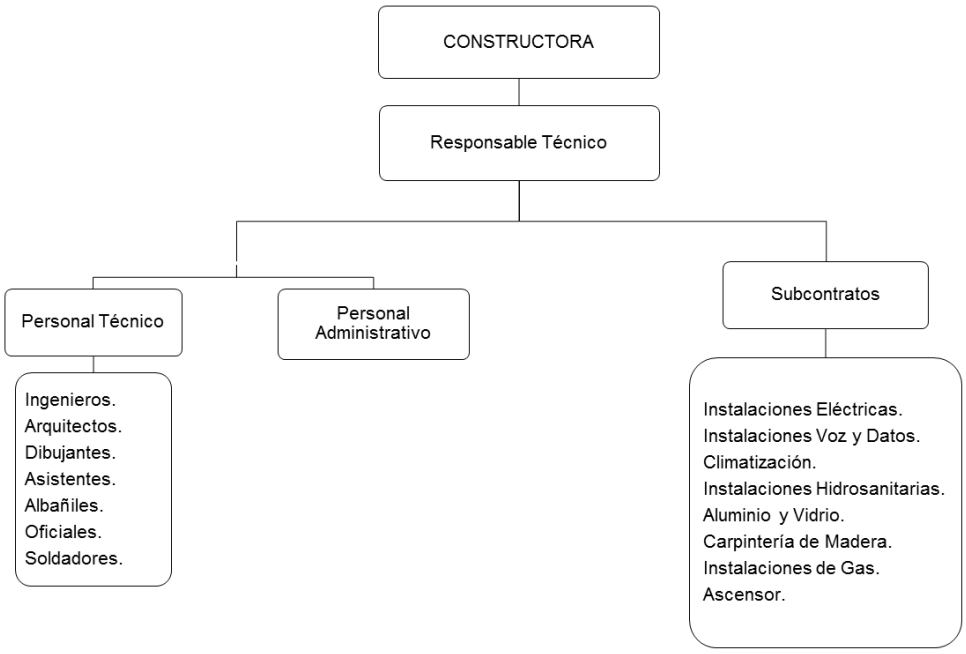
CAPÍTULO 5

5. GESTIÓN DE LA OBRA

5.1 PLANIFICACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Se estableció el organigrama del personal técnico y administrativo necesario para la construcción del edificio Giardini como se muestra en la figura 5.1.

Figura 5.1 Organigrama del personal técnico y administrativo. (Elaborado por la autora)



Debido a lo antes expuesto el personal técnico y administrativo será contratado a través del contrato de obra cierta, y la subcontratación de los servicios mediante un contrato de ejecución de obra.

Para la celebración de ambos contratos se mencionará la nacionalidad, domicilio y se certificará que se encuentran en goce pleno de sus respectivas capacidades civiles la parte contratante y contratista de la obra. Además es preciso mencionar donde y cuando se firmará el contrato (19).

El contrato obra cierta contiene las cláusulas que se muestran a continuación:

- Primera: Antecedentes.
- Segunda: Objeto.
- Tercera: Jornada ordinaria y horas extraordinarias.
- Cuarta: Remuneración.
- Quinta: Plazo y terminación.
- Sexta: Obligaciones del trabajador.
- Séptima: Jurisdicción y competencia.
- Octava: Suscripción.

En la subcontratación de servicios el contrato se regirá por las siguientes cláusulas:

- Primera: Antecedentes.
- Segunda: Objeto del contrato.
- Tercera: Obligaciones del contratista.
- Cuarta: Obligaciones del contratante.
- Quinta: Precio del contrato.
- Sexta: Forma de pago.
- Séptima: Plazo de entrega.
- Octava: Garantías.
- Novena: Entrega – Recepción.
- Décima: Terminación del contrato.
- Undécima: Cláusulas de confidencialidad.
- Duodécima: Multas.
- Décima tercera: Relación laboral.
- Décima cuarta: Domicilio, jurisdicción, competencia y controversias.

Se incluye un ejemplo de ambos contratos tipo en los anexos 7 y 8.

5.2 PLANIFICACIÓN DURANTE DE LA CONSTRUCCIÓN.

5.2.1 Plan logístico.

La Real Academia Española, RAE, define a la logística como el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar acabo la organización de un servicio.

El plan logístico para este proyecto se encuentra formado por tres procesos (20):

- *Planificación*.- En este proceso se realizó la revisión de planos, especificaciones técnicas y todo aquello que permitió conocer con mayor precisión las actividades que se realizarán en el transcurso del proyecto.

  Después de haber estudiado la información otorgada por el diseñador, se desarrolló la programación de la obra, por lo que fue necesario realizar el diagrama Gantt detallando cada actividad de la obra, luego de esto se procedió a definir fechas aproximadas de ejecución para cada actividad y el intervalo de tiempo necesario para su realización, además se inició la cuantificación de los materiales necesarios en obra tomando como guía las planillas entregadas con el diseño por el consultor.

Para llevar un control de los materiales que se encuentran en la bodega se elaboró un documento donde indica la fecha de entrada y salida de los materiales.

- *Abastecimiento.-* Función logística en la cual se suministra todo el material que será necesario en la construcción de la edificación.

  A continuación se menciona los objetivos principales que serán considerados:

  - Suministrar los elementos estructurales desde el centro de acopio ubicada en el km. 16,5 vía Daule a 24 km de la obra.
  - Confirmar que los materiales cumplan con las normas de referencia.
  - Trabajar con proveedores competentes.
  - Confirmar que la guía de despacho pertenece a la obra y que tenga la información adecuada.
  - Revisión física, cuantificación, calidad y descripción del material; en caso de no cumplir con los requisitos, el material será devuelto al proveedor.
  - Procurar que el costo de los materiales sea lo más bajo posible.
  - Sistema de pago.

- *Sistema de distribución y envío.-* En este proceso se planteará la forma de hacer llegar físicamente el material a su lugar de destino en el momento preciso.

  El personal de bodega receptará dicho material y personal encargado será quien aceptará o rechazará el material si no cumple con las especificaciones.

  De domingo a jueves se enviará máximo 7 elementos estructurales desde el centro de acopio hasta la obra Giardini; los elementos estructurales serán transportados en la madrugada (5:00 am) realizando un sólo viaje.

Un buen plan logístico permitirá obtener las mejores condiciones de servicio, costo y calidad de un proyecto.

5.2.2 Plan de Documentación

El plan de documentación son cada uno de los registros usados para control de calidad de los materiales, cuantificación de materiales en bodega, entre otros; cada uno de estos registros sirven probablemente de sustento legal para futuras controversias.

Para el control de la documentación se crearon los siguientes registros:

- Tabla XXIII Registro de muestreo del acero de refuerzo.
- Tabla XXIV Registro de ensayos del acero de refuerzo.
- Tabla XXV Registro de control de vaciado de hormigón.
- Tabla XXVI Liberación de encofrado, acero de refuerzo y accesorios previos a fundición.
- Tabla XXVI Registro de ensayo de acoples mecánicos.
- Tabla XXVII Registro de ensayo de hormigón a la compresión
- Figura XXVIII Curva edad vs. resistencia del hormigón.
- Tabla XXIX Control de materiales en bodega.
- Tabla XXX Control de viajes realizados para el desalojo de material.

Tabla XXIII Registro de muestreo de acero de refuerzo.
(Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

ELEMENTO: _____ **FECHA:** _____

REGISTRO DE MUESTREO DE ACERO DE REFUERZO

DIÁMETRO (mm)	MARCA	LOTE	FECHA DE FABRICACIÓN	No. DE PAQUETE	No. DE VARILLAS POR PAQUETE	No. DE MUESTRA	ENSAYOS		
							TRACCIÓN	DOBLEZ	TESTIGOS

_____ CONTRATISTA

_____ FISCALIZACIÓN

Tabla XXIV Registro de ensayos de acero de refuerzo.
(Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

REGISTRO DE ENSAYOS DE ACERO DE REFUERZO

ENSAYO DE TRACCIÓN:

MUESTRA	DIÁMETRO (mm)	MARCA	LOTE	FECHA DE FABRICACIÓN	No. DE PAQUETE	No. DE VARILLAS POR PAQUETE	LABORAT.	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO DE TRACCIÓN	ÁREA (mm^2)	PESO (Kg)	LONGITUD INICIAL (mm)	LONGITUD FINAL (mm)	FUERZA FLUENCIA (KN)	ESFUERZO DE FLUENCIA (Kg/cm^2)	FUERZA ROTURA (KN)	ESFUERZO DE ROTURA (Kg/cm^2)	ALARG. (%)	RELACIÓN FR/FY

ENSAYO DE DOBLADO:

MUESTRA	DIÁMETRO (mm)	MARCA	LOTE	FECHA DE FABRICACIÓN	No. DE PAQUETE	No. DE VARILLAS POR PAQUETE	LABORAT.	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO DE DOBLADO	DIÁMETRO DE DOBLADO (mm)	ÁNGULO DE DOBLADO	OBSERVACIONES

NOTA:

CONTRATISTA

FISCALIZACIÓN

Tabla XXV Registro de control de vaciado de hormigón.
(Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

REGISTRO DE CONTROL VACIADO DE HORMIGÓN

MUESTRA #	DISEÑO (Mpa)	MIXER			HORA		VACIADO EN OBRA		TOMA DE MUESTRAS	REVENIMIENTO (cm)			TEMPERATURA		ELEMENTO ESTRUCTURAL	OBSERVACIONES
		GUÍA DE REMISIÓN	CARRO #	VOLUMEN (m^3)	SALIDA DE PLANTA	LLEGADA A OBRA	HORA INICIO	HORA TERMINO		PLANTA	OBRA	ADITIVO (L)	PLANTA	OBRA		

CONTRATISTA

FISCALIZACIÓN

Tabla XXVI Liberación de encofrado, acero de refuerzo y accesorios previos a fundición (Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

FECHA: **LUGAR:**

LIBERACIÓN DE ENCOFRADO, ACERO DE REFUERZO Y ACCESORIOS PREVIO A FUNDICIÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL: _____ **RESISTENCIA DEL HORMIGÓN EN PLANOS ESTRUCT.:** _____

UBICACION Y/O REFERENCIA: _____ **RESISTENCIA DEL HORMIGÓN EN GUÍA DEL MIXER:** _____

NOTA:

1) ENCOFRADO

						Condición (Buena, Regular, Mala)
Alineación	Vertical		**Material:**	Madera		
	Horizontal			Acero		
	Inclinado			Otro		

DESCRIPCION	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACION
Las dimensiones del encofrado garantizan las dimensiones adecuadas del elemento estructural a fundirse				
Se ha colocado DESMOLDANTE				
El encofrado tiene soporte adecuado				
El encofrado ofrece facilidades y seguridades para el personal				
El encofrado cuenta accesos adecuados para personal y equipos de inspeccion				

2) ACERO

Fabricante:	
Tipo de acero:	

DESCRIPCION	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACION
Los recubrimientos del acero de refuerzo están acorde a los planos estructurales				
El diametro de las varillas y su espaciamiento está acorde a los planos estructurales				
Los detalles, ganchos, y traslapes del acero de refuerzo están acorde a los planos estructurales				
La alineación y sujeción del acero de refuerzo es adecuada				

3) ACCESORIOS

DESCRIPCION	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACION
Se ha comprobado la existencia de pasantes y/o ductos de instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, etc.				
Se ha comprobado la presencia de placas de anclaje u otros elementos anclados al elemento estructural a fundirse				

4) OBSERVACIONES ADICIONALES

	SI	NO
LIBERADO PARA FUNDICIÓN:		

FOTOGRAFIAS

Foto 1:	**Foto 2:**
Foto 3:	**Foto 4:**

CONTRATISTA **FISCALIZACIÓN**

Tabla XXVII Registro de ensayo de acoples mecánicos.
(Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

LUGAR: _____ FECHA: _____

REGISTRO DE ENSAYO DE ACOPLES MECÁNICOS

No. DE MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	OPERADOR	ACERO DE REFUERZO					ACOPLES MECÁNICOS				ENSAYO A LA TRACCIÓN						OBSERVACIONES
			DIAMETRO (mm)	LONGITUD DE VARILLA (mm)	TIPO DE ACERO DE VARILLA	LONGITUD ENTRE MARCAS (mm)	SECCIÓN (mm^2)	DIAMETRO (mm)	TIPO DE CONECTOR	TIPO DE ACERO	LONGITUD INICIAL (mm)	CARGA DE FLUENCIA (KN)	RESISTENCIA A LA FLUENCIA (MPa)	CARGA DE ROTURA (KN)	RESISTENCIA A LA ROTURA (MPa)	LONGITUD FINAL (mm)	ALARG. (%)	

NOTAS:

_____ CONTRATISTA

_____ FISCALIZACIÓN

Tabla XXVIII Registro de ensayo de hormigón a la compresión.
(Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

FECHA: _____ LUGAR: _____

REGISTRO DE ENSAYO DE HORMIGÓN A LA COMPRESIÓN

MARCA DEL CILINDRO	ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Mpa)	MASA DE LA PROBETA (g)	DIÁMETRO DE LA PROBETA (mm)	ALTURA DE LA APROBETA (mm)	CARGA LEÍDA APLICADA (KN)	CARGA CORREGIDA (KN)	RESISTENCIA (MPa)	RESISTENCIA PROMEDIO (MPa)	GUÍA	MIXER	TEMPERATURA °C	REVENIMIENTO (cm)	VOLUMEN (m3)

_____ CONTRATISTA

_____ FISCALIZACIÓN

Figura 5.2 Curva edad vs. Resistencia del hormigón.
(Elaborado por la autora)

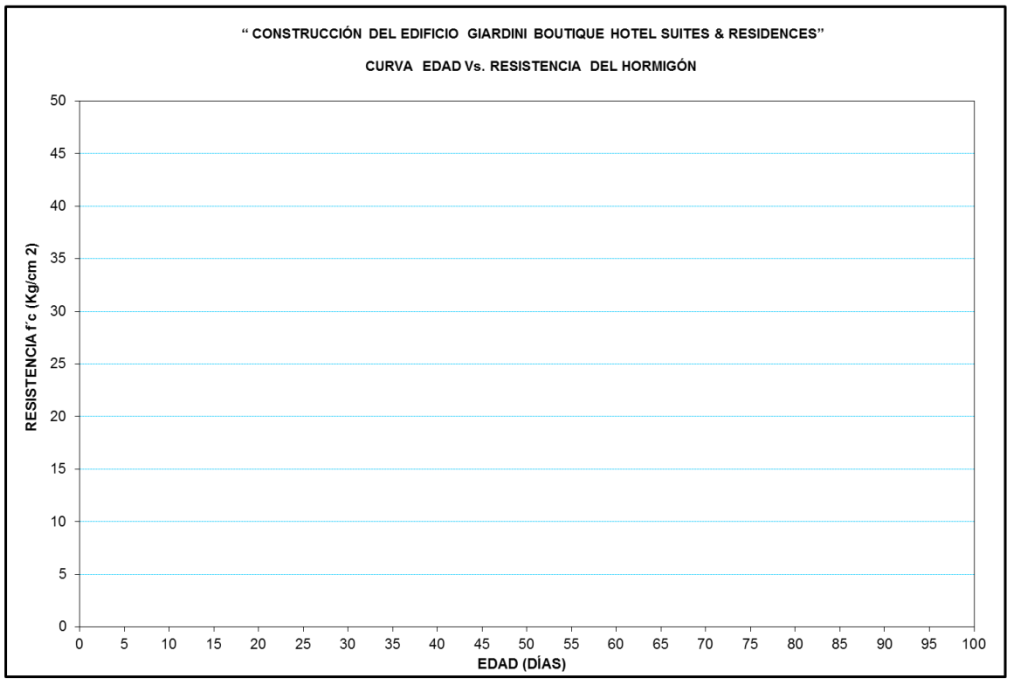


Tabla XXIX Control de materiales en bodega.
(Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

CONTROL DE MATERIALES EN BODEGA

Fecha: **Hora:**

Fecha de Entrada	Código del Material	Descripción del Material	Unidad	Cantidad	Fecha de Salida	Observación

CONTRATISTA **FISCALIZACIÓN**

Tabla XXX Control de viajes realizados para el desalojo de material.
(Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

CONTROL DE VIAJES REALIZADOS PARA EL DESALOJO DE MATERIAL

Fecha:

#	Hora de llegada a obra	Hora de salida de obra	Volumen (m3)	# de placa	Firma del Conductor	Firma del Encargado en obra
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

CONTRATISTA **FISCALIZACIÓN**

5.2.3 Plan de gestión de recursos humanos.

El aspecto más importante para el desarrollo del proyecto son los profesionales que trabajan en el mismo, obteniendo como resultado el éxito o fracaso de la construcción dependiendo de la experiencia profesional y el grado de interés de cada uno de ellos.

Debido a lo mencionado en el párrafo anterior, para llevar a cabo la construcción del edificio Giardini es necesario contratar personal calificado tanto de empresas como profesionales, la cual entre sus experiencias laborales hayan desarrollado proyectos de igual o mayor magnitud a éste.

Para la contratación del personal técnico se procederá a enumerar cada una de las actividades a ejecutarse en obra.

Es importante realizar reuniones semanales en obra donde intervenga el responsable técnico, residente de obra y el personal de fiscalización para ejercer un mejor control de cada una de las actividades que se están realizando.

5.2.4 Plan de seguridad y prevención de riesgo.

El plan de seguridad y prevención de riesgo cubre todas las operaciones que la empresa constructora va a realizar en obra en el cual se ha considerado el acuerdo ministerial 174; por lo que a continuación se describe y establece un marco sistemático para el control de los riesgos relacionados a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en los procesos llevados a cabo para la ejecución total de la obra, desde su inicio hasta la entrega final (22).

Objetivos

Los objetivos del plan de seguridad y prevención de riesgo son los mencionados a continuación:

- Minimizar, controlar o eliminar los riesgos existentes en la ejecución de la obra, estableciendo los debidos controles y procedimientos seguros.
- Establecer medidas preventivas para el control de la salud de los trabajadores, de tal forma que no se presenten enfermedades ocupacionales, contando con elementos necesarios en el caso de algún accidente y una atención médica oportuna.
- Mitigar cualquier impacto ambiental que se presente en la ejecución de esta obra.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores la información y capacitación necesaria en materia de prevención de riesgos y además los equipos de protección individual para el desarrollo de sus actividades.

Liderazgo y Compromiso

El responsable técnico y el residente de obra son los encargados de la seguridad y salud ocupacional (SSO) de los trabajadores; con el fin de buscar un mejor ambiente de trabajo para todo el personal de la obra así como a los subcontratistas.

Para demostrar el compromiso de seguridad que se adquiere se deberá:

- Publicar y comunicar la Política de SSO a todo el personal de la obra, y publicarlas en carteleras.
- Asegurarse que las políticas y procedimientos sean conocidos y cumplidos por el personal respectivo.
- Participando en caminatas o inspecciones de seguridad durante la ejecución de la obra.

Objetivos y Estándares Ambientales

Para los objetivos y estándares ambientales se proyecta obtener CERO daños al medioambiente, por lo que se debe cumplir con la legislación local de los niveles de residuos permisibles para aguas residuales, aire y suelos.

Responsabilidades

El *Responsable Técnico* desarrolla las siguientes actividades:

- Se asegura de que estén claramente definidas las responsabilidades de SSO.
- Participa en los comités de seguridad de la compañía contratante.
- Establece un liderazgo efectivo y evidente de todo nivel administrativo y supervisión.
- Participa en inspecciones de seguridad.

- Nombra al coordinador de prevención de riesgos de acuerdo a lo establecido por la ley en obra.
- Debe chequear en cada reunión el status del cumplimiento del plan de Seguridad Industrial

El responsable de la *Unidad de Prevención de Riesgos* deberá cumplir lo siguiente:

- Ayudar al residente de obra y coordinar las actividades de SSO en la obra.
- Participar en las reuniones del comité de seguridad.
- Coordinar con el encargado de los equipos, el ingreso de vehículos, maquinarias y herramientas, para garantizar el cumplimiento de los estándares de prevención de riesgos y gestión ambiental de la Empresa.
- Capacitar a todo el personal en los temas de prevención e identificación de riesgos.
- Solicitar oportunamente al administrador de obra, la compra de los equipos de protección individual y sistemas de protección colectiva, requeridos para el desarrollo de los trabajos.
- Velar por la dotación de equipo de protección personal (EPP) para el personal de obra, así mismo de sus respectivas sustituciones cuando sea necesario. Además de asegurarse que usen los EPP.

- Realizar las investigaciones de accidentes e incidentes que se hayan presentado, realizando el respectivo informe, analizando las causas y compartiendo las lecciones aprendidas de los mismos.
- Realizar inspecciones de seguridad durante la ejecución de la obra.
- Realizar los respectivos permisos de trabajos, así como la supervisión de trabajos críticos que se den durante la ejecución de la obra.

El *Residente de Obra* es el encargado de realizar las siguientes actividades:

- Comunicar al personal los peligros asociados con el trabajan que realizan e informarles sobre las medidas preventivas y de controles adecuadas evitando así lesiones personales, daños materiales e interrupción del proceso constructivo.
- Es necesario instruir al personal sobre el correcto uso y conservación de los EPP y los equipos de protección colectiva (EPC) que se requieren para el desarrollo de las actividades en obra.
- Es obligación el uso permanentemente los EPP para el avance de los trabajos.
- Inmediatamente luego de ocurrir un incidente o accidente se debe reportar al responsable técnico y al responsable de prevención de riesgo, para así generar un reporte de lo sucedido.
- Promueve la cultura hacia la prevención de Riesgos en todo el personal.

Comunicaciones Internas y Externas

Las actividades que constituyan el plan de SSO deberán ser notificadas al personal adecuado, como también las variaciones realizadas en las programaciones

Se deberá informar a los organismos de control, como son el Dpto. de Riesgo de Trabajos del IESS o al Ministerio de Relaciones Laborales, los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales que se llegaran a presentar en el proceso de construcción.

Subcontratistas

Los subcontratistas tendrán que cumplir con las normas y políticas de SSO; es decir que cuando se vaya a realizar trabajos en la obra deberán ser controlados bajo un esquema de permiso de trabajo, debido a esto se les otorgará un documento indicando como realizar la tarea y que EPP se deberá usar.

Las Entidades subcontrantes designarán un responsable para manejar la seguridad mientras se realice la tarea en obra.

Identificación y Control de Riesgo

La identificación de riesgos se la ha hecho en base a los procesos realizados normalmente en la construcción de edificios. Por lo que se han definido ciertas actividades las cuales serán analizadas estableciendo un criterio de evaluación, para poder priorizar actividades de control, minimizando los riesgos encontrados en cada una de ellas. Debido a esto, se procederá a usar la matriz de evaluación de riesgos, dada por el Ministerio de Relaciones Laborales.

En la figura 5.3 se muestra la matriz de riesgo de actividades, en la cual se clasifican las actividades según el nivel de riesgo, probabilidad de ocurrencia y que factor es el más afectado.

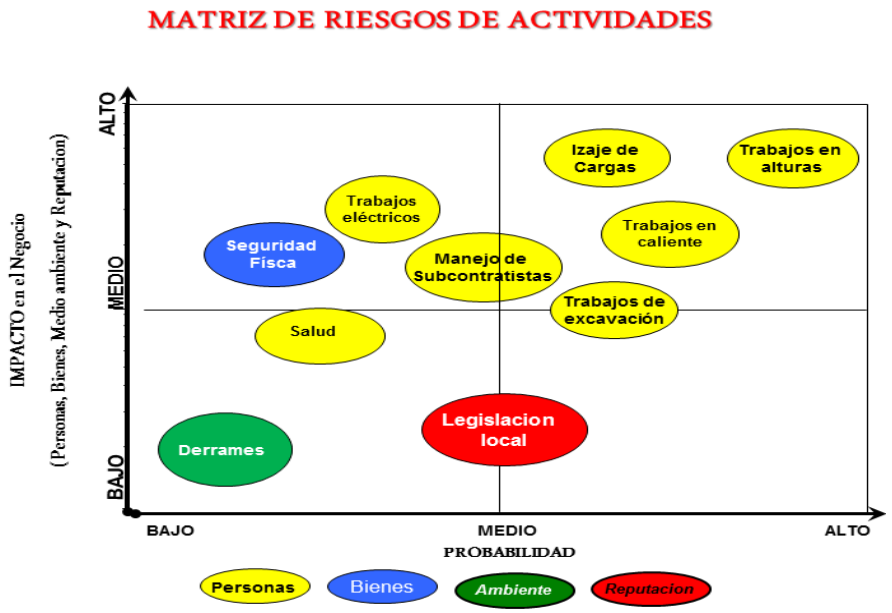


Figura 5.3 Matriz de riesgo de actividades.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

En la tabla XXXI se muestra un plan de seguridad y salud ocupacional que abarca el cumplimiento de tareas específicas, así como rubros referenciales en temas de capacitación y recursos varios.

En el anexo 9 se aprecia la matriz de evaluación de riesgos, permitiendo así que los riesgos tengan una prioridad que está determinada por el grado de daño, vulnerabilidad y probabilidad de ocurrencia. En base a esto, se estimará el nivel del riesgo como INTOLERABLE, IMPORTANTE o MODERADO. Además de la tabla XXXII a la XLV se muestra las medidas preventivas de cada actividad.

Tabla XXXI Plan de seguridad y salud ocupacional
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
ACTIVIDADES	**ALCANCE**	**FRECUENCIA**
ACTIVIDADES PREVIA A OBRA		
Inducción de Seguridad a todo el personal de la obra (temas a cubrir- política de alcohol, uso de EPP, Disposición de residuos, Permisos de trabajo, riesgos generales, prohibiciones, hojas de seguridad, etc)	Todo el personal en obra	Una vez
Charlas de capacitación en identificación de riesgos específicos	Soldadores, Operarios de maquinarias, trabajo en altura	Una vez
Adquisición de Equipos de Protección personal certificado	Para personal de obra	Una vez o cuando sea necesario
Adquisición de equipos para prevención de seguridad (alcoholímetro, sonómetro, etc).	De ser necesario.	Una vez
Charla de inicio del Comité paritario de SSO	Miembros del comité	Una vez
Fichas médicas ocupacionales	Todo el personal de obra	Una vez
Adquisición de señalética de Seguridad Industrial	Para usar en obra	Una vez
Verificación en adquisición / alquiler de maquinaria y herramientas a ser usada , incluye escaleras y andamios	Dueños del contrato	Una vez
Adquisición de Equipos para combate de incendio	Para usar en obra	Una vez
Adquisición de medicinas, botiquines y utensilios para atender emergencias médicas	Para usar en obra	Una vez o cuando sea necesario
INSPECCIONES DE SEGURIDAD DURANTE OBRA		
Chequeo de uso de EPP	Supervisores de obra	Diarias
Inspecciones de seguridad rutinarias	Supervisores de obra	Semanales
Reuniones del Comité Paritario de SSO	Comité de Seguridad	Mensuales
Inspecciones de Trabajos de alto Riesgo (izaje de cargas, alturas, en caliente, excavación)	Supervisores y Jefes de Obra	Cuando sea necesario
Inspecciones a maquinarias para la construcción	Supervisores y Jefes de Obra	Cuando sea necesario
IMPREVISTOS		
Atención de emergencias	Brigadas y dueño de contrato	Cuando sea necesario
Pagos e indemnizaciones	Dueño de contrato	Cuando sea necesario

Tabla XXXII Trabajos de excavación, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

TRABAJOS DE EXCAVACIÓN GESTIÓN PREVENTIVA			
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación
RIESGO FÍSICO – Ruido	1.- Obtener equipos que no generen altos decibeles (dB) (mayores de 85) en lo posible	1.- Procedimientos de cercar área de trabajo de maquinarias, para evitar acceso de personas ajenas a la obra	1.- Control de jornadas de exposición
	2.- Mantenimientos de maquinaria		2.- Uso de orejeras normadas (personal expuesto)
RIESGO MECÁNICO - circulación de maquinaria		2. Establecer máximo número de maquinaria pesada a transitar	3. Procesos de Inducción y capacitación
RIESGO FÍSICO – vibración			
RIESGO MECÁNICO – manejo de H.C., transporte MC, trabajo sub., caída de O.A, proyección de S&L,	3. Adquisición de herramientas seguras	3. Procedimientos de permiso de trabajo para excavación	4. Usar guantes y gafas de protección cuando corresponda
	4. Procedimientos seguros para trabajar en niveles subterráneos		5. Uso de casco
RIESGO QUÍMICO, polvo inorgánico		4. Mojar el piso para evitar el levantamiento de polvo	6. Uso de mascarillas para polvo
RIESGO PSICOSOCIAL, alta responsabilidad y minuciosidad de tarea			7. Contratar a personal capacitado para manejar maquinaria pesada

ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Tabla XXXIII Manejo de maquinaria, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

MANEJO DE MAQUINARIA GESTIÓN PREVENTIVA			
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación
RIESGO FÍSICO – Ruido	1.- Obtener equipos que no generen altos dB (mayores de 85) en lo posible	1.- Procedimientos de cercar área de trabajo de maquinaria, para evitar acceso de personas ajenas a la obra	1.- Control de jornadas de exposición
	2.- Mantenimientos de maquinaria		2.- Uso de orejeras normadas (personal expuesto)
RIESGO MECÁNICO - circulación de maquinaria		2. Establecer máximo número de maquinaria pesada a transitar	3. Procesos de Inducción y capacitación
RIESGO FÍSICO – vibración			
RIESGO MECÁNICO – transporte MC, trabajo a DN, Caída de O en M,	3. Procedimiento de autorización de manejo de maquinaria	3. Procedimientos de permiso de trabajo para excavación	4. Usar guantes y gafas de protección cuando corresponda
	5. Procedimiento de alcohol test a conductores previa jornada		5. Uso de casco
RIESGO QUÍMICO, polvo inorgánico		4. Mojar el piso para evitar el levantamiento de polvo	6. Uso de mascarillas para polvo
RIESGO PSICOSOCIAL, alta responsabilidad y minuciosidad de tarea			7. Contratar a personal capacitado para manejar maquinaria pesada

ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Tabla XXXIV Trabajo mecánico de izaje de cargas, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

TRABAJO MECÁNICO DE IZAJE DE CARGAS GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO FÍSICO – Ruido	1.- Obtener equipos que no generen altos dB (mayores de 85) en lo posible	1.- Procedimientos de cercar área de trabajo de maquinaria	1.- Control de jornadas de exposición	
	2.- Mantenimientos de maquinaria		2.- Uso de orejeras normadas (personal expuesto)	
RIESGO MECÁNICO - Transporte MC, Trabajos en DN, caída de objetos	3. Obtención de grúas certificadas	2. Establecer máximo número de maquinaria pesada a transitar	3. Procesos de Inducción y capacitación	Señalética de seguridad
		3. Procedimiento de permiso de trabajo para izaje de cargas	4. Uso de casco	
RIESGO MECÁNICO – Piso irregular	4. Procedimiento de autorización de manejo de maquinaria	4. Procedimiento de alcohol test a conductores previa jornada		
RIESGO QUÍMICO, polvo inorgánico		5. Mojar el piso para evitar el levantamiento de polvo	5. Uso de mascarillas para polvo	
RIESGO PSICOSOCIAL, alta responsabilidad y minuciosidad de tarea			6. Contratar a personal capacitado para manejar maquinaria pesada	
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Tabla XXXV Trabajo manual de izaje de cargas, medidas preventivas. (Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

TRABAJO MANUAL DE IZAJE DE CARGAS GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO MECÁNICO - caída de objetos en manipulación	1.- Obtener sogas, cabos con identificación de máx carga	1.- Procedimientos de cercar área de trabajo	1.- Procesos de Inducción y capacitación	Señalética de seguridad
		2. Procedimiento de permiso de trabajo para izaje de cargas	2. Uso de casco	
RIESGO MECÁNICO – trabajos en DN, trabajo en altura	2. Obtención de andamios seguros	3. Permiso de trabajo para trabajos en alturas	3. Procesos de Inducción y capacitación	
	3. Obtención de escaleras seguras		4. Uso de arnés y eslinga de seguridad normadas. Uso de casco, Botas y guantes	
RIESGO QUÍMICO, polvo inorgánico		4. Mojar el piso para evitar el levantamiento de polvo	5. Uso de mascarillas para polvo	
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Tabla XXXVI Levantamiento manual de cargas, medidas preventivas. (Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO MECÁNICO - Trabajos en alturas	1.- Obtener andamios y escaleras seguros	1.- Procedimientos de permiso de trabajo para alturas	1.- Procesos de Inducción y capacitación	Señalética industrial
			2. Uso de casco, arnés y eslinga normados	
RIESGO MECÁNICO – trabajos en subterráneo, caída de objetos por derrumbamiento y manipulación	2. Procedimientos seguros para evitar derrumbamientos	2. Permiso para realizar trabajos en alturas	3. Uso de guantes	
	3. Obtención de escaleras seguras		4. Uso de arnés y eslinga de seguridad normadas. Uso de casco, Botas y guantes	
RIESGO ERGÓNOMICO, sobreesfuerzo físico, levantamiento manual de cargas		3. Chequeos médicos ocupacionales preventivos	5. Uso de mascarillas para polvo	
			6. Selección de personal sano	
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Tabla XXXVII Instalación de paredes, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

INSTALACIÓN DE PAREDES GESTIÓN PREVENTIVA			
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación
INSTALACIÓN DE PAREDES			
RIESGO MECÁNICO – trabajos en subterráneo, caída de objetos por manipulación	1.- Procedimientos seguros para evitar derrumbamientos	1.- Procedimientos para cercar área de trabajo	1.- Procesos de Inducción y capacitación
	2.- Obtener herramientas seguras		2. Uso de casco, arnés y eslinga normados
RIESGO ERGONÓMICO levantamiento manual de cargas	3. Procedimientos seguros para evitar derrumbamientos	3. Chequeos médicos ocupacionales preventivos	3. Uso de guantes, casco y botas
	4. Obtención de escaleras seguras		4. Selección de personal sano
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Tabla XXXVIII Instalación de ductos de A/C, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

INSTALACIÓN DE DUCTOS DE A/C GESTIÓN PREVENTIVA			
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación
RIESGO MECÁNICO – Manejo de herramientas CP, trabajo en altura y a DN, caída de objetos	1. Obtención de herramientas seguras	1.- Procedimientos de permiso de trabajo en altura	1.- Procesos de Inducción y capacitación
	2.- Obtener de escaleras seguras		2. Uso de casco, arnés y eslinga normados y guantes anticorte
RIESGO ERGONÓMICO, sobreesfuerzo físico, levantamiento manual de cargas		2. chequeos médicos ocupacionales preventivos	3. Uso de guantes, casco y botas
			4. Selección de personal sano
RIESGO QUÍMICO - manipulación de químicos	3. Obtener químicos más amigables con la salud	3. Tener a la mano las hojas de seguridad	
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Tabla XXXIX Trabajos de perfilería metálica, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

TRABAJOS DE PERFILERÍA METÁLICA GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO MECÁNICO - Proyección de sólidos, superficies calientes, manT, trabajo en altura, caída de objetos	1.- Obtener máquinas de soldar apropiadas	1.- Procedimientos de permiso de trabajo para soldar	1.- Procesos de Inducción y capacitación	Señalética industrial
	2.- Obtener canastillas, andamios y escaleras seguras	2. Permisos para trabajar en alturas	2. Uso de EPP para soldar, y altura	
RIESGO FÍSICO – alta temp, ruido, radiaciones no ionizantes		3. Procedimiento de alcohol test previo a jornada	3. Contratar soldadores capacitados	
RIESGO MÉCANICO - inst eléct, desorden, trabajos en DN, subt	3. Obtención de herramientas adecuadas, y cinturones porta herramientas	4. Inspecciones de instalaciones eléctricas		
RIESGO QUÍMICO - emisiones de gases		5. Chequeos médicos ocupacionales		
RIESGO ERGONÓMICOS - posiciones inadecuadas			4. Selección de personal sano	
RIESGOS MAYORES - puntos de ignición		6. Señalética de prohibido fumar		
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Tabla XL Instalación de ventanas, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

INSTALACIÓN DE VENTANAS GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO MECÁNICO - Proyección de sólidos, manipulación de herramientas cortantes	1.- Obtener herramientas seguras	1.- Procedimientos de cercar área	1.- Procesos de Inducción y capacitación	Señalética industrial
		2. Inspecciones previas de área de trabajo	2. Uso de guantes, botas y casco	
RIESGO MECÁNICO - trabajos en DN, subt y alturas, Caída de objetos	2. Obtener escaleras seguras	3. Permiso de trabajo para alturas	3. Uso de arnés y eslinga si es necesario	
RIESGO ERGONÓMICOS - posiciones inadecuadas, levantamiento de cargas		4. Chequeos médicos ocupacionales	4. Selección de personal sano	
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Tabla XLI Almacenamiento de productos químicos, medidas preventivas. (Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO MECÁNICO – caída de objetos	1. Obtención de herramientas seguras	1.- Procedimientos de permiso de trabajo en altura	1.- Procesos de Inducción y capacitación	
	2.- Obtener escaleras seguras		2. Uso de casco, arnés y eslinga normados y guantes anticorte	
RIESGO ERGONÓMICO levantamiento manual de cargas		2. chequeos médicos ocupacionales preventivos	3. Uso de guantes, casco y botas	
RIESGO QUÍMICO - manipulación de químicos	3. Obtener químicos más amigables con la salud		4. Selección de personal sano	
RIESGOS MAYORES - manejo de inflamables, alta carga combustible	4. Construcción de bodegas siguiendo normativa para almacenar químicos	3. Tener medios para combate de incendio	5. Tener a la mano las hojas de seguridad de productos	Señalética industrial
	5. Letreros de prohibido fumar	4. Formación de brigadas	6. capacitación en emergencias	
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Tabla XLII Instalaciones eléctricas, medidas preventivas. (Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

TRABAJOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO MECANICO - Trabajos en altura, caída de objetos	1.- Obtener andamios y escaleras seguras	1.- Procedimientos de permiso de trabajo en altura	1.- Procesos de Inducción y capacitación	Señalética industrial
	2. Señalética de seguridad	2. Procedimiento para cercar área	2. Uso de casco, eslinga y arnes normado	
RIESGO FISICO – inst. eléctricas, trabajos en DN, subterráneo	3. Obtención de herramientas dieléctricas	3. Inspecciones de instalaciones eléctricas	3. Uso de gafas y guantes dieléctricos	
RIESGO ERGONOMICOS - posiciones inadecuadas		4. Chequeos médicos ocupacionales	4. Contratación de personal sano	
RIESGOS MAYORES - sist eléct defectuoso				
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Tabla XLIII Trabajos de instalaciones sanitarias, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

TRABAJOS DE INSTALACIONES SANITARIAS GESTIÓN PREVENTIVA			
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación
RIESGO MECÁNICO – espacio reducido, trabajos a DN, caída de Objetos	1. Obtención de herramientas seguras	1.- Procedimientos de permiso de trabajo en espacios confinados si fuera el caso	1.- Procesos de Inducción y capacitación
		2.- Inspecciones de seguridad del sitio de trabajo	2. Uso de casco, guantes, gafas y linternas
RIESGO ERGONÓMICO, levantamiento manual de cargas		3. chequeos médicos ocupacionales preventivos	3. Selección de personal sano
RIESGO QUÍMICO - manipulación de químicos	2. Obtener químicos más amigables con la salud	4. Conocer hojas de seguridad y tener a la mano	
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Tabla XLIV Instalaciones de techos, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

TRABAJOS DE INSTALACIONES DE TECHOS GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO MECÁNICO - Trabajos en altura, caída de objetos	1.- Obtener andamios, escaleras seguras	1.- Procedimientos de permiso de trabajo en altura	1.- Procesos de Inducción y capacitación	Señalética industrial
	2. Instalación de lineas de vida	2. Procedimiento para cercar área	2. Uso de casco, eslinga y arnes normado	
RIESGO QUÍMICO – Manipulación de químicos	3. Obtención de herramientas seguras	3. Exámenes médicos ocupacionales	3. Uso de gafas y guantes	
RIESGO ERGONÓMICOS sobreesfuerzo físico, levantamiento de cargas	4. Obtención de cabos con conocimiento de máxima carga	4. Tener hojas de seguridad de productos	4. Contratación de personal sano	
		5. Procedimiento de alcohol test		
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Tabla XLV Trabajos de pintado y acabados, medidas preventivas.
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

TRABAJOS DE PINTADO Y ACABADOS GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	**FUENTE** acciones de sustitución y control en el sitio de generación	**MEDIO DE TRANSMISIÓN** acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	**TRABAJADOR** mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	**COMPLEMENTO** apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RIESGO MECÁNICO - Trabajos en altura, caída de objetos	1.- Obtener andamios, escaleras seguras	1.- Procedimientos de permiso de trabajo en altura	1.- Procesos de Inducción y capacitación	Señalética industrial
	2. Instalación de líneas de vida	2. Procedimiento para cercar área	2. Uso de casco, eslinga y arnes normado	
RIESGO QUÍMICO – vapores de pinturas, manipulación de químicos	3. Obtención de químicos menos agresivos con la salud	3. Exámenes médicos ocupacionales	3. Uso de gafas y guantes	
		4. Tener hojas de seguridad de productos	4. Uso de mascarilla con filtros en caso de usar aereosoles	
RIESGO ERGONÓMICOS sobreesfuerzo físico, levantamiento de cargas		5. Procedimiento de alcohol test	4. Contratación de personal sano	
ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	

Evaluación de Riesgos a la Salud.

Se deberá realizar exámenes médicos pre ocupacionales, ocupacionales y post ocupacionales de acuerdo con lo que se indica en el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.

En el proceso constructivo se considerará los riesgos a los que estarán expuestos el personal contratado, siendo estos físicos, químicos, ergonómicos y biológicos.

Evaluación de Impactos Ambientales.

La generación de polvo, ruido y demás factores pueden producir impactos ambientales, por lo que deberán ser controlados por un Plan de Manejo Ambiental que se muestra en la tabla XLVI.

Tabla XLVI Plan de manejo ambiental
(Información otorgada por Fractales Cía Ltda., 2014)

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
SUB-PROGRAMAS	**MEDIDAS AMBIENTALES**	**FRECUENCIA**
1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria.	Según planificación.
	Adquisición de equipos para combatir derrames, disposición de desechos peligrosos y no peligrosos.	Inicio de obra.
	Mantenimiento de Infraestructura sanitaria.	Semanal.
2. PLAN DE MONIROTEO Y SEGUIMIENTO	Realizar Plan de control de Ruido ambiental.	Mensual.
	Realizar control de calidad de aire por generación de polvo.	Mensual.
	Programa de inspección de derrames o fugas de aceite.	Semanal.
3. PLAN DE CAPACITACION	Programa de inducción en manejo y disposición final de residuos en obra.	Inicio de obra.
	Capacitación en identificación de sustancias peligrosas.	Inicio de obra.
4. PLAN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA	Prácticas y simulacros de emergencia.	Semestral.
5. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	Programa de control de correcto almacenaje de desechos en obra.	Semanal.
	Programa de Disposición final de desechos generados en obra (aceites usados, envases de aceite, chatarra ferrosa peligrosa y no peligrosa, etc).	Mensual.
6. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	Realizar al menos una vez un evento de prevención de la contaminación ambiental orientado a la comunidad.	Anual.
7. PLAN DE SEÑALIZACION	Adquisición de Señalética industrial para identificar, comunicar y aislar riesgos.	Inicio de obra.
8. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	Retiro de equipos y maquinarias.	Finalizada la obra.
	Limpieza del área y control de seguridad.	Finalizada la obra.

Evaluación de Seguridad Física

Se debe considerar las medidas de control de seguridad física, para poder asegurar la integridad física de las personas en la obra, así como los equipos y maquinarias existentes.

Señalética Industrial en Obra

Se colocará la respectiva señalética la cual deberá sujetarse a lo indicado en la Norma INEN ISO 3864-1: 2013, con la finalidad de que los riesgos sean fácilmente identificados y las señaléticas sean acatadas por el personal de obra.

Se usará carteles como medida de prevención dependiendo del riesgo, como se menciona a continuación:

- PROHIBIDO ANCLAR ARNES DE SEGURIDAD AL ELEVADOR (en elevadores mecánicos).
- PELIGRO CAÍDA DE OBJETOS (En áreas con trabajos en izaje de cargas con grúas).
- PROHIBIDO FUMAR (en áreas de almacenaje de sustancias químicas y combustibles).

Todo tipo de señalética industrial que se considere necesaria será colocada. Además se fomentará por medio de señalética al uso de EPP.
Los letreros deberán ser reemplazo por la constructora, si presentan daños o deterioros.

Sistema de Manejo de Desechos.

Se deberá realizar un procedimiento para el manejo de los desechos generados durante el proceso constructivo, ya sean estos peligrosos o no peligrosos.

Aceites usados, envases de aceites, químicos y demás desechos peligrosos se los colocará en un área aislada de acuerdo a lo normativa legal ambiental vigente.

Se promoverá el re uso y reciclaje de los desechos no peligrosos generados en la construcción, en la medida que sea posible.

Estas disposiciones deberán ser cumplidas por todos los subcontratistas y personal que este en la obra.

Investigación de Accidentes

En el documento correspondiente a la investigación de accidentes constará un análisis de las causas que pudieron haber provocado dicho accidente, para así tomar medidas preventivas evitando que vuelva a suceder.

En esta investigación deberán participar el accidentado, residente de obra, la unidad de prevención de riesgos y testigos que hayan estado presentes durante el accidente.

Se deberá notificar formalmente los accidentes laborales e Incidentes a la dirección de Riesgos de Trabajos del IESS o al Ministerio de Relaciones Laborales, dependiendo el caso.

5.2.5 Diagrama Gantt.

En el diagrama Gantt que muestra el anexo 10, ha sido elaborado con el programa computacional PROJECT, se detallada cada una de las actividades que se han realizado y se realizarán para llevar a cabo la construcción del edificio Giardini en el área de estructuras.

Este proyecto empezó el 1^{ero} de mayo del presente año colocando el cerramiento provisional en las primeras semanas, después de esto se procedió a ubicar la caseta del guardián, la caseta de la obra y la bodega para los materiales, en estos mismo días se realizó la limpieza y desalojo del terreno, siguiendo con el trazado y replanteo del terreno.

Antes de empezar con la excavación se prefabricó tablestacas de dos tipos, las mismas que han sido montadas en el perímetro del terreno y han sido unidas mediante vigas de coronación y pantalla fundidas en sitio.

El proceso de excavación se está realizando por zonas como se indica en la sección 3.3 del capítulo 3 de la presente tesis, a medida que se va excavando se procede a realizar el desalojo de material y apuntalamiento de las tablestacas, pantalla y viga de coronación para posteriormente proceder a rellenar con material de sitio e importado; ya habiendo obtenido el nivel deseado se realiza el replantillo, seguido del armado y fundición de viga y losa de cimentación y finalmente el armado y fundición de las columnas perimetrales que intervienen en la zona que se está trabajando. Estos pasos se realizará para cada zona en el tiempo proyectado.

Finalizando la cimentación se dará paso a la estructura, montando los elementos estructurales en cada piso para luego armar y fundir la losa del piso ya montado.

5.2.6 Ruta crítica.

La ruta crítica del proyecto mostrada en el anexo 11 ha sido desarrollada con el programa computacional PROJECT, en la cual se puede apreciar que para los gastos provisionales se encuentra constituida por el cerramiento provisional, la caseta de guardianía, la caseta de obra y la bodega de los materiales.

Para el movimiento de tierra en la zona 1, 3, 4, 5 y 6 está la excavación, desalojo de material, apuntalamiento de tablestacas y pantallas y el relleno compactado de sitio e importado, mientras que sólo para la zona 2 se encuentra la excavación, apuntalamiento de tablestacas y pantallas y el relleno compactado de sitio e importado.

En el área de estructuras para los elementos de hormigón reforzado están las tablestacas tipo T2, el montaje de tablestacas, viga de coronación y pantalla, en las zonas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se encuentra el replantillo, viga y losa de cimentación y columnas perimetrales que pertenecen a la zona, la

cisterna y el foso de ascensor y la losa de cubierta, mientras que para los elementos de acero estructural todos los pisos forman parte de la ruta crítica.

5.2.7 Flujo de caja de construcción.

Para la construcción del edificio Giardini se procedió a realizar un flujo de caja como se muestra en el anexo 12 donde se aprecia el ingreso de dinero que tendrá la constructora en los veinte meses proyectados para esta obra.

En el flujo de caja a partir del mes de abril del 2015 la constructora tendrá el valor que ha invertido durante los primeros meses de construcción al importar los elementos estructurales que serán usados para formar los pisos del edificio.

5.3 CONTROL DE CALIDAD.

5.3.1 Organización del plan de calidad.

Para la organización del plan de calidad de un proyecto específico, se debe considerar todas las políticas y objetivos de calidad necesarios para un óptimo resultado, los cuales el personal técnico y administrativo que se encuentra a cargo de la construcción deberá hacerlos cumplir.

Los objetivos para la calidad del proyecto en mención se medirán de la siguiente forma:

- Revisar de forma constante las especificaciones técnicas.
- Verificar que se cumple en obra lo expuesto en los planos de diseño y para casos donde el fiscalizador ha aprobado modificaciones de diseño es necesario realizar la actualización en los planos.
- Desarrollar procedimientos para el control de calidad de cada uno de los trabajos a ejecutarse en obra.
- Realizar pruebas y ensayos de laboratorio de las muestras que se han obtenido en obra para confirmar que se cumple lo dispuesto en las especificaciones.
- Realizar una documentación diaria de lo realizado en el día de trabajo.
- Procurar que los trabajos de ejecución de obra avancen sin contratiempos y a satisfacción del contratante.
- Cumplir los plazos parciales y totales establecidos en la programación de los trabajos.

5.3.2 Documentos para el control de calidad.

Para el control de calidad de los materiales, maquinarias y cada una de las actividades efectuadas en la construcción es necesario tener una documentación que sirva de respaldo para cualquier inconveniente que se presente durante o al finalizar la obra.

Los documentos necesarios para el control de calidad son los mencionados a continuación:

- *Registros de calidad.-* son aquellos documentos que suministran pruebas de las actividades realizadas en obra y de los resultados obtenidos. Es necesario que los registros de calidad se encuentren en buen estado, que sean legible, fácilmente identificables y disponibles.
- *Trabajos generales en obra.-* es la documentación que especifica cada una de las actividades desarrolladas en la obra, asegurando que todo lo realizado cumple con todo lo señalado por los planos, especificaciones técnicas y finalmente lo que el fiscalizador haya aprobado.
- *Trabajos específicos en obra.-* se considera los documentos que detallan de forma precisa y específica cada una de las actividades que requiere un mayor control de calidad como son los ensayos, pruebas e inspecciones en la obra, asegurando la calidad y la correcta realización de las mismas.
- *Inspecciones de calidad.-* se realiza un cuadro donde se muestra cada una de las actividades por ser inspeccionadas como las actividades ejecutadas en obra y los equipos utilizados en la construcción. Este cuadro se lo debe realizar de forma periódica.
- *Certificados de calidad.-* este documento es el resultado de una auditoría realizada por la entidad de certificación, demostrando el

cumplimiento del producto con los requisitos de la norma. En los certificados debe constar la fecha de emisión y validez del mismo, el nombre de la norma que se hace referencia y la entidad que genera el certificado.

Los documentos a usarse para realizar un control de calidad en la construcción del edificio Giardini son los siguientes:

- Tabla XLVII Registro de control de planos de taller aprobado.
- Tabla XLVIII Libro de obra.

Tabla XLVII Registro de control de planos de taller aprobado.
(Elaborado por la autora)

"CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES"

REGISTRO DE CONTROL DE PLANOS DE TALLER APROBADOS

Código de Planos	Fecha de Entrega	Descripción	Fecha de Aprobación	Observación

CONTRATISTA

FISCALIZACIÓN

Tabla XLVIII Libro de obra
(Elaborado por la autora)

“CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES”				
	HOJA:		DE:	
LIBRO DE OBRA				

SUBPROYECTO:			CONTRATISTA:	
UBICACIÓN:	PROVINCIA:		ADMINISTRADOR DE CONTRAT	
	CANTÓN:		FISCALIZADOR DE CONTRATO:	
	PARROQUIA:		FECHA:	

JORNADA DE TRABAJO				MAQUINARIA / HERRAMIENTAS			
PERSONAL ASIGNADO	No.	HORA INGRESO	HORA SALIDA	DESCRIPCIÓN	No.	HORA INGRESO	HORA SALIDA
ADMINISTRATIVO							
RESIDENTE DE OBRA							
SUPERINTENDENTE DE OBRA							
ING. SEGURIDAD INDUSTRIAL							
TOPOGRAFO				ESTADO DEL CLIMA			
MAESTRO SOLDADOR				COLOQUE SEGÚN CORRESPONDA B=Bueno R= Regular M= Malo			
ALBAÑIL				MAÑANA:	TARDE:		
BODEGUERO				NOCHE	MADRUGADA:		

SEGURIDAD - SEÑALIZACIÓN - AMBIENTAL														
SEGURIDAD:	CHALECOS		BOTAS		GUANTES		CASCO		GAFAS		MASCAR.		T. AUDITIV.	
SEÑALIZACIÓN:	CONOS		CINTAS		RÓTULOS		VALLAS		EXTINTOR		BOTIQUIN		OTROS	
MITIGACION:	POLVO		RUIDO		GASES		LÍQUIDOS CONT.		CERRAM.		LIMPIEZA		OTROS	

ACTIVIDADES REALIZADAS	
DESCRIPCIÓN	ÁREA DE TRABAJO

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	
DEL CONTRATISTA:	
DEL FISCALIZADOR:	
DEL ADMINISTRADOR:	

______________________________ CONTRATISTA

______________________________ FISCALIZACIÓN

REPORTE FOTOGRÁFICO	
Fig. 1	Fig. 2
Fig. 3	Fig. 4

5.3.3 Consideraciones generales del plan de calidad

En las consideraciones generales del plan de calidad de la obra es necesario:

Revisar los Documentos del Proyecto para verificar que:

- La documentación del proyecto sea estudiada para confirmar que se encuentre bien definido los requisitos de calidad de la obra.
- El ingeniero encargado de la obra debe estar en constante contacto con la empresa consultora permitiendo así la rápida respuesta a inconvenientes mostrados en el proceso de construcción.
- Las dudas deben ser resueltas en un corto intervalo de tiempo para así poder evaluar la forma de trabajo.

Realizar un Control de Documentos

- Organizando y verificando cada uno de los documentos que son usados para la ejecución y administración de la obra, con la finalidad de ordenar las actividades.

Controlar de los Procesos

- *Realización de los procesos.-* las especificaciones técnicas son documentos donde se definen normas y procedimientos para llevar a cabo un proceso de construcción; para el aseguramiento de la calidad

de cada uno de los procesos ejecutados es necesario realizar pruebas y tener registros de calidad; los equipos e instrumentos de trabajo deben de ser los descritos en las exigencias técnicas y el mantenimiento de ellos debe ser el apropiado.

- *Procedimiento de trabajo*.- las inspecciones y ensayos se realizaran en el transcurso del proceso constructivo, desde los inicios de la construcción hasta la entrega final.

5.3.4 Control de equipos de inspección, medición y ensayo.

Los equipos de inspecciones se manipularán y transportarán de forma cautelosa para evitar daños posteriores.

Los equipos de inspección se deben encontrar en perfectas condiciones de uso, y ser calibrados solo por personal capacitado, es decir que conoce el manejo de estos equipos, para luego verificar que los productos cumplan con las exigencias técnicas.

5.3.5 Tratamiento de no conformidades.

La no conformidad durante el proceso constructivo es el incumplimiento de las exigencias técnicas descritas en el contrato y en las especificaciones técnicas.

Se efectúa un control que da lugar a la detección de los productos no conformes considerando la documentación y evaluación de éstos, para así establecer acciones correctivas en el menor tiempo posible.

El personal encargado de hacer cumplir los requisitos de calidad de los productos es el responsable de escoger entre un reproceso, aceptación con o sin reparación, o rechazo todo de los productos no conformes.

5.3.6 Acciones correctivas y preventivas.

Para los productos no conformes se puede considerar acciones correctivas y preventivas dependiendo de la importancia que ellos tengan en la etapa de construcción.

Para la eliminación de la no conformidad de ciertos productos se adopta acciones correctivas que permitan eliminar la causa, originada por la repetición o afectación grave en el proceso.

Las acciones preventivas nacen a partir de la detección de un potencial de no conformidad de un producto en la construcción, por lo que en corto tiempo se

realizan acciones preventivas evitando así la aparición de la no conformidad, es decir su propósito es limitar sus efectos y ponerlos bajo control.

Los informes generados a partir de las acciones correctivas y preventivas se deben encontrar bajo el poder del especialista encargado de la obra.

Para las acciones tomadas que no fueron eficaces es necesario realizar un nuevo análisis de las causas y generar nuevamente una solución para cada uno de ellos.

5.3.7 Control de registros de calidad.

Los registros deben ser identificados, clasificados, archivados, almacenados y protegidos evitando el deterioro de los mismos, independientemente del medio que se utilice para su almacenamiento.

Los registros de calidad son impresos y/o se encuentran en medios electrónicos, con la finalidad de que estos documentos sean recuperables y a su vez útiles cuando exista algún inconveniente.

En el informe final de control de calidad llamado también Dossier de Calidad se debe incorporar todo la información que se usó para este control como pruebas, ensayos, entre otros.

5.3.8 Gestión de calidad en las etapas constructivas.

Los códigos usados para el control de la calidad del hormigón reforzado son:

- NEC 2011; El capítulo 4, estructuras de hormigón armado, sección 11 control de calidad en la construcción de obras de hormigón.
- ACI 214R-11; Guía para la evaluación de los resultados de los ensayos de resistencia del hormigón.
- ACI 117-10; Especificaciones para tolerancias de materiales y construcciones de hormigón.
- ACI 374.2R-13; Guía para ensayos de elementos estructurales de hormigón reforzado bajo la simulación de cargas sísmicas.
- SP-2(07); Manual de inspección del hormigón.
- NTE INEN 1855-1. Hormigón premezclado. Requisitos.

Los códigos usados para el control de la calidad del acero estructural son los enunciados a continuación:

- NEC 2011; El capítulo 5, estructuras de acero, sección 7, planes de control de calidad y de garantía de calidad, y sección 8, especificaciones de soldadura.
- ANSI-AISC 341-10; Provisiones sísmicas para edificios de acero estructural.
- ANSI-AISC 360-10; Especificaciones para edificios de acero estructural.
- ANSI/AISC 358s1-11; Conexión precalificada para pórticos intermedios y especiales a momento para aplicaciones sísmicas.
- AWS D1.1-2010; Código de soldadura para elementos de acero estructural.
- NTE INEN 109: 2009; Ensayo de tracción para el acero.
- NTE INEN 130: 1976; Ensayo de impacto Charpy para acero.

5.3.9 Capacitación.

La capacitación del personal es un proceso que busca mejorar y ampliar los conocimientos, habilidades y actitudes de los empleados. Usualmente el rendimiento del personal mejora luego de una capacitación.

El proceso de capacitación permite al trabajador adquirir nuevos conocimientos para realizar su labor y a su vez puede ser capaz de resolver los problemas que se le presenten durante su desempeño.

Durante el proceso de capacitación es necesario:

a) Realizar una evaluación sobre el nivel de aprendizaje.
b) Mencionar un número limitado de definiciones.
c) Mostrar conceptos simples para una mejor recepción de la información.
d) Comprometer a los trabajadores mediante la participación.
e) Instruir de forma visual.
f) Formular preguntas sobre los temas que se está tratando para así aclarar dudas.

5.4 PLAN DE MANTENIMIENTO.

5.4.1 Definición.

La RAE define la palabra mantenimiento como el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente.

Un plan de mantenimiento significa realizar inspecciones y comprobaciones de forma periódica de los elementos estructurales y no estructurales que conforman el edificio, para así llevar a cabo procedimientos que permitirán la reparación, el reemplazo o ajuste de algún elemento que ha dejado de ser útil o que haya disminuido su funcionabilidad.

5.4.2 Objetivos.

Un plan de mantenimiento tiene como objetivo:

- Incrementar la seguridad del edificio, a partir de la conservación de los sistemas de seguridad e instalaciones que puedan provocar algún siniestro a las personas que se encuentran dentro de él o al inmueble.
- Disminuir el costo por electricidad; el mantenimiento y conservación de la instalación eléctrica genera un consumo menor de energía.
- Aumentar el tiempo de vida útil del edificio, previniendo y controlando los deterioros de la estructura.

5.4.3 Clasificación.

El mantenimiento se clasifica en dos tipos:

- *Mantenimiento preventivo.-* Radica en una revisión e inspección periódica programada, permitiendo descubrir el grado de

obsolescencia de los elementos e instalaciones y adelantarse en el tiempo a los daños.

- Mantenimiento correctivo.- Consiste en reparar elementos e instalaciones que se encuentran averiadas, por lo que este tipo de mantenimiento no tiene tiempo programado para su inspección.

5.4.4 Especialidades.

Para el sistema estructural el mantenimiento preventivo se inició en la etapa de diseño, por lo que se verificó que los elementos estructurales y las conexiones tengan la resistencia y serviciabilidad adecuada con respecto al tiempo de vida útil de la estructura.

El plan de mantenimiento preventivo del sistema estructural consiste en realizar:

- Periódicamente un control donde se pueda observar el estado de la protección anticorrosivo y contra el fuego, ya que de estos estados dependerá el nivel de mantenimiento, permitiendo así reparar las partes corroídas o lesionadas por el fuego de los elementos y pintarlos nuevamente evitando que se degrade por completo y luego sea necesario sustituirlo in situ.

- Una inspección cada año con el fin de identificar los defectos que puedan estar presentes en ellas; por lo que el mantenimiento de los elementos estructurales debe ser una combinación del estudio analítico y de la inspección in situ de un grupo de profesionales, ya que estos defectos pueden afectar la resistencia, seguridad y/o serviciabilidad de la estructura.
- Una inspección en las uniones cada cinco años.
- Una revisión cada año del estado de la soldadura.

Al efectuar el mantenimiento necesario las estructuras pueden dar un servicio totalmente fiable a largo plazo, es decir los elementos estructurales continúan funcionando después de su ciclo de vida.

Ante un evento sísmico se realizará una inspección en la estructura basándose en cada uno de los puntos mencionados en el plan de mantenimiento preventivo.

5.4.5 Problemas Frecuentes en Obra.

La calidad de la obra se puede ver afectada por problemas frecuentes que serán descritos a continuación en el área de estructuras:

- Revisar que el acero de refuerzo usado para el dado de hormigón coincida con la ubicación de los agujeros que tiene la placa.
- La configuración de los estribos en el diseño estructural deberán ser de fácil y rápida fabricación.
- Confirmar las secciones y características de los elementos estructurales, ya que estas deben ser las mismas que indica los planos estructurales.

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Se establecieron medidas de prevención al iniciar la excavación, evitando posibles afectaciones a las edificaciones vecinas y calles que lindan con el terreno. Las tablestacas y pantallas han sido apuntaladas mediante tubos metálicos, los mismos que son retirados luego de haber fundido la losa de cimentación y las columnas perimetrales que corresponden a la zona que se está trabajando, logrando con ello estabilizar la excavación.

2. Luego de haber cotizado el costo por kilogramo de perfiles metálicos en diferentes países y considerando las restricciones del COMEX se concluyó trabajar con perfiles que tienen una designación equivalente a la ASTM A572 Gr 50 que serán importados de Corea.

3. El costo por metro cuadrado de la superestructura para este proyecto en específico fue de $320 considerando que todos sus elementos estructurales son de acero estructural, este valor es mayor en comparación al costo de una estructura de hormigón reforzado ($300); la ventaja de construir un edificio de acero estructural es que la obra se desarrolla con mayor rapidez, dando como resultado una disminución en el costo final del proyecto.

4. El procedimiento a seguir para el montaje de los elementos estructurales será el mismo para cada uno de los pisos tipos que conforman el edificio, disminuyendo el tiempo de montaje de los mismos; estableciendo la posición de la torre grúa, el área de trabajo y horario de trabajos.

5. Los elementos estructurales serán transportados por la madrugada para empezar la jornada formando pórticos iniciando con el lindero de la calle Panamá; el tiempo estimado para formar la planta baja será de 7 días, para los pisos 1, 2, 6, 9, 14 y 16 se necesitarán 12 días para montar cada uno, mientras que para los pisos 3, 4, 5, 7, 8,

10, 11, 12, 13, 15 y 17 solo será necesario 8 días, la terraza será montada en 6 días y finalmente la cubierta en 2 días.

6.2 RECOMENDACIONES

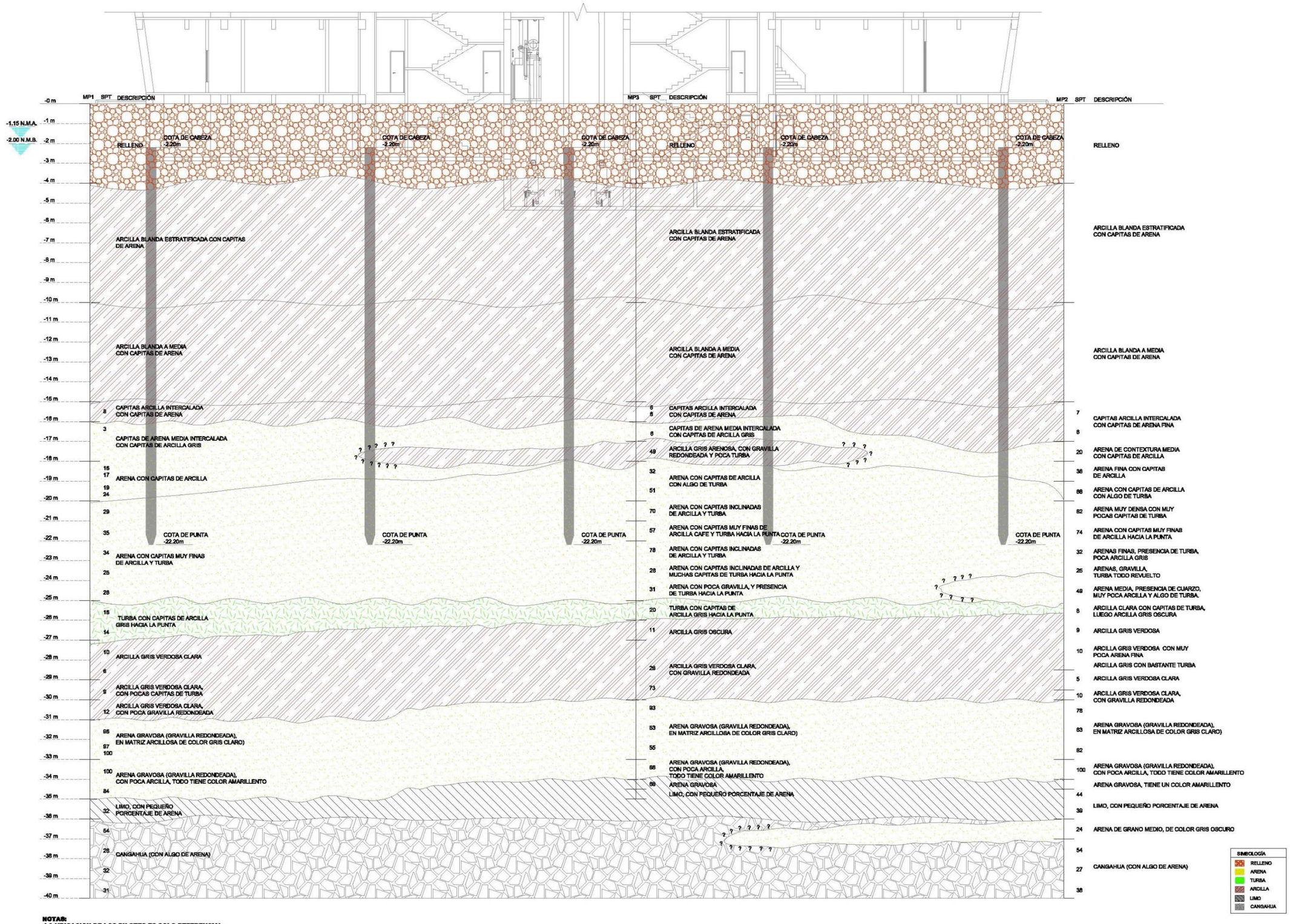
1. Contratar mano de obra especializada y con experiencia; evaluando periódicamente su desempeño para verificar que se cumpla en el tiempo proyectado cada actividad.

2. Realizar seguimiento a proveedores y subcontratistas para verificar que van acorde con el cronograma de actividades; además se recomienda efectuar reuniones periódicas para evitar atrasos.

3. Comparar el flujo de caja proyectado con los gastos generados en obra, para determinar si en el desarrollo del proyecto se ha obtenido una mayor o menor utilidad que lo proyectado.

ANEXOS

ANEXO 1 PERFIL ESTRATIGRÁFICO.



NOTAS:
-LA UBICACION DE LOS PILOTES ES SOLO REFERENCIAL.

ANEXO 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Limpieza y Desalojo del Terreno

Descripción.- Este trabajo consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada de acuerdo con las presentes especificaciones y los demás documentos contractuales. También se incluyen en este rubro la remoción de la capa de tierra vegetal, hasta una profundidad de 30 cm o la indicada por el Fiscalizador; así como la disposición, en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente de la operación de la limpieza y desbroce.

Procedimientos de trabajo.- El desbroce y limpieza se efectuarán por medios eficaces, manuales y mecánicos. En todo caso, se pagará al contratista solamente por los trabajos efectuados dentro de los límites señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

Todos estos trabajos deberán realizarse en forma tal que no afecten la vegetación, construcciones, edificaciones, servicios públicos, etc., que se encuentren en las áreas laterales colindantes. Al respecto, deberán acatarse las estipulaciones pertinentes en la subsección 102-3 "Relaciones Legales y Responsabilidades Generales" de las Especificaciones Generales del MOP 001-F 2002.

No podrá iniciarse el movimiento de tierras en ningún tramo del proyecto mientras las operaciones de la limpieza y desbroce de las áreas señaladas en dicho tramo no hayan sido totalmente concluidas, en forma satisfactoria al Fiscalizador y de acuerdo con el programa de trabajo aprobado.

Disposición de materiales removidos.- Todos los materiales no aprovechables provenientes de la limpieza y desbroce, serán retirados y depositados en los sitios indicados en los planos o escogidos por el Contratista, con la aprobación del Fiscalizador. No se permitirá el depósito de residuos ni escombros en áreas dentro del derecho de vía, donde sería visible desde el camino terminado, a menos que se los entierre o coloque de tal manera que no altere el paisaje. Tampoco se permitirá que se queme los materiales removidos.

Medición.- La cantidad a pagarse por la limpieza y desalojo del terreno será el área en metros cuadrados, medida en la obra, en su proyección horizontal de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados.

Pago.- La cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio unitario contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Este precio y pago constituirá la compensación total por la eliminación, retiro, desecho y transporte de todos los materiales provenientes de la limpieza y desbroce, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para ejecutar los trabajos descritos en esta sección.

Designación	Unidad de Medición
Limpieza y desalojo del terreno	Metro cuadrado (m2)

Trazado y Replanteo en Obra

Descripción.- Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.

Medición.- Las cantidades a pagarse por el trazado y replanteo serán los metros cuadrados de la planta de cimentación del proyecto, aceptablemente realizada.

Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios incluidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trazado y replanteo, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Designación	Unidad de Medición
Trazado y replanteo en obra	Metro cuadrado (m2)

Excavación a Máquina Sin Clasificar

Descripción.- Este trabajo consistirá en la excavación en cualquier tipo de terreno y cualquier condición de trabajo necesario para la construcción de la edificación. Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos o por el Fiscalizador.

El material excavado que el Fiscalizador considere no adecuado para el uso como relleno para estructuras, se lo desechará de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. No se efectuará ningún pago adicional por la disposición de este material.

Procedimiento de trabajo.- Antes de ejecutar la excavación para las estructuras, deberán realizarse, en el área fijada, las operaciones necesarias de limpieza. El Contratista notificará al Fiscalizador, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan tomar todos los datos del terreno natural necesarios para determinar las cantidades de obra realizada.

Será responsabilidad del Contratista proveer, a su costo, cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos para apoyar los taludes de excavación necesarios para poder construir con seguridad la cimentación. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el Contratista efectúe solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.

Después de terminar cada excavación, de acuerdo a las indicaciones de los planos y del Fiscalizador, el Contratista deberá informar de inmediato al Fiscalizador y no podrá iniciar la construcción de la cimentación, hasta que el Fiscalizador haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de la cimentación. El terreno natural adyacente a las obras no se alterará sin autorización del Fiscalizador.

Medición.- Las cantidades a pagarse por excavación serán los metros cúbicos medidos del material efectivamente excavado, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador; pero, en ningún caso, se podrá incluir en las mediciones para el pago cualquiera de los volúmenes indicados a continuación:

a) El volumen fuera de planos verticales ubicados a 80 cm. fuera de y paralelos a las líneas exteriores de las zapatas.
b) El volumen de cualquier excavación efectuada sin la autorización previa del Fiscalizador.
c) El volumen de cualquier material que cae dentro de la zanja excavada desde fuera de los límites establecidos para el pago.

El límite superior para la medición de la excavación para estructuras será la cota de la superficie del terreno natural.

Cuando el Fiscalizador ordene la profundización de la excavación para una estructura más allá del límite señalado en los planos, tal excavación, hasta una profundidad adicional de 1.5 m., se pagará al precio contractual, de excavación y relleno para estructuras.

Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagará a los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación para estructuras, el control y evacuación de agua, así como por la construcción y remoción de apuntalamientos o ataguías, si fueren requeridas y toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta Sección.

Designación	Unidad de Medición
Excavación a máquina Sin Clasificar	Metro cúbico (m3)

Relleno Compactado con Material de Sitio

Relleno Compactado con Material de Préstamo Importado

Descripción.- Este material se obtendrá de aquellas zonas de préstamo localizadas fuera del derecho de vía, cuya ubicación deberá constar en los planos o disposiciones especiales como fuentes designadas para préstamo.

El Contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios para obtener el material de préstamo y pagar todos los costos involucrados, inclusive el costo de construir y mantener cualquier camino de acceso que sea requerido.

El Contratista deberá notificar al Fiscalizador con anticipación la apertura de fuentes de materiales de préstamo importado, legalmente autorizadas por el M.I. Municipio de Guayaquil, para que el seccionamiento inicial de la zona

pueda llevarse a cabo oportunamente y el material a utilizarse pueda ser ensayado.

Requisitos.- Los suelos empleados en la construcción de rellenos y terraplenes deben ser de calidad adecuada, y no deben contener desperdicios, raíces, materia vegetal, putrescible o perecedera u otro material inconveniente. No se emplearán suelos orgánicos, turbas y otros suelos similares.

Los suelos empleados en la construcción de los rellenos deben poseer una capacidad portante adecuada, y no deben presentar expansividades mayores al 4% y un índice de plasticidad menor al 25 %. Tampoco se permite el empleo de suelos que en el ensayo de compactación realizado, de acuerdo a lo prescrito en la Norma AASTHTO T 180, presenten densidades máximas menores a 1.400 Kg/m3.

La última capa del material de préstamo importado deberá construirse con los mejores suelos disponibles, y en ellas se exigirá que la expansividad sea menor al 2% y que su capacidad de soporte sea igual o superior a la empleada en el diseño del pavimento.

Colocación y Compactación.- Los materiales de préstamo importado se colocarán y compactarán de acuerdo a lo previsto en las subsecciones 305-1 y 305-2 de las Especificaciones Generales del MOP 001-F 2002.

En las operaciones de compactación, se utilizará el tipo de rodillo más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones o lo que determine el fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas requeridas y el manipuleo del material para lograr el grado de compactación especificado.

Con el permiso escrito del fiscalizador el contratista podrá emplear otro equipo de compactación que no sea el indicado anteriormente, siempre y cuando produzca una compactación adecuada a juicio del fiscalizador.

Medición.- Las cantidades a pagarse por los materiales de préstamo importado serán los metros cúbicos, medidos en su lugar original, de acuerdo a los requerimientos de los documentos contractuales y del Fiscalizador.

Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el relleno de material de préstamo importado, colocación, hidratación y compactación del material en la obra, equipo, herramientas, materiales, ensayos de laboratorio, pruebas de densidad de campo y operaciones conexas, en la ejecución de los trabajos descritos y a satisfacción de la Fiscalización.

Designación	Unidad de Medición
Relleno compactado con material de sitio	Metro cúbico (m^3)
Relleno compactado con material de préstamo importado	Metro cúbico (m^3)

Desalojo de Material de Excavación

Descripción.- Este trabajo consistirá en el desalojo del material excavado que el Fiscalizador considere no adecuado para el uso como relleno para estructuras, se lo desechará de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. No se efectuará ningún pago adicional por la disposición de este material.

Medición.- Las cantidades a pagarse por desalojo, serán los metros cúbicos medidos en la obra de material efectivamente desalojado, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador.

Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagará a los precios contractuales para cada uno de los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Designación	Unidad de Medición
Desalojo de material de excavación	Metro cúbico (m3)

Tablestacas de Hormigón Reforzado.

Descripción.- Este trabajo consistirá en la fabricación, suministro e hincado de tablestacas de hormigón en los sitios indicados en los planos, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales y lo ordenado por el Fiscalizador.

El Contratista deberá proporcionar y entregar en la obra todas las tablestacas que sean requeridas.

Materiales.- Los materiales usados para la fabricación de tablestacas deben satisfacer las exigencias de la especificación hormigón reforzado.

Equipo.- El Contratista deberá dedicar a estos trabajos todo el equipo adecuado, necesario para la debida y oportuna ejecución de aquellos. El equipo deberá contar con la aprobación del Fiscalizador, antes de utilizarse en la obra, y deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento.

Procedimiento de trabajo.- Las tablestacas serán hincadas una vez que se encuentre terminada la excavación hasta el nivel de cimentación, de acuerdo a lo estipulado en la especificación excavación a máquina sin clasificar.

Todas las tablestacas se hincarán de acuerdo con lo indicado en los documentos contractuales y según lo ordene el Fiscalizador. Durante el hincado, las tablestacas no serán sometidas a esfuerzos excesivos o indebidos, que produzcan trituración o quebrantamiento del hormigón. Toda tablestaca dañada en las operaciones de hincado por defectos internos, o hincado inadecuado, o desplazamiento de su ubicación correspondiente, o hincado a una cota que varíe en forma significativa de la cota fijada en los planos, deberá ser corregido por el Contratista sin pago adicional.

Se dispondrá de guías para las tablestacas, consistente en una doble fila de tablones, o piezas de madera de mayor sección, colocadas a poca altura del suelo, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas por construir.

Esta doble fila de tablones estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno; la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de la tablestaca en más de dos centímetros.

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. El hincado de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme estipulado en los planos, o, en su defecto, señalada por el Fiscalizador.

Medición- La cantidad a pagarse por tablestacas, de hormigón será los metros de tablestacas que formarán parte de la estructura, en completa conformidad con los requerimientos contractuales.

Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total para la fabricación, suministro, manejo, hincado tablestacas de hormigón así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Designación	**Unidad de Medición**
Tablestacas de hormigón reforzado	Metro (m)

Hormigón Reforzado

Descripción.- Este trabajo consistirá en el suministro, puesta en obra, terminado y curado del hormigón de limpieza y reforzado.

El hormigón para la estructura estará constituido por cemento hidráulico tipo HE, agregado fino, agregado grueso, aditivos, de ser el caso, y agua, mezclados de acuerdo a las dosificaciones de mezclas presentadas por el Contratista y aprobadas por la Fiscalización

Incluye además la colocación de elementos para juntas, en caso de que los elementos de hormigón así lo requieran, ya sea que se encuentre incluido en los planos o sea dispuesto por la Fiscalización en la ejecución de los elementos de hormigón.

Materiales.- El hormigón y los materiales utilizados para su elaboración deben satisfacer los requisitos señalados en las Normas ACI, NTE INEN 2380 para cemento hidráulico tipo HE y lo estipulado en las secciones 803 a 805 de las Especificaciones Generales del MOP 001-F 2002.

Dosificación.- La mezcla de hormigón deberá ser correctamente dosificada y presentará condiciones adecuadas de trabajabilidad y terminado.
Será durable, impermeable y resistente al clima.

Los materiales del hormigón serán dosificados de acuerdo a los diseños de mezclas aprobados por la Fiscalización. El diseño de la mezcla cumplirá con las resistencias indicadas en los planos o documentos contractuales.

Calidad del hormigón.- El hormigón debe diseñarse para ser uniforme, trabajable, transportable, fácilmente colocable y de una consistencia aceptable para la Fiscalización. (En estas condiciones el hormigón es dócil).

Para obtener buena docilidad del hormigón se deberá evitar usar áridos de formas alargadas y con aristas. Es necesario indicar que el cemento influye en la docilidad del hormigón.

Cuando la resistencia a la compresión está especificada a los 28 días, la prueba realizada a los 7 días deberá tener mínimo el 70% de la resistencia especificada a los 28 días. La calidad del hormigón debe permitir que la durabilidad del mismo tenga la capacidad de resistencia a lo largo del tiempo, frente a agentes y medios agresivos.

Revenimientos Requeridos.- Cuando el rango del agua es reducido mediante el uso de aditivos, el revenimiento no deberá exceder de 200 mm.

Encofrados.- Todos los encofrados se construirán de madera o metal adecuados y serán impermeables al mortero y de suficiente rigidez para impedir la distorsión por la presión del hormigón o de otras cargas relacionadas con el proceso de construcción. Los encofrados se construirán y conservarán de tal manera que evite torceduras y aberturas por la contracción de la madera, y tendrán suficiente resistencia para evitar una deflexión excesiva durante el vaciado del hormigón. Su diseño será tal que el hormigón terminado se ajuste a las dimensiones y contornos especificados. Para el diseño de los encofrados, se tomará en cuenta el efecto de la vibración del hormigón durante el vaciado.

Los encofrados para superficies descubiertas se harán de madera labrada de espesor uniforme u otro material aprobado por el Fiscalizador; cuando se utilice forro para el encofrado, éste deberá ser impermeable al mortero y del tipo aprobado por el Fiscalizador. Todas las esquinas expuestas deberán ser achaflanadas.

Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero y materias extrañas y recubiertas con aceite para moldes. No se vaciará hormigón alguno en los encofrados hasta que todas las instalaciones que se requieran embeber en el hormigón se hayan colocado, y el Fiscalizador haya inspeccionado y

aprobado dichas instalaciones. El ritmo de vaciado del hormigón será controlado para evitar que las deflexiones de los encofrados o paneles de encofrados no sean mayores que las tolerancias permitidas por estas especificaciones. De producirse deflexiones u ondulaciones en exceso a lo permitido, se suspenderá el vaciado hasta corregirlas y reforzar los encofrados para evitar una repetición del problema.

Vaciado.- Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones. La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Fiscalizador y siempre que el Contratista provea, por su cuenta, un sistema adecuado de iluminación.

No se colocará el hormigón mientras los encofrados no hayan sido revisados por el Fiscalizador y, de ser necesario, corregidos, mientras el acero de refuerzo no esté completo, limpio y debidamente colocado en su sitio.

Como paso previo para el vaciado del hormigón, todo el aserrín, viruta, cualquier otro desecho de la construcción o materiales extraños a ella se retirarán del interior de los encofrados. Puntales, riostras y refuerzos que sirvan provisionalmente para mantener los encofrados en su posición y alineación correcta durante la colocación del hormigón, se retirarán cuando el

hormigonado esté en un nivel tal que estos resulten innecesarios y ninguna parte auxiliar deberá quedar embebida en el hormigón.

Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El uso de conductos largos, canaletas y tubos para llevar el hormigón desde la mezcladora al encofrado, se realizará únicamente con autorización escrita del Fiscalizador. En el caso de que por estos conductos la calidad del hormigón resulte inferior, el Fiscalizador puede ordenar que sean sustituidos por un método eficiente de vaciado.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado. En ningún caso este intervalo no será mayor de 15 minutos, excepto que el Contratista, con la aprobación de la Fiscalización, demuestre que puede usarse un intervalo de mayor duración, pero que en ningún caso exceda los 30 minutos.

El hormigón deberá vaciarse lo más exactamente posible en su posición definitiva. No se permitirá que el hormigón caiga libremente de más de 1,20 metros de altura o que sea lanzado a distancias mayores de 1,50 metros.

El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el Fiscalizador. Ha de colocarse en capas horizontales de espesor uniforme, consolidando cada una antes de colocar la otra. Las capas no deberán exceder de 15 a 30 centímetros de espesor, para miembros reforzados, y de 45 centímetros de espesor, para trabajos en masa, según la separación de los encofrados y la cantidad de acero de refuerzo. Cada capa se compactará antes de que la anterior haya fraguado, para impedir daños al hormigón fresco y evitar superficies de separación entre capas.

El ritmo de colocación del hormigón deberá regularse, de manera que las presiones contra los moldes o encofrados causadas por el hormigón húmedo no excedan a las consideradas en el diseño de los encofrados.

Todo el hormigón será vibrado, a criterio del Fiscalizador, y con equipo aprobado por él. La vibración deberá ser interna, y penetrará dentro de la capa colocada anteriormente para asegurar que toda la masa resulte homogénea, densa y sin segregación. Los vibradores utilizados deberán transmitir al hormigón vibraciones con frecuencias mayores a 4.500 impulsos por minuto.

La vibración deberá tener la suficiente duración e intensidad para consolidar completamente el hormigón, pero no deberá continuarse hasta el punto que cause segregación.

Los vibradores se aplicarán en puntos uniformemente espaciados y no más lejos que dos veces el radio sobre el cual la vibración es visualmente efectiva. El trabajo de los vibradores será tal que se obtenga un hormigón de textura uniforme en las capas expuestas, evitando la formación de panales.

Juntas de Construcción.- Debido a una emergencia, puede ser necesario detener la colocación del hormigón sin haberse terminado una sección de trabajo programada; en este caso, se realizará una junta de construcción.

Una vez interrumpido el vaciado del hormigón, se quitarán todas las acumulaciones de mortero salpicadas sobre las armaduras y superficies de los encofrados, poniendo especial cuidado en que el material removido no se deposite sobre el hormigón sin fraguar y ni lo afecte en lo mínimo la adherencia hormigón-hierro.

La colocación del hormigón no podrá detenerse hasta no tener una cara tope de por lo menos 50 centímetros. Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de todo elemento extraño, lechada, árido suelto y, si hubiera sido encofrada, se picará convenientemente. A continuación, y con la suficiente anterioridad al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido saturándolo, sin encharcarlo; luego de lo cual, se

reanudará el hormigonado, cuidando especialmente de la compactación en las proximidades de la junta.

Medición.- Las cantidades a pagarse por estos trabajos serán los metros cúbicos de hormigón satisfactoriamente incorporados a la obra.

Cualquier deducción por objetos embebidos en el hormigón o volúmenes de agujeros de drenaje, será efectuado de acuerdo a lo indicado por el Fiscalizador.

No se harán mediciones ni pagos por concepto de encofrados, obra falsa o andamio, arrastre de aire en el hormigón, formación de agujeros de drenaje, ni acabado de superficies.

Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en la sección anterior, se pagarán a los precios contractuales por unidad de medida indicadas en el listado de rubros del contrato cuyos precios y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en esta sección.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del hormigón para la estructuras, construcción y retiro de encofrados y obra falsa, y de los

elementos requeridos para juntas, en caso de que el elemento lo requiera, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Designación	Unidad de Medición
Hormigón reforzado	Metro cúbico (m^3)

Acero de Refuerzo en Varillas Corrugadas Fy=4200 Kg/cm^2

Descripción.- Este trabajo consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo para hormigón de la clase, tipo y dimensiones señalados en los documentos contractuales.

Materiales.- Las barras corrugadas de acero de refuerzo deben satisfacer las exigencias previstas en la Sección 807 de las Especificaciones Generales del MOP 001-F 2002, INEN 102, ASTM 706 Grado 400.

Procedimiento de trabajo.

Almacenamiento y conservación.- Antes de pedir el material, las planillas de armaduras serán sometidas por el Contratista a la aprobación del Fiscalizador y no se hará ningún pedido de materiales hasta que dichas planillas estén aprobadas.

La aprobación de las planillas de armaduras por parte del Fiscalizador, no relevará, en forma alguna, al Contratista de su responsabilidad respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo a las planillas, para cumplir con los planos, será de cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno. Deberá protegérselo, hasta donde sea posible, para evitar daños mecánicos y deterioro por oxidación.

Preparación, doblado y colocación del refuerzo.- Las barras y el alambre de acero serán protegidos en todo tiempo de daños y, cuando se los coloque en la obra, estarán libres de suciedad, escamas sueltas, herrumbrado, pintura, aceite u otra substancia inaceptable.

Doblado.- Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos. Todas las barras se doblarán en frío, a menos que permita el Fiscalizador otra cosa.

Ninguna barra parcialmente empotrada en el hormigón será doblada, a menos que así lo indiquen los planos o lo permita expresamente el

Fiscalizador. Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos. Cuando no lo estén, el doblado se lo hará como se especifica en la Tabla A2.1-1.

Tabla A2.1- 1 Radio mínimo para el doblado de varrillas.

Diámetro (mm)	**Radio Mínimo**
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

Colocación y amarre.- Las barras de acero se colocarán en las posiciones indicadas en los planos o en concordancia a las especificaciones especiales, se las amarrará con alambre galvanizado y del calibre autorizado por el Fiscalizador, u otros dispositivos metálicos en todos sus cruces y deberán quedar sujetas firmemente durante el vaciado del hormigón.

El espaciamiento de la armadura de refuerzo con los encofrados se lo hará utilizando bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión aprobados por el Fiscalizador. No se permitirá el uso de aparatos de plástico, madera o aluminio. El recubrimiento mínimo de las barras se indicará en los planos. La colocación de la armadura será aprobada por el Fiscalizador antes de colocar el hormigón.

Empalmes.- Las barras serán empalmadas como se indica en los planos o de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Los empalmes deberán hacerse con traslapes escalonados de las barras. El traslape mínimo para barras de 25 mm. será de 45 diámetros y para otras barras no menor de 30 diámetros.

La sustitución de barras será permitida únicamente con autorización del Fiscalizador; las barras reemplazantes tendrán un área equivalente o mayor que la del diseño.

Ensayos y Tolerancias- El Contratista entregará al Fiscalizador, certificados de cumplimiento para todo el acero de refuerzo utilizado en la obra. Cuando el Fiscalizador lo pidiere también entregará copias de los informes de la fábrica en donde constan los análisis de las características físicas y químicas del acero. El Fiscalizador siempre tendrá el derecho de tomar muestras de acero entregado a la obra y ensayarlas para comprobar la calidad certificada. Los ensayos por realizarse y las tolerancias de fabricación estarán de acuerdo con lo indicado en las Normas INEN.

Medición.- Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo, de acuerdo a lo descrito en esta sección, serán los kilogramos de barras de acero aceptablemente colocados en la obra.

El alambre de refuerzo que se use como armadura de refuerzo, no será medido para pago.

Los pesos de las barras de acero de refuerzo, se determinarán según lo indicado en las normas INEN respectivas.

Los pesos que se miden para el pago incluirán los traslapes, patas y ganchos indicados en los planos o aprobados por el Fiscalizador. Si hay sustitución de barras a solicitud del Contratista, y como resultado de ella aumenta la cantidad del acero, sólo se pagará la cantidad especificada.

Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios incluidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro y colocación del acero de refuerzo, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Designación	**Unidad de Medición**
Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm^2	Kilogramo (Kg)

Acero Estructural

Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de estructuras de acero, del tipo de acero indicado en los planos, para cada uno de los elementos estructurales requeridos para la ejecución de la obra, de acuerdo a los detalles indicados en los planos y en la forma establecida en estas especificaciones.

El Contratista suministrará, fabricará y montará las estructuras de acero, construirá y retirará todas las construcciones provisionales, y realizará todos los trabajos requeridos para la terminación total de las estructuras de acero.

Materiales.- La clase de acero estructural y todo material concerniente a estructuras de acero, estará de acuerdo con lo indicado en las especificaciones "*2010 Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges*", las mismas que están contenidas en el Manual para la Construcción en Acero (Manual of Steel Construction) AISC-LRFD 2010.

El Contratista entregará cuando se le solicite, el reporte certificado de las pruebas efectuadas por los fabricantes y/o por un laboratorio debidamente

aprobado, a los materiales cubiertos por la presente especificación; este reporte no exonerará al Contratista de ejecutar por su cuenta los cambios requeridos cuando la calidad o el estado del material no sean satisfactorios. Corre por cuenta del Contratista el reemplazo de materiales que estén defectuosos o en mal estado y el costo de corrección de cualquier error por el cual sea responsable.

Todos los materiales que el Contratista suministre deberán ser nuevos. No se permitirá el empleo de elementos que hayan sido expuestos a la intemperie por largo tiempo y presenten herrumbres o escamas.

A menos que se especifique otra cosa todos los materiales y sus pruebas deberán cumplir con las normas de calidad indicadas a continuación:

- Acero Estructural: La perfilería deberá cumplir como mínimo con la norma Q 345 equivalente a ASTM A572 Gr 50.
- Conectores de Corte:
    - El acero para los conectores de corte, que son tipo canal, deberá cumplir con los requisitos de la norma ASTM A36.
    - Los pernos para los conectores de corte, deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM A-325.

- Pernos estructurales de alta resistencia: El acero para los pernos y las tuercas de alta resistencia deberá cumplir con los requisitos de la norma ASTM A-325.
- Tuercas y arandelas: El acero deberá tener una calidad conforme con la ASTM A-325.Todos los pernos y/o tuercas deberán ser ajustados con torquímetros.

Todos los elementos de acero estructural, pernos y los materiales de soldadura, deberán seguir las especificaciones de la norma de la ASTM. El Contratista deberá presentar para su aprobación, evidencia apropiada de que todos los materiales utilizados en la fabricación de las estructuras están de acuerdo con la clasificación y grado indicado en los planos y con lo exigido por estas especificaciones.

La fabricación de los diversos elementos se deberá llevar a cabo por operarios calificados y experimentados, teniendo cuidado con los acabados y dimensiones requeridas en los planos o especificadas en estas normas de manera que los diversos elementos puedan acoplarse entre sí o a otros miembros en forma fácil y satisfactoria.

Constituirán evidencia apropiada de que el acero usado es de calidad aceptable, los informes certificados de pruebas efectuadas por la Acería, por

el fabricante de las estructuras, o por un laboratorio independiente y debidamente aprobado.

La soldadura a emplearse deberá ser tipo AWS – E7018 A1– E6010 5p+ – ER70S-6, para soldar espesores menores y varillas lisas. Para soldar varillas corrugadas y elementos metálicos de espesores mayores, deberá usarse soldadura AWS – E7018 - ER70S-6, según el proceso de soldadura y el material a que se aplique.

Se podrá utilizar procesos de suelda SMAW, GMAW o GTAW, según sea necesario y que cumplan con los requisitos norma, AWS A5 17, AWS A5 18, AWS A5 23, AWS 5.5, AWS 5.28.

Los cortes de planchas deberán ser realizados con oxicorte, corte por plasma o cizalla, y los bordes acabados de todos los elementos metálicos deberán quedar perfectamente lisos libres de imperfecciones de preferencia sin filos o aristas cortantes. El grado de acabado se indica en los planos.

Condiciones generales.- El Contratista notificará al Fiscalizador, por lo menos con 10 días de anticipación, el inicio de la construcción de cualquier elemento de acero estructural. Antes de empezar la construcción, entregará a los Fiscalizadores los certificados que comprueben la calidad de todo el acero estructural por utilizarse; suministrará también al Fiscalizador un juego

completo de todos los pedidos de materiales estructurales. El Contratista dará su total cooperación al Fiscalizador, suministrando el material y la mano de obra necesarios para realizar las pruebas de los materiales utilizados en la estructura de acero. Se hará los arreglos necesarios y se dará todas las facilidades del caso para que el Fiscalizador o sus representantes tengan libre acceso a cualquier parte de la fábrica o talleres donde se realice trabajos relacionados con la fabricación de los elementos de la estructura de acero.

La aprobación en la fábrica de cualquier material o elemento terminado no impedirá el reclamo posterior, si se les encuentra defectuosos en el sitio de la obra. El Contratista, salvo si en los documentos contractuales o disposiciones especiales se indica otra cosa, estará obligado:

- A comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura de acero.
- A la fabricación en taller de la estructura.
- Al almacenaje, transporte, manejo y montaje de aquella.
- Al suministro y montaje de todos los andamios, elementos de elevación y auxiliares, y estructuras de apoyo provisional que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de las inspecciones.

- A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura, si esta estuviera especificada en los documentos contractuales o disposiciones especiales.

Procedimiento de trabajo.

Fabricación y ensamblaje.

Mano de obra y fabricación de elementos

Mano de obra.- La mano de obra y el acabado estarán conformes a las mejores prácticas generales de las fábricas o talleres modernos de estructuras de acero.

Las partes que estarán expuestas a la vista tendrán un acabado nítido, es decir, que se perderán los cordones de soldadura mediante el pulido de las superficies, masillado y lijado. El cizallamiento, los cortes a soplete y el martilleo o cincelamiento, se ejecutarán en forma precisa y cuidadosa. Todas las esquinas y filos agudos, así como los filos que se produzcan por cortes y asperezas durante la manipulación o montaje, serán debidamente redondeados con esmeril o métodos adecuados.

Fabricación.- Las placas de acero serán cortadas y fabricadas de tal manera que la dirección primaria de laminación de las placas sea paralela a la

dirección en la cual se produzca el principal esfuerzo en el elemento fabricado, durante el servicio.

Enderezada de materiales y corte a soplete- Todos los materiales antes de ser colocados o instalados deberán estar completamente rectos, a menos que la geometría final indique forma diferente. En caso de requerir enderezamiento, este deberá ser supervisado por la fiscalización en el taller y aprobado in situ. Se deberá utilizar métodos que no dañen el material o no comprometan las uniones. El método, geometría final y fabricación también deberá ser aprobado por el fiscalizador. Se prohíbe enderezar o conformarlos a golpe.

El corte del metal con oxígeno y gas deberá producir una superficie lisa y regular, usando para el efecto una guía mecánica.

Uniones

Agujeros.- Todos los agujeros para pernos (varillas de anclaje fy=4200 Kg/cm2) podrán ser punzonados o perforados al diámetro nominal, o bien punzonados o perforados con diámetro menor que el nominal, y luego escariados o fresados hasta obtener el diámetro correcto.

Como norma general, los agujeros para pernos (varillas de anclaje fy=4200 Kg/cm2) se ejecutarán con taladro; queda prohibida la ejecución de agujeros con soldadura de corte por arco eléctrico, soplete o con oxicorte y corte con plasma. Los agujeros terminados para pernos (varillas de anclaje fy=4200 Kg/cm2) serán cilíndricos y perpendiculares a la dirección de la junta, y no serán mayores a 1.5 mm de diámetro nominal del perno (varillas de anclaje fy=4200 Kg/cm2). Los agujeros serán recortados en forma limpia y precisa, sin filos rotos ni rasgados; se eliminarán todas las rebabas, filos agudos y otras irregularidades que impidan el ajuste preciso de las partes.

Los agujeros mal punzonados o mal perforados no serán corregidos mediante soldadura, a menos que el Fiscalizador lo apruebe.

Se comprobará la coincidencia de todos los agujeros punzonados al diámetro nominal, subpunzonados o subperforados, introduciendo un calibre cilíndrico de diámetro tres milímetros menor que el diámetro nominal del agujero; este deberá pasar suavemente, perpendicular a la cara del miembro, sin necesidad de ensanchar el agujero en por lo menos el 75% de los agujeros continuos en un mismo plano; si algún elemento no pasara esta prueba, será rechazado.

El punzonamiento, perforado y escariado o fresado se conformará a lo siguiente:

a) Cuando el material sea de un espesor mayor a 20 mm., no se permitirá el punzamiento del acero estructural.

b) La perforación al diámetro total se hará con las partes ensambladas o con una plantilla de acero; también podrá hacerse con equipo de taladro múltiple, si el Fiscalizador lo aprueba.

Cuando los agujeros sean perforados para luego ser fresados, se los hará de un diámetro 6 mm. menos que el diámetro que tendrá el agujero terminado.

Cuando se utilicen plantillas para perforar, este trabajo se permitirá únicamente después de que las plantillas hayan sido colocadas en forma precisa y firmemente aseguradas con abrazaderas o con pernos. Si los elementos de la estructura se perforan cuando estén ensamblados, las partes serán aseguradas en conjunto, mientras se efectúa la perforación.

Se permitirá la perforación de varias placas en conjunto, con taladros múltiples, si todas las partes están firmemente unidas con abrazaderas durante la perforación, y si las brocas de perforación permanecen en posición perpendicular al plano de la obra durante esta operación.

c) El escariado se hará después de que las piezas que forman un elemento compuesto sean ensambladas y firmemente empernadas, de tal manera que las superficies se hallen en íntimo contacto, o después que las plantillas hayan sido aseguradas en su posición sobre dicho elemento. De ser necesario, se separarán las piezas antes de realizar el empernado y se eliminarán las virutas del taladrado. Cuando sea necesario separar los elementos para el embarque o el manejo, las piezas que fueron fresadas en conjunto llevarán marcas de coincidencia, de manera que sean reensambladas en la misma posición.

Las plantillas utilizadas para el trabajo de fresado tendrán manguitos de acero endurecido, y los agujeros estarán cuidadosamente dimensionados. Las plantillas tendrán líneas de referencia que permitan su colocación precisa sobre el elemento o miembro que va a ser fresado. Las plantillas serán colocadas convenientemente sobre el miembro y se asegurarán en su posición con abrazaderas o pernos. Las plantillas que se usen para el escariado de miembros que se empatan o para el fresado de las caras opuestas de un miembro serán duplicados exactos.

Los agujeros en material ensamblado que será fresado, no incluirán agujeros que han sido punzonados o perforados al diámetro nominal total,

conjuntamente con agujeros que han sido punzados o perforados a un diámetro menor.

Uniones soldadas.- Toda la soldadura estará de acuerdo a lo estipulado en las normas AWS D1.1 2006 y AWS D1.8 2009 como mínimo, de la "American Welding Society", además de las estipulaciones de las presentes especificaciones y de las disposiciones especiales. Se aplicará procesos de suelda SAW para soldadura ejecutada en taller en vigas, columnas y rigidizadores; y GMAW para la soldadura en taller de armaduras de cubierta.

Para la soldadura ejecutada en obra se utilizará el proceso de suelda SMAW. La soldadura a emplearse deberá ser tipo AWS – E7018 para vigas, columnas y rigidizadores o su equivalente para los diferentes procesos y AWS – E6011 para la soldadura de armaduras de cubierta.

La soldadura se hará de acuerdo a las mejores prácticas modernas, con personal de soldadores calificados y aceptados por el Fiscalizador.

Calificación de soldadores:

1. Todos los soldadores que participen en el montaje de las estructuras serán soldadores estructurales, los que tendrán certificado vigente de calificación según normas AWS, emitido dentro de 6 meses a la fecha de control.

2. Los soldadores deberán haber aprobado los ensayos equivalentes a las condiciones existentes en la soldadura del terreno:

   Posiciones para soldar planchas:

   - Plana sobrecabeza
   - Horizontal, vertical
   - Vertical Ascendente

3. Espesores: Tomar los mayores espesores de la posición de soldadura correspondiente.
4. El Contratista principal podrá, sin embargo, disponer un examen especial en el caso de soldadores calificados recientemente (por ejemplo menos de 3 meses), por organizaciones competentes para obras de calidad y dificultad comparables. En tales casos debe proporcionar una lista antes que comience la obra conteniendo los nombres de todos los soldadores que propone emplear y de sus calificaciones previas.
5. Cualquier soldador cuyo trabajo se considere insatisfactorio deberá ser reemplazado a requerimiento de la Fiscalización o Supervisión de la obra, este reemplazo no dará derecho al Contratista Principal a ninguna compensación, ni se otorgará extensión alguna de plazo de ejecución del trabajo.
6. La Fiscalización o Supervisión de la obra podrá rechazar, exigir examen radiográfico de las soldaduras realizadas por personal no autorizado o sin

calificación adecuada, siendo el costo de inspección y reposición a cargo del Contratista Principal.

El Contratista será responsable de la calidad de la soldadura realizada, tanto en fábrica como en obra. Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo.

Queda prohibido rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para pernos provisionales de montaje. Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetados firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura; se permitirá unir estos puntos con la soldadura definitiva siempre que no presenten fisuras ni otros

defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos y del conjunto será tal que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantenga dentro de límites aceptables las tensiones residuales causadas por la contracción.

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la sección. La soldadura no será hecha en superficies húmedas, o expuestas a la lluvia, o a vientos fuertes, tampoco cuando los soldadores estén expuestos a condiciones climáticas desfavorables.

Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias.

Cuando se especifique en los planos o en las disposiciones especiales, se practicará el alivio de los esfuerzos inducidos en los miembros por la soldadura mediante el precalentamiento del metal base. El tratamiento por seguir deberá contar con la aprobación del Fiscalizador, pero el Contratista será el único responsable de que los resultados sean satisfactorios.

Inspección de Soldaduras

1. Las soldaduras tanto de taller como de terreno serán revisadas por personal de Fiscalización o Supervisión de Obra. Ensayos no destructivos de soldaduras tales como inspección visual, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido y radiografía se desarrollarán según los requerimientos y aceptación de la Norma ASME Standard Sections V & VIII Process Specification for Magnetics Particle Testing.
2. Como regla general será responsabilidad del Contratista Principal hacer las gestiones, preparativos y arreglos para las inspecciones según lo requieren estas especificaciones, esto se aplica especialmente a la ejecución e interpretación de las pruebas radiográficas.
3. El Contratista principal deberá dar a la Fiscalización o Supervisión de la obra información adelantada por lo menos 5 días antes de la realización de dichas pruebas, de manera que esta pueda enviar un representante a presenciarlas.

Pruebas radiográficas

1. Se ejecutarán pruebas radiográficas con rayos X o rayos Gamma. En tal caso, las pruebas se deberán ejecutar tan pronto como sea posible, luego de que se comience con el trabajo de soldadura, de manera de evitar la repetición de cualquier evento.

2. La cantidad y extensión del radiografiado será propuesta por la Fiscalización o supervisión de la obra.

Métodos de inspección radiográfica

1. El Método de inspección radiográfica debe cumplir con la práctica recomendada por la Norma ASME Sección VIII Artículo UW 52 y debe ser realizado por un laboratorio de inspección independiente aprobado por la Fiscalización o Supervisión de la Obra
2. Se deberá marcar cada radiografía con letra y número de aleaciones de plomo, en una forma convenida con la fiscalización o Supervisión de la obra. La marca se deberá colocar al lado del cordón. También se deberá identificar con marcas los extremos de las partes radiografiadas
3. Antes de terminar el montaje, el Contratista Principal deberá proporcionar planos que muestren la ubicación de las radiografías, sus respectivas marcas y la interpretación para cada radiografía.
4. La calidad de la imagen radiográfica deberá controlarse en conformidad con las normas ASME. Para esto el indicador de calidad de imagen mencionado en esa norma se colocará sobre las partes por radiografiar junto a la soldadura que se requiere comprobar, sobre el lado que da hacia el equipo de rayos X.

Informes de Inspección Radiográfica

1. El contratista principal deberá emitir un informe de las pruebas efectuadas, lo presentará en el menor tiempo posible a la fiscalización o supervisión de la obra quien se reservará el derecho de aceptar o rechazar la parte inspeccionada. El informe deberá incluir:
   - Las condiciones bajo las cuales fueron preparadas las radiografías
   - Las marcas de las radiografías
   - La interpretación del laboratorio de inspección para cada radiografía.
2. La Dirección de Obra debe ser informada de todos los defectos que puedan aparecer, en especial:
   - Grietas y Fisuras
   - Penetración incompleta
   - Fusión incompleta
   - Socavaciones
   - Escoria incorporada
3. Si el informe se refiere a una radiografía tomada después de una reparación, se deberá adjuntar a ella todas las radiografías anteriores
4. Todo informe de inspección deberá incluir las radiografías correspondientes. Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

De acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador, el Contratista, a su costo, realizará por el método de radiografía la comprobación de todas las

soldaduras a tope de las juntas en tensión, del 25 por ciento de las soldaduras a tope de las juntas en compresión y del 25 por ciento de las soldaduras a tope de las juntas de las vigas longitudinales de los elementos estructurales principales.

Si más del 10 por ciento de las soldaduras a compresión radiografiadas resultan defectuosas, el Contratista estará obligado a radiografiar todo el resto de las soldaduras aún no ensayadas. Lo anterior se aplica igualmente tanto a las soldaduras en taller como en obra. Los procedimientos, equipos y materiales radiográficos estarán de acuerdo a los requerimientos estipulados en el código AWS D 1.1 y AWS D1.8 de la "American Welding Society".

Las soldaduras se ceñirán lo más estrictamente posible a los requerimientos de los planos y las superficies descubiertas de la soldadura serán razonablemente lisas y regulares. Sólo cuando lo autorice el Fiscalizador, se permitirán soldaduras significativamente mayores en longitud y tamaño a las especificadas en los planos.

Las soldaduras serán firmes y uniformes en toda su extensión. No deberán existir porosidades ni grietas en la superficie soldada.

Habrá completa fusión entre el metal de soldadura y el material base, y entre los pasos sucesivos a lo largo de la junta. Las soldaduras estarán exentas de traslape y el metal base sin hendiduras.

Las superficies de las soldaduras se limpiarán completamente y se pintarán de acuerdo a los requerimientos de la Sección 507 de las Especificaciones Generales del MOP 001-F 2002, después de terminado y aceptado todo el trabajo de soldadura. Las superficies que no se limpien usando un chorro de arena deberán neutralizarse por medios adecuados antes de pintarse.

Roscas de pernos formados con varilla corrugada fy=4200 Kg/cm2.- Se ajustarán exactamente a las de las tuercas y deberán cumplir con las normas "American Standard Form" u otras similares que se indiquen en las provisiones especiales. Sin embargo, cuando el perno o el extremo roscado del pasador tenga un diámetro mayor a 4 cm, las roscas serán hechas con 4.2 pasos por centímetro.

Alisado de las superficies de contacto.- Las superficies metálicas de apoyo que van a estar en contacto con otra igual, con superficies de hormigón o con otros materiales, serán alisadas a máquina con una tolerancia de 1 milímetro en 40 centímetros, y una tolerancia total de 1.5 milímetros.

Las planchas de acero que no estén en contacto con otras superficies metálicas de apoyo podrán ser sometidas al proceso de enderezamiento al calor, a opción del Contratista.

Ajuste de los rigidizadores.- Los rigidizadores en los extremos de las vigas y los rigidizadores destinados a soportar cargas serán esmerilados o fresados para que puedan apoyarse uniformemente sobre las alas de la viga, o ser soldados, de acuerdo con los detalles indicados en los planos. Cualquier espacio libre entre los rigidizadores y las alas no excederá de 1.5mm, a no ser que se especifique otra cosa en los planos.

Los rigidizadores usados como placas de conexión deberán soldarse a ambas alas de las vigas.

Elementos terminados.- Las piezas terminadas no tendrán torceduras, dobladuras ni uniones abiertas. El Contratista informará al Fiscalizador, con anterioridad, cuándo va a iniciar los trabajos en la fábrica o taller. Ningún material será fabricado o trabajado en taller antes de que el Fiscalizador haya sido notificado.

Ejecución en taller.

Planos de Taller.- El Contratista confeccionará y suministrará gratuitamente al Fiscalizador, tan pronto como sea posible después de la suscripción del contrato, dos juegos completos y precisos de los planos de fabricación y montaje de todas las estructuras de acero, maquinaria y dispositivos para su montaje y todos los detalles de ensamblaje para el armado de la estructura basados en los planos del proyecto. Ningún trabajo de fabricación se realizará antes de que los planos hayan sido revisados y aprobados por el Fiscalizador. Cualquier material que haya sido pedido por el Contratista, antes de esta aprobación, correrá a su propio cargo y riesgo.

Los planos de taller para acero estructural contendrán las dimensiones y tamaños de los elementos componentes de la estructura, en forma detallada y los detalles de todas las partes misceláneas.

No se permitirá realizar cambios en los planos aprobados sin el permiso por escrito del Fiscalizador. Cualquier detalle que no esté suficientemente expresado o claramente indicado en los planos del contrato será aclarado al Contratista por el Fiscalizador.

El Contratista verificará y será el único responsable de la exactitud de los planos de fabricación y de los ajustes estructurales y conexiones de campo. El Contratista notificará al Fiscalizador sobre cualquier error o discrepancia

que existiera en los planos. En el caso de haber desacuerdo en los planos entre las dimensiones, medidas a escala y los números que representen tales medidas prevalecerán estos últimos.

Marcas de coincidencia.- El Contratista marcará en forma clara e indeleble todas las partes ensambladas en fábrica de la estructura, que serán soldadas en obra. Se entregará al Fiscalizador los planos que indiquen tales marcas.

Ejecución en taller.- Los trabajos de taller se realizarán de acuerdo a lo especificado en esta sección y en las secciones anteriores. Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presenten la forma exacta, recta o curva, y que estén exentos de torceduras. El trazado se realizará con personal especializado, respetándose las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los planos de proyecto o por las disposiciones especiales.

El corte de cualquier material puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte. Se eliminarán las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

El corte con cizalla se permitirá únicamente en planchas, perfiles planos y angulares con un espesor máximo de 12 mm.

Los bordes cortados con cizalla o con soplete que queden en las proximidades de uniones soldadas se alisarán utilizando un método aprobado, en una profundidad no inferior a dos milímetros, a fin de levantar toda la capa de metal alterada por el corte; este tratamiento se dará hasta por lo menos una distancia de 30 mm del extremo de la soldadura.

Los elementos provisionales que por razones de montaje u otra causa sean necesario soldar a partes de la estructura, se retirarán posteriormente, utilizando oxicorte, y nunca a golpes, procurando no dañar a la propia estructura. Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán por cualquier método aprobado.

El Contratista tendrá en existencia un cinco por ciento más del número de pernos, estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y daños que puedan producirse durante el montaje.
Previa la ejecución de armaduras, pórticos rígidos, pilares y vigas, se deberá pre-armarlos completamente, ajustarlos cuidadosamente en alineación y contraflecha, y prepararlos para la soldadura o para comprobar la coincidencia de los pernos.

Las vigas de luces grandes se pre-ensamblarán en tramos cuyas longitudes estén definidas por los puntos de empalmes indicados en los planos del

proyecto y los miembros se ajustarán a la alineación y contraflecha especificadas.

Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, de tal forma que impida el manejo y colocación de los diversos elementos, se podrá efectuar el pre-ensamblaje de los elementos principales y secundarios por separado.

Todos los métodos de pre-ensamblaje serán compatibles con los métodos de montaje a usarse, a menos que el Fiscalizador autorice por escrito otra cosa.

Pintura

Condiciones atmosféricas.- No se pintará estructura alguna cuando exista lluvia o el Fiscalizador considere que las condiciones no son adecuadas para realizar el trabajo. Si la pintura fresca ha sido dañada por la lluvia el Contratista la reemplazará o la reparará por su cuenta y en forma satisfactoria.

Aplicación.- La pintura se la aplicará con brocha, rodillo o soplete, o mediante una combinación de éstos, con aseo y en forma esmerada. El mezclado de la pintura se lo hará con mezcladores mecánicos, para que el pigmento se encuentre uniformemente suspendido, manteniéndolo así durante toda la operación de pintura.

Protección de la obra.- El Contratista protegerá todas las partes de la estructura, antes de iniciar la operación de pintura, para evitar salpicaduras y manchas. El Contratista será responsable por cualquier daño ocasionado a vehículos, personas o propiedades, incluyendo plantas y animales durante el trabajo; deberá prever por su cuenta las medidas de seguridad adecuadas para evitar tales daños.

Pintura para estructuras de acero.- Este trabajo consistirá, a no ser que se especifique otra cosa en los documentos contractuales, en la preparación de las superficies metálicas, aplicación, protección y secado de la pintura y en el suministro de todas las herramientas, aparejos, andamiaje, mano de obra y materiales necesarios para terminar satisfactoriamente el trabajo.

Ensayos y Normas.- Los ensayos que se realizarán a las pinturas y las normas que los rigen son las siguientes:

Análisis químico

- Contenido de pigmento (% en peso), según ASTM D2371/D2698.
- Contenido de vehículo no volátil (% en peso), según ASTM D16441/D2832.
- Contenido de vehículo volátil (% en peso), según ASTM D1644/D2369.
- Contenido de sólidos (% en volumen), según ASTM 2697.

- Grado de molienda, según ASTM D1210.

Características físicas

- Tiempo de secado al tacto, duro y repintado, según ASTM D1640.
- Viscosidad (UK a 25°C), según ASTM D562/D1200/D2196.
- Peso específico (25°C), según ASTM D1475.
- Poder cubriente, según ASTM D344/D280

Propiedades de la película

- Para el control de pinturas que serán aplicadas en el taller, las probetas podrán ser pintadas en laboratorio.
- Para el control de pinturas que serán aplicadas en terreno (reparación y terminación), las probetas deberán ser pintadas en el lugar de la obra. Durante la última capa de pintura y previo a la realización de los ensayos, las probetas deberán reposar una semana a temperatura ambiente.
- Estas probetas serán pintadas de acuerdo con el sistema exigido en la presente especificación y sometida a los ensayos siguientes:
    - Adherencia, según ASTM D4541/ ASTM D3359 – Método A o INEN 1.006.98. La cinta utilizada para el ensayo de adherencia es Magic 3M o equivalente.
    - Flexibilidad, según ASTM D522.
    - Dureza, según ASTM D3363.

- Envejecimiento acelerado, según ASTM E42.
- Tiempo de secado al tacto, según ASTM D1640.
- Determinación del descuelgue, según ASTM D4400.
- Resistencia a la luz UV, según ASTM D4587/E187.

Materiales

Pinturas.- Antes de ser aplicadas las pinturas deberán ser sometidas a ensayos de control de calidad. Dichos ensayos deberán ser muestras representativas de cada lote de producción. La toma de muestras deberá hacerse en fábrica y los ensayos deberán ser efectuados por un laboratorio independiente.

Los resultados de los ensayos físicos y químicos deberán corresponder a la presente especificación y a las especificaciones del fabricante.

La identificación de los productos deberá ser clara y precisa y deberá indicar a lo menos el nombre del fabricante, color, serie y fecha de fabricación, nombre genérico del tipo de pintura o componente y unidad del tarro.

Sistemas de protección.- Se contempla la protección de la estructura metálica para un ambiente de baja agresividad en zonas de ciudad y campo. No existe agresividad química por cercanías a plantas industriales.

Se aplicarán sistemas de revestimiento protector en toda la superficie metálica con imprimante anticorrosivo y pintura de terminación.

- Imprimante anticorrosivo.- se aplicarán dos manos de revestimiento epóxico autoimprimante con 72% de sólidos.

  El espesor total de la película seca deberá ser de 100 micrones.

  Las características mínimas que deberá cumplir el producto se muestra en la tabla A2.1-2.

Tabla A2.1- 2 Características Imprimante Anticorrosivo Sistema Tipo I

Esnsayo	Requisitos	Método
Brillo (60°)	Mínimo 20	ASTM C 584
Grado mínimo de adherencia	50 kg/cm2	ASTM D 3359
Tiempo de secado (25°C)		
Tacto	1 - 2 h	ASTM D 1640
Al manejo	4 - 6 h	ASTM D 1640
Curado total	7 días	
Repintado mínimo	8 días	
Repintado máximo	3 meses	
Resistencia a la abrasión	pérdida 90 mg 1kg, 1000 ciclos, CS17.	ASTM D 4060
Dureza lápiz	3H	ASTM D 3363
Color	Blanco y amplia variedad.	
Razón e permeabilidad	0,154 mg/cm2	ASTM D 1653
Características de pigmentación	Producto elaborado a base de fosfato de zinc, oxido de hierro y extendedores inertes.	
Estabilidad del envase (20°C)	La pintura deberá presentar una estabilidad durante al menos de 12 meses en el envase.	

- Pintura de terminación.- se aplicarán dos manos de revestimiento epóxico autoimprimante con 72% de sólidos.

  El espesor total de la película seca deberá ser de 100 micrones.

  Las características mínimas que deberá cumplir el producto se muestra en la tabla A2.1-3.

Tabla A2.1- 3 Características Pintura de Terminación Sistema Tipo I

Esnsayo	Requisitos	Método
Brillo (60°)	Mínimo 20	ASTM C 584
Grado mínimo de adherencia	50 kg/cm2	ASTM D 3359
Tiempo de secado (25°C)		
Tacto	4 - 6 h	ASTM D 1640
Al manejo	8 - 10 h	ASTM D 1640
Curado total	7 días	
Repintado mínimo	18 h	
Repintado máximo	72 h	
Resistencia a la abrasión	pérdida 84 mg 1kg, 1000 ciclos, CS17.	ASTM D 4060
Dureza lápiz	3H	ASTM D 3363
Color	Blanco y amplia variedad.	
Razón e permeabilidad	0,154 mg/cm2	ASTM D 1653
Características de pigmentación	Producto elaborado a base de inhibidores especiales y extendedores antiabrasivos.	
Estabilidad del envase (20°C)	La pintura deberá presentar una estabilidad durante al menos de 12 meses en el envase.	

Se podrán plantear soluciones alternativas que cumplan con la normativa indicada.

Preparación de las superficies.- Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

Se podrá limpiar la estructura usando dos métodos, de acuerdo a lo que se especifique en los documentos contractuales o lo ordene el Fiscalizador.

- Limpieza a mano.- Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta o material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado. El polvo se quitará como se indica en la subsección de protección de la obra.
- Limpieza a chorro.- El chorro puede ser de arena, de limallas, o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.

Se realizará una limpieza de grado Sa 2 ½ conforme a la Norma ISO 8501-1-1988, mediante arenado. Rugosidad entre 25 y 35 micras.
Se aplicará Sand-Blasting seco cuando la limpieza se realice en los talleres del fabricante.

Una capa de acabado de esmalte de Poliuretano de 80 micrones E.P.S.
En las áreas horizontales empernadas al piso (Placa Base), aplicar una capa de Poliuretano con un EPS de 10 micras.

Estas estructuras deben estar libres de imperfecciones superficiales y las soldaduras en columnas y diagonales debidamente pulidas, masilladas y lijadas hasta perderse en el metal base.

Observaciones.- Las soldaduras que se realicen en obra deberán ser limpiadas hasta un grado Sa 2 ½ previo a la aplicación del esquema de pintura.

Para las reparaciones se procederá a lijar el área a reparar y limpiar con thinner, luego aplicar una capa de imprimante epóxico y finalmente la capa de acabado según sea el caso, la aplicación se puede realizar con soplete, rodillo o brocha dependiendo del acabado que se requiera y del área afectada.

Recomendación.- se puede emplear las siguientes marcas de pintura: Pintuco, Internacional, Sumare, Sherwin Williams, Hempel, Carboline, Sika o similares.
Los colores están sujetos a la aprobación del diseñador arquitectónico.

Controles:

Inspección de Capas.- La inspección de la película seca total se realizará con un instrumento electrónico o magnético.

El espesor de la película seca puede ser un 10% menor al espesor recomendado, sobre el 20% de la superficie total pintada.

El número de puntos que serán medidos debe de estar de acuerdo al área pintada.

En estructura metálica: 10 a 20 puntos en áreas de hasta 20 m2, 20 a 50 puntos en áreas de 20 a200 m2.

Transporte, manejo y almacenamiento

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento en obra se realizarán con el cuidado necesario para no producir solicitaciones adicionales en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos por utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

El peso de cada elemento estará indicado en las órdenes de despacho de taller a obra. Los elementos estructurales cuyo peso exceda de tres toneladas llevarán una marca indicativa de su peso.

Las partes salientes de cada elemento que corran peligro de doblarse o dañarse, serán embaladas y empacadas con madera u otro material que les proteja de cualquier daño posible.

Si el contrato es solo para el montaje, el Contratista revisará el material que se le envíe con las listas de embarque e informará por escrito, de inmediato, sobre cualquier faltante o daño existente. El Contratista será el único responsable por la pérdida de cualquier material que esté a su cargo, o por cualquier daño que se produzca después de que el material quede a su cargo.

El material por ser almacenado se colocará sobre largueros en el terreno, el cual se limpiará y drenará cuidadosamente. Los miembros que tengan longitudes considerables se almacenarán sobre largueros de madera, con pequeñas separaciones para prevenir daños por deflexión.

Montaje.

Planos de Montaje.- La obra falsa o andamios, o estructuras de apoyo provisional, se diseñarán adecuadamente, y su construcción y mantenimiento se realizará de tal manera que soporte, sin asentamiento objetable, las cargas que gravitan sobre ella. El Contratista preparará y presentará al Fiscalizador los planos de detalle de la obra falsa y/o estructuras de apoyo

provisional antes de comenzar su construcción. La aprobación de estos planos por el Fiscalizador no relevará al Contratista de ninguna responsabilidad.

El Contratista deberá presentar planos de montaje ilustrando completamente el método propuesto de montaje Los planos de montaje deberán presentar detalles de las estructuras de obra falsa, de apoyo provisional, máquinas y dispositivos de izado y elementos de sujeción a los miembros de la edificación. Los planos indicarán también la secuencia de montaje, localización de grúas, capacidades de grúas, localización de puntos de izado en los miembros estructurales y pesos de los miembros. La planificación y los planos deberán estar completos para todas las fases y condiciones anticipadas durante el montaje. El Fiscalizador podrá exigir análisis matemáticos a fin de demostrar que los esfuerzos permisibles no son excedidos y que las capacidades de los miembros y geometría final será la correcta.

Método y equipo.- Previo el inicio de los trabajos de montaje, el Contratista informará al Fiscalizador sobre el método, cantidad y tipo de equipo que usará, los cuales estarán sujetos a su aprobación. La aprobación del Fiscalizador no relevará, de ninguna manera, la responsabilidad del Contratista sobre los trabajos a realizarse.

Ningún trabajo se realizará antes de la aprobación del Fiscalizador.

Correspondencia con planos de montaje.- El procedimiento de montaje deberá tener correspondencia con los planos de montaje presentados por la contratista a la Fiscalización, para revisión y de ser el caso la aprobación para la implementación en la ejecución de los trabajos. Cualquier modificación o desviación del proceso de montaje demandará planos de montaje revisados y la verificación de los esfuerzos y geometría de los miembros estructurales.

Esfuerzos de Montaje.- Cualquier esfuerzo para montaje, producido en la estructura como resultado de usar un método de montaje diferente al de los planos, deberá ser tomada en cuenta por el contratista, y para el efecto, a su costo, deberá presentar cálculos de diseño de montaje, debido al nuevo método de montaje a utilizar y entregarlos al Fiscalizador para la revisión y aprobación de ser el caso. Los cálculos deberán indicar cualquier cambio en los esfuerzos o cambio de comportamiento en las estructuras temporales o definitivas. El material adicional requerido para mantener los esfuerzos temporales o finales dentro de los límites permisibles usados en el diseño deberá ser proporcionado a costo del Contratista.

El Contratista será responsable de colocar arriostramientos o rigidizadores temporales para acomodar los esfuerzos originados por el manipuleo en los miembros individuales o segmentos de la estructura durante el montaje.

Alineación y Contraflecha.- Durante el montaje, el Contratista será responsable para apoyar segmentos de la estructura de tal forma que la estructura definitiva tenga la alineación y contraflecha apropiadas. Los arriostramientos intermedios y de apoyo deberán ser instalados a fin de asegurar la estabilidad y la geometría correcta durante el proceso de montaje. Estos arriostramientos temporales, de ser necesarios en cualquier fase del montaje, deberán ser proporcionado por el contratista a su costo.

Montaje en general.- Para el ensamblaje en la obra las partes estarán cuidadosamente ensambladas como se indique en los planos y se seguirán todas las marcas de coincidencia. El material será cuidadosamente manejado, de manera que ninguna parte resulte doblada, rota o dañada en ninguna forma. No se realizará el martilleo que pueda dañar o deformar algún miembro. Las superficies de apoyo y las superficies que estarán en permanente contacto se limpiarán antes que los miembros sean ensamblados. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de las uniones con pernos de alta resistencia.

Medición y Pago.

Medición.- Las cantidades a pagarse por las estructuras de acero del tipo indicado en los planos y requeridos para la obra, serán los kilogramos de acero estructural suministrados, fabricados e incorporados en la obra de acuerdo con los requisitos contractuales.

Se entenderá por acero estructural de tipo A 36, toda clase de metal incorporado a la estructura metálica. Los cilindros o manguitos, arandelas y pernos de anclaje se considerarán también como acero estructural.

Con el fin de calcular la cantidad por pagarse, los pesos se indicarán en los planos, acompañados de la correspondiente certificación del fabricante. Se pagará únicamente por el material efectivamente incorporado a la estructura, excepto si en las disposiciones especiales se estipula otro procedimiento.

El peso de los pernos de instalación, de pintura, cajas, jaulas y otros implementos utilizados en el embalaje, y los materiales usados para soporte de los elementos durante el transporte, para montaje provisional o para andamio, no serán incluidos en los pesos del material por pagarse.

En los pesos de láminas y placas estructurales no se deducirá el peso por algún recorte, corte o agujero.

No se medirá para el pago ninguna soldadura, pues se la considera compensada con el pago hecho por los elementos soldados, tampoco serán sujetos a pagos las pruebas realizadas al material, ni a las soldaduras.

El peso de los miembros completos se obtendrá añadiendo al peso de cada elemento los pesos de los pernos de alta resistencia con sus tuercas y arandelas incorporados en la estructura terminada. El peso de pernos, tuercas, arandelas, pasadores, rodillos, tornillos, pernos de anclaje y manguitos cilíndricos de anclaje que, definitivamente, permanezcan en la estructura, serán calculados en base a los pesos indicados en los planos o certificados el fabricante.

Al calcularse el peso del metal por pagarse, no habrá compensación alguna por concepto del peso de la pintura.

Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro, fabricación, entrega y montaje de estructuras metálicas, incluyendo mano de

obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Comprenderá también todo el trabajo de soldadura, control de la tensión de pre-ensamblaje, ajuste de pernos de alta resistencia, provisión y colocación de los dispositivos de apoyo, inclusive mortero, y todo trabajo de construcción y retiro de andamio y obra falsa.

El trabajo de limpieza y de pintura del acero estructural en caso sea necesario, no se pagará, se incluirá este trabajo en el proceso de fabricación de la estructura metálica.

Designación	**Unidad de Medición**
Estructura de acero	Kilogramo (Kg)

Nota: Los desperdicios de material han sido considerados en el precio unitario, por lo tanto la medición para el pago de estos rubros es neta.

Malla Electrosoldada

Descripción.- Este trabajo consistirá en el suministro y colocación de mallas de acero como refuerzo para los elementos de hormigón que requieran de este elemento, de acuerdo con lo indicado en los planos o lo ordenado por el Fiscalizador.

La malla de acero será electrosoldada y estará compuesta por varillas de diámetro de 5.5 mm con una separación de 150 mm en ambos sentidos.
Las mallas serán colocadas de acuerdo a la posición indicada en los planos respetando los recubrimientos respectivos.

Materiales.- Las mallas de alambre de acero de refuerzo, satisfarán las exigencias previstas en la especificación de acero de refuerzo.
Las mallas electrosoldadas deberán cumplir también con ASTM A 185 o ASTM A 497; la malla será electrosoldada con varillas de acero de fy ≥ 5000 Kg/cm2.

Ensayos y Tolerancias- El Contratista entregará al Fiscalizador certificado de cumplimiento para todas las mallas de acero utilizado en la obra. Cuando el Fiscalizador lo pidiere también entregará copias de los informes de la fábrica en donde constan los análisis de las características físicas y químicas del acero. El Fiscalizador siempre tendrá el derecho de tomar muestras de acero entregado a la obra y ensayarlas para comprobar la calidad certificada.
Los ensayos por realizarse y las tolerancias de fabricación estarán de acuerdo con lo indicado en la Sección 807 de las Especificaciones Generales del MOP 2002.

Medición y Pago.

Medición.- Las cantidades a pagarse por suministro y colocación de las mallas serán los metros cuadrados netos colocados en la losa. La medición de la malla de alambre, colocada como refuerzo del hormigón, comprenderá el área cubierta, sin compensación por traslapes, los cuales el Contratista deberá considerarlos en sus precios unitarios.

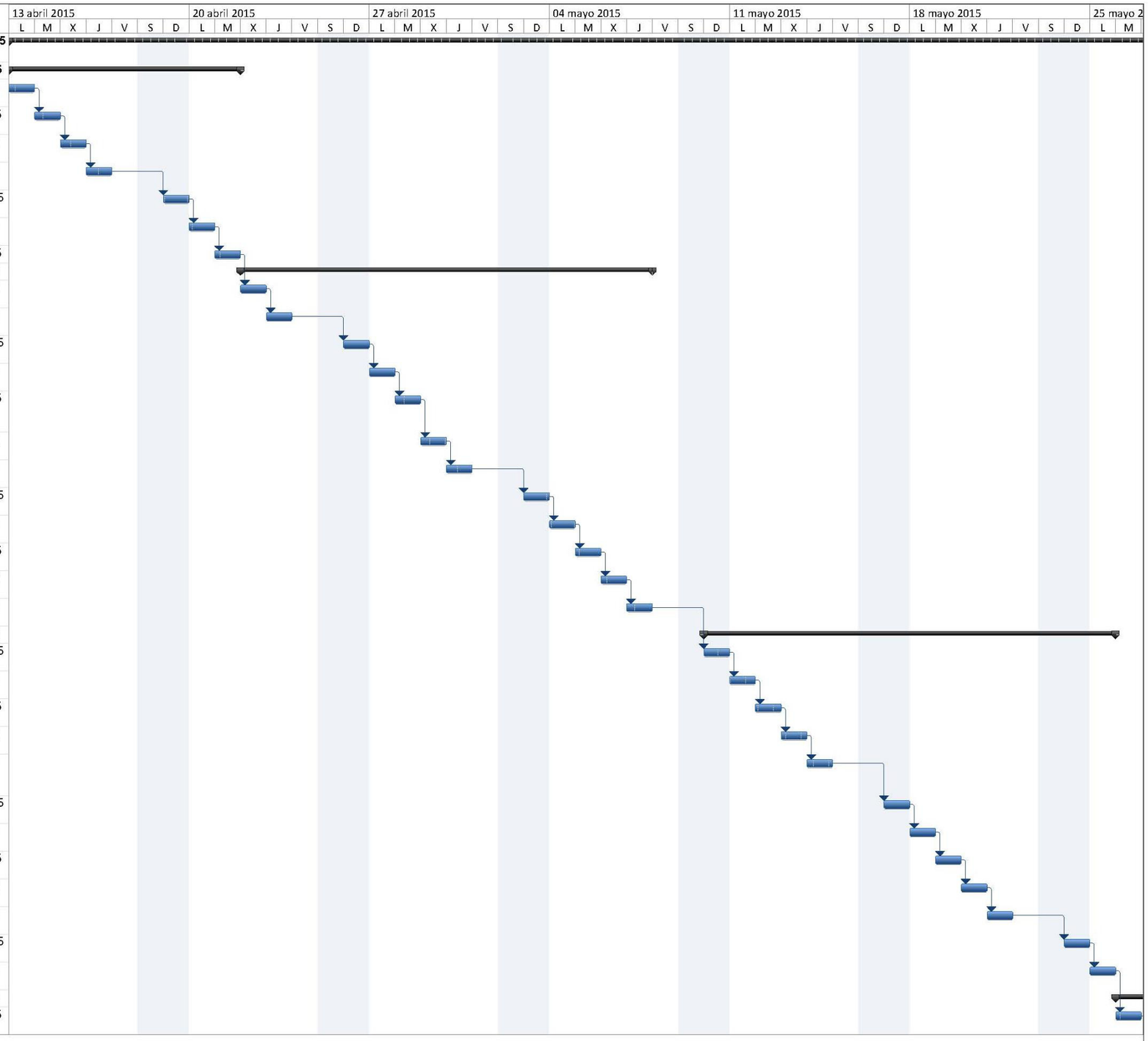
Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios del contrato para los rubros designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro y colocación de las mallas de acero, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Designación	Unidad de Medición
Malla electrosoldada	Metro cuadrado (m2)

ANEXO 3 CRONOGRAMA DE DESPACHO.

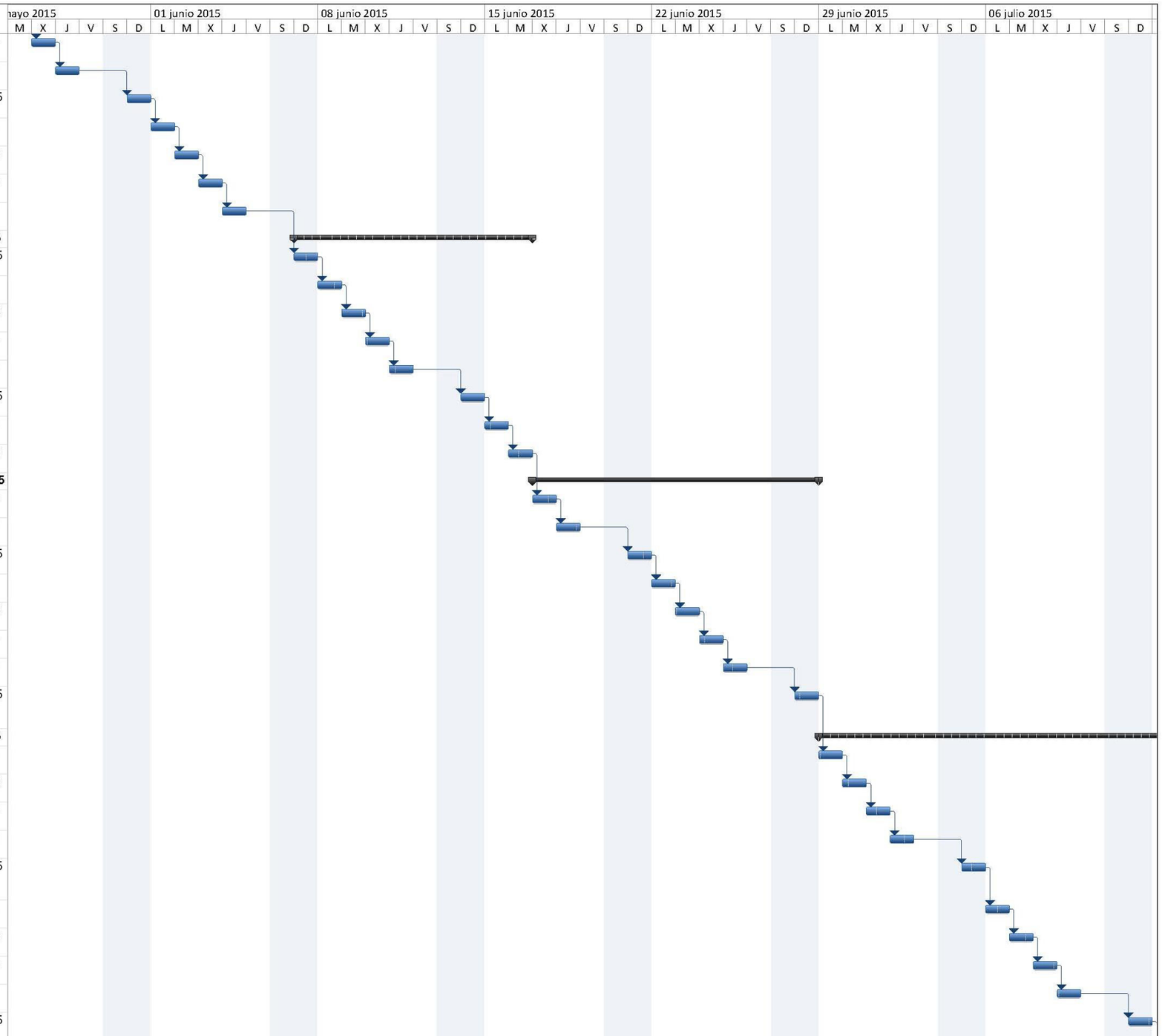
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**	**175 días**	**lun 13/04/15**	**dom 13/12/15**
2		**Planta baja (Figura 3.41)**	**7 días**	**lun 13/04/15**	**mar 21/04/15**
3		Vigas B12, D12, 2AB y 2BD; Columnas B2 y D2	1 día	lun 13/04/15	lun 13/04/15
4		Vigas B23, D23, 3AB, 3BD y; 3DF Columnas B3 y D3	1 día	mar 14/04/15	mar 14/04/15
5		Vigas C34, E34, 4AC, 4CE y; 4EF Columnas C4 y E4	1 día	mié 15/04/15	mié 15/04/15
6		Vigas C45, E45, 5AC, 5CE y 5EF; Columnas C5 y E5	1 día	jue 16/04/15	jue 16/04/15
7		Vigas C56, E56, 6AC, 6CE y 6EF; Columnas C6 y E6	1 día	dom 19/04/15	dom 19/04/15
8		Vigas 7AC, 7CE y 7EF; Columnas C7 y E7	1 día	lun 20/04/15	lun 20/04/15
9		Vigas B67, D67, B78 y D78	1 día	mar 21/04/15	mar 21/04/15
10		**Piso 1 (Figura 3.42)**	**12 días**	**mié 22/04/15**	**jue 07/05/15**
11		Vigas 1BD y 1DF; Columnas B1, D1 y F1	1 día	mié 22/04/15	mié 22/04/15
12		Vigas 2AB, 2BD y 2DF; Columnas A2, B2, D2 y F2	1 día	jue 23/04/15	jue 23/04/15
13		Vigas 3AC, 3CE y 3EF; Columnas A3, C3, E3 y F3	1 día	dom 26/04/15	dom 26/04/15
14		Vigas 1AB, A12, B12, D12, F12, A23, B23, D23 y F23	1 día	lun 27/04/15	lun 27/04/15
15		Vigas 4AC y 4CE; Columnas A4, C4, E4 y F4; Diagonal D12	1 día	mar 28/04/15	mar 28/04/15
16		Vigas 5AC y 5CE; Columnas A5, C5, E5 y F5	1 día	mié 29/04/15	mié 29/04/15
17		Vigas A34, C34, E34, F34, A45, C45, E45 y F45	1 día	jue 30/04/15	jue 30/04/15
18		Vigas 6AC, 6CE y 6EF; Columnas A6, C6, E6 y F6	1 día	dom 03/05/15	dom 03/05/15
19		Vigas 7AC, 7CE y 7EF; Columnas A7, C7, E7 y F7	1 día	lun 04/05/15	lun 04/05/15
20		Vigas A56, C56, E56, F56, A67, B67, D67 y F67	1 día	mar 05/05/15	mar 05/05/15
21		Vigas 8BD y 8DF; Columnas B8, D8 y F8	1 día	mié 06/05/15	mié 06/05/15
22		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	jue 07/05/15	jue 07/05/15
23		**Piso 2 (Figura 3.43)**	**12 días**	**dom 10/05/15**	**lun 25/05/15**
24		Vigas 1BD y 1DF; Columnas B1, D1 y F1	1 día	dom 10/05/15	dom 10/05/15
25		Vigas 2AB, 2BD y 2DF; Columnas A2, B2, D2 y F2	1 día	lun 11/05/15	lun 11/05/15
26		Vigas 3AC, 3CE y 3EF; Columnas A3, C3, E3 y F3	1 día	mar 12/05/15	mar 12/05/15
27		Vigas 1AB, A12, B12, D12, F12, A23, B23, D23 y F23	1 día	mié 13/05/15	mié 13/05/15
28		Vigas 4AC y 4CE; Columnas A4, C4, E4 y F4; Diagonal D12	1 día	jue 14/05/15	jue 14/05/15
29		Vigas 5AC y 5CE; Columnas A5, C5, E5 y F5	1 día	dom 17/05/15	dom 17/05/15
30		Vigas A34, C34, E34, F34, A45, C45, E45 y F45	1 día	lun 18/05/15	lun 18/05/15
31		Vigas 6AC, 6CE y 6EF; Columnas A6, C6, E6 y F6	1 día	mar 19/05/15	mar 19/05/15
32		Vigas 7AC, 7CE y 7EF; Columnas A7, C7, E7 y F7	1 día	mié 20/05/15	mié 20/05/15
33		Vigas A56, C56, E56, F56, A67, B67, D67 y F67	1 día	jue 21/05/15	jue 21/05/15
34		Vigas 8BD y 8DF; Columnas B8, D8 y F8	1 día	dom 24/05/15	dom 24/05/15
35		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	lun 25/05/15	lun 25/05/15
36		**Piso 3 (Figura 3.43)**	**8 días**	**mar 26/05/15**	**jue 04/06/15**
37		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	mar 26/05/15	mar 26/05/15



Proyecto: Cronograma de despacho
OBRA GIARDINI

Tarea · Resumen · Hito externo · Resumen inactivo · Informe de resumen manual · Sólo fin
División · Resumen del proyecto · Tarea inactiva · Tarea manual · Resumen manual · Fecha límite
Hito · Tareas externas · Hito inactivo · Sólo duración · Sólo el comienzo · Progreso

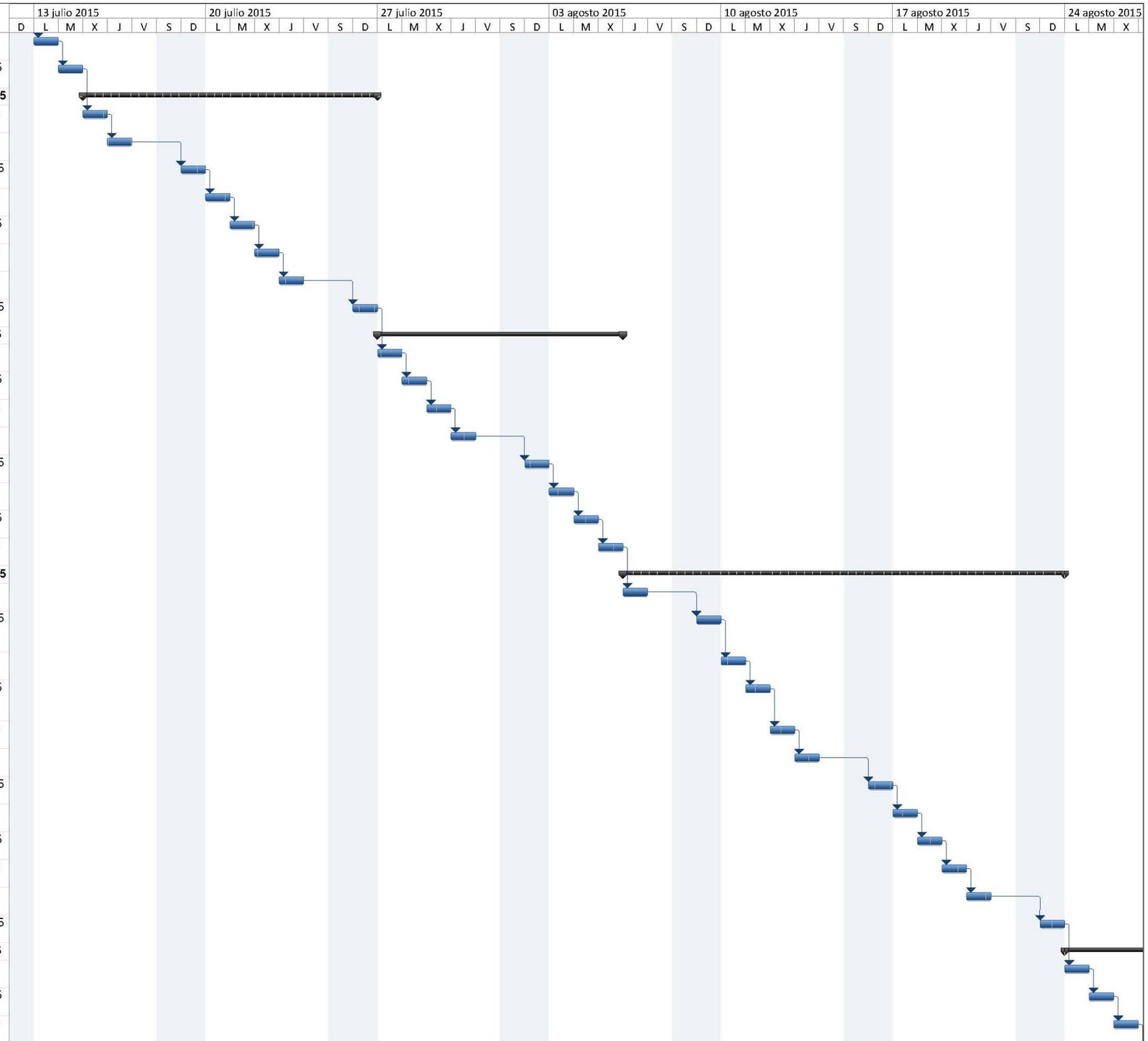
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
38		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	mié 27/05/15	mié 27/05/15
39		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC y 4CE	1 día	jue 28/05/15	jue 28/05/15
40		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC y 5CE	1 día	dom 31/05/15	dom 31/05/15
41		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE y 6EF	1 día	lun 01/06/15	lun 01/06/15
42		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	mar 02/06/15	mar 02/06/15
43		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	mié 03/06/15	mié 03/06/15
44		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	jue 04/06/15	jue 04/06/15
45		**Piso 4 (Figura 3.43)**	**8 días**	**dom 07/06/15**	**mar 16/06/15**
46		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	dom 07/06/15	dom 07/06/15
47		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	lun 08/06/15	lun 08/06/15
48		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC y 4CE	1 día	mar 09/06/15	mar 09/06/15
49		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC y 5CE	1 día	mié 10/06/15	mié 10/06/15
50		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE y 6EF	1 día	jue 11/06/15	jue 11/06/15
51		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AC, 7CE y 7EF	1 día	dom 14/06/15	dom 14/06/15
52		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	lun 15/06/15	lun 15/06/15
53		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	mar 16/06/15	mar 16/06/15
54		**Piso 5 (Figura 3.43)**	**8 días**	**mié 17/06/15**	**dom 28/06/15**
55		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	mié 17/06/15	mié 17/06/15
56		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	jue 18/06/15	jue 18/06/15
57		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC y 4CE	1 día	dom 21/06/15	dom 21/06/15
58		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC y 5CE	1 día	lun 22/06/15	lun 22/06/15
59		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE y 6EF	1 día	mar 23/06/15	mar 23/06/15
60		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AC, 7CE y 7EF	1 día	mié 24/06/15	mié 24/06/15
61		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	jue 25/06/15	jue 25/06/15
62		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	dom 28/06/15	dom 28/06/15
63		**Piso 6 (Figura 3.43)**	**12 días**	**lun 29/06/15**	**mar 14/07/15**
64		Vigas 1BD y 1DF; Columnas B1, D1 y F1	1 día	lun 29/06/15	lun 29/06/15
65		Vigas 2AB, 2BD y 2DF; Columnas A2, B2, D2 y F2	1 día	mar 30/06/15	mar 30/06/15
66		Vigas 3AC, 3CE y 3EF; Columnas A3, C3, E3 y F3	1 día	mié 01/07/15	mié 01/07/15
67		Vigas 1AB, A12, B12, D12, F12, A23, B23, D23 y F23	1 día	jue 02/07/15	jue 02/07/15
68		Vigas 4AC y 4CE; Columnas A4, C4, E4 y F4; Diagonal D12	1 día	dom 05/07/15	dom 05/07/15
69		Vigas 5AC y 5CE; Columnas A5, C5, E5 y F5	1 día	lun 06/07/15	lun 06/07/15
70		Vigas A34, C34, E34, F34, A45, C45, E45 y F45	1 día	mar 07/07/15	mar 07/07/15
71		Vigas 6AC, 6CE y 6EF; Columnas A6, C6, E6 y F6	1 día	mié 08/07/15	mié 08/07/15
72		Vigas 7AC, 7CE y 7EF; Columnas A7, C7, E7 y F7	1 día	jue 09/07/15	jue 09/07/15
73		Vigas A56, C56, E56, F56, A67, B67, D67 y F67	1 día	dom 12/07/15	dom 12/07/15



Proyecto: Cronograma de despacho
OBRA GIARDINI

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
Sólo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
Sólo el comienzo
Sólo fin
Fecha límite
Progreso

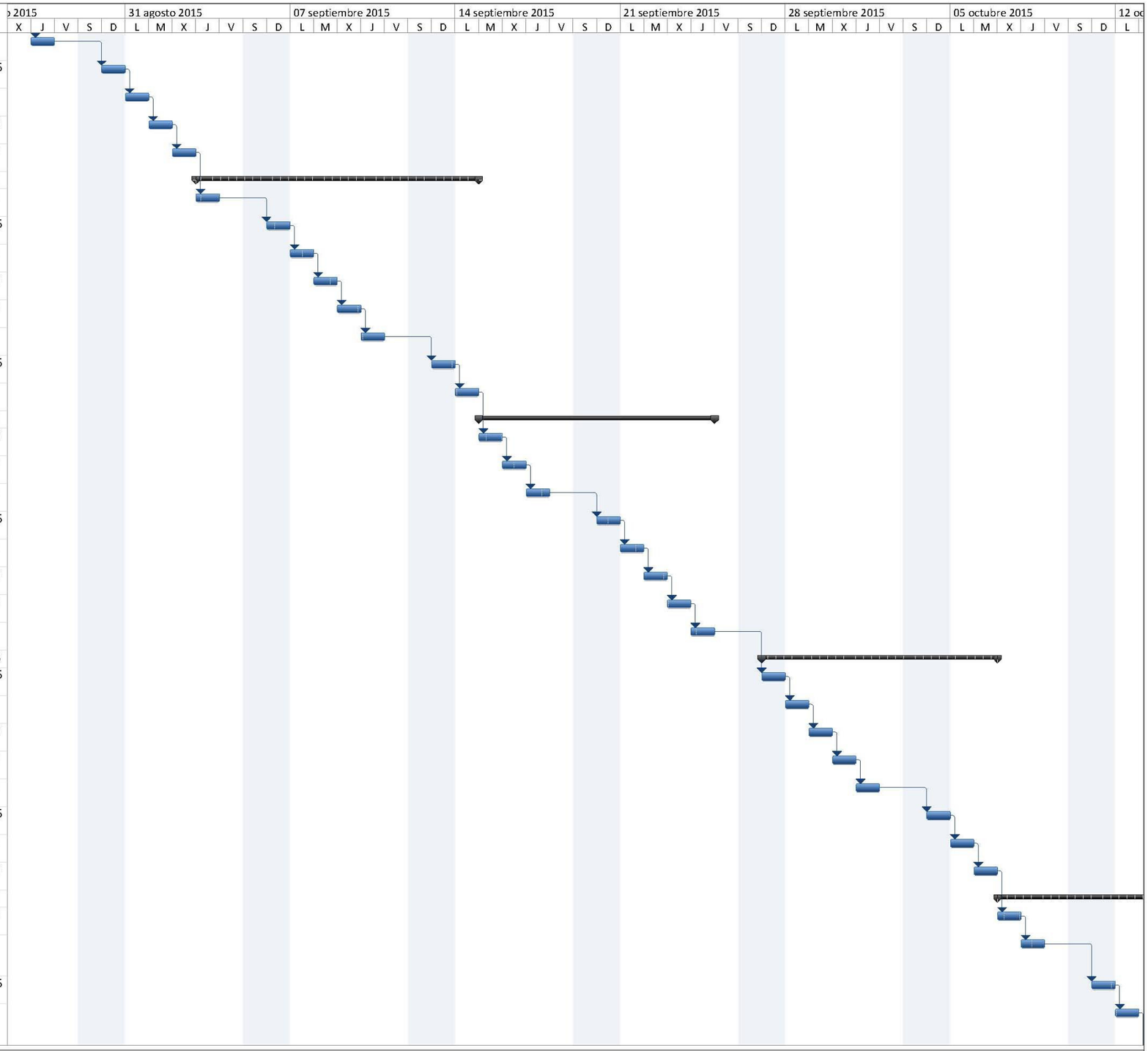
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
74		Vigas 8BD y 8DF; Columnas B8, D8 y F8	1 día	lun 13/07/15	lun 13/07/15
75		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	mar 14/07/15	mar 14/07/15
76		**Piso 7 (Figura 3.44)**	**8 días**	**mié 15/07/15**	**dom 26/07/15**
77		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	mié 15/07/15	mié 15/07/15
78		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	jue 16/07/15	jue 16/07/15
79		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC, 4CE y 4EF	1 día	dom 19/07/15	dom 19/07/15
80		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC, 5CE y 5EF	1 día	lun 20/07/15	lun 20/07/15
81		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE, 6EF y DF45	1 día	mar 21/07/15	mar 21/07/15
82		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	mié 22/07/15	mié 22/07/15
83		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	jue 23/07/15	jue 23/07/15
84		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	dom 26/07/15	dom 26/07/15
85		**Piso 8 (Figura 3.44)**	**8 días**	**lun 27/07/15**	**mié 05/08/15**
86		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	lun 27/07/15	lun 27/07/15
87		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	mar 28/07/15	mar 28/07/15
88		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC, 4CE y 4EF	1 día	mié 29/07/15	mié 29/07/15
89		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC, 5CE y 5EF	1 día	jue 30/07/15	jue 30/07/15
90		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE, 6EF y DF45	1 día	dom 02/08/15	dom 02/08/15
91		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	lun 03/08/15	lun 03/08/15
92		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	mar 04/08/15	mar 04/08/15
93		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	mié 05/08/15	mié 05/08/15
94		**Piso 9 (Figura 3.45)**	**12 días**	**jue 06/08/15**	**dom 23/08/15**
95		Vigas 1BD y 1DF; Columnas B1, D1 y F1	1 día	jue 06/08/15	jue 06/08/15
96		Vigas A12, 1AB, 2AB, 2BD y 2DF; Columnas A2, B2, D2 y F2	1 día	dom 09/08/15	dom 09/08/15
97		Vigas 3AC, 3CE y 3EF; Columnas A3, C3, E3 y F3	1 día	lun 10/08/15	lun 10/08/15
98		Vigas B12, D12, F12, A23, B23, D23 y F23 ; Diagonal D12	1 día	mar 11/08/15	mar 11/08/15
99		Vigas 4AC, 4CE y 4EF; Columnas A4, C4, E4 y F4	1 día	mié 12/08/15	mié 12/08/15
100		Vigas 5AC, 5CE y 5EF; Columnas A5, C5, E5 y F5	1 día	jue 13/08/15	jue 13/08/15
101		Vigas A34, C34, E34, F34, A45, C45, E45 y F45	1 día	dom 16/08/15	dom 16/08/15
102		Vigas 6AC, 6CE y 6EF; Columnas A6, C6, E6 y F6	1 día	lun 17/08/15	lun 17/08/15
103		Vigas 7AB, 7BD y 7DF; Columnas A7, B7, D7 y F7	1 día	mar 18/08/15	mar 18/08/15
104		Vigas A56, C56, E56, F56, A67, C67, E67 y F67	1 día	mié 19/08/15	mié 19/08/15
105		Vigas 8BD, 8DF y DF45; Columnas B8, D8 y F8	1 día	jue 20/08/15	jue 20/08/15
106		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	dom 23/08/15	dom 23/08/15
107		**Piso 10 (Figura 3.45)**	**8 días**	**lun 24/08/15**	**mié 02/09/15**
108		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	lun 24/08/15	lun 24/08/15
109		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	mar 25/08/15	mar 25/08/15
110		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC, 4CE y 4EF	1 día	mié 26/08/15	mié 26/08/15



Proyecto: Cronograma de despacho
OBRA GIARDINI

Tarea	Resumen	Hito externo	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	Sólo fin		
División	Resumen del proyecto	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Fecha límite		
Hito	Tareas externas	Hito inactivo	Sólo duración	Sólo el comienzo	Progreso		

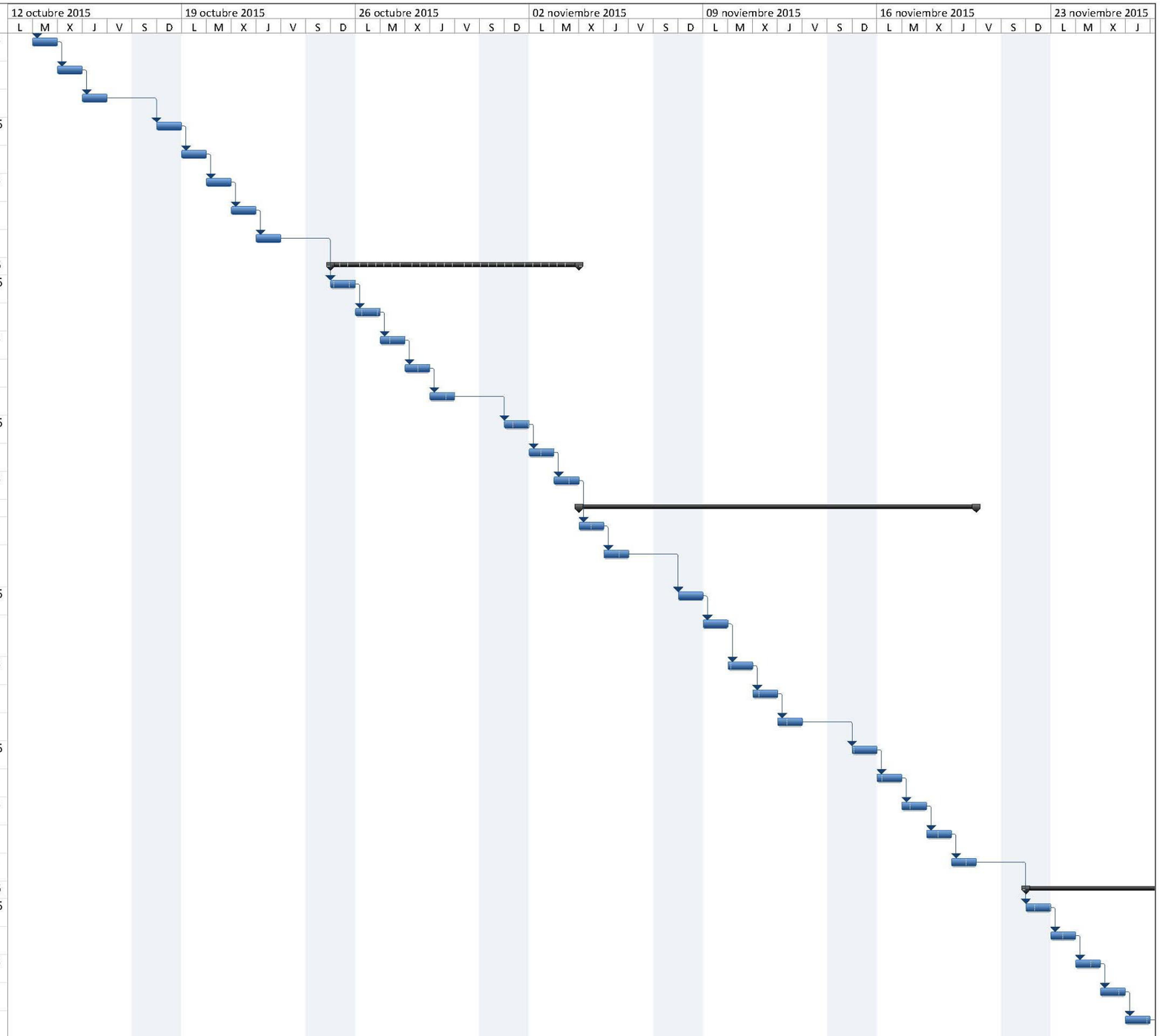
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
111		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC, 5CE y 5EF	1 día	jue 27/08/15	jue 27/08/15
112		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE, 6EF y DF45	1 día	dom 30/08/15	dom 30/08/15
113		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	lun 31/08/15	lun 31/08/15
114		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	mar 01/09/15	mar 01/09/15
115		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	mié 02/09/15	mié 02/09/15
116		**Piso 11 (Figura 3.45)**	**8 días**	**jue 03/09/15**	**lun 14/09/15**
117		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	jue 03/09/15	jue 03/09/15
118		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	dom 06/09/15	dom 06/09/15
119		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC, 4CE y 4EF	1 día	lun 07/09/15	lun 07/09/15
120		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC, 5CE y 5EF	1 día	mar 08/09/15	mar 08/09/15
121		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE, 6EF y DF45	1 día	mié 09/09/15	mié 09/09/15
122		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	jue 10/09/15	jue 10/09/15
123		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	dom 13/09/15	dom 13/09/15
124		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	lun 14/09/15	lun 14/09/15
125		**Piso 12 (Figura 3.45)**	**8 días**	**mar 15/09/15**	**jue 24/09/15**
126		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	mar 15/09/15	mar 15/09/15
127		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	mié 16/09/15	mié 16/09/15
128		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC, 4CE y 4EF	1 día	jue 17/09/15	jue 17/09/15
129		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC, 5CE y 5EF	1 día	dom 20/09/15	dom 20/09/15
130		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE, 6EF y DF45	1 día	lun 21/09/15	lun 21/09/15
131		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	mar 22/09/15	mar 22/09/15
132		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	mié 23/09/15	mié 23/09/15
133		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	jue 24/09/15	jue 24/09/15
134		**Piso 13 (Figura 3.46)**	**8 días**	**dom 27/09/15**	**mar 06/10/15**
135		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	dom 27/09/15	dom 27/09/15
136		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	lun 28/09/15	lun 28/09/15
137		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC, 4CE y 4EF	1 día	mar 29/09/15	mar 29/09/15
138		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC, 5CE y 5EF	1 día	mié 30/09/15	mié 30/09/15
139		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE, 6EF y DF45	1 día	jue 01/10/15	jue 01/10/15
140		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	dom 04/10/15	dom 04/10/15
141		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	lun 05/10/15	lun 05/10/15
142		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	mar 06/10/15	mar 06/10/15
143		**Piso 14 (Figura 3.46)**	**12 días**	**mié 07/10/15**	**jue 22/10/15**
144		Vigas 1BD y 1DF; Columnas B1, D1 y F1	1 día	mié 07/10/15	mié 07/10/15
145		Vigas A12, 1AB, 2AB, 2BD y 2DF; Columnas A2, B2, D2 y F2	1 día	jue 08/10/15	jue 08/10/15
146		Vigas 3AC, 3CE y 3EF; Columnas A3, C3, E3 y F3	1 día	dom 11/10/15	dom 11/10/15
147		Vigas B12, D12, F12, A23, B23, D23 y F23 ; Diagonal D12	1 día	lun 12/10/15	lun 12/10/15



Proyecto: Cronograma de despacho OBRA GIARDINI

Tarea	Resumen	Hito externo	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	Sólo fin		
División	Resumen del proyecto	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Fecha límite		
Hito	Tareas externas	Hito inactivo	Sólo duración	Sólo el comienzo	Progreso		

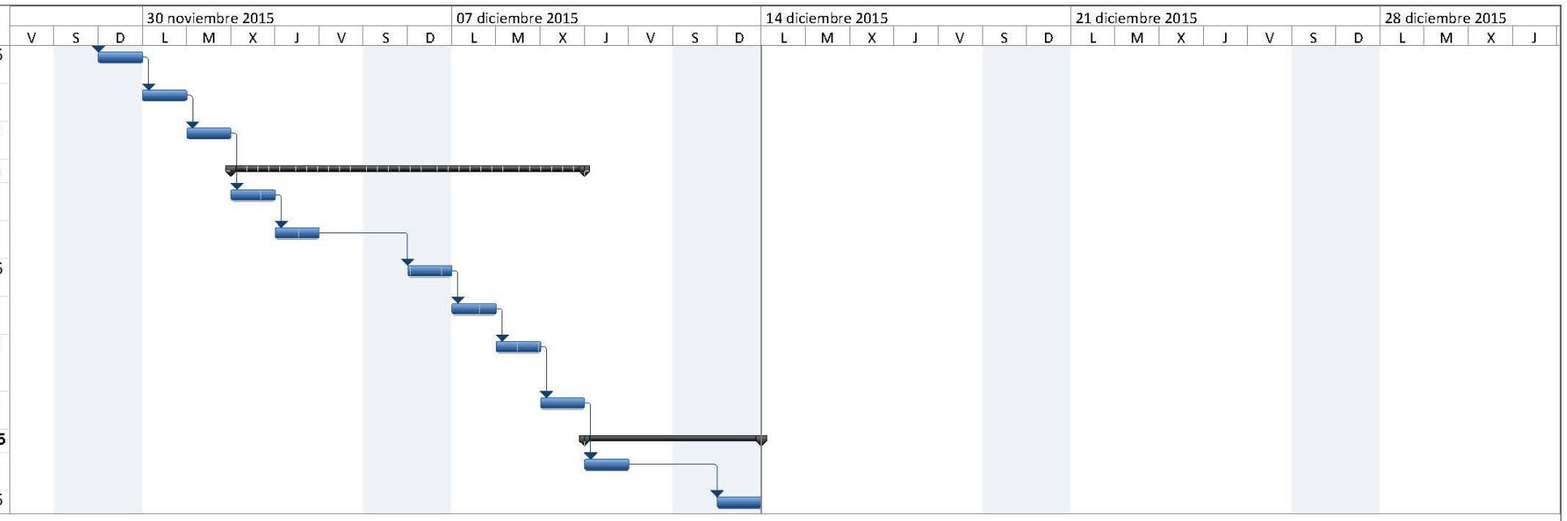
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
148		Vigas 4AC, 4CE y 4EF; Columnas A4, C4, E4 y F4	1 día	mar 13/10/15	mar 13/10/15
149		Vigas 5AC, 5CE y 5EF; Columnas A5, C5, E5 y F5	1 día	mié 14/10/15	mié 14/10/15
150		Vigas A34, C34, E34, F34, A45, C45, E45 y F45	1 día	jue 15/10/15	jue 15/10/15
151		Vigas 6AC, 6CE y 6EF; Columnas A6, C6, E6 y F6	1 día	dom 18/10/15	dom 18/10/15
152		Vigas 7AB, 7BD y 7DF; Columnas A7, B7, D7 y F7	1 día	lun 19/10/15	lun 19/10/15
153		Vigas A56, C56, E56, F56, A67, C67, E67 y F67	1 día	mar 20/10/15	mar 20/10/15
154		Vigas 8BD, 8DF y DF45; Columnas B8, D8 y F8	1 día	mié 21/10/15	mié 21/10/15
155		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	jue 22/10/15	jue 22/10/15
156		**Piso 15 (Figura 3.46)**	**8 días**	**dom 25/10/15**	**mar 03/11/15**
157		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	dom 25/10/15	dom 25/10/15
158		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	lun 26/10/15	lun 26/10/15
159		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC, 4CE y 4EF	1 día	mar 27/10/15	mar 27/10/15
160		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC, 5CE y 5EF	1 día	mié 28/10/15	mié 28/10/15
161		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE, 6EF y DF45	1 día	jue 29/10/15	jue 29/10/15
162		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	dom 01/11/15	dom 01/11/15
163		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	lun 02/11/15	lun 02/11/15
164		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	mar 03/11/15	mar 03/11/15
165		**Piso 16 (Figura 3.47)**	**12 días**	**mié 04/11/15**	**jue 19/11/15**
166		Vigas 1BD y 1DF; Columnas B1, D1 y F1	1 día	mié 04/11/15	mié 04/11/15
167		Vigas A12, 1AB, 2AB, 2BD y 2DF; Columnas A2, B2, D2 y F2	1 día	jue 05/11/15	jue 05/11/15
168		Vigas 3AC, 3CE y 3EF; Columnas A3, C3, E3 y F3	1 día	dom 08/11/15	dom 08/11/15
169		Vigas B12, D12, F12, A23, B23, D23 y F23 ; Diagonal D12	1 día	lun 09/11/15	lun 09/11/15
170		Vigas 4AC, 4CE y 4EF; Columnas A4, C4, E4 y F4	1 día	mar 10/11/15	mar 10/11/15
171		Vigas 5AC, 5CE y 5EF; Columnas A5, C5, E5 y F5	1 día	mié 11/11/15	mié 11/11/15
172		Vigas A34, C34, E34, F34, A45, C45, E45 y F45	1 día	jue 12/11/15	jue 12/11/15
173		Vigas 6AC, 6CE y 6EF; Columnas A6, C6, E6 y F6	1 día	dom 15/11/15	dom 15/11/15
174		Vigas 7AB, 7BD y 7DF; Columnas A7, B7, D7 y F7	1 día	lun 16/11/15	lun 16/11/15
175		Vigas A56, C56, E56, F56, A67, C67, E67 y F67	1 día	mar 17/11/15	mar 17/11/15
176		Vigas 8BD, 8DF y DF45; Columnas B8, D8 y F8	1 día	mié 18/11/15	mié 18/11/15
177		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	jue 19/11/15	jue 19/11/15
178		**Piso 17 (Figura 3.47)**	**8 días**	**dom 22/11/15**	**mar 01/12/15**
179		Vigas 1AB, 1BD, 1DF, 2AB,2BD, 2DF y A12	1 día	dom 22/11/15	dom 22/11/15
180		Vigas B12, D12, F12, 3AC, 3CE y 3EF; Diagonal D12	1 día	lun 23/11/15	lun 23/11/15
181		Vigas A23, B23, D23, F23, 4AC, 4CE y 4EF	1 día	mar 24/11/15	mar 24/11/15
182		Vigas A34, C34, E34, F34, 5AC, 5CE y 5EF	1 día	mié 25/11/15	mié 25/11/15
183		Vigas A45, C45, E45, F45, 6AC, 6CE, 6EF y y DF45	1 día	jue 26/11/15	jue 26/11/15



Proyecto: Cronograma de despacho
OBRA GIARDINI

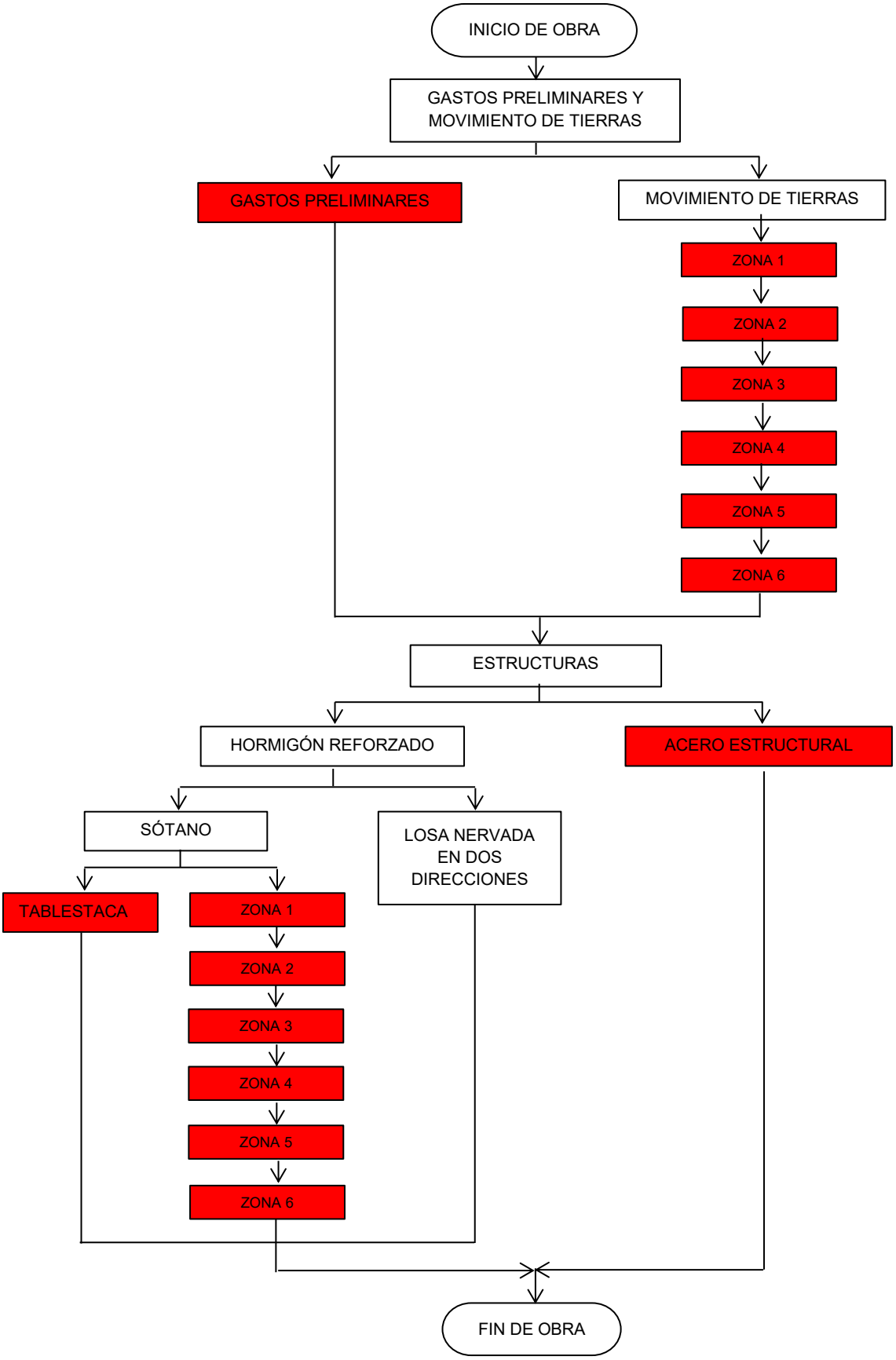
Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
Sólo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
Sólo el comienzo
Sólo fin
Fecha límite
Progreso

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
184		Vigas A56, C56, E56, F56, 7AB, 7BD y 7DF	1 día	dom 29/11/15	dom 29/11/15
185		Vigas A67, B67, D67, F67, 8BD y 8DF	1 día	lun 30/11/15	lun 30/11/15
186		Vigas 8AB, A78, B78, D78 y F78; Diagonal D78	1 día	mar 01/12/15	mar 01/12/15
187		**Terraza (Figura 3.48)**	**6 días**	**mié 02/12/15**	**mié 09/12/15**
188		Vigas 3AC, 3CE y 3EF; Columnas A3, C3, E3 y F3	1 día	mié 02/12/15	mié 02/12/15
189		Vigas 4AC, 4CE y 4EF; Columnas A4, C4, E4 y F4	1 día	jue 03/12/15	jue 03/12/15
190		Vigas 5AC, 5CE y 5EF; Columnas A5, C5, E5 y F5	1 día	dom 06/12/15	dom 06/12/15
191		Vigas A34, C34, E34, F34, A45, C45, E45 y F45	1 día	lun 07/12/15	lun 07/12/15
192		Vigas C56, 6CE y 6EF; Columnas C6, E6 y F6; Diagonal D56	1 día	mar 08/12/15	mar 08/12/15
193		Vigas E56, F56, C6, E6, F6, CE, EF	1 día	mié 09/12/15	mié 09/12/15
194		**Cubierta (Figura 3.49)**	**2 días**	**jue 10/12/15**	**dom 13/12/15**
195		Vigas C45, E45, 4CE, 5CE, 6CE y 6EF	1 día	jue 10/12/15	jue 10/12/15
196		Vigas C56, E56, F6 y EF	1 día	dom 13/12/15	dom 13/12/15



Proyecto: Cronograma de despacho OBRA GIARDINI	Tarea		Resumen		Hito externo		Resumen inactivo		Informe de resumen manual		Sólo fin	
	División		Resumen del proyecto		Tarea inactiva		Tarea manual		Resumen manual		Fecha límite	
	Hito		Tareas externas		Hito inactivo		Sólo duración		Sólo el comienzo		Progreso	

ANEXO 4 DIAGRAMA DE PROCESOS.


INICIO DE OBRA
GASTOS PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS
GASTOS PRELIMINARES
MOVIMIENTO DE TIERRAS
ZONA 1
ZONA 2
ZONA 3
ZONA 4
ZONA 5
ZONA 6
ESTRUCTURAS
HORMIGÓN REFORZADO
ACERO ESTRUCTURAL
SÓTANO
LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES
TABLESTACA
ZONA 1
ZONA 2
ZONA 3
ZONA 4
ZONA 5
ZONA 6
FIN DE OBRA

ANEXO 5 PLAN DE CONTINGENCIA.

ACTIVIDAD	ESCENARIO	CAUSAS	EFECTO	ACCIONES A TOMAR
Gastos preliminares.	Retraso en el envío de los elementos para formar el cerramiento.	Suspensión del armado del cerramiento.	No se va a poder iniciar la construcción del edificio.	Tomar provisiones para conseguir recursos.
Movimiento de tierra de zona 1–6.	Retroexcavadora no puede llegar a la obra en el día previsto.	No se pudo contratar la cama baja a tiempo.	No se podrá desalojar el volumen proyectado por día.	Contratar una gallineta de respaldo.
	El material de préstamo importado no estará en obra el día solicitado.	No tienen volquetas disponibles o la cantera está cerrada.	No se podrá hacer replantillo.	Tener otra opción que ofrezca el mismo servicio.
Tablestaca. Sótano de zona 1–6.	No llega a tiempo el pedido de acero de refuerzo.	El proveedor no tiene el material en bodega.	Postergación en el armado del elemento.	Tener cotizado los costos con otro proveedor por si sucede dicho inconveniente.
	Falta de mixers en la planta hormigonera para la fecha programada.	En el cronograma de despacho ya no hay horario disponible.	No se fundirá el elemento el día planificado.	Fundir dicho elemento con otra hormigonera.
Acero Estructural	La importación de los perfiles metálicos se demora más del tiempo proyectado.	Inconvenientes en la aduana.	No se podrá montar los elementos en la fecha programada.	Iniciar la importación de los perfiles metálicos como varios meses de anticipación.
	Los elementos estructurales no podrán ser llevados a obra el día proyectado.	Se encuentra cerrada calles céntricas de la cuidad.	No se podrá realizar el montaje del pórtico proyectado.	Tener en stock una pequeña cantidad de elementos y definir rutas alternas.

ANEXO 6 PRESUPUESTO DETALLADO DEL EDIFICIO GIARDINI.

GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES
GUAYAQUIL - ECUADOR

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
0	**GASTOS GENERALES**				**188.500,00**
	Director de obra	mes	20,00	2.200,00	44.000,00
	Residentes de obra	mes	20,00	2.000,00	40.000,00
	Asistentes de obra	mes	20,00	1.600,00	32.000,00
	Gastos de oficina de obra	mes	20,00	800,00	16.000,00
	Gastos de pólizas	glb	1,00	7.500,00	7.500,00
	Guardianía	mes	20,00	1.800,00	36.000,00
	Bodeguero	mes	20,00	450,00	9.000,00
	Gastos varios	glb	1,00	4.000,00	4.000,00
1	**GASTOS PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**152.481,82**
1,1	**GASTOS PRELIMINARES**				**101.914,61**
	Cerramiento provisional de zinc (h=2.00 m)	m	50,00	40,10	2.005,00
	Caseta de guardianía	m2	20,00	39,56	791,20
	Caseta de obra y bodega de materiales	glb	1,00	3.175,17	3.175,17
	Letreros de obra	glb	1,00	1.105,64	1.105,64
	Equipos de seguridad en obra	glb	1,00	20.000,00	20.000,00
	Consumo de servicios básicos	mes	20,00	750,00	15.000,00
	Baterías de SS.HH. provisional	mes	20,00	850,00	17.000,00
	Limpieza y desalojo de materiales de construcción	mes	20,00	1.800,00	36.000,00
	Equipo topográfico (inc. topógrafos y cadeneros)	mes	6,00	1.139,60	6.837,60
1,2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**50.567,21**
	Limpieza y desalojo del terreno	m2	1.536,40	0,39	599,20
	Trazado y replanteo en obra	m2	1.417,23	1,01	1.431,40
	Excavación a máquina sin clasificación (sótano)	m3	2.500,00	3,80	9.500,00
	Excavación a máquina sin clasificación (estructuras)	m3	589,09	4,27	2.515,41
	Relleno compactado con material importado	m3	900,00	8,10	7.290,00
	Relleno compactado con material de sitio	m3	400,00	3,60	1.440,00
	Desalojo de material de excavación	m3	6.947,80	4,00	27.791,20
2	**ESTRUCTURA**				**4.940.602,43**
2,1	**HORMIGÓN ARMADO**				**1.636.330,41**
2.1.2	**SÓTANO**				**298.486,41**
	Tablaestaca tipo T1	m	19,16	198,10	3.795,60
	Tablaestaca tipo T2	m	91,72	162,70	14.922,84
	Hincar tablaestacas	m	110,88	310,00	34.372,80
	Viga de coronacón (f'c=280 kg/cm2)	m3	20,00	245,00	4.900,00
	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2 (viga de coronación)	kg	1.000,00	1,75	1.750,00
	Pantalla (f'c=280 kg/cm2)	m3	25,00	245,00	6.125,00
	Malla electrosoldada 8mm c/15cm	m2	150,00	7,00	1.050,00
	Replantillo horizontal de H.S. (f'c=180 kg/cm2) (e=10 cm)	m2	800,00	7,20	5.760,00
	Losa y viga de cimentación (f'c=280 kg/cm2)	m3	557,00	240,00	133.680,00
	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2 (losa y viga de cimentación)	kg	35.400,00	1,75	61.950,00
	Columnas perimetrales (f'c=280 kg/cm2)	m3	27,00	250,00	6.750,00
	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2 (columnas perimetrales)	kg	3.400,00	1,75	5.950,00
	Foso de ascensor f'c=350 kg/cm2	m3	5,30	245,00	1.298,50
	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2 (foso de ascensor)	kg	433,73	1,75	759,03
	Pozo de bombeo f'c=350 kg/cm2	m3	1,07	245,00	262,15
	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2 (pozo de bombeo)	kg	91,71	1,75	160,49
	Movimiento vertical y horizontal de materiales	glb	1,00	15.000,00	15.000,00
2.1.3	**LOSAS**				**1.337.844,00**
	Losa e=20cm, tipo wafle, armada en dos direcciones, alivianada con cajonetas plásticas	m2	16.700,00	75,32	1.257.844,00
	Movimiento vertical y horizontal de materiales	glb	1,00	80.000,00	80.000,00
2,2	**ESTRUCTURA DE ACERO**				**3.304.272,02**
	Suministro, fabricación y montaje estructural ASTM A-36 fy=2520 kg/cm2	kg	30.000,00	2,60	78.000,00

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Suministro, fabricación y montaje estructural ASTM A-572 fy=3500 kg/cm2	kg	1.177.471,54	2,74	3.226.272,02
3	**ALBAÑILERÍA**				**1.132.824,90**
	Zócalo de H.S. f'c=210 kg/cm2 e=8 cm.	m2	714,08	10,50	7.497,84
	Mampostería de bloque de hormigón (9x19x39 cm)	m2	2.831,34	10,99	31.116,43
	Mampostería de bloque de hormigón (14x19x39 cm)	m2	8.795,19	18,10	159.192,94
	Mampostería de bloque de hormigón (19x19x39 cm)	m2	10.568,45	21,05	222.465,87
	Enlucido interior de mampostería	m2	32.272,31	8,50	274.314,64
	Enlucido exterior de mampostería	m2	6.700,01	12,50	83.750,13
	Enlucido de tumbado de losa en sótano	m2	780,00	8,80	6.864,00
	Enlucido de piso	m2	2.000,00	7,20	14.400,00
	Enlucido de escalones	m	612,20	3,28	2.008,02
	Cuadrada de boquetes e=10 cm.	m	849,36	6,50	5.520,84
	Cuadrada de boquetes e=15 cm.	m	2.366,95	6,80	16.095,26
	Cuadrada de boquetes e=20 cm.	m	3.184,09	7,00	22.288,63
	Enlucido de filos interiores	m	3.079,40	2,72	8.375,97
	Enlucido de filos exteriores	m	1.630,24	3,14	5.118,95
	Media caña entre pared y revestimiento	m	1.413,76	2,15	3.039,58
	Pilaretes y viguetas de H.A. (0.10x0.20 ml.)	m	1.391,65	9,94	13.833,00
	Pilaretes y viguetas de H.A. (0.15x0.20 ml.)	m	5.572,07	13,20	73.551,32
	Pilaretes y viguetas de H.A. (0.20x0.20 ml.)	m	4.700,00	18,50	86.950,00
	Muros de duchas y tinas	m	264,23	8,34	2.203,68
	Revocado de mampostería	m2	4.246,41	2,50	10.616,03
	Acera exterior de H.S. e=10 cm.	m2	167,75	12,21	2.048,23
	Bordillo cuneta de H.S. f'c=210 kg/cm2	m	108,82	14,46	1.573,54
	Movimiento vertical y horizontal de materiales	glb	1,00	80.000,00	80.000,00
4	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y TELEFÓNICAS**				**657.085,97**
4,1	**MEDIA TENSIÓN**				**37.921,90**
	Celda Principal	u	1,00	13.412,84	13.412,84
	Acometida 3#1/0 15 KV T#2 Cu desn desde Celda Principal a Celda de Seccionamiento Tub. 4" rigida	m	65,00	87,74	5.703,25
	Celda de Seccionamiento, proteccion y medicion	u	1,00	17.502,29	17.502,29
	Acometida 3#2 15 KV T#4 Cu desn a Transformador 1	m	16,00	38,34	613,42
	Acometida 3#2 15 KV T#4 Cu desn a Transformador 2	m	18,00	38,34	690,10
4,2	**TRANSFORMADOR**				**40.393,75**
	Transformador 3F de 750 KVA 13.2-7.6/120-208V Dyn5	u	2,00	20.196,88	40.393,75
4,3	**GENERADOR**				**29.525,76**
	Generador STAND BY trifásico de 200 KW	u	1,00	26.469,11	26.469,11
	Tanque de combustible 250 galones	u	1,00	3.056,65	3.056,65
4,4	**ACOMETIDA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN**				**23.828,59**
	Acometida desde transformador T1 hasta TDG-1, 6 (3#500 MCM)+ 6 N# 500 MCM +T#4/0	m	12,00	744,64	8.935,72
	Acometida desde transformador T2 hasta TG-T2, 6 (3#500 MCM)+ 6 N# 500 MCM +T#4/0	m	20,00	744,64	14.892,87
4,5	**ALIMENTADORES ELÉCTRICOS PRINCIPALES**				**125.002,30**
	Alimentador desde TGD-1 a TB-1 (3#1/0 + 1#2 + T#4, AWG – THHN – d=2 1/2") PVC	m	65,00	38,82	2.523,21
	Alimentador desde TGD-1 a TD-SOT (3#2/0 + 1#1/0 + T#2, AWG – THHN – d=3") PVC	m	70,00	54,48	3.813,33
	Alimentador desde TGD-1 a TD-PB (3#2 + 1#4 + T#6, AWG – THHN – d=2 1/2") PVC	m	65,00	25,70	1.670,34
	Alimentador desde TGD-1 a TD-MEZZ, TD-7, TD-8,TD-9,TD-10 (3#4/0 + 1#2/0 + T#1/0, AWG – THHN – d=3") PVC	m	195,00	73,77	14.384,69
	Alimentador desde TGD-1 a TD-P17 (3#2/0 + 1#4/0 + T#2, AWG – THHN – d=3") PVC	m	82,00	55,70	4.567,71
	Alimentador desde TGD-1 a TD-P18 3(3#300MCM + 1#4/0 + T#2/0, AWG – THHN –3 d=4") PVC	m	80,00	246,98	19.758,09

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Alimentador desde TDG-2 a TD-P11,TD-P12,TD-P13,TD-P14,TD-P15,TD-P16,TSG-DEP, 3#300MCM + 1#4/0 + T#2/0, AWG – THHN - d=4" PVC	m	432,00	93,95	40.587,86
	Alimentador desde TSG-COMP a TG-T2 3(3#4/0 + 1#2/0) + T#2/0, AWG – THHN , TUB PVC	m	10,00	192,92	1.929,23
	Alimentador desde TSG-DEP a PD-SG5, PDSG-2, PD-SG-P11,PD-SG-P12,PD-SG-P13,PD-SG-P14,PD-SG-P15,PD-SG-P16 (2#4 + 1#6 + T#8, AWG – THHN – d=1 1/2") PVC	m	208,00	13,02	2.707,21
	Alimentador desde TSG-COMP a TD-Ascensores (3#4/0 + 1#2/0 + T#2/0, AWG – THHN d=4") PVC	m	80,00	73,77	5.901,41
	Alimentador desde TSG-COMP a BOMBA DE INCENDIOS 2(3#3/0) +T#2/0, THHN d=4" PVC	m	70,00	90,64	6.345,12
	Alimentador a Chillers, 3#250MCM + 1#2/0 + T#2/0, AWG – THHN - d=4" PVC	m	95,00	112,21	10.660,17
	Alimentador a PD-CALDEROS 3#6+ N#8 +T#10 THHN tub d=1 1/4" PVC	m	40,00	11,84	473,47
	Alimentador desde TG-T2 a PD-PUB (3#4/0 + 1#2/0 + T#1/0, AWG – THHN – d=3") PVC	m	92,00	73,77	6.786,62
	Alimentador desde GE-1 a TSG-COMP 3(3#4/0 + 1#2/0) + T#2/0, AWG – THHN , TUB PVC	m	15,00	192,92	2.893,84
4,6	**ALIMENTADORES ELÉCTRICOS SECUNDARIOS**				**35.637,95**
	Alimentadores a Habitaciones y Suites 2#4+ N#6 +T#8 THHN tub d=1 1/2" PVC	m	2.354,00	13,02	30.638,33
	Alimentadores a Departamentos 2#2+ 1#4+ T#6 THHN tub d=2" PVC	m	272,00	18,38	4.999,62
4,7	**CIRCUITOS DERIVADOS**				**91.978,57**
	Puntos de alumbrado 120 V. TUB PVC	punto	1.278,00	25,06	32.020,69
	Puntos de alumbrado 120 V. servicios generales, TUB PVC	punto	729,00	29,63	21.601,92
	Puntos de tomacorriente polarizado 120 V. en departamentos, suites y habitaciones, TUB PVC	punto	676,00	29,52	19.954,47
	Puntos de tomacorriente polarizado 120 V. servicios generales, TUB PVC	punto	126,00	50,15	6.319,06
	Puntos de tomacorriente polarizado 120 V. independientes en departamentos, suites y habitaciones, TUB PVC	punto	131,00	37,35	4.892,49
	Puntos de tomacorrientes 220 V. para calentador de agua, TUB PVC	punto	74,00	79,35	5.872,10
	Puntos de tomacorrientes 220 V. para cocina, TUB PVC	punto	14,00	82,77	1.158,74
	Alimentadores a tomacorrientes especiales 4#12 tub d=1/2" PVC (sin pieza)	m	38,00	4,19	159,10
4,8	**CIRCUITOS DERIVADOS AA.CC.**				**81.628,65**
	Alimentadores a unidades condensadoras 48KBU 2#8+T#10 tub d=1" PVC	m	1.608,00	6,43	10.340,22
	Alimentadores a unidades evaporadoras 24, 30, 36KBTU 2#10+T#12 tub d=3/4" PVC	m	4.465,00	3,77	16.842,50
	Alimentadores a unidades fan coil, split 3#12 tub d=1/2" PVC	m	3.242,00	3,09	10.015,30
	Alimentadores a extractores de aire 3#12 tub d=1/2" PVC	m	129,00	3,09	398,51
	Alimentadores a campana extractora 3#8+T#10 tub d=1 1/4" PVC	m	24,00	13,50	323,88
	Alimentadores a bombas de agua 3#2+T#4 tub d=1 1/2" PVC	m	32,00	34,50	1.104,06
	Alimentadores a unidad condensadora 180BTU 3#2+N#4+T#4 tub d=2" PVC	m	50,00	34,53	1.726,31
	Alimentadores a UMA y ventiladores 3#4+T#6 tub d=1 1/4" PVC	m	48,00	19,80	950,18
	Alimentadores a UMA y campanas extractoras 4#12 tub d=1/2" PVC	m	128,00	4,19	535,90
	Alimentadores de control 3#12 tub d=1/2" PVC	m	1.824,00	3,09	5.634,76
	Alimentadores de control 3#18 tub d=1/2" PVC	m	7.195,00	2,25	16.202,34
	Alimentadores a unidades condensadoras 60KBTU 2#6+T#8 tub d=1" PVC	m	340,00	8,62	2.929,89
	Alimentadores a unidades condensadoras 12, 18KBTU 3#12 tub d=1/2" PVC	m	3.060,00	3,09	9.453,06
	Puntos de termostato 3#16 tub d=1/2" PVC	punto	211,00	24,51	5.171,74

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4,9	**PANELES**				**19.624,15**
	Panel monofásico para departamentos, suites y habitaciones (incluyen breakers)	u	120,00	125,35	15.041,97
	Panel monofásico para servicios generales (incluyen breakers)	u	15,00	164,62	2.469,23
	Panel trifásico para servicios generales (incluyen breakers)	u	5,00	422,59	2.112,95
4. 10	**TABLEROS**				**65.987,86**
	Tablero TSG-COMP	u	1,00	3.802,60	3.802,60
	Tablero TG-T2	u	1,00	14.177,55	14.177,55
	Tablero TGD-1	u	1,00	11.543,70	11.543,70
	Tablero TDP-7	u	1,00	1.484,02	1.484,02
	Tablero TDP-8	u	1,00	1.484,02	1.484,02
	Tablero TDP-9	u	1,00	1.251,03	1.251,03
	Tablero TDP-10	u	1,00	1.251,03	1.251,03
	Tablero TDP-11P	u	1,00	3.198,47	3.198,47
	Tablero TDP-12P	u	1,00	3.198,47	3.198,47
	Tablero TDP-13P	u	1,00	3.198,47	3.198,47
	Tablero TDP-14P	u	1,00	3.198,47	3.198,47
	Tablero TDP-15P	u	1,00	3.092,10	3.092,10
	Tablero TDP-16P	u	1,00	3.092,10	3.092,10
	Tablero TSG-DEP	u	1,00	2.485,57	2.485,57
	Tablero TD-SOT	u	1,00	2.133,34	2.133,34
	Tablero TD-PB	u	1,00	2.073,53	2.073,53
	Tablero TD-MEZZ	u	1,00	2.252,97	2.252,97
	Tablero TD-P17	u	1,00	1.535,21	1.535,21
	Tablero TD-P18	u	1,00	1.535,21	1.535,21
4. 11	**CANALETAS Y SOPORTERÍAS**				**26.292,46**
	Electrocanal de 40 x 10 cm eléctrica	m	420,00	38,77	16.283,35
	Electrocanal parrilla de 60 x 10 cm. eléctrica	m	51,00	47,28	2.411,36
	Electrocanal parrilla de 30 x 10 cm. eléctrica	m	74,00	30,03	2.222,27
	Electrocanal parrilla de 30 x 10 cm. telefónica, TV-cable	m	179,00	30,03	5.375,48
4. 12	**SISTEMA TELEFÓNICO**				**1.627,01**
	Acometida telefónica sin cable 2 tub d=3" PVC	m	12,00	12,76	153,06
	Armario telefónico CDP	u	1,00	1.018,60	1.018,60
	Cajas de paso telefónica metálica 60 x 60 x 25 cm	u	4,00	113,84	455,35
4. 13	**ALIMENTADORES TELEFÓNICOS**				**17.819,55**
	Alimentador a CDF-PB 10P, PVC	m	204,00	4,54	925,40
	Alimentador a CDF-SOT, PB, MEZZ, 15P, 16P, 17P - 20P, PVC	m	427,00	5,75	2.454,23
	Alimentador a CDF-7P, 8P - 50P, PVC	m	96,00	10,75	1.031,74
	Alimentador a CDF-9P, 10P, 11P, 12P, 13P, 14P - 30P, PVC	m	418,00	10,32	4.315,66
	Caja CDF	u	15,00	557,01	8.355,20
	Caja CDI	u	24,00	30,72	737,32
4. 14	**CIRCUITOS DERIVADOS TELEFÓNICOS**				**7.811,55**
	Puntos telefónicos (cable 2p, tub d=1/2" PVC)	punto	254,00	30,75	7.811,55
4. 15	**ACOMETIDA TV CABLE**				**2.392,61**
	Acometida TV cable 2 tub d=3" PVC	m	12,00	12,76	153,06
	Caja de paso TV cable 60 x 60 x 25 cm.	u	14,00	113,84	1.593,74
	Caja CD-TV	u	30,00	21,53	645,81
4. 16	**CIRCUITOS TV CABLE (DUCTERÍA)**				**6.813,76**
	Puntos de TV cable (solo tubería PVC)	u	163,00	41,80	6.813,76
4. 17	**LUMINARIAS**				**42.065,19**
	Luminaria 2x32 W. sellada	u	69,00	39,14	2.700,93
	Luminaria de emergencia	u	80,00	33,57	2.685,36
	Luminaria ojo de buey	u	1.700,00	19,10	32.463,79
	Luminaria tipo aplique	u	169,00	24,94	4.215,11
4. 18	**OBRA CIVIL ELÉCTRICA**				**734,36**
	Cajas de revisión eléctricas con tapa de H.A.	u	4,00	183,59	734,36

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
5	INSTALACIONES DE SISTEMA CCTV Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS				81.036,68
5,1	SISTEMA DE MONITOREO POR CCTV HD				26.726,77
5.1.1	EQUIPO				19.959,72
	Cámaras MINI DOMO con visión nocturna 700 TVL	u	67,00	77,23	5.174,47
	Cámaras TIPO BALA con visión nocturna 700 TVL	u	31,00	77,23	2.394,16
	Cámaras TIPO AUTO DOMO de 26X de 550 - 600 TVL	u	2,00	650,37	1.300,73
	Control PTZ para cámaras AUTODOMOS	u	1,00	528,42	528,42
	4AMP 8Port Regulated DC 12 V. Power Supply Wall Mount Type , MARCA: JS UNITED, SAMSUNG, XTS, GBC, BOSCH, ETC	u	14,00	121,94	1.707,21
	DVR grabador de 16 canales 2TB de disco duro	u	7,00	650,37	4.552,56
	Monitor LED DE 22-23 PULGADAS	u	7,00	260,15	1.821,02
	16 Port Passive Transceiver Hub, Extra Interference Rejection, Terminal Connection, MARCA: JS UNITED, SAMSUNG, XTS, GBC, BOSCH, ETC	u	7,00	252,02	1.764,12
	Video Transceiver with BNC Male to Terminal Block, MARCA: JS UNITED, SAMSUNG, XTS, GBC, BOSCH, ETC	u	98,00	7,32	717,03
5.1.2	MANO DE OBRA				3.668,06
	Punto de Cámara Fija con su transmisor	u	98	17,88504	1.752,73
	Punto de Cámara Móvil PTZ con su transmisor	u	2	47,15147	94,30
	Punto de Fuente de Poder	u	14	32,518255	455,26
	Punto de receptor pasivo de 16 CH	u	7	65,03651	455,26
	Instalación de DVR y Monitor, programación y puesta a punto	u	7	130,07302	910,51
5.1.3	MATERIALES				3.098,99
	Cable UTP CAT#5: Coleman, Siemon, o similar	rollo	20,00	117,88	2.357,57
	Cable de alimentación 2x18 AWG (bobina 100m) Nacional	rollo	15,00	36,58	548,75
	Cable de alimentación 2x16 AWG (bobina 100m) Nacional	rollo	3,00	47,96	143,89
	Varios	glb	1,00	48,78	48,78
5,2	TUBERÍAS DEL SISTEMA DE MONITOREO POR CCTV HD				7.146,79
5.2.1	MATERIALES				4.244,53
	Tubo de 1" EMT IPAC	u	78	7,7230856	602,40
	Uniones de 1" EMT	u	35	0,5446808	19,06
	Conectores de 1"EMT	u	100	0,5446808	54,47
	Grapas de 1" EMT	u	120	0,130073	15,61
	Tubo de 3/4" EMT IPAC	u	400	3,8615428	1.544,62
	Uniones de 3/4" EMT	u	200	0,3577008	71,54
	Conectores de 3/4"EMT	u	175	0,3577008	62,60
	Grapas de 3/4" EMT	u	700	0,1138139	79,67
	Tubo de 1/2" EMT IPAC	u	350	2,9835499	1.044,24
	Uniones de 1/2" EMT	u	175	0,2438869	42,68
	Conectores de 1/2"EMT	u	175	0,2438869	42,68
	Grapas de 1/2" EMT	u	700	0,0975548	68,29
	Cajas de 20x20x10 cm.	u	16	20,323909	325,18
	Cajas octogonales con tapa	u	200	0,8536042	170,72
	Cajas 4x4 con tapa	u	25	1,2194346	30,49
	Tomacorriente tipo TICCINO SIMPLE	u	14	2,4388691	34,14
	Centena de tornillos 1x8 con taco	u	7	2,23563	15,65
	Sierras SANFLEX	u	10	1,3007302	13,01
	Tape	u	10	0,7479199	7,48
5.2.2	MANO DE OBRA				2.902,26
	Punto de Cámara Fija	u	98,00	24,39	2.390,09
	Punto de Cámara Móvil	u	2,00	28,45	56,91
	Punto de Fuente de Poder	u	14,00	32,52	455,26
5,3	SISTEMA DE PREVENCIÓN DE INCENDIO				34.766,42
5.3.1	EQUIPO				22.411,10
	Central de incendio de hasta 10 lazos SLC, de 110 VOLTS/60 HZ	u	1	2845,3473	2.845,35
	Módulo de Lazo LSN c/2 Lazos Clase B de 127 Dir. 1000 m	u	2	154,46171	308,92

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Teclado remoto adicional LCD, combina las funciones de un anunciador remoto y un controlador de las funciones del panel de Incendio FACP	u	1	656,38098	656,38
	Detector de humo y calor, Direccionable con Base, MARCA: BOSCH.	u	216	39,021906	8.428,73
	Detector de ducto, con su tubo de muestra MARCA: BOSCH	u	20	186,97997	3.739,60
	Estación manual de incendio direccionable, Marca: BOSCH.	u	26	42,273731	1.099,12
	Luz estroboscópica con zumbador Marca: SYSTEM SENSOR, BOSCH, ETC.	u	32	44,712601	1.430,80
	Módulo de Monitoreo Marca: SYSTEM SENSOR, BOSCH, ETC.	u	20	48,777382	975,55
	Módulo de aislamiento Marca: SYSTEM SENSOR, BOSCH, ETC.	u	10	39,834862	398,35
	Módulo de control NAC Marca: SYSTEM SENSOR, BOSCH, ETC.	u	17	113,81389	1.934,84
	Fuente de poder adicional	u	2	296,72908	593,46
5.3.2	**MANO DE OBRA**				**7.835,28**
	Punto de detector de humo y térmico	**u**	**216**	**22,762778**	4.916,76
	Punto de detector de ducto	u	20	22,762778	455,26
	Punto de estación manual	u	26	22,762778	591,83
	Punto de luz estroboscópica con y sin zumbador	u	32	10,568433	338,19
	Punto de módulos de control, Aislamiento y monitoreo	u	47	22,762778	1.069,85
	Punto de fuente adicional	u	2	28,453473	56,91
	Instalación Panel Central de Incendio y fuente de poder adicional, programación y puesta a punto	glb	1	406,47819	406,48
5.3.3	**MATERIALES**				**4.520,04**
	Cable Retardante al fuego 4 hilos AWG #18: Coleman, Belden, Siemón.	rollo	4,00	235,76	943,03
	Cable Retardante al fuego 4 hilos AWG #18: Coleman, Belden, Siemón.	rollo	18,00	162,59	2.926,64
	Cable Concéntrico 2x16 AWG (bobina 100m) Nacional	rollo	8,00	71,13	569,07
	Varios	glb	1,00	81,30	81,30
5,4	**TUBERÍAS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DE INCENDIO**				**12.396,70**
5.4.1	**MATERIALES**				**4.537,03**
	Tubo de 3/4" EMT IPAC	u	500	3,8615428	1.930,77
	Uniones de 3/4" EMT	u	450	0,3577008	160,97
	Conectores de 3/4"EMT	u	1200	0,3577008	429,24
	Grapas de 3/4" EMT	u	1000	0,1138139	113,81
	Cajas octogonales con tapa	u	500	0,8536042	426,80
	Cajas 4x4 con tapa	u	110	1,2194346	134,14
	Bisel reductor	u	5	0,3658304	1,83
	Alambre galvanizado #18	u	10	1,0161955	10,16
	Centena de tornillos 1x8 con taco	u	15	2,23563	33,53
	Sierras SANFLEX	u	8	1,3007302	10,41
	Tape	u	8	0,7479199	5,98
	Breaker de 1P/15 AMP	u	1	4,0647819	4,06
	Rollos de funda BX 1/2"	u	25	41,460775	1.036,52
	Taco tomacorriente Ticino	u	3	1,0161955	3,05
	Conectores para funda BX de 1/2"	u	500	0,4715147	235,76
5.4.2	**MANO DE OBRA**				**7.859,67**
	Punto de detector de humo y térmico	u	216,00	22,76	4.916,76
	Punto de detector de ducto	u	20,00	22,76	455,26
	Punto de estación manual	u	26,00	22,76	591,83
	Punto de luz estroboscópica	u	32,00	22,76	728,41
	Punto de módulos de control, Aislamiento y monitoreo	u	47,00	22,76	1.069,85
	Punto de fuente adicional	u	2,00	28,45	56,91
	Punto de Panel Central de Incendio y teclado remoto	u	1,00	40,65	40,65
6	**INSTALACIONES SANITARIAS GENERALES**				**456.456,00**
6,1	**DEPARTAMENTOS**				**193.722,41**
6.1.1	**SISTEMA DE AGUA POTABLE FRÍA**				**83.036,37**
	Tubo Termofusión de Ø 110mm.	m	89,70	41,63	3.734,35

CÓD	DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Tubo Termofusión de Ø 75mm.	m	96,60	25,93	2.505,16
	Tubo Termofusión de 63mm.	m	71,30	19,83	1.413,74
	Tubo Termofusión de 50mm.	m	9,20	15,00	137,99
	Tubo Termofusión de 40mm.	m	9,20	10,79	99,25
	Tubo Termofusión de 32mm.	m	1.928,55	6,63	12.793,47
	Tubo Termofusión de 25mm.	m	1.669,80	4,34	7.248,91
	Tubo Termofusión de 20mm.	m	510,60	3,81	1.946,80
	Provis. e Instal. De Equipos de Hidraulico.	u	1,00	21.539,80	21.539,80
	Provis. e Instal. Accesorios en Cto. Bombas	u	1,00	2.153,98	2.153,98
	Provis. e Instal. De Medidor de 3/4"	u	62,00	60,34	3.740,93
	Tubería y Acces. para Puntos de 1/2"	u	350,00	18,49	6.473,17
	Tubería y Acces. para Puntos de 3/4"	u	65,00	21,85	1.420,40
	Tubería y Acces. para Puntos de 1"	u	3,00	26,26	78,78
	Válvula de Control de Termofusión Ø 25mm.	u	102,00	15,49	1.579,66
	Válvula de Control de Termofusión Ø 20 mm.	u	58,00	14,52	842,13
	Válvula de Compuerta de Ø 2"	u	6,00	71,64	429,83
	Banco Reductor de Presión	u	1,00	2.377,30	2.377,30
	Soportes Metálicos	u	1.463,00	6,19	9.062,89
	Pruebas Hidrostaticas	m	4.384,95	0,67	2.923,11
	Desinfección de Tuberías	m	4.384,95	0,12	534,72
6.1.2	**SISTEMA DE AGUA POTABLE CALIENTE**				**21.808,36**
	Tubo Termofusión de 25mm.	m	259,90	4,34	1.128,27
	Tubo Termofusión de 20mm.	m	1.805,50	3,81	6.883,95
	Tubería y Acces. para Puntos de 1/2"	u	238,00	18,49	4.401,75
	Tubería y Acces. para Puntos de 3/4"	u	62,00	21,85	1.354,84
	Válvula de Control de Termofusión Ø 20 mm.	u	148,00	14,52	2.148,87
	Soportes Metálicos	u	688,00	6,19	4.261,97
	Pruebas Hidrostaticas	m	2.065,40	0,67	1.376,85
	Desinfección de Tuberías	m	2.065,40	0,12	251,86
6.1.3	**SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS**				**36.131,86**
	Redes de PVC D/N Ø 110mm.	m	867,10	8,32	7.218,32
	Redes de PVC D/N Ø 75mm.	m	230,00	6,11	1.404,22
	Redes de PVC D/N Ø 50mm.	m	414,00	3,76	1.558,29
	Bajante de PVC D/N Ø 110mm.	m	29,90	8,24	246,23
	Tubería de PVC Ventilación Ø 75mm.	m	174,80	5,93	1.035,94
	Tubería de PVC Ventilación Ø 50mm.	m	687,70	3,72	2.554,95
	Tub. y Acces. para Punto de Ø 110mm	u	97,00	20,58	1.995,86
	Tub. y Acces. para Punto de Ø 50mm	u	304,00	14,21	4.319,99
	Tub. y Acces. para Punto de Ventilación	u	162,00	15,30	2.478,57
	Tapon de Registro de Ø 110mm.	u	74,00	17,22	1.274,16
	Tapon de Registro de Ø 160mm.	u	4,00	19,02	76,06
	Soportes Metálicos	u	1.766,00	6,19	10.939,89
	Prueba de Estanquedad y Escurrimiento AASS	m	2.261,10	0,46	1.029,38
6.1.4	**SISTEMA CONTRA INCENDIOS**				**52.745,82**
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 6"	m	23,00	63,50	1.460,50
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 4"	m	9,20	38,50	354,21
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 3"	m	41,40	31,86	1.318,99
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 2 1/2"	m	379,50	24,90	9.449,87
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 2"	m	69,00	18,53	1.278,38
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 1 1/2"	m	276,00	17,08	4.714,14
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 1"	u	1.035,00	12,23	12.663,22
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 2" (Drenaje)	m	62,10	18,53	1.150,54
	Puntos de Sprinkler	u	62,00	26,55	1.646,17
	Provisión de Sprinkler SIDEWALL	u	62,00	15,94	988,41
	Provisión de Gabinete con Accesorios	u	12,00	522,16	6.265,94
	Provisión de Estación de Control d=2 1/2"	u	6,00	907,15	5.442,87
	Extintor PQS de 10 Libras	u	12,00	38,69	464,26

CÓD	DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Soportes Metálicos	u	611,00	7,08	4.326,40
	Pruebas Hidrostaticas	m	1.833,00	0,67	1.221,92
6,2	**HOTEL**				**262.733,59**
6.2.1	**SISTEMA DE AGUA POTABLE FRÍA**				**70.209,12**
	Tubo Termofusión de Ø 110mm.	m	74,75	41,63	3.111,95
	Tubo Termofusión de Ø90mm.	m	28,75	37,48	1.077,47
	Tubo Termofusión de Ø 75mm.	m	357,65	25,93	9.275,05
	Tubo Termofusión de 63mm.	m	74,75	19,83	1.482,14
	Tubo Termofusión de 50mm.	m	47,15	15,00	707,20
	Tubo Termofusión de 40mm.	m	126,50	10,79	1.364,67
	Tubo Termofusión de 32mm.	m	327,75	6,63	2.174,20
	Tubo Termofusión de 25mm.	m	1.204,05	4,34	5.227,01
	Tubo Termofusión de 20mm.	m	224,25	3,81	855,01
	Acometida de AAPP Ø 2" PVC Presión Roscable	m	20,00	13,94	278,84
	Provis. e Instal. De Equipos de Hidraulico	u	1,00	22.324,04	22.324,04
	Provis. e Instal. Accesorios en Cto. Bombas	u	1,00	2.232,40	2.232,40
	Banco Reductor de Presión	u	1,00	2.377,30	2.377,30
	Provis. e Instal. De Medidor de Ø 2"	u	2,00	598,14	1.196,28
	Provis. e Instal. De Medidor de 3/4"	u	1,00	60,34	60,34
	Tubería y Acces. para Puntos de 1/2"	u	297,00	18,49	5.492,94
	Tubería y Acces. para Puntos de 3/4"	u	10,00	21,85	218,52
	Tubería y Acces. para Puntos de 1"	u	18,00	26,26	472,65
	Válvula de Control de Termofusión Ø 25mm.	u	64,00	15,49	991,16
	Válvula de Control de Termofusión Ø 20 mm.	u	73,00	14,52	1.059,92
	Válvula de Compuerta de Ø 1"	u	10,00	25,45	254,46
	Válvula de Compuerta de Ø 2"	u	10,00	71,64	716,38
	Llave de Manguera de Ø 1/2"	u	18,00	11,50	207,06
	Soportes Metálicos	u	822,00	6,19	5.092,07
	Pruebas Hidrostaticas	m	2.485,60	0,67	1.656,96
	Desinfección de Tuberías	m	2.485,60	0,12	303,10
6.2.2	**SISTEMA DE AGUA POTABLE CALIENTE**				**20.879,80**
	Tubo Termofusión de 32mm.	m	36,80	6,63	244,12
	Tubo Termofusión de 25mm.	m	171,35	4,34	743,86
	Tubo Termofusión de 20mm.	m	1.298,35	3,81	4.950,30
	Tubería y Acces. para Puntos de 1/2"	u	163,00	18,49	3.014,65
	Tubería y Acces. para Puntos de 1"	u	63,00	26,26	1.654,28
	Válvula de Control de Termofusión Ø 25mm.	u	63,00	15,49	975,67
	Válvula de Control de Termofusión Ø 20 mm.	u	99,00	14,52	1.437,42
	Acces.+ Valvulas Para Instalacion Calentadores	u	61,00	57,07	3.481,24
	Soportes Metálicos	u	515,00	6,19	3.190,28
	Pruebas Hidrostaticas	m	1.506,50	0,67	1.004,27
	Desinfección de Tuberías	m	1.506,50	0,12	183,71
6.2.3	**SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS**				**30.204,85**
	Colector de PVC D/N Ø 160mm	m	69,00	12,65	872,82
	Bajante de PVC D/N Ø 110mm.	m	139,15	8,24	1.145,93
	Redes de PVC D/N Ø 110mm.	m	748,65	8,32	6.232,27
	Redes de PVC D/N Ø 75mm.	m	147,20	6,11	898,70
	Redes de PVC D/N Ø 50mm.	m	124,20	3,76	467,49
	Tubería de PVC Ventilación Ø 110mm.	m	8,00	7,79	62,30
	Tubería de PVC Ventilación Ø 75mm.	m	138,00	5,93	817,85
	Tubería de PVC Ventilación Ø 50mm.	m	561,20	3,72	2.084,98
	Tub. y Acces. para Punto de Ø 110mm	u	82,00	20,58	1.687,23
	Tub. y Acces. para Punto de Ø 50mm	u	102,00	14,21	1.449,47
	Tub. y Acces. para Punto de Ventilación	u	92,00	15,30	1.407,59
	Impulsion Bombas Sumergible Ø 75mm.	m	41,00	9,96	408,31
	Bombas sumegibles	u	2,00	1.825,79	3.651,57
	Válvulas y Accesorios para Inst. Bombas sumegibles..	u	2,00	250,58	501,16

CÓD	DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Cajas de Registro	u	3,00	256,81	770,44
	Tapon de Registro de Ø 110mm.	u	53,00	17,22	912,58
	Tapon de Registro de Ø 160mm.	u	4,00	19,02	76,06
	Soportes Metálicos	u	956,00	6,19	5.922,16
	Prueba de Estanquedad y Escurrimiento AASS	m	1.836,20	0,46	835,94
6.2.4	**SISTEMA DE AGUAS GRASAS**				**5.417,96**
	Colector de PVC SHC 40 Ø 4"	m	3,45	17,67	60,95
	Bajante de PVC SHC 40 Ø 4".	m	75,90	19,41	1.472,86
	Redes de PVC SHC 40 Ø 4".	m	81,65	20,31	1.658,12
	Tubería de PVC Ventilación Ø 110mm.	m	10,35	7,79	80,61
	Tubería de PVC Ventilación Ø 75mm.	m	12,65	5,93	74,97
	Tubería de PVC Ventilación Ø 50mm.	m	5,75	3,72	21,36
	Tub. y Acces. para Punto de Ø 110mm	u	1,00	20,58	20,58
	Tub. y Acces. para Punto de Ø 50mm	u	4,00	14,21	56,84
	Registro de Limpieza de PVC Ø 110mm.	u	4,00	17,22	68,87
	Prov. E Instal. de Trampa/Grasa Metalica en Fregadero	u	2,00	707,22	1.414,45
	Soportes Metálicos	u	67,00	6,19	415,05
	Prueba de Estanquedad y Escurrimiento AASS	m	161,00	0,46	73,30
6.2.5	**SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS Y DRENAJE DE A/A**				**27.701,56**
	Colector de PVC D/N Ø 200mm	m	33,35	20,44	681,60
	Bajante de PVC D/N Ø 200mm.	m	174,80	21,90	3.828,30
	Redes de PVC D/N Ø 160mm.	m	44,85	15,13	678,54
	Redes de PVC D/N Ø 110mm.	m	583,05	8,32	4.853,70
	Redes de PVC D/N Ø 75mm.	m	142,60	6,11	870,62
	Redes de PVC D/N Ø 50mm.	m	701,50	3,76	2.640,44
	Tub. y Acces. para Punto de Ø 110mm	u	67,00	20,58	1.378,59
	Tub. y Acces. para Punto de Ø 50mm	u	112,00	14,21	1.591,57
	Rejilla de Aluminio CC 150x110mm.	u	67,00	19,91	1.333,92
	Impulsion Bombas Sumergible Ø 75mm.	m	23,00	9,96	229,05
	Bombas sumegibles	u	2,00	1.643,20	3.286,41
	Cajas de Registro	u	2,00	256,81	513,63
	Registro de Limpieza de PVC Ø 110mm.	u	4,00	17,22	68,87
	Registro de Limpieza de PVC Ø 160mm.	u	2,00	19,02	38,03
	Soportes Metálicos	u	798,00	6,19	4.943,39
	Prueba de Estanquedad y Escurrimiento AASS	m	1.680,15	0,46	764,90
6.2.6	**SISTEMA CONTRA INCENDIOS**				**108.320,30**
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 4"	m	110,40	38,50	4.250,58
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 3"	m	179,40	31,86	5.715,64
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 2 1/2"	m	338,10	24,90	8.418,98
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 2"	m	358,80	18,53	6.647,59
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 1 1/2"	m	115,00	17,08	1.964,22
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 1"	u	1.104,00	12,23	13.507,43
	Tubo de Hierro Negro Cedula 40 Ø 2" (Drenaje)	m	117,30	18,53	2.173,25
	Puntos de Sprinkler	u	156,00	26,55	4.141,98
	Provisión de Sprinkler UPRIGHT	u	108,00	15,94	1.721,74
	Provisión de Sprinkler SIDEWALL	u	48,00	15,94	765,22
	Provisión de Gabinete con Accesorios	u	23,00	522,16	12.009,72
	Provisión de Estación de Control d=2 1/2"	u	10,00	907,15	9.071,46
	Provisión de Siamesa Ø 4" x 2½" x 2½"	u	1,00	469,50	469,50
	Tubería y Acces. para Punto de Prueba	u	1,00	98,77	98,77
	Válvula Angular Ø 2½"	u	1,00	126,72	126,72
	Extintor PQS de 10 Libras	u	0,00	38,69	0,00
	Extintor CO2 de 10 Libras	u	0,00	104,77	0,00
	Soportes Metálicos	u	770,00	7,08	5.452,25
	Pruebas Hidrostaticas	m	2.206,00	0,67	1.470,57
	Provisión del Equipo de Bombeo (Bomba Principal de Carcasa Partida con Motor Electrico de 100HP)	glb	1,00	27.467,79	27.467,79
	Accesorios y Válvulas para Bombas	glb	1,00	2.846,89	2.846,89

CÓD	DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7	**INSTALACIONES DEL SISTEMA CENTRALIZADO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS**				**12.140,62**
	Montaje de tanque horizontal capacidad 4 m3 (no incluye izaje)	glb	1,00	293,98	293,98
	Toma de carga 1 1/4"	u	1,00	48,13	48,13
	Acoplador para manguera d=1" (3175A) (toma de carga)	u	1,00	24,75	24,75
	Válvula angular de corte de línea de líquido d=1 1/4" (A7510BP)	u	1,00	236,59	236,59
	Válvula de corte de línea de líquido d=1 1/4" (A7509BP)	u	1,00	265,98	265,98
	Válvula de alivio de presión 250 PSI d=1/4" (3127G)	u	1,00	16,80	16,80
	Mangueras para conexión a tanque d=3/4" (vapor)	u	1,00	40,30	40,30
	Mangueras para llenado d=1" (toma de carga)	m	1,00	58,62	58,62
	Manómetro 0-300 PSIG c/g	u	1,00	28,52	28,52
	Kit regulación de primera etapa 100 kg/h	u	1,00	418,72	418,72
	Tendido de red de distribución tubería ASTM A53 Sch 80 d=1 1/2"	m	118,00	37,07	4.374,36
	Codo ASTM A53 Sch 80 d=1 1/2"	u	21,00	1,98	41,66
	Tendido de red de distribución tubería ASTM A53 Sch 40 d=1 1/2"	m	145,00	32,98	4.782,34
	Tendido de red de distribución tubería ASTM A53 Sch 40 d=1"	m	13,00	26,74	347,60
	Codo ASTM A53 Sch 40 d=1 1/2"	u	37,00	0,96	35,49
	Codo ASTM A53 Sch 40 d=1"	u	5,00	0,77	3,86
	Tee ASTM A53 Sch 40 d=1 1/2"	u	4,00	3,21	12,84
	Válvulas esféricas de bronce d=1 1/2"	u	5,00	30,33	151,66
	Válvulas esféricas de bronce d=1"	u	1,00	18,36	18,36
	Cajas metálicas para toma de carga y regulador	u	1,00	63,00	63,00
	Materiales fungibles y conectores de bronce	glb	1,00	877,06	877,06
8	**CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y VIDRIO**				**279.084,05**
	Ventanería gris y verde, fija y corrediza, y aluminio Euroligth color negro	m2	1.811,16	109,23	197.830,87
	Mamparas de aluminio natural y vidrio templado e=8 mm.	m2	355,19	85,69	30.434,67
	Ventanas de vidrio claro flotado e=4 mm. y aluminio natural	m2	311,41	44,92	13.987,24
	Puerta automática de vidrio claro templado e=8 mm. y aluminio natural (entrada principal)	m2	6,41	649,55	4.163,63
	Puerta de vidrio claro templado e=8 mm. y aluminio natural (entrada principal y mezzanine)	m2	8,60	110,56	950,83
	Puertas de vidrio giratoria	m2	24,75	154,79	3.830,98
	Puertas corredizas de vidrio claro flotado e=6 mm. y aluminio natural (gimnasio)	m2	6,00	88,45	530,70
	Espejos de e=4 mm. en baños h=1.30 m.	m2	291,70	24,19	7.054,90
	Vidrio templado e=8 mm. en duchas h=1.80 m.	m2	189,07	82,92	15.677,98
	Puertas de vidrio claro flotado e=6 mm. y aluminio natural (duchas)	m2	5,94	93,29	554,12
	Pasamanos de vidrio en escalera	m	24,53	165,84	4.068,13
9	**AIRE ACONDICIONADO**				**1.095.782,79**
	VRF				
	Unidad Condensadora VRF de 8HP; 220/3/60; Marca York	u	12,00	6.721,55	80.658,62
	Unidad Condensadora VRF de 10HP; 220/3/60; Marca York	u	17,00	7.589,37	129.019,30
	Unidad Condensadora VRF de 12HP; 220/3/60; Marca York	u	7,00	8.649,60	60.547,20
	Unidad Condensadora VRF de 14HP; 220/3/60; Marca York	u	1,00	9.239,06	9.239,06
	Unidad Condensadora VRF de 5HP; 220/3/60; Marca York	u	5,00	3.002,59	15.012,96
	Unidad tipo Fan coil VRF de 12,000 btu/hr, R-410A, 115/1/60; Marca York	u	10,00	515,78	5.157,78
	Unidad tipo Fan coil VRF de 18,000 btu/hr, R-410A, 115/1/60; Marca York	u	48,00	724,56	34.778,66
	Unidad tipo Fan coil VRF de 24,000 btu/hr, R-410A, 115/1/60; Marca York	u	94,00	755,26	70.994,35
	Unidad tipo Fan coil VRF de 36,000 btu/hr, R-410A, 115/1/60; Marca York	u	25,00	873,97	21.849,18
	Unidad tipo Fan coil VRF de 48,000 btu/hr, R-410A, 115/1/60; Marca York	u	15,00	886,25	13.293,76
	Ramal (BRANCH); Modelo: FQGB335A Marca York	u	124,00	69,58	8.628,49
	Ramal (BRANCH); Modelo: FQGB506A Marca York	u	10,00	79,83	798,27

CÓD	DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Ramal (BRANCH); Modelo: HZG-20A Marca York	u	2,00	161,70	323,39
	EQUIPOS DE EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN				
	Extractor INLINE BSQ-90-7 ; 1050 CFM ;220/3/60; Marca: GREENHECK	u	1,00	1.151,60	1.151,60
	Inyector para presurizacion 22000 CFM; LSF-30-150 ;220/3/60; Marca: GREENHECK	u	2,00	17.822,00	35.644,00
	Extractor de baño de 90 CFM; 115/1/60	u	89,00	90,50	8.054,50
	MATERIALES DE INSTALACIÓN				
	DUCTOS METÁLICOS				
	Ducto de tol galvanizada aislado con duct wrap	kg	17.380,00	6,10	106.018,00
	Ducto de tol galvanizada sin aislar	kg	12.099,00	5,90	71.384,10
	Ducto de tol galvanizada sin aislamiento bridado	kg	2.729,00	6,60	18.011,40
	DUCTOS FLEXIBLES				
	Ductos flexibles de 6"	m	367,00	4,00	1.468,00
	Ductos flexibles de 8"	m	167,00	4,29	716,43
	Ductos flexibles de 10"	m	323,00	5,48	1.770,04
	Ductos flexibles de 12"	m	35,00	6,47	226,45
	DIFUSORES, REJILLAS Y DUCTOS				
	Difusores Aire 8"x8"	u	4,00	18,52	74,08
	Difusores Aire 10"x10"	u	8,00	22,96	183,65
	Difusores Aire 12"X12"	u	40,00	28,22	1.128,96
	Difusores Aire 14"X14"	u	23,00	33,44	769,21
	Difusores Aire 16"X16"	u	1,00	32,67	32,67
	Difusores Aire 18"X18"	u	1,00	36,38	36,38
	Difusor Lineal de 24"x6"	u	16,00	37,06	592,90
	Difusor Lineal de 26"x6"	u	1,00	65,52	65,52
	Difusor Lineal de 30"x6"	u	62,00	42,25	2.619,62
	Difusor Lineal de 36"x6"	u	30,00	47,47	1.424,16
	Difusor Lineal de 42"x8"	u	1,00	117,60	117,60
	Difusor Lineal de 48"x6"	u	85,00	63,24	5.375,40
	Difusor Lineal de 52"x10"	u	2,00	218,40	436,80
	Difusor Lineal de 60"x6"	u	13,00	73,67	957,68
	Difusor Lineal de 60"x10"	u	2,00	231,20	462,40
	Difusor Lineal de 72"x6"	u	8,00	84,08	672,67
	Difusor Lineal de 90"x6"	u	4,00	189,60	758,40
	Rejilla Lineal de 10"x42"	u	38,00	176,40	6.703,20
	Rejilla de lineal 24"x6"	u	4,00	41,78	167,14
	Rejilla de lineal 30"x 6"	u	10,00	46,88	468,84
	Rejilla de retorno de 6"x6"	u	19,00	10,90	207,10
	Rejilla de Retorno 8"x8"	u	29,00	12,35	358,09
	Rejilla de retorno de 10"x10"	u	8,00	14,74	117,92
	Rejilla de Retorno 14"x14"	u	2,00	20,81	41,62
	Rejilla de retorno 16"x16"	u	1,00	24,40	24,40
	Rejilla de Retorno 18"x18"	u	12,00	30,43	365,18
	Rejilla de Retorno 20"x20"	u	2,00	34,04	68,09
	Rejilla de Retorno 24"x20"	u	1,00	115,20	115,20
	Rejilla de Retorno 90"x30"	u	1,00	405,00	405,00
	Rejilla de Retorno 180"x12"	u	1,00	250,00	250,00
	Rejilla de Retorno 24"x24"	u	239,00	42,89	10.250,23
	TUBERÍAS DE COBRE				
	Tuberia de cobre 1/4" Flexible	m	355,00	3,19	1.132,45
	Tuberia de cobre 3/8" Flexible	m	4.093,00	2,77	11.337,61
	Tubería de cobre 1/2" Flexible	m	1.110,00	3,83	4.251,30
	Tubería de cobre 5/8" Flexible	m	1.160,00	5,57	6.461,20
	Tubería de cobre 3/4" Flexible	m	1.211,00	6,85	8.295,35
	Tubería de cobre 7/8" Flexible	m	4.218,00	9,44	39.817,92
	Tubería de cobre 1 1/8" Rígida	m	826,00	16,29	13.455,54

CÓD	DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Ramal (BRANCH); Modelo: HZG-20A Marca York	u	2,00	161,70	323,39
	EQUIPOS DE EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN				
	Extractor INLINE BSQ-90-7 ; 1050 CFM ;220/3/60; Marca: GREENHECK	u	1,00	1.151,60	1.151,60
	Inyector para presurizacion 22000 CFM; LSF-30-150 ;220/3/60; Marca: GREENHECK	u	2,00	17.822,00	35.644,00
	Extractor de baño de 90 CFM; 115/1/60	u	89,00	90,50	8.054,50
	MATERIALES DE INSTALACIÓN				
	DUCTOS METÁLICOS				
	Ducto de tol galvanizada aislado con duct wrap	kg	17.380,00	6,10	106.018,00
	Ducto de tol galvanizada sin aislar	kg	12.099,00	5,90	71.384,10
	Ducto de tol galvanizada sin aislamiento bridado	kg	2.729,00	6,60	18.011,40
	DUCTOS FLEXIBLES				
	Ductos flexibles de 6"	m	367,00	4,00	1.468,00
	Ductos flexibles de 8"	m	167,00	4,29	716,43
	Ductos flexibles de 10"	m	323,00	5,48	1.770,04
	Ductos flexibles de 12"	m	35,00	6,47	226,45
	DIFUSORES, REJILLAS Y DUCTOS				
	Difusores Aire 8"x8"	u	4,00	18,52	74,08
	Difusores Aire 10"x10"	u	8,00	22,96	183,65
	Difusores Aire 12"X12"	u	40,00	28,22	1.128,96
	Difusores Aire 14"X14"	u	23,00	33,44	769,21
	Difusores Aire 16"X16"	u	1,00	32,67	32,67
	Difusores Aire 18"X18"	u	1,00	36,38	36,38
	Difusor Lineal de 24"x6"	u	16,00	37,06	592,90
	Difusor Lineal de 26"x6"	u	1,00	65,52	65,52
	Difusor Lineal de 30"x6"	u	62,00	42,25	2.619,62
	Difusor Lineal de 36"x6"	u	30,00	47,47	1.424,16
	Difusor Lineal de 42"x8"	u	1,00	117,60	117,60
	Difusor Lineal de 48"x6"	u	85,00	63,24	5.375,40
	Difusor Lineal de 52"x10"	u	2,00	218,40	436,80
	Difusor Lineal de 60"x6"	u	13,00	73,67	957,68
	Difusor Lineal de 60"x10"	u	2,00	231,20	462,40
	Difusor Lineal de 72"x6"	u	8,00	84,08	672,67
	Difusor Lineal de 90"x6"	u	4,00	189,60	758,40
	Rejilla Lineal de 10"x42"	u	38,00	176,40	6.703,20
	Rejilla de lineal 24"x6"	u	4,00	41,78	167,14
	Rejilla de lineal 30"x 6"	u	10,00	46,88	468,84
	Rejilla de retorno de 6"x6"	u	19,00	10,90	207,10
	Rejilla de Retorno 8"x8"	u	29,00	12,35	358,09
	Rejilla de retorno de 10"x10"	u	8,00	14,74	117,92
	Rejilla de Retorno 14"x14"	u	2,00	20,81	41,62
	Rejilla de retorno 16"x16"	u	1,00	24,40	24,40
	Rejilla de Retorno 18"x18"	u	12,00	30,43	365,18
	Rejilla de Retorno 20"x20"	u	2,00	34,04	68,09
	Rejilla de Retorno 24"x20"	u	1,00	115,20	115,20
	Rejilla de Retorno 90"x30"	u	1,00	405,00	405,00
	Rejilla de Retorno 180"x12"	u	1,00	250,00	250,00
	Rejilla de Retorno 24"x24"	u	239,00	42,89	10.250,23
	TUBERÍAS DE COBRE				
	Tuberia de cobre 1/4" Flexible	m	355,00	3,19	1.132,45
	Tuberia de cobre 3/8" Flexible	m	4.093,00	2,77	11.337,61
	Tubería de cobre 1/2" Flexible	m	1.110,00	3,83	4.251,30
	Tubería de cobre 5/8" Flexible	m	1.160,00	5,57	6.461,20
	Tubería de cobre 3/4" Flexible	m	1.211,00	6,85	8.295,35
	Tubería de cobre 7/8" Flexible	m	4.218,00	9,44	39.817,92
	Tubería de cobre 1 1/8" Rígida	m	826,00	16,29	13.455,54

CÓD	DESCRIPCIÓN	u	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	AISLANTE RUBATEX				
	Aislamiento 1/4" x 1/2"	m	367,50	0,80	294,00
	Aislamiento 3/8" x 1/2"	m	2.726,85	0,95	2.590,51
	Aislamiento 1/2" x 1/2"	m	1.181,25	1,05	1.240,31
	Aislamiento 5/8" x 1/2"	m	1.247,40	1,16	1.446,98
	Aislamiento 3/4" x 1/2"	m	872,55	1,29	1.125,59
	Aislamiento 7/8" x 1/2"	m	1.198,05	1,43	1.713,21
	Aislamiento 1 1/8" x 1/2"	m	1.096,20	1,63	1.786,81
	CODOS, UNIONES DE COBRE				
	Codos 1/2" x 1/2"	u	154,00	0,47	72,38
	Codos 5/8" x 1/2"	u	162,00	0,64	103,68
	Codos 3/4" x 1/2"	u	128,00	1,00	128,00
	Codos 7/8" x 1/2"	u	154,00	1,44	221,76
	Codos 1 1/8" x 1/2"	u	150,00	2,43	364,50
	Uniones de cobre de 1 1/8"	u	166,00	1,73	287,18
	ACCESORIOS VARIOS				
	Valvula de carga	u	56,00	0,75	42,00
	Soldadura de plata al 5%	glb	1,00	5.166,00	5.166,00
	Soldadura de plata al 15%	glb	1,00	6.260,00	6.260,00
	Refrigerante R-410A	lbs	1.126,00	4,10	4.616,60
	Nitrogeno	Carga	168,00	45,00	7.560,00
	Oxigeno y Acetileno	Carga	56,00	120,00	6.720,00
	Termostato digital doble etapa	u	2,00	95,40	190,80
	Timers	u	2,00	10,05	20,10
	Junta flexible	u	233,00	12,00	2.796,00
	Drenajes	u	239,00	40,00	9.560,00
	Materiales de PVC para ventilacion Mecanica (pvc, codos, Y, rejillas, etc)	glb	1,00	9.132,80	9.132,80
	Materiales varios de instalacion	glb	1,00	3.360,00	3.360,00
	SOPORTERÍA Y BASES METÁLICAS				
	Soporteria metalica para ductos de aire	glb	1,00	8.120,00	8.120,00
	Soportes metalicos para tuberias de cobre	glb	1,00	7.293,00	7.293,00
	Base metalica para unidad condensadora VRF	u	56,00	70,00	3.920,00
	Base metalica para unidad condensadora Single	u	2,00	45,00	90,00
	Soporte metalico para unidad evaporadora VRF	u	237,00	55,00	13.035,00
	Base metalica para unidad tipo Paquete	u	2,00	110,00	220,00
	Estructura metalica para extractores de aire 600 - 1500 CFM	u	6,00	55,00	330,00
	Estructura metalica para extractor de aire 4000 - 5000 CFM	u	2,00	75,00	150,00
	Estructura metalica para Inyector de aire 22000 CFM	u	2,00	150,00	300,00
	MANO DE OBRA				
	INSTALACION DE COLLARINES PARA MANGUERA	u	451,00	4,00	1.804,00
	INSTALACION DE DAMPERS DE ALIVIO	u	6,00	15,00	90,00
	INSTALACIÓN DE TERMOSTATO	u	237,00	10,00	2.370,00
	INSTALACION DE MANGUERA FLEXIBLE	m	892,00	2,85	2.542,20
	INSTALACIÓN DE DIFUSORES - REJILLAS	u	668,00	3,80	2.538,40
	INSTALACION DE EXTRACTOR DE BAÑO DE 90 CFM	u	158,00	60,00	9.480,00
	INSTALACION DE EXTRACTOR DE AIRE DE 600 CFM hasta 1500 CFM	u	6,00	150,00	900,00
	INSTALACION DE EXTRACTOR DE AIRE DE 4000 CFM hasta 5000 CFM	u	2,00	180,00	360,00
	INSTALACION DE INYECTOR DE AIRE DE 22000 CFM	u	2,00	250,00	500,00
	INSTALACION DE SPLIT DECORATIVO 18000-24000 BTUH	u	2,00	320,00	640,00
	INSTALACION DE UNIDAD CONDENSADORA VRF	u	56,00	500,00	28.000,00
	INSTALACION DE FANCOIL VRF	u	100,00	310,00	31.000,00
	INSTALACION DE PAQUETE	u	2,00	520,00	1.040,00
	INSTALACION DE CAMARAS FRIGORIFICAS	u	3,00	500,00	1.500,00
	IZADA DE EQUIPO	glb	1,00	5.700,00	5.700,00

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	SISTEMA DE CLIMATIZACION DE AGUA HELADA				
	MATERIALES DE INSTALACIÓN				
	TUBERÍA Y ACCESORIOS DE HIERRO NEGRO CED. 40				
	TUBERÍA DE HIERRO NEGRO CED 40				
	Diámetro 4"	m	200,00	20,45	4.089,00
	Diámetro 3"	m	108,00	14,50	1.566,00
	Diámetro 2 1/2"	m	36,00	11,02	396,72
	Diámetro 2"	m	8,00	6,89	55,10
	Diámetro 1 1/2"	m	48,00	5,73	274,92
	Diámetro 1 1/4"	m	18,00	4,87	87,70
	Diámetro 1"	m	50,00	3,71	185,60
	Diámetro 3/4"	m	30,00	2,83	84,83
	ACCESORIOS DE HIERRO NEGRO CED 40				
	CODO 90° HIERRO NEGRO CED 40 SOLDABLES				
	Diámetro 4"	u	17,00	7,22	122,76
	Diámetro 1 1/2"	u	4,00	0,99	3,94
	Diámetro 1 1/4"	u	6,00	0,74	4,44
	Diámetro 1"	u	6,00	0,52	3,13
	Diámetro 3/4"	u	4,00	0,38	1,51
	CODO 90° HIERRO NEGRO CED 40 SOLDABLES				
	Diámetro 4"	u	10,00	11,59	115,86
	Diámetro 3 1/2"	u	1,00	11,59	11,59
	Diámetro 3"	u	14,00	7,13	99,88
	Diámetro 1 1/2"	u	6,00	2,22	13,31
	Diámetro 1 1/4"	u	4,00	1,87	7,48
	Diámetro 1"	u	2,00	1,23	2,47
	REDUCCIONES CONCENTRICAS HIERRO NEGRO CED 40 SOLDABLE				
	Diámetro 4" a 3"	u	8,00	3,36	26,91
	Diámetro 3" a 1 1/2"	u	2,00	3,31	6,61
	Diámetro 3" a 1"	u	12,00	3,74	44,89
	Diámetro 3" a 3/4"	u	2,00	3,74	7,48
	Diámetro 2 1/2" a 1 1/2"	u	2,00	2,26	4,52
	Diámetro 1 1/2" a 1"	u	4,00	0,94	3,77
	Diámetro 2" a 1/4"	u	4,00	0,94	3,77
	Diámetro 1" a 3/4"	u	2,00	0,52	1,04
	BRIDAS ACERO AL CARBON				
	Diámetro 4"	u	30,00	13,10	393,00
	UNIONES negra de 3/4 x 3000 Roscada y reforzada				
	Diámetro 3/4"	u	27,00	2,76	74,39
	Diámetro 1/2"	u	27,00	2,15	57,94
	BUSHIM NEGRO ROSCADO				
	Diámetro 1/2" a 1/4"	u	36,00	0,88	31,68
	NEPLOS NEGRO ROSCABLE CEDULA 80				
	Diámetro 1/2" x 3"	u	36,00	0,92	33,12
	JUNTAS FLEXIBLES ANSI 150 BRIDADAS				
	Diámetro 3 1/2"	u	18,00	196,00	3.528,00
	Diámetro 1 1/2"	u	12,00	136,45	1.637,40
	Diámetro 1 1/4"	u	16,00	82,56	1.320,96
	Diámetro 1"	u	20,00	82,56	1.651,20
	Diámetro 3/4"	u	12,00	80,56	966,72
	VALVULA DESAIRADORA				
	Diámetro 2 1/2"	u	3,00	220,00	660,00
	VALVULA DE COMPUERTA ANSI 150 BRIDADA				
	Diámetro 3 1/2"	u	9,00	871,77	7.845,89
	Diámetro 1 1/2"	u	6,00	231,78	1.390,70
	Diámetro 1 1/4"	u	8,00	187,70	1.501,58
	Diámetro 1"	u	10,00	122,82	1.228,22

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Diámetro 3/4"	u	6,00	99,50	596,99
	VALVULA DE CONTROL				
	Valvula multiproposito de 3 1/2" ansi 150 bridadas	u	4,00	877,51	3.510,04
	Valvula de 2 vias con actuador on/off ; 3 1/2"; CV=49.26 [gpm psi]	u	1,00	790,00	790,00
	Valvula de 2 vias con actuador on/off ; 3 1/2" ; CV=90.70 [gpm psi]	u	1,00	790,00	790,00
	FILTRO Y				
	Diámetro 3 1/2"	u	3,00	471,00	1.413,00
	Diámetro 1 1/2"	u	4,00	234,00	936,00
	Diámetro 1 1/4"	u	5,00	230,00	1.150,00
	Diámetro 1"	u	3,00	220,00	660,00
	Diámetro 3/4"	u	2,00	80,00	160,00
	MANOMETROS				
	Manometro de 0 a 200 Mando 1/4 Caratula 2 1/2"	u	34,00	43,10	1.465,40
	TERMOMETRO				
	Termometro Mando de 1/2" con termoposos Mando 3/4	u	34,00	87,30	2.968,20
	TERMOSTATOS				
	Termostatos cooling only Johnson control (UMA)	u	2,00	158,20	316,40
	Termostatos cooling only Johnson control (FANCOIL)	u	15,00	65,86	987,90
	MATERIALES VARIOS				
	Pintura, teflon, Guype, Diluyente, Silicon, Caucho, Pernos galvanizados, arandelas..etc	glb	1,00	6.300,00	6.300,00
	AISLAMIENTO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				
	Aislante de tuberia y accesorios de hierro negro con poliuretano y cubierta con plancha de aluminio	glb	1,00	22.884,00	22.884,00
	SOPORTERIA Y BASES METALICAS				
	Soportes para tuberia	glb	1,00	1.875,20	1.875,20
	Estructura metalica para Uma	u	2,00	622,40	1.244,80
	Estructura metalica para bomba	u	2,00	220,00	440,00
	MANO DE OBRA				
	Instalacion de Tuberia	glb	1,00	11.754,00	11.754,00
	Pintado de Tuberia	glb	1,00	2.526,00	2.526,00
10	**REVESTIMIENTOS**				**552.120,73**
10,1	**PISOS Y PAREDES**				**281.067,16**
	Porcelanato pulido de pisos (60x60 cm)	m2	8.656,03	18,32	158.613,41
	Cerámica de pisos (45x45 cm)	m2	617,54	13,83	8.539,58
	Cerámica de pared (25x40 cm)	m2	2.317,64	13,11	30.391,18
	Pisos de pergo en terraza descubierta	m2	192,90	40,65	7.840,96
	Muranglass en área de piscina y jacuzzi	m2	95,08	36,25	3.446,62
	Rastreras de porcelanato (e=15 cm)	m	6.794,36	4,06	27.562,36
	Granito chino en mesones de cocina y baños (a=60 cm)	m	585,31	50,53	29.577,69
	Granito chino en salpicadero de cocina (h=60 cm)	m2	112,14	70,41	7.895,79
	Granito chino en salpicadero de baños (h=10 cm)	m	266,46	7,04	1.875,93
	Porcelanato pulido en escalones (60x60 cm)	m	501,80	10,61	5.323,64
10,2	**PINTURA E IMPERMEABILIZACIÓN**				**153.687,85**
	Pintura interior de látex (inc. empaste)	m2	26.452,71	3,41	90.320,58
	Pintura exterior elastomérica texturada blanca	m2	2.745,91	4,96	13.617,06
	Pintura exterior elastomérica texturada negra	m2	2.745,91	6,50	17.858,44
	Blanqueado de losa de tumbado (sótano)	m2	10.336,40	1,63	16.806,08
	Impermeabilización de tinetas de baño	m2	229,96	5,65	1.299,28
	Impermeabilización de piscinas y jacuzzi	m2	92,66	7,52	696,79
	Impermeabilización de losa de cubierta (área de equipos)	m2	673,03	11,18	7.523,23
	Impermeabilización interior de cisterna	m2	165,00	7,52	1.240,77
	Impermeabilización de jardineras	m2	765,59	5,65	4.325,62
10,3	**TUMBADO**				**117.365,72**
	Tumbado horizontal tipo gypsum	m2	8.996,01	8,94	80.447,00
	Detalles verticales de tumbado tipo gypsum	m	3.243,78	11,38	36.918,72

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
11	CARPINTERÍAS				278.846,04
11,1	CARPINTERÍA DE MADERA				244.664,48
	Puerta tamborada de madera 2 hojas (1.20x2.00 m)	u	4,00	276,41	1.105,62
	Puerta tamborada de madera 2 hojas (1.40x2.00 m)	u	7,00	300,79	2.105,56
	Puerta tamborada de madera 2 hojas (1.60x2.00 m)	u	11,00	300,79	3.308,73
	Puerta tamborada de madera 2 hojas (2.00x2.00 m)	u	1,00	353,64	353,64
	Puerta tamborada de madera 1 hoja (1.00x2.00 m)	u	1,00	219,50	219,50
	Puerta alistonada de madera 1 hoja (0.90x2.40 m)	u	134,00	272,34	36.493,61
	Puerta tamborada de madera 1 hoja (0.80x2.00 m)	u	140,00	207,30	29.022,54
	Puerta tamborada de madera 1 hoja (0.70x2.00 m)	u	164,00	207,30	33.997,84
	Puerta tamborada de madera 1 hoja (0.60x2.00 m)	u	2,00	195,11	390,22
	Muebles de clósets RH melamina (puertas, cajonera de 4 cajones, tablero de maletero y zócalo inferior)	m	236,58	298,88	70.709,84
	Muebles de cocina RH melamina (parte baja solo puertas)	m	184,08	93,81	17.268,00
	Muebles de cocina RH melamina (parte alta)	m	184,08	141,91	26.122,73
	Muebles de baño RH melamina tipo flotante (2 puertas y cajonera pequeña)	m	70,86	184,77	13.092,71
	Muebles de baño RH melamina tipo flotante (4 puertas y cajonera pequeña)	m	70,86	147,81	10.473,94
11,2	CARPINTERÍA METÁLICA				34.181,56
	Puerta metálica 1 hoja (0.70x2.00 m)	u	2,00	195,11	390,22
	Puerta metálica 1 hoja (0.80x2.00 m)	u	1,00	195,11	195,11
	Puerta metálica 1 hoja (0.90x2.00 m)	u	35,00	195,11	6.828,83
	Puerta metálica 2 hojas (1.20x2.00 m)	u	3,00	390,22	1.170,66
	Puerta metálica 2 hojas (1.60x2.00 m)	u	2,00	426,80	853,60
	Pasamanos metálico de acero inoxidable	m	145,82	130,07	18.967,25
	Estructura de apoyo para mesones de baño y cocina	m	177,62	32,52	5.775,89
12	ASCENSORES				240.000,00
	3 Ascensores de pasajeros (capacidad: 1000 kg)	glb	1,00	240.000,00	240.000,00
13	EQUIPAMIENTO				223.415,95
13,1	ÁREA SOCIAL Y DEPORTIVA				34.220,87
	Barra bar decorativa en terraza	m	11,00	180,17	1.981,89
	Pérgola decorativa en terraza	m2	25,29	270,26	6.834,80
	Equipamiento sanitario para piscina	glb	1,00	24.323,15	24.323,15
	Equipamiento sanitario para vapor	glb	1,00	1.081,03	1.081,03
13,2	PIEZAS SANITARIAS Y GRIFERÍA				189.195,08
	Inodoro de tanque Kingsley Red. blanco	u	62,00	200,53	12.432,91
	Inodoro de tanque Apolo Elongado blanco	u	104,00	195,90	20.373,65
	Inodoro de tanque Carlton Briggs blanco	u	6,00	120,34	722,02
	Inodoro de tanque Campeón Jet blanco	u	2,00	87,36	174,71
	Lavamanos de mesón Stylo Reggio blanco	u	61,00	101,00	6.160,70
	Lavamanos de mesón Cadiz Edesa blanco	u	121,00	69,31	8.386,75
	Lavamanos de mesón Chelsea blanco	u	5,00	46,13	230,66
	Grifería de lavamanos Focus E.2 tipo 1 Cromo	u	54,00	162,55	8.777,74
	Grifería de lavamanos Focus E.2 tipo 2 Cromo	u	106,00	102,18	10.831,53
	Grifería de lavamanos con Sensor Cromo	u	7,00	166,26	1.163,84
	Grifería de lavamanos Briggsmatic Estándar Cromo	u	15,00	40,38	605,65
	Grifería de lavamanos Shelby Sencilla Cromo	u	5,00	22,98	114,90
	Urinario Lawton Briggs blanco	u	11,00	292,95	3.222,45
	Urinario Colby Plus blanco	u	2,00	201,06	402,12
	Ducha Croma 160 Cromo	u	110,00	440,48	48.453,15
	Ducha Crometta 85 Cromo	u	24,00	215,97	5.183,32
	Ducha de mano Set Relax Cromo	u	134,00	85,85	11.504,13
	Ducha Scarlet Cromo	u	4,00	129,53	518,14
	Ducha económica Cromo	u	4,00	36,19	144,75
	Juego de accesorios de baño	juego	160,00	117,16	18.745,04

CÓD	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Lavacopas de acero inoxidable Teka 1 pozo	u	84,00	83,39	7.004,96
	Grifería de lavacopas Focus E.2 pulido brillante	u	84,00	164,69	13.833,60
	Lavaplatos de acero inoxidable Teka 1 pozo + 1 escurridera	u	2,00	137,41	274,82
	Lavaplatos de acero inoxidable Teka 2 pozos + 1 escurridera	u	1,00	146,42	146,42
	Grifería de lavaplatos Focus E.2 pulido brillante	u	3,00	164,69	494,06
	Divisiones de baños en acero inoxidable h=1.70 m.	m2	57,31	162,15	9.293,06
14	**VARIOS**				**23.921,96**
14,1	**ÁREA VERDE Y RIEGO**				**18.500,00**
	Área verde y jardinería	glb	1,00	15.000,00	15.000,00
	Sistema de riego de vegetación	glb	1,00	3.500,00	3.500,00
14,2	**CUBIERTAS**				**5.421,96**
	Cubierta steel panel simple e=0.40 mm. (prepintada)	m2	190,00	12,25	2.327,50
	Aislamiento de poliuretano en cubierta steel panel	m2	190,00	10,00	1.900,00
	Canalón metálico galvanizado	m	36,85	14,00	515,90
	Flashings perimetrales de galvalume	m	54,24	8,50	461,04
	Cumbrera de cubierta	m	22,31	9,75	217,52

SUBTOTAL	**10.314.299,94**
IVA (12%)	**1.237.715,99**
COSTO TOTAL DEL PROYECTO ($)	**11.552.015,93**

ANEXO 7 CONTRATO DE TRABAJO OBRA CIERTA

CONTRATO DE TRABAJO OBRA CIERTA

Comparecen hoy día_____, por una parte _____, debidamente representada por_____ y como tal representante legal de la Compañía en calidad de EMPLEADOR(A) domiciliado(a) en _____ y por otra parte el (la) señor(a) (ita) _____ portador(a) de la cédula de ciudadanía # _____en calidad de TRABAJADOR(A), quien declara ser de nacionalidad ecuatoriana; y convienen libre y voluntariamente en celebrar el presente contrato de trabajo por obra cierta, con sujeción a las declaraciones y estipulaciones contenidas en las siguientes cláusulas.

El (La) EMPLEADOR(A) y TRABAJADOR(A) en adelante se las denominará conjuntamente como “Partes” e individualmente como “Parte”.

PRIMERA.- ANTECEDENTES.-

El (La) EMPLEADOR(A) para el cumplimiento de sus actividades y desarrollo de las tareas propias de su actividad necesita contratar los servicios laborales de_____ (Un solo cargo Ejemplo: Mecánico, Secretaria), revisados los antecedntes del (de la) señor(a) (ita) _____,éste(a) declara tener los conocimientos necesarios para el desempeño del cargo indicado, por lo que en base a las consideraciones anteriores y por lo expresado en los numerales siguientes,

El (La) EMPLEADOR(A) y el (la) TRABAJADOR(A) proceden a celebrar el presente Contrato de Trabajo.

SEGUNDA.- OBJETO.-

El (La) TRABAJADOR(A) se compromete a prestar sus servicios lícitos y personales bajo la dependencia del (de la) EMPLEADOR(A) en calidad _____ (Un solo cargo Ejemplo: Mecánico, Secretaria) con responsabilidad y esmero, que los desempeñará de conformidad con la Ley, las disposiciones generales, las órdenes e instrucciones que imparta El (La) EMPLEADOR(A), dedicando su mayor esfuerzo y capacidad en el desempeño de las actividades para las cuales ha sido contratado.

En esta calidad, el (la) TRABAJADOR(A) tendrá facultad para desarrollar las actividades que se determinasen conjuntamente con El (La) EMPLEADOR(A) o sus delegados de conformidad con las políticas de la COMPAÑÍA, y sus funciones serán establecidas por ésta y los demás órganos y funcionarios autorizados del (de la) EMPLEADOR(A) y además deberá cumplir a cabalidad con las demás actividades que le asignen los funcionarios autorizados del (de la) EMPLEADOR(A).

TERCERA.- JORNADA ORDINARIA Y HORAS EXTRAORDINARIAS.-

El (la) TRABAJADOR (a) se obliga y acepta, por su parte, a laborar por jornadas de trabajo, las mismas que serán de ocho diarias, de conformidad con el Código de Trabajo, pudiéndose establecer turnos rotativos con jornadas máximas permitido en las leyes laborales, reconociéndose estas según el Código de Trabajo vigente, de acuerdo a los requerimientos del proyecto, en los horarios establecidos por el (la) EMPLEADOR(A) de acuerdo a sus necesidades y actividades.

CUARTA.- REMUNERACIÓN.-

El (la) EMPLEADOR(A) pagará al TRABAJADOR(A) por la prestación de sus servicios la remuneración convenida de _____ dólares americanos (USD$.....,00); el pago podrá hacerse mediante transferencia a una cuenta bancaria o por otros medios tecnológicos, sin perjuicio de cumplir el(la) TRABAJADOR(A) su obligación de firmar el correspondiente rol de pago.

El (la) EMPLEADOR(A) reconocerá también al (a la) TRABAJADOR(A) las obligaciones sociales y los demás beneficios establecidos en el Código de Trabajo vigente.

QUINTA.- PLAZO Y TERMINACIÓN.-

El presente contrato entra en vigencia a partir del _____ y se extiende, hasta la conclusión de los trabajos de _____

SEXTA.- OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR.-

El (La) TRABAJADOR (A) se obliga a observar en forma rigurosa y estricta las obligaciones inherentes a su cargo, en especial, a no divulgar los procedimientos y políticas del (de la) EMPLEADOR(A), ni hacer uso personal e inapropiado de los bienes de propiedad de ésta que le han sido provistos como herramientas de trabajo para el desempeño de su cargo.

Adicionalmente, serán obligaciones del (de la) TRABAJADOR(A) las siguientes:

1. Cumplir y hacer cumplir fielmente las disposiciones de los Reglamentos y procedimientos internos y políticas del (de la) EMPLEADOR(A), los mismo que declara conocerlos y aceptarlos plenamente.
2. Dedicar toda su capacidad y esfuerzo a la ejecución de las órdenes impartidas por sus superiores, debiendo reflejar en todos y cada uno de sus actos una buena imagen del (de la) EMPLEADOR(A).
3. Informar a su superior inmediato sobre las labores efectuadas, según las instrucciones que al respecto reciba.

4. Abstenerse de dar opiniones a terceras personas respecto al (a la) EMPLEADOR(A) o al trabajo que ésta realice o sobre cualquier información que hubiese llegado a su conocimiento en razón de las funciones que desempeñará.
5. Informar a su superior inmediato sobre las críticas y comentarios que reciba respecto del (de la) EMPLEADOR(A) y los servicios que ésta presta o actividades que desarrolla.
6. Dedicar su esfuerzo únicamente al servicio del (de la) EMPLEADOR(A) estándole expresamente prohibido laborar o brindar sus servicios o asistencia para otras personas, cámaras o empresas diferentes al (a la) EMPLEADOR(A).
7. Salvaguardar la integridad de sus pertenencias, siendo estas de única responsabilidad del (de la) TRABAJADOR(A), aún si fueran utilizadas en el cumplimiento de las tareas para las que fue contratado(a), el (la) EMPLEADOR(A) deslinda responsabilidad por extravío, pérdida, o daños de las mismas.

SÉPTIMA.-JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA.-

En caso de suscitarse discrepancias en la interpretación, cumplimiento y ejecución del presente Contrato y cuando no fuere posible llegar a un acuerdo amistoso entre las Partes, estas se someterán a los jueces

competentes de la ciudad de Guayaquil y a los procedimiento laborales determinados por la Ley.

OCTAVA.-SUSCRIPCIÓN.-

Las partes se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones y declaraciones contenidas en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de lo estipulado firman este contrato en original y dos copias de igual valor ante el inspector del Trabajo de Guayaquil, en el lugar y fecha indicados.

EL (LA) EMPLEADOR(A) EL (LA) TRABAJADOR (A)

ANEXO 8 CONTRATO DE SUBCONTRATACIÓN DE SERVICIOS.

CONTRATO DE SUBCONTRATACIÓN DE SERVICIOS

Comparecen a la celebración del presente CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN, de una parte la compañía _____ representada por su gerente y representante legal _____ quien en adelante se denominará “EL CONTRATANTE” y por otra parte, _____ representada por su gerente y representante legal _____ a quien en adelante se denominará “LA CONTRATISTA”.

Para efectos de este instrumento a los comparecientes de les denominará simplemente “LAS PARTES”, y acuerdan celebrar el presente CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN bajo las siguientes cláusulas:

PRIMERA.- ANTECEDENTES.-

a) EL CONTRATANTE se encuentra construyendo el edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences que se encuentra ubicado en la calles Imbabura entre Malecón y Panamá en la Ciudad de Guayaquil.
b) EL CONTRATANTE necesita que un tercero, persona natural o jurídica que provea del servicio de _____ para la obra en mención.

c) El _____ en calidad de gerente y representante legal de LA CONTRATISTA, ha manifestado su intención de prestar el servicio de _____ que necesita LA CONTRATANTE y ha presentado su propuesta por escrito.
d) Que la intención clara de las partes contratantes, es la que se declara en la siguientes cláusulas.

SEGUNDA.- OBJETO DEL CONTRATO.-

Con los antecedentes expuestos, LA CONTRATANTE a fin de cumplir con la construcción del edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences, acuerda formalmente contratar a la compañía _____ a fin de que preste el servicio de _____ para la obra en mención.

La CONTRATISTA se compromete a ejecutar el trabajo de acuerdo a las especificaciones técnicas que se indiquen y al cronograma de trabajo, éstos pueden variar y modificarse según las necesidades de la obra conforme lo determinado por la CONTRATANTE; las cuales deben constar por escrito y estar debidamente firmadas por ambas partes en señal de aprobación.

La CONTRATISTA declara bajo prevenciones de ley que está habilitado y posee la capacidad legal técnica y profesional para brindar y/o proveer el servicio mencionado en el presente contrato.

TERCERA.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.-

La CONTRATISTA tendrá las siguientes obligaciones y responsabilidades:

1. Nombrar un representante técnico que lo represente, quien deberá laborar a tiempo completo mientras dure la ejecución de la obra.
2. Garantizar el buen estado y funcionamiento de los materiales y/o equipos utilizados en la ejecución de la Obra, obligándose a costear aquellas reparaciones que sean necesarias para cumplir con el objeto del contrato.
3. Dirigir bajo su entera responsabilidad al personal adecuado y capacitado que necesite para la ejecución de los trabajos.
4. No delegar, subcontratar o ceder a terceros en todo o en parte la ejecución del presente contrato.
5. Informar al CONTRATANTE algún inconveniente, inconsistencia o situación que pudiese provocar daño, perjuicio o malestar a los intereses del mismo derivado de la ejecución del presente contrato.

CUARTA.- OBLIGACIONES DEL CONTRATANTE.-

El CONTRATANTE tendrá la obligación de proporcionar los siguientes recursos:

1. Entregar toda la información requerida por la CONTRATISTA, para el desarrollo de sus actividades.

2. Proveer de las especificaciones técnicas, requisitos, condiciones y demás modalidades aplicables de los productos o servicio contratado. En caso de error involuntario por desconocimiento del medio, falsa apreciación o identidad del servicio requerido, el CONTRATANTE podrá enmendar o modificar este instrumento previa notificación a la CONTRATISTA. En caso de que esta modificación implique incremento del valor total o unitario, se convendrá con la otra parte el nuevo valor sin que ello afecte sustancialmente los intereses del CONTRATANTE.
3. Realizar el pago de las facturas en el plazo de tiempo acordado.
4. Brindar seguridad para prevenir el robo de materiales, equipos y herramientas movilizadas al proyecto.

QUINTA.- PRECIO DEL CONTRATO.-

El precio total del presente contrato de ejecución de obra es de $ _____ (Valor en letras) más IVA. El costo se mantendrá fijo hasta la culminación de los trabajos contratados completamente.

SEXTA.- FORMA DE PAGO.-

El CONTRATANTE pagará a la CONTRATISTA la cantidad señalada en la cláusula anterior de la siguiente manera:

- El 50% del monto total en calidad de anticipo o pago inicial, el cual deberá ser debidamente garantizado mediante la emisión de una póliza de seguro a favor del CONTRATANTE.
- El 25% del valor total del contrato se pagará luego de haber avanzado un 50% de la programación en obra.
- El 25% restante del monto total será pagado luego de haber realizado la obra encomendada.

SÉPTIMA.- PLAZO DE ENTREGA.-

El presente contrato empieza a regir a partir de su suscripción y tendrá un plazo de vigencia de _____ (No se considerarán para este cálculo los días feriados, festivos locales o nacionales, sábados ni domingos durante este plazo) contados a partir de dicha fecha, tiempo máximo en el cual la CONTRATISTA deberá entregar la obra contratada; salvo circunstancias o acuerdos que ameriten modificar dicho plazo.

El CONTRATANTE no pagará la siguiente factura o liquidación al contratista hasta que subsane o se realicen las adecuaciones correspondientes a satisfacción del contratante y de la fiscalización de la obra.

Todo aquello que no se haya previsto, contratado, acordado y/o determinado previamente a la firma del presente documento, será motivo de análisis,

valoración y la suscripción del Andedum respectivo de convenir a los intereses de la CONTRATANTE.

OCTAVA.- GARANTÍAS.-

Garantía de buen uso del anticipo.- Para garantizar el monto entregado en calidad de anticipo, la CONTRATISTA entregará en el plazo de cinco días de suscrito el presente contrato a favor del CONTRATRANTE una garantía bancaria o póliza de seguro de BUEN USO DE ANTICIPO, por el valor del 100% del anticipo, con las características de incondicional, irrevocable y de cobro inmediato, la cual deberá tener vigencia por el plazo contractual y hasta la entrega final y total de los trabajadores encomendados. En caso de ser necesario esta garantía deberá ser renovada.

Garantía de fiel cumplimiento.- En el mismo acto de entrega de la póliza de buen uso del anticipo, la contratista entregará además, en el plazo de cinco días de suscrito el presente contrato, una garantía bancaria o póliza de FIEL CUMPLIMIENTO DE CONTRATO a entregar al contratante es el equivalente al 5% del valor total del contrato, con las características de incondicional, irrevocable y de cobro inmediato.

Las garantías que respaldan el buen uso de anticipo y fiel cumplimiento, serán devueltas al CONTRATISTA luego de la suscripción del Acta-

Recepción respectiva. No obstante del otorgamiento de las garantías en mención, la CONTRATISTA se obliga de igual forma a cumplir las reglas y normas del código civil ecuatoriano respecto de los contratos de construcción de una obra material; y demás normas o leyes ecuatorianas aplicables al presente contrato.

NOVENA.- ENTREGA – RECEPCIÓN.-

La entrega – recepción una vez que se terminen los trabajos se hará por escrito la correspondiente liquidación de trabajo suscrita por el CONTRATANTE. Este documente deberá ser elaborado por el Ing. Superintendente de obra donde se detallará los trabajos. Este documento será requisito para la cancelación del saldo correspondiente.

DÉCIMA.- TERMINACIÓN DEL CONTRATO.-

El contrato podrá terminar por cualquiera de las siguientes razones o causas:

1. Cumplimiento total de las obligaciones contractuales.
2. Incumplimiento de obligaciones ya sea de forma parcial o total por parte del contratista o del contratante.
3. Mutuo acuerdo de las partes.
4. La CONTRATISTA no contrata personal técnico idóneo y los equipos necesarios.
5. La CONTRATISTA fuera declarado en quiebra o insolvente.

UNDÉCIMA.- CLÁUSULAS DE CONFIDENCIALIDAD.-

La CONTRATISTA se compromete y obliga a guardar reserva y confidencialidad sobre la información y datos contenidos en el presente documento, sea verbal, escrita y/o digital; por tal motivo, se declara que la información es privilegiada para el uso exclusivo del desarrollo del objeto de este contrato y, por lo tanto, tiene el carácter de reservado. Cualquier violación de las obligaciones de confidencialidad y reserva estipuladas en este instrumento debidamente comprobadas, dará lugar a la indemnización de daños y perjuicios.

Las partes, declaran y reconocen plenamente que cualquier ruptura de lo antedicho significaría falta grave con razones justificadas para terminación inmediata de cualquier relación contractual que esté vigente o que sugiere en el futuro entre las partes y por tanto, se podrán iniciar las acciones judiciales civiles y/o penales correspondientes.

DUODÉCIMA.- MULTAS.-

La no entrega de la obra en el tiempo acordado o en el caso de no cumplirse con los plazos previstos en el cronograma, el CONTRATISTA deberá pagar el valor de $1000 diarios en calidad de multas, sin perjuicio de que el CONTRATANTE termine anticipadamente el contrato.

DÉCIMA TERCERA.- RELACIÓN LABORAL.-

Por naturaleza de este contrato la CONTRATISTA asume todas las obligaciones del Código de Trabajo y de la Ley de Seguridad Social, respecto del personal que emplee en la construcción de la obra, con los cuales tendrá la calidad de patrono.

Por lo tanto, son de cuenta exclusiva de la CONTRATISTA el pago de jornales, remuneraciones, aportes al IESS y demás beneficios del personal a su cargo, incluyendo desahucio, indemnizaciones y cualquier otra obligación de carácter laboral señalada en el Código de Trabajo, Ley de Seguir Social u otras leyes conexas, sin excepción alguna, pues el CONTRATANTE no asume ni tiene por ningún concepto, relación alguna de carácter laboral ni de otra índole con el personal de la CONTRATISTA.

DÉCIMA CUARTA.- DOMICILIO, JURISDICCIÓN, COMPETENCIA Y CONTROVERSIAS.-

Las partes renuncian domicilio y fuera el caso de suscitarse cualquier tipo de controversia, diferencia o reclamación que se deriva del alcance, interpretación, administración y/o ejecución del presente contrato, las partes acuerdan sujetarse a la decisión del Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Guayaquil, de conformidad con lo dispuesto en la

Ley de Arbitraje y Medición vigente a la fecha y al reglamento que rija dicho centro. El arbitraje será en derecho y así lo resolverán los Árbitros.

EL CONTRATANTE LA CONTRATISTA

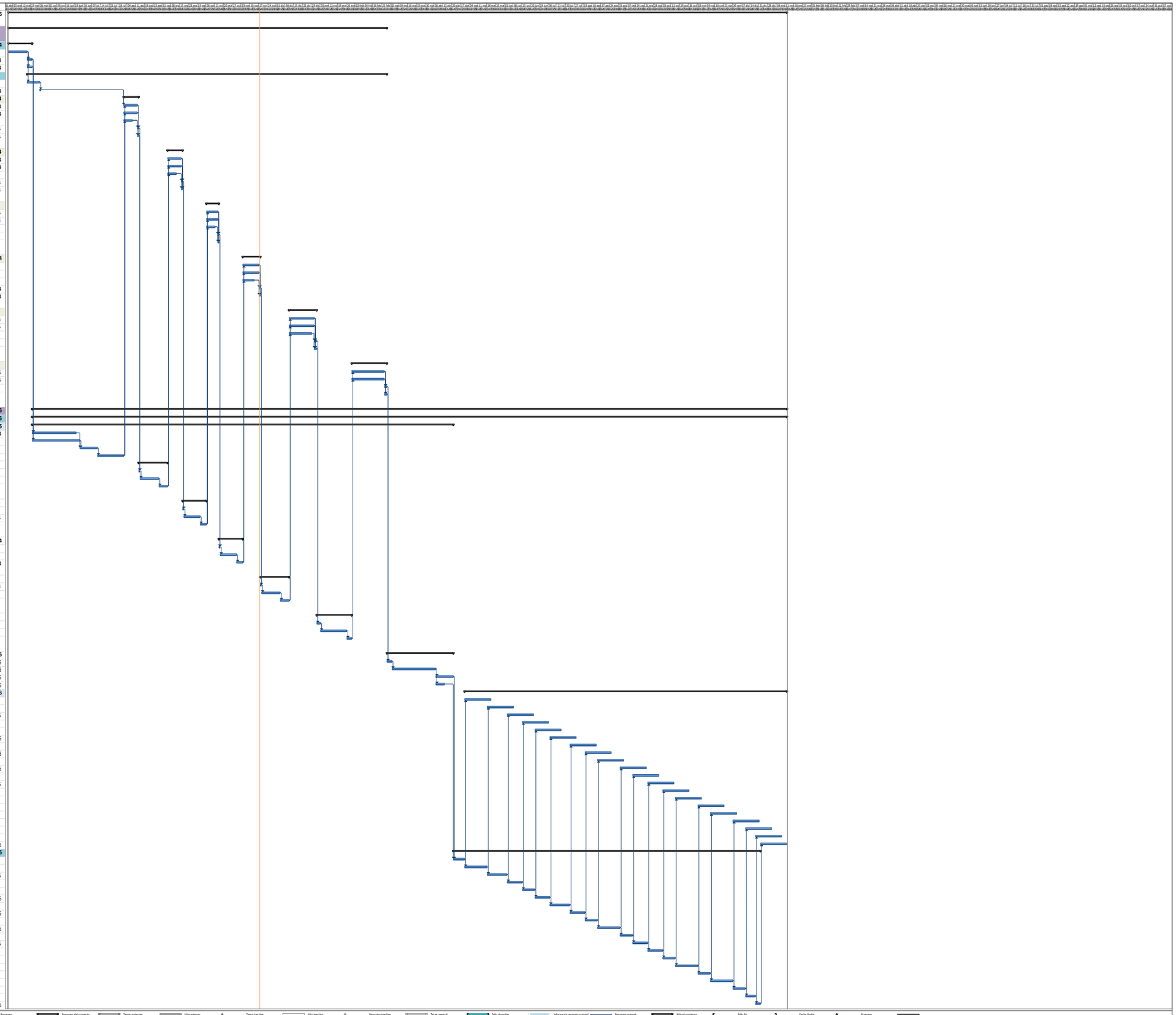
ANEXO 9 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES DE RIESGO																																						
		FACTORES FÍSICOS							FACTORES MECÁNICOS																FACTORES QUÍMICOS				FACTORES ERGONÓMICOS				FACTORES PSICOSOCIALES			FACTORES DE ACCIDENTES MAYORES (incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)			
PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	temperatura elevada	iluminación insuficiente	ruido	vibración	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)	manejo eléctrico inadecuado	espacio físico reducido	piso irregular, resbaladizo	obstáculos en el piso	desorden	manejo de herramienta cortante y/o punzante	circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	transporte mecánico de cargas	trabajo a distinto nivel	trabajo subterráneo	trabajo en altura (desde 1.8 metros)	caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	caída de objetos en manipulación	proyección de sólidos o líquidos	superficies o materiales calientes	trabajos en mantenimiento	polvo inorgánico (mineral o metálico)	vapores de pinturas líquida y/o aceite	smog (contaminación ambiental)	manipulación de químicos (sólidos o líquidos) aceite dielectrico	sobreesfuerzo físico	levantamiento manual de objetos	movimiento corporal repetitivo	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	turnos rotativos	alta responsabilidad	minuciosidad de la tarea	manejo de inflamables y/o explosivos	sistema electrico defectuoso	presencia de puntos de ignición	alta carga combustible
A1	Trabajos en excavación		4	7	6		3			4	4	4	4	6	8	6		5		5		6				6		4				4	4	4	5	5				
A2	Manejo de Maquinaria Pesada			7	5		3				4	4			8	5	5				5				6		4						4	5	5				
A3	Trabajo mecánico de izaje de cargas			7			3				6					7	7				7						4							5	5				
A4	Trabajo manual de izaje de cargas		4				3						4				6		6		7				6		4						4						
A5	Levantamiento manual de cargas (sacos de cemento, bloques, etc)		4				3				4	4	4			4	4	5	7	5	6				4		4		5	5			4						
A6	Instalación de paredes		4				3						4	4			4	5			6	3			4		4			5			4						
A7	Instalación de ductos de sistema de A/C		4				3		4					5			5		6		6						4	5	5		5		4						
A8	Trabajos de perfilería metálica	6	4	5		5	3		6				5				5	5	7		7	7	7	7			4					5	4		5			5	
A9	Instalación de ventanas						3						4	7			5	6	6		6	7					4	4		5		5							
A10	Almacenamiento de productos químicos						3														5							6		5			4			5			5
A11	Trabajos de instalaciones eléctricas		4				3		6	4							5	5	7		7											5	4			5			
A12	Trabajos de instalaciones sanitarias						3			5	4						5				5				4			5		5									
A13	Trabajos de instalaciones de techos					4	3							4					7		7							5	5	5									
A14	Trabajos de acabados y pintura		4				3	4					4	4			5	5	7		7	4				6		5	5		4	4	4						

ESCALA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

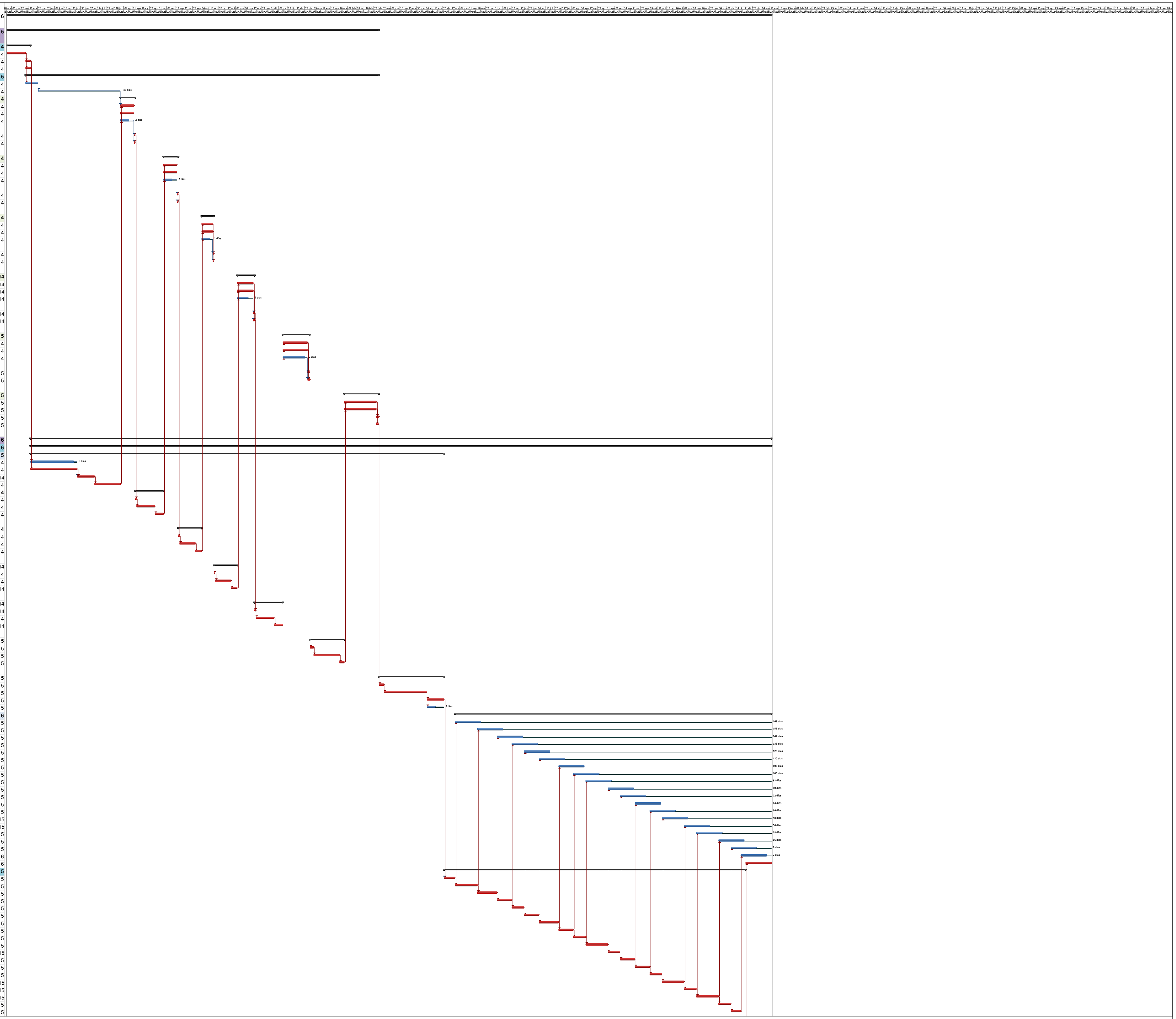
ANEXO 10 DIAGRAMA GANTT.

	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES**	**443 días**	**jue 01/05/14**	**mar 12/01/16**
2		**GASTOS PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**216 días**	**jue 01/05/14**	**vie 27/02/15**
3		**GASTOS PRELIMINARES**	**13 días**	**jue 01/05/14**	**mar 20/05/14**
4		Cerramiento provisional de zinc	11 días	jue 01/05/14	vie 16/05/14
5		Caseta de guardianía	2 días	vie 16/05/14	mar 20/05/14
6		Caseta de obra y bodega de materiales	2 días	vie 16/05/14	mar 20/05/14
7		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**205 días**	**vie 16/05/14**	**vie 27/02/15**
8		Limpieza y desalojo del terreno	6 días	vie 16/05/14	lun 26/05/14
9		Trazado y replanteo en obra	1 día	lun 26/05/14	mar 27/05/14
10		**ZONA 1**	**8 días**	**vie 01/08/14**	**mié 13/08/14**
11		Excavación a máquina sin clasificación	7 días	vie 01/08/14	mar 12/08/14
12		Desalojo de material de excavación	7 días	vie 01/08/14	mar 12/08/14
13		Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	5 días	vie 01/08/14	vie 08/08/14
14		Relleno compactado con material de sitio	1 día	mar 12/08/14	mié 13/08/14
15		Relleno compactado con material importado	1 día	mar 12/08/14	mié 13/08/14
16		**ZONA 2**	**8 días**	**vie 05/09/14**	**mié 17/09/14**
17		Excavación a máquina sin clasificación	7 días	vie 05/09/14	mar 16/09/14
18		Desalojo de material de excavación	7 días	vie 05/09/14	mar 16/09/14
19		Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	5 días	vie 05/09/14	vie 12/09/14
20		Relleno compactado con material de sitio	1 día	mar 16/09/14	mié 17/09/14
21		Relleno compactado con material importado	1 día	mar 16/09/14	mié 17/09/14
22		**ZONA 3**	**8 días**	**lun 06/10/14**	**jue 16/10/14**
23		Excavación a máquina sin clasificación	7 días	lun 06/10/14	mié 15/10/14
24		Desalojo de material de excavación	7 días	lun 06/10/14	mié 15/10/14
25		Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	5 días	lun 06/10/14	lun 13/10/14
26		Relleno compactado con material de sitio	1 día	mié 15/10/14	jue 16/10/14
27		Relleno compactado con material importado	1 día	mié 15/10/14	jue 16/10/14
28		**ZONA 4**	**10 días**	**mar 04/11/14**	**mar 18/11/14**
29		Excavación a máquina sin clasificación	9 días	mar 04/11/14	lun 17/11/14
30		Desalojo de material de excavación	9 días	mar 04/11/14	lun 17/11/14
31		Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	7 días	mar 04/11/14	jue 13/11/14
32		Relleno compactado con material de sitio	1 día	lun 17/11/14	mar 18/11/14
33		Relleno compactado con material importado	1 día	lun 17/11/14	mar 18/11/14
34		**ZONA 5**	**16 días**	**jue 11/12/14**	**vie 02/01/15**
35		Excavación a máquina sin clasificación	14 días	jue 11/12/14	mié 31/12/14
36		Desalojo de material de excavación	14 días	jue 11/12/14	mié 31/12/14
37		Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	12 días	jue 11/12/14	lun 29/12/14
38		Relleno compactado con material de sitio	2 días	mié 31/12/14	vie 02/01/15
39		Relleno compactado con material importado	2 días	mié 31/12/14	vie 02/01/15
40		**ZONA 6**	**20 días**	**vie 30/01/15**	**vie 27/02/15**
41		Excavación a máquina sin clasificación	18 días	vie 30/01/15	mié 25/02/15
42		Desalojo de material de excavación	18 días	vie 30/01/15	mié 25/02/15
43		Relleno compactado con material de sitio	2 días	mié 25/02/15	vie 27/02/15
44		Relleno compactado con material importado	2 días	mié 25/02/15	vie 27/02/15
45		**ESTRUCTURA**	**430 días**	**mar 20/05/14**	**mar 12/01/16**
46		**HORMIGÓN ARMADO**	**430 días**	**mar 20/05/14**	**mar 12/01/16**
47		**SÓTANO**	**240 días**	**mar 20/05/14**	**mar 21/04/15**
48		Prefabricado de tablaestaca tipo T1	25 días	mar 20/05/14	mar 24/06/14
49		Prefabricado de tablaestaca tipo T2	28 días	mar 20/05/14	vie 27/06/14
50		Hincado de tablaestacas	10 días	vie 27/06/14	vie 11/07/14
51		Viga de coronación y pantalla	15 días	vie 11/07/14	vie 01/08/14
52		**ZONA 1**	**17 días**	**mié 13/08/14**	**vie 05/09/14**
53		Replantillo de hormigón simple	1 día	mié 13/08/14	jue 14/08/14
54		Viga y losa de cimentación	11 días	jue 14/08/14	vie 29/08/14
55		Columnas perimetrales de hormigón reforzado	5 días	vie 29/08/14	vie 05/09/14
56		**ZONA 2**	**13 días**	**mié 17/09/14**	**lun 06/10/14**
57		Replantillo de hormigón simple	1 día	mié 17/09/14	jue 18/09/14
58		Viga y losa de cimentación	9 días	jue 18/09/14	mié 01/10/14
59		Columnas perimetrales de hormigón reforzado	3 días	mié 01/10/14	lun 06/10/14
60		**ZONA 3**	**13 días**	**jue 16/10/14**	**mar 04/11/14**
61		Replantillo de hormigón simple	1 día	jue 16/10/14	vie 17/10/14
62		Viga y losa de cimentación	9 días	vie 17/10/14	jue 30/10/14
63		Columnas perimetrales de hormigón reforzado	3 días	jue 30/10/14	mar 04/11/14
64		**ZONA 4**	**17 días**	**mar 18/11/14**	**jue 11/12/14**
65		Replantillo de hormigón simple	1 día	mar 18/11/14	mié 19/11/14
66		Viga y losa de cimentación	11 días	mié 19/11/14	jue 04/12/14
67		Columnas perimetrales de hormigón reforzado	5 días	jue 04/12/14	jue 11/12/14
68		**ZONA 5**	**20 días**	**vie 02/01/15**	**vie 30/01/15**
69		Replantillo de hormigón simple	1 día	vie 02/01/15	lun 05/01/15
70		Viga y losa de cimentación	15 días	lun 05/01/15	lun 26/01/15
71		Columnas perimetrales de hormigón reforzado	4 días	lun 26/01/15	vie 30/01/15
72		**ZONA 6**	**37 días**	**vie 27/02/15**	**mar 21/04/15**
73		Replantillo de hormigón simple	2 días	vie 27/02/15	mar 03/03/15
74		Viga y losa de cimentación	25 días	mar 03/03/15	mar 07/04/15
75		Foso de ascensor	10 días	mar 07/04/15	mar 21/04/15
76		Pozo de bombeo	5 días	mar 07/04/15	mar 14/04/15
77		**LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES**	**183 días**	**jue 30/04/15**	**mar 12/01/16**
78		Planta baja	15 días	jue 30/04/15	jue 21/05/15
79		Piso 1	15 días	lun 18/05/15	lun 08/06/15
80		Piso 2	15 días	mié 03/06/15	mié 24/06/15
81		Piso 3	15 días	lun 15/06/15	lun 06/07/15
82		Piso 4	15 días	jue 25/06/15	jue 16/07/15
83		Piso 5	15 días	mar 07/07/15	mar 28/07/15
84		Piso 6	15 días	jue 23/07/15	jue 13/08/15
85		Piso 7	15 días	mar 04/08/15	mar 25/08/15
86		Piso 8	15 días	vie 14/08/15	vie 04/09/15
87		Piso 9	15 días	mar 01/09/15	mar 22/09/15
88		Piso 10	15 días	vie 11/09/15	vie 02/10/15
89		Piso 11	15 días	mié 23/09/15	mié 14/10/15
90		Piso 12	15 días	lun 05/10/15	lun 26/10/15
91		Piso 13	15 días	jue 15/10/15	jue 05/11/15
92		Piso 14	15 días	lun 02/11/15	lun 23/11/15
93		Piso 15	15 días	jue 12/11/15	jue 03/12/15
94		Piso 16	15 días	lun 30/11/15	lun 21/12/15
95		Piso 17	15 días	jue 10/12/15	jue 31/12/15
96		Terraza	15 días	vie 18/12/15	vie 08/01/16
97		Cubierta	15 días	mar 22/12/15	mar 12/01/16
98		**ESTRUCTURA DE ACERO**	**175 días**	**mar 21/04/15**	**mar 22/12/15**
99		**Planta baja**	**7 días**	**mar 21/04/15**	**jue 30/04/15**
100		Piso 1	12 días	jue 30/04/15	lun 18/05/15
101		Piso 2	12 días	lun 18/05/15	mié 03/06/15
102		Piso 3	8 días	mié 03/06/15	lun 15/06/15
103		Piso 4	8 días	lun 15/06/15	jue 25/06/15
104		Piso 5	8 días	jue 25/06/15	mar 07/07/15
105		Piso 6	12 días	mar 07/07/15	jue 23/07/15
106		Piso 7	8 días	jue 23/07/15	mar 04/08/15
107		Piso 8	8 días	mar 04/08/15	vie 14/08/15
108		Piso 9	12 días	vie 14/08/15	mar 01/09/15
109		Piso 10	8 días	mar 01/09/15	vie 11/09/15
110		Piso 11	8 días	vie 11/09/15	mié 23/09/15
111		Piso 12	8 días	mié 23/09/15	lun 05/10/15
112		Piso 13	8 días	lun 05/10/15	jue 15/10/15
113		Piso 14	12 días	jue 15/10/15	lun 02/11/15
114		Piso 15	8 días	lun 02/11/15	jue 12/11/15
115		Piso 16	12 días	jue 12/11/15	lun 30/11/15
116		Piso 17	8 días	lun 30/11/15	jue 10/12/15
117		Terraza	6 días	jue 10/12/15	vie 18/12/15
118		Cubierta	2 días	vie 18/12/15	mar 22/12/15



ANEXO 11 RUTA CRÍTICA.

Id	Nombre	Duración	Comienzo	Fin
1	**GIARDINI BOUTIQUE HOTEL SUITES & RESIDENCES**	**443 días**	**jue 01/05/14**	**mar 12/01/16**
2	**GASTOS PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**216 días**	**jue 01/05/14**	**vie 27/02/15**
3	**GASTOS PRELIMINARES**	**13 días**	**jue 01/05/14**	**mar 20/05/14**
4	Cerramiento provisional de zinc	11 días	jue 01/05/14	vie 16/05/14
5	Caseta de guardianía	2 días	vie 16/05/14	mar 20/05/14
6	Caseta de obra y bodega de materiales	2 días	vie 16/05/14	mar 20/05/14
7	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**205 días**	**vie 16/05/14**	**vie 27/02/15**
8	Limpieza y desalojo del terreno	6 días	vie 16/05/14	lun 26/05/14
9	Trazado y replanteo en obra	1 día	lun 26/05/14	mar 27/05/14
10	**ZONA 1**	**8 días**	**vie 01/08/14**	**mié 13/08/14**
11	Excavación a máquina sin clasificación	7 días	vie 01/08/14	mar 12/08/14
12	Desalojo de material de excavación	7 días	vie 01/08/14	mar 12/08/14
13	Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	5 días	vie 01/08/14	vie 08/08/14
14	Relleno compactado con material de sitio	1 día	mar 12/08/14	mié 13/08/14
15	Relleno compactado con material importado	1 día	mar 12/08/14	mié 13/08/14
16	**ZONA 2**	**8 días**	**vie 05/09/14**	**mié 17/09/14**
17	Excavación a máquina sin clasificación	7 días	vie 05/09/14	mar 16/09/14
18	Desalojo de material de excavación	7 días	vie 05/09/14	mar 16/09/14
19	Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	5 días	vie 05/09/14	vie 12/09/14
20	Relleno compactado con material de sitio	1 día	mar 16/09/14	mié 17/09/14
21	Relleno compactado con material importado	1 día	mar 16/09/14	mié 17/09/14
22	**ZONA 3**	**8 días**	**lun 06/10/14**	**jue 16/10/14**
23	Excavación a máquina sin clasificación	7 días	lun 06/10/14	mié 15/10/14
24	Desalojo de material de excavación	7 días	lun 06/10/14	mié 15/10/14
25	Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	5 días	lun 06/10/14	lun 13/10/14
26	Relleno compactado con material de sitio	1 día	mié 15/10/14	jue 16/10/14
27	Relleno compactado con material importado	1 día	mié 15/10/14	jue 16/10/14
28	**ZONA 4**	**10 días**	**mar 04/11/14**	**mar 18/11/14**
29	Excavación a máquina sin clasificación	9 días	mar 04/11/14	lun 17/11/14
30	Desalojo de material de excavación	9 días	mar 04/11/14	lun 17/11/14
31	Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	7 días	mar 04/11/14	jue 13/11/14
32	Relleno compactado con material de sitio	1 día	lun 17/11/14	mar 18/11/14
33	Relleno compactado con material importado	1 día	lun 17/11/14	mar 18/11/14
34	**ZONA 5**	**16 días**	**jue 11/12/14**	**vie 02/01/15**
35	Excavación a máquina sin clasificación	14 días	jue 11/12/14	mié 31/12/14
36	Desalojo de material de excavación	14 días	jue 11/12/14	mié 31/12/14
37	Apuntalamiento de tablestacas y pantallas	12 días	jue 11/12/14	lun 29/12/14
38	Relleno compactado con material de sitio	2 días	mié 31/12/14	vie 02/01/15
39	Relleno compactado con material importado	2 días	mié 31/12/14	vie 02/01/15
40	**ZONA 6**	**20 días**	**vie 30/01/15**	**vie 27/02/15**
41	Excavación a máquina sin clasificación	18 días	vie 30/01/15	mié 25/02/15
42	Desalojo de material de excavación	18 días	vie 30/01/15	mié 25/02/15
43	Relleno compactado con material de sitio	2 días	mié 25/02/15	vie 27/02/15
44	Relleno compactado con material importado	2 días	mié 25/02/15	vie 27/02/15
45	**ESTRUCTURA**	**430 días**	**mar 20/05/14**	**mar 12/01/16**
46	**HORMIGÓN ARMADO**	**430 días**	**mar 20/05/14**	**mar 12/01/16**
47	**SÓTANO**	**240 días**	**mar 20/05/14**	**mar 21/04/15**
48	Prefabricado de tablaestaca tipo T1	25 días	mar 20/05/14	mar 24/06/14
49	Prefabricado de tablaestaca tipo T2	28 días	mar 20/05/14	vie 27/06/14
50	Hincado de tablaestacas	10 días	vie 27/06/14	vie 11/07/14
51	Viga de coronación y pantalla	15 días	vie 11/07/14	vie 01/08/14
52	**ZONA 1**	**17 días**	**mié 13/08/14**	**vie 05/09/14**
53	Replantillo de hormigón simple	1 día	mié 13/08/14	jue 14/08/14
54	Viga y losa de cimentación	11 días	jue 14/08/14	vie 29/08/14
55	Columnas perimetrales de hormigón reforzado	5 días	vie 29/08/14	vie 05/09/14
56	**ZONA 2**	**13 días**	**mié 17/09/14**	**lun 06/10/14**
57	Replantillo de hormigón simple	1 día	mié 17/09/14	jue 18/09/14
58	Viga y losa de cimentación	9 días	jue 18/09/14	mié 01/10/14
59	Columnas perimetrales de hormigón reforzado	3 días	mié 01/10/14	lun 06/10/14
60	**ZONA 3**	**13 días**	**jue 16/10/14**	**mar 04/11/14**
61	Replantillo de hormigón simple	1 día	jue 16/10/14	vie 17/10/14
62	Viga y losa de cimentación	9 días	vie 17/10/14	jue 30/10/14
63	Columnas perimetrales de hormigón reforzado	3 días	jue 30/10/14	mar 04/11/14
64	**ZONA 4**	**17 días**	**mar 18/11/14**	**jue 11/12/14**
65	Replantillo de hormigón simple	1 día	mar 18/11/14	mié 19/11/14
66	Viga y losa de cimentación	11 días	mié 19/11/14	jue 04/12/14
67	Columnas perimetrales de hormigón reforzado	5 días	jue 04/12/14	jue 11/12/14
68	**ZONA 5**	**20 días**	**vie 02/01/15**	**vie 30/01/15**
69	Replantillo de hormigón simple	1 día	vie 02/01/15	lun 05/01/15
70	Viga y losa de cimentación	15 días	lun 05/01/15	lun 26/01/15
71	Columnas perimetrales de hormigón reforzado	4 días	lun 26/01/15	vie 30/01/15
72	**ZONA 6**	**37 días**	**vie 27/02/15**	**mar 21/04/15**
73	Replantillo de hormigón simple	2 días	vie 27/02/15	mar 03/03/15
74	Viga y losa de cimentación	25 días	mar 03/03/15	mar 07/04/15
75	Foso de ascensor	10 días	mar 07/04/15	mar 21/04/15
76	Pozo de bombeo	5 días	mar 07/04/15	mar 14/04/15
77	**LOSA NERVADA EN DOS DIRECCIONES**	**183 días**	**jue 30/04/15**	**mar 12/01/16**
78	Planta baja	15 días	jue 30/04/15	jue 21/05/15
79	Piso 1	15 días	lun 18/05/15	lun 08/06/15
80	Piso 2	15 días	mié 03/06/15	mié 24/06/15
81	Piso 3	15 días	lun 15/06/15	lun 06/07/15
82	Piso 4	15 días	jue 25/06/15	jue 16/07/15
83	Piso 5	15 días	mar 07/07/15	mar 28/07/15
84	Piso 6	15 días	jue 23/07/15	jue 13/08/15
85	Piso 7	15 días	mar 04/08/15	mar 25/08/15
86	Piso 8	15 días	vie 14/08/15	vie 04/09/15
87	Piso 9	15 días	mar 01/09/15	mar 22/09/15
88	Piso 10	15 días	vie 11/09/15	vie 02/10/15
89	Piso 11	15 días	mié 23/09/15	mié 14/10/15
90	Piso 12	15 días	lun 05/10/15	lun 26/10/15
91	Piso 13	15 días	jue 15/10/15	jue 05/11/15
92	Piso 14	15 días	lun 02/11/15	lun 23/11/15
93	Piso 15	15 días	jue 12/11/15	jue 03/12/15
94	Piso 16	15 días	lun 30/11/15	lun 21/12/15
95	Piso 17	15 días	jue 10/12/15	jue 31/12/15
96	Terraza	15 días	vie 18/12/15	vie 08/01/16
97	Cubierta	15 días	mar 22/12/15	mar 12/01/16
98	**ESTRUCTURA DE ACERO**	**175 días**	**mar 21/04/15**	**mar 22/12/15**
99	**Planta baja**	7 días	mar 21/04/15	jue 30/04/15
100	Piso 1	12 días	jue 30/04/15	lun 18/05/15
101	Piso 2	12 días	lun 18/05/15	mié 03/06/15
102	Piso 3	8 días	mié 03/06/15	lun 15/06/15
103	Piso 4	8 días	lun 15/06/15	jue 25/06/15
104	Piso 5	8 días	jue 25/06/15	mar 07/07/15
105	Piso 6	12 días	mar 07/07/15	jue 23/07/15
106	Piso 7	8 días	jue 23/07/15	mar 04/08/15
107	Piso 8	8 días	mar 04/08/15	vie 14/08/15
108	Piso 9	12 días	vie 14/08/15	mar 01/09/15
109	Piso 10	8 días	mar 01/09/15	vie 11/09/15
110	Piso 11	8 días	vie 11/09/15	mié 23/09/15
111	Piso 12	8 días	mié 23/09/15	lun 05/10/15
112	Piso 13	8 días	lun 05/10/15	jue 15/10/15
113	Piso 14	12 días	jue 15/10/15	lun 02/11/15
114	Piso 15	8 días	lun 02/11/15	jue 12/11/15
115	Piso 16	12 días	jue 12/11/15	lun 30/11/15
116	Piso 17	8 días	lun 30/11/15	jue 10/12/15
117	Terraza	6 días	jue 10/12/15	vie 18/12/15



Proyecto: Ruta Crítica
OBRA: GIARDINI

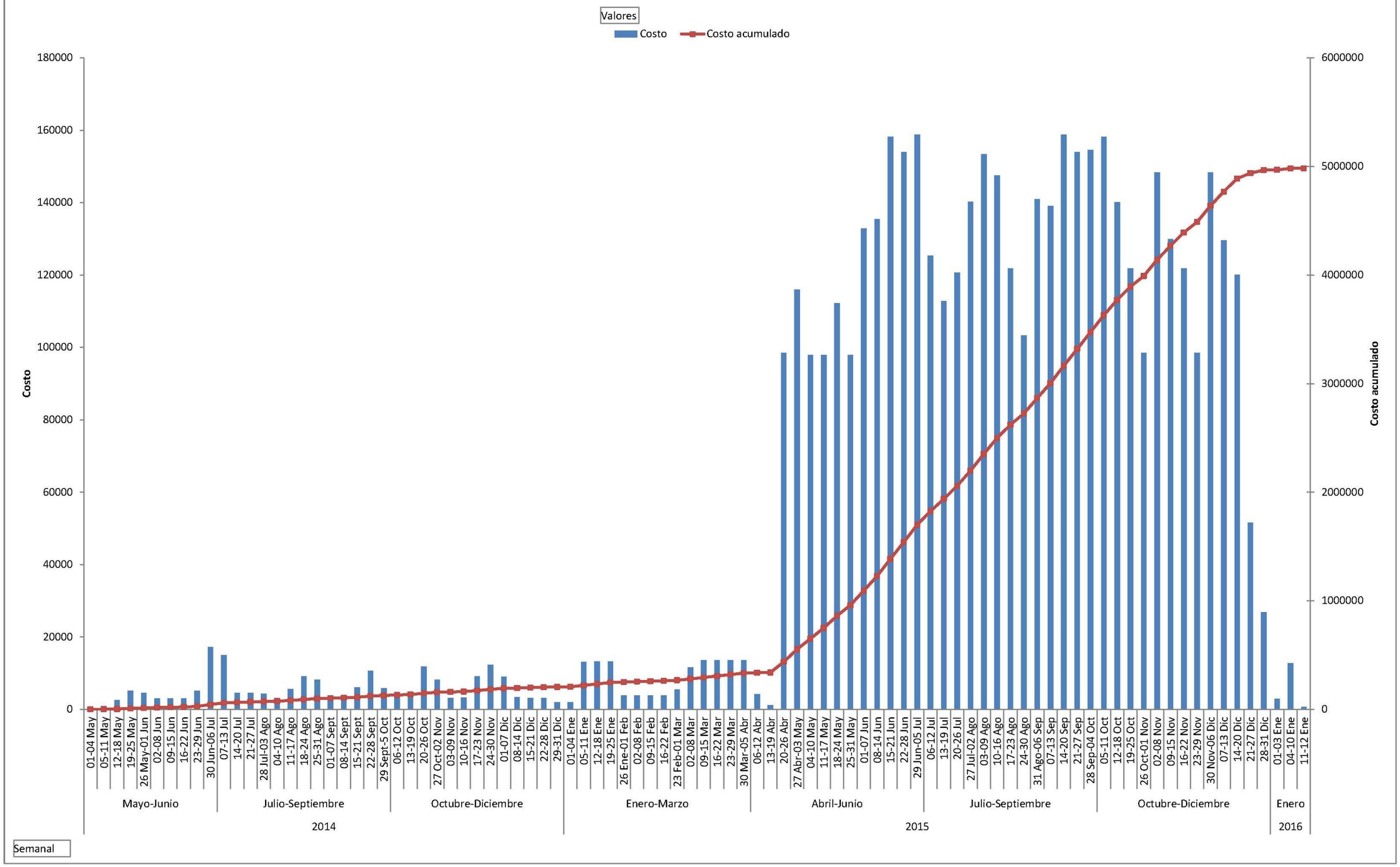
Tareas críticas · División crítica · Tarea · División · Hito · Margen de demora · Atraso · Resumen · Resumen del proyecto · Tarea crítica resumida · División crítica resumida · Tareas externas · Hito externo · Tarea inactiva · Hito inactivo · Resumen inactivo · Tarea manual · Sólo duración · Informe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

ANEXO 12 FLUJO DE CAJA DE CONSTRUCCIÓN.

Tareas

Costo | Costo acumulado

Informe del flujo de caja



Semanal

ANEXO 13 AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA CONSULTORA.

BIBLIOGRAFIA

1. Fractales Cía. Ltda. (2013). Memoria Técnica del Diseño Arquitectónico del edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences.
2. Fractales Cía. Ltda. (2013). Memoria Técnica del Diseño Estructural del edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences.
3. Fractales Cía. Ltda. (2000). Estudio sobre la Capacidad de Carga de los Pilotes Hincados en el Solar Ubicado en la Vereda Norte de la Calle Imbabura entre Panamá y Malecón. Guayaquil. Luis Marín Nieto.
4. Fractales Cía. Ltda. (2011). Informe de Excavación para Encontrar los Pilotes en el Solar Ubicado en la Vereda Norte de la Calle Imbabura entre Panamá y Malecón. Guayaquil. Guayaquil. Freddy Espinoza.
5. Fractales Cía. Ltda. (2013). Memoria Técnica del Diseño de Cimentación del edificio Giardini Boutique Hotel Suites & Residences.
6. Comité Técnico de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, Norma Ecuatoriana de la Construcción, Capítulo 9: Geotecnia y Cimentaciones, (2011).
7. Comité Técnico de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, Norma Ecuatoriana de la Construcción, Capítulo 5: Estructuras de Acero, (2011).

8. Comité Técnico de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, Norma Ecuatoriana de la Construcción, Capítulo 1: Cargas y Materiales, (2011).
9. American Society of Civil Engineers, Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, (2007).
10. Comité Técnico de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, Norma Ecuatoriana de la Construcción, Capítulo 3: Riesgo Sísmico, Evaluación y Rehabilitación de Estructuras, (2011).
11. Federal Emergency Management Agency, Nehrp Guidelines for the Seismic Rehabilitation Of Buildings, (1997).
12. Comité Técnico de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, Norma Ecuatoriana de la Construcción, Capítulo 2: Peligro Sísmico y Requisitos de Diseño Sismo Resistente, (2011).
13. Instituto Ecuatoriano de Normalización, Norma Técnica Ecuatoriana: Perfiles de Acero Laminados en Caliente, (2012).
14. Ministerio de Comercio Exterior, Comité de Comercio Exterior, (2012).
15. Braja M. Das. (2006). Principios de Ingeniería de Cimentaciones (5ta. Ed.). México: Thomson.
16. American Institute of Steel Construction, Steel Construction Manual, (2005).

17. Eduardo Armijos (2009). Costos Directos. Trabajo presentado en la material Análisis del costo de obras en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
18. Eduardo Armijos (2009). Costos Indirectos. Trabajo presentado en la material Análisis del costo de obras en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
19. Loayza Juan, Hernández Alex (2012). Plan Integral, Control, Construcción Y Análisis Técnico Ejecutado en un Centro Comercial Mallen Arequipa. Tesis para el título de Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú.
20. Chile, Cámara Chilena de la Construcción, Corporación de Desarrollo Tecnológico. (2006). Informe de Situación Nacional de la Gestión Logística en Obras de Construcción.
21. Fractales Cía. Ltda. (2012). Manual de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Construcción de la "Sede de la Secretaría General de la UNASUR".
22. Ministerio de Relaciones Laborales, Acuerdo Ministerial 174 Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas, (2008).
23. Instituto Ecuatoriano de Normalización, Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad, (2013).

24. American Concrete Institute, Guide to Evaluation of Strength Test Results of Concrete, (2011).
25. American Concrete Institute, Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials, (2010).
26. American Concrete Institute, Guide for Testing Reinforced Concrete Structural Elements under Slowly Applied Simulated Seismic Loads, (2013).
27. American Concrete Institute, Manual of Concrete Inspection, (2007).
28. Instituto Ecuatoriano de Normalización, Norma Técnica Ecuatoriana: Hormigones. Hormigón Premezclado, (2011).
29. American Institute of Steel Construction, Seismic Provisions for Structural Steel Buildings, (2010).
30. American Institute of Steel Construction, Specification for Structural Steel Buildings, (2010).
31. American Institute of Steel Construction, Prequalified Connections for Special and Intermediate Steel Moment Frames for Seismic Applications, (2010).
32. American Welding Society, Structural Welding Code— Steel, (2010).
33. Instituto Ecuatoriano de Normalización, Norma Técnica Ecuatoriana: Ensayo de Tracción para Materiales Metálicos a Temperatura Ambiente, (2009).

34. Instituto Ecuatoriano de Normalización, Norma Técnica Ecuatoriana: Ensayo de Impacto Charpy para Acero, (1976).
35. Rojas David, Arenas Jhon (2008). Comparación Técnico-Financiera del Acero Estructural y el Hormigón Armado. [en línea]. Medallín: Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: http://dyna.unalmed.edu.co/en/ediciones/155/articulos/a05v75n155/a05v75n155.pdf [2014 septiembre]
36. Chusín Alex, Reimundo Raúl (2008). Reglamento Técnico para la Fabricación y Montaje de Edificaciones de Acero. Tesis para el título de Ingeniero Civil, Escuela Politécnica Nacional.
37. Vélez Carlos (2004) Ejecución de Edificios en Acero Estructural. (en línea). Medallín: Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/3609/1/8220216.2004.pdf