FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

Diseño y modelación de una estructura de acero para estacionamiento vehicular, en el parqueadero ubicado en la Av. 24 de Mayo frente a la entrada principal de la Universidad del Azuay

Trabajo de grado previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL CON ÉNFASIS EN GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

Autores:

MARÍA PAZ MANZANO ALVARADO

Director:

JUAN PABLO RIQUETTI MORALES

CUENCA – ECUADOR

2016

DEDICATORIA

Este esfuerzo está dedicado a mi hijo quien día a día indirectamente me brindo las fuerzas necesarias para la culminación de este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por permitirme culminar este proyecto y superar todas las adversidades que se presentaron a lo largo del camino.

A mis padres y familia quienes me inculcaron la responsabilidad y gracias a ello hoy puedo alcanzar uno de los objetivos más importantes en mi vida.

A todas las personas que de una u otra manera me ayudaron con la culminación de este proyecto, al Ing. Juan Pablo Riquetti quien de una u otra forma siempre estuvo dispuesto a brindarme su apoyo, y un agradecimiento especial al Ing. José Vázquez y sus colaboradores quienes me guiaron de manera desinteresada en este largo camino.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTOS iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....viii
ÍNDICE DE TABLAS x
ÍNDICE DE ANEXOS.....xii
RESUMEN xiii
ABSTRACT.....xiv
INTRODUCCIÓN x

CAPÍTULO I: ESTUDIOS PRELIMINARES Y ENSAYOS.....1

1.1. Ubicación geográfica 5
1.2. Descripción del estado actual del parqueadero 6
1.3. Demanda vehicular en la calle Las Garzas 6
1.4. Levantamiento topográfico 7
1.5. Clasificación de los suelos 7
1.5.1. Procedimiento y resultados 7
1.6. Ensayo de corte directo 11
1.6.1. Procedimiento y resultados 11
1.7. C.B.R (California Bearing Ratio) 12
1.7.1 Procedimiento y resultados 12
1.8. Ensayo de compactación (Próctor modificado) 13
1.8.1. Procedimiento y resultados 13
1.9. Capacidad de carga del suelo 15
1.9.1. Carga última.....16

CAPÍTULO II: CÁLCULOS Y DISEÑO 17

2.1. Análisis de propuestas 17

2.1.1. Normativas vigentes (acero) 17

2.1.1.1. Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) 17

2.1.1.2. American Institute of Steel Construction (AISC) 18

2.1.1.3. American Iron and Steel Institute (AISI) 18

2.1.1.4. American Concrete Institute (ACI) 18

2.1.1.5. Software de diseño CYPECAD v2016.e. 19

2.2. Predimensionamiento de la estructura y análisis estructural 19

2.2.1. Prediseño de vigas principales y secundarias 19

2.2.1.1. Altura del perfil (h) 20

2.2.1.2. Base del perfil (b) 20

2.2.2. Prediseño de viguetas 21

2.2.3. Prediseño de columnas de acero 21

2.2.4. Prediseño de la losa Steel Deck 22

2.2.5. Cimentación 23

2.2.6. Junta sísmica 23

2.3. Análisis estructural de la estructura para estacionamiento vehicular 24

2.3.1. Datos Generales 24

2.3.2. Método de análisis – Modo espectral dinámico 27

2.3.2.1. Parámetros necesarios para la definición del espectro 28

2.3.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones 35

2.3.2.3. Periodo de vibración 40

2.3.2.4. Centro de masas, centro de rigidez y excentricidad de cada bloque 47

2.3.2.5. Cortante Basal 53

2.3.2.5.1. Cortante dinámico 53
2.3.2.5.2. Cortante elástico 58
2.3.2.5.3. Verificación de la condición de cortante basal 65
2.4. Cálculo y diseño de la estructura 67
2.4.1. Diseño de columnas 69
2.4.2. Diseño de vigas y viguetas 70
2.4.3. Diseño de la losa Steel Deck 72
2.4.4. Diseño de la rampa de acceso 72
2.4.5. Diseño de escaleras 73
2.4.6. Diseño de cimentación 74
2.4.6.1. Zapatas Aisladas 75
2.5. Cálculos y diseño de Pavimentos 75
2.5.1. TPDA 75
2.5.2. Diseño de pavimento flexible 77
2.5.2.1. Tipo de pavimento 78
2.5.2.2. Confiabilidad 79
2.5.2.3. Desviación Estándar (So) 79
2.5.2.4. Serviciabilidad inicial y final 80
2.5.2.5. Módulo Resilente 80
2.5.3. Método de AASHTO 93 82
2.5.3.1. Coeficientes estructurales (a) 82
2.5.2.2. Coeficientes de drenaje 83
2.5.3.3. Espesores mínimos 84

CAPÍTULO III: PRESUPUESTO 87

3.1. Análisis de precios unitarios 87
3.2. Presupuesto general 110

3.3. Cronograma valorado 111

CONCLUSIONES 112
RECOMENDACIONES 113
BIBLIOGRAFÍA 114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Ubicación geográfica del parqueadero actual de la Universidad del Azuay
Figura 1.2: Método de la cuchara de Casagrande.
Figura 1.3: Círculo de Mohr.
Figura 1.4: Gráfica del ensayo Próctor.
Figura 2.1: Losa mixta.
Figura 2.2: Datos generales.
Figura 2.3: Capacidad portante del suelo.
Figura 2.4: Acción sÍsmica.
Figura 2.5: Espectro elástico de aceleraciones bloque A
Figura 2.6: Espectro elástico de aceleraciones bloque B
Figura 2.7: Espectro elástico de aceleraciones bloque C
Figura 2.8: Espectro elástico de aceleraciones bloque D
Figura 2.9: Espectro elástico de aceleraciones bloque E
Figura 2.10: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque A
Figura 2.11: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque B
Figura 2.12: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque C
Figura 2.13: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque D
Figura 2.14: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque E
Figura 2.15: Espectro de diseño según X bloque A
Figura 2.16: Espectro de diseño según Y bloque A
Figura 2.17: Espectro de diseño según X bloque B
Figura 2.18: Espectro de diseño según Y bloque B
Figura 2.19: Espectro de diseño según X bloque C
Figura 2.20: Espectro de diseño según Y bloque C
Figura 2.21: Espectro de diseño según X bloque D
Figura 2.22: Espectro de diseño según Y bloque D
Figura 2.23: Espectro de diseño según X bloque E
Figura 2.24: Espectro de diseño según Y bloque E

Figura 2.25: Representación gráfica del centro de masas, riqidez y excentricidad bloque A

Figura 2.26: Representación gráfica del centro de masas, riqidez y excentricidad bloque B

Figura 2.27: Representación gráfica del centro de masas, riqidez y excentricidad bloque C

Figura 2.28: Representación gráfica del centro de masas, riqidez y excentricidad bloque D

Figura 2.29: Representación gráfica del centro de masas, riqidez y excentricidad bloque E

Figura 2.30: Parqueadero en acero

Figura 2.31: Columnas N+0.00

Figura 2.32: Columnas N+3.00, N+6.00, N+9.00

Figura 2.33: Vigas N+0.00

Figura 2.34: Vigas secundarias N+3.00, N+6.00, N+9.00

Figura 2.35: Vigas principales N+3.00, N+6.00, N+9.00

Figura 2.36: Viguetas N+3.00, N+6.00, N+9.00

Figura 2.37: Losa Steel Deck

Figura 2.38: Núcleo de escaleras

Figura 3.1: Número estructural obtenido

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Resultados de la clasificación de suelos.
Tabla 1.2: Resultados de corte directo
Tabla 1.3: Resultado del ensayo de C.B.R.
Tabla 1.4: Resultado del ensayo de Proctor Modificado
Tabla 1.5: Carga última y admisible del suelo
Tabla 2.1: Centro de masas, rigidez y excentricidad bloque A
Tabla 2.2: Centro de masas, rigidez y excentricidad bloque B
Tabla 2.3: Centro de masas, rigidez y excentricidad bloque C
Tabla 2.4: Centro de masas, rigidez y excentricidad bloque D
Tabla 2.5: Centro de masas, rigidez y excentricidad bloque E
Tabla 2.6: Cortante basal dinámico X bloque A
Tabla 2.7: Cortante basal dinámico Y bloque A
Tabla 2.8: Cortante basal dinámico X bloque B
Tabla 2.9: Cortante basal dinámico Y bloque B
Tabla 2.10: Cortante basal dinámico X bloque C
Tabla 2.11: Cortante basal dinámico Y bloque C
Tabla 2.12: Cortante basal dinámico X bloque D
Tabla 2.13: Cortante basal dinámico Y bloque D
Tabla 2.14: Cortante basal dinámico X bloque E
Tabla 2.15: Cortante basal dinámico Y bloque E
Tabla 2.16: Peso sísmico total de la estructura bloque A
Tabla 2.17: Peso sísmico total de la estructura bloque B
Tabla 2.18: Peso sísmico total de la estructura bloque C
Tabla 2.19: Peso sísmico total de la estructura bloque D
Tabla 2.20: Peso sísmico total de la estructura bloque E
Tabla 2.21: Condición de cortante basal bloque A
Tabla 2.22: Condición de cortante basal bloque B
Tabla 2.23: Condición de cortante basal bloque C
Tabla 2.24: Condición de cortante basal bloque D

Tabla 2.25: Condición de cortante basal bloque E

Tabla 2.26: Conteo vehicular

Tabla 2.27: Variables de tiempo

Tabla 2.28 Niveles de confiabilidad

Tabla 2.29:Desviación estándar

Tabla 2.30: Índice de serviciabilidad

Tabla 2.31: Coeficientes estructurales

Tabla 2.32: Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles

Tabla 2.33: Espesores mínimos de concreto asfáltico y base granular

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Levantamiento topográfico.

Anexo 2: Granulometría del suelo.

Anexo 3: C.B.R.

Anexo 4: Próctor modificado.

Anexo 5: Memoria técnica de la estructura.

Anexo 6: Justificaión de la acción sísmica de la estructura.

Anexo 7: Listado de escaleras de la estructura.

Anexo 8: Listado de fundación.

Anexo 9: Factores de capacidad de carga.

Anexo10: Planos.

Manzano Alvarado | xiii

DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR, EN EL PARQUEADERO UBICADO EN LA AV. 24 DE MAYO FRENTE A LA ENTRADA PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY

RESUMEN

Ante la excesiva demanda que se ha generado a lo largo del tiempo en el parque automotor de nuestra ciudad, es prioritario tomar en cuenta la necesidad del aumento de las plazas para estacionamiento vehicular en el entorno de Cuenca, este proyecto se centra en el sector de la Universidad del Azuay ya que los usuarios por la falta de plazas estacionan sus vehículos en zonas no permitidas lo cual genera tráfico especialmente en las horas pico corriendo el riesgo de ser multado por parte de las autoridades pertinentes. El diseño que se presenta es de un parqueadero público en estructura de acero ubicado al frente de la entrada principal de la Universidad del Azuay el cual generar mayor capacidad de plazas para estacionamiento vehicular beneficiando a los estudiantes de la misma y al público en general.

Palabras clave: diseño, análisis, modelación, estructura metálica, parqueadero, costos.

Ing. Juan Pablo Riquetti Morales. Msc.
Director del Trabajo de Titulación

Ing. Paúl Cornelio Cordero Díaz
Director de Escuela

María Paz Manzano Alvarado
Autora

DESIGN AND MODELLING OF A STEEL STRUCTURE FOR CAR PARKING IN THE PARKING LOT LOCATED AT *24 DE MAYO* AVENUE, IN FRONT OF *UNIVERSIDAD DEL AZUAY* MAIN ENTRANCE

ABSTRACT

Due to the increased vehicle fleet generated over time in our city, it is a priority to take into account the need to increment vehicular parking spaces in the city of Cuenca. This project focuses on the sector of *Universidad del Azuay* since users, due to the lack of parking places, park their vehicles in not permitted areas, generating traffic especially at peak hours at the risk of being fined by the transit authorities. The design presented is a steel structure public parking located in front of the main entrance of *Universidad del Azuay*, which will generate greater capacity for car parking places, benefiting the students and the general public.

Keywords: Design, Analysis, Modeling, Steel Structure, Parking Lot, Costs.

Ing. Juan Pablo Riquetti Morales. Msc.
Thesis Director

Ing. Paúl Cornelio Cordero Díaz
School Director

María Paz Manzano Alvarado
Author

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
Dpto. Idiomas

Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

María Paz Manzano Alvarado.

Trabajo de Titulación.

Ing. Juan Pablo Riquetti Morales. Msc.

Octubre, 2016.

DISEÑO Y MODELACION DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR, EN EL PARQUEADERO UBICADO EN LA AV. 24 DE MAYO FRENTE A LA ENTRADA PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY

GENERALIDADES

Introducción

Debido al aumento excesivo del parque automotor en la ciudad de Cuenca, se ha generado la necesidad de aumentar las plazas de estacionamiento vehicular ya que las existentes no abastecen la demanda vehicular generada a lo largo del tiempo. Según un estudio que realizó la Dirección Municipal de Tránsito, la misma informó que en Cuenca existe una proyección de crecimiento del parque automotor de 10.000 vehículos por año. (Cáceres, 2014)

Dicho problema ha generado que los usuarios no puedan estacionar sus vehículos en zonas cercanas a su destino lo que ocasiona el uso de zonas no permitidas cometiendo infracciones, las cuales son sancionadas según las normativas que rige la EMOV, ocasionando malestar en los usuarios y retrasando el tiempo para llegar a los diferentes destinos.

Con los problemas mencionados anteriormente se ha detectado la necesidad de aumentar las plazas de parqueo, por lo que este proyecto tiene como fin brindar un mejor servicio a los usuarios en general, pero en especial a los estudiantes de la Universidad del Azuay quienes hacen uso permanentemente del parqueadero en el cual se espera realizar el proyecto que será presentado a continuación.

Con las herramientas de análisis y diseño se podrá buscar alternativas que contribuyan a aumentar la calidad del suelo en el sector, el estudio topográfico y el diseño de una plataforma elevada de parqueo en estructura metálica, de esta manera se espera satisfacer la demanda de plazas de parqueo.

Alcance

Con los estudios topográficos y geotécnicos, conjuntamente con la modelación de una estructura de parqueo metálica, se espera dar una alternativa de solución al principal problema, que es la falta de plazas de estacionamiento vehicular en el parqueadero ubicado en la Av. 24 de Mayo frente a la entrada principal de la Universidad del Azuay, con ello optimizar de la mejor manera el terreno designado para esta ocupación.

Antecedentes

Debido al crecimiento del parque automotor en la ciudad de Cuenca, es necesario aumentar el número de plazas de estacionamiento vehicular dentro del parqueadero ubicado en la Av. 24 de Mayo, ya que el existente no satisface la demanda y por este motivo los usuarios se ven obligados a estacionar sus vehículos en zonas aledañas no permitidas.

Es de conocimiento general, por parte de los usuarios del parqueadero en la Av. 24 de Mayo, especialmente de los estudiantes de la Universidad del Azuay, que a medida que pasa el tiempo es más complicado encontrar plazas de parqueo disponibles; esto se debe principalmente a que el diseño del parqueadero existente no abastece el incremento vehicular que se ha generado al pasar el tiempo, a su vez carece de señalización, separación entre estacionamientos, iluminación, veredas, entre otros.

Justificación

Este trabajo tendrá como fin dar soluciones al principal problema que tienen los usuarios del parqueadero, que es la falta de plazas de estacionamiento, además, de que con la modelación estructural del edificio de parqueo, se podrá dar mayor cabida a los vehículos en el parqueadero, brindar un acceso más cómodo y seguro para los usuarios del parqueadero y la población en general; por último se definirá el correcto diseño en cuanto al número de plazas de parqueo que se puedan aumentar, teniendo en cuanta las normativas y señalización adecuada.

Para realizar el diseño estructural y del parqueadero como tal, beneficiando a los usuarios de la Universidad del Azuay, se han considerado los siguientes aspectos:

- Necesidad del aumento plazas de parqueo.
- Descongestionamiento de las vías aledañas.
- Mejorar la señalización y calidad de las plazas de parqueo existentes.

En caso de que el proyecto se llevará a cabo, el riesgo primordial será que al aumentar el número de plazas de estacionamiento vehicular se motivaría a la población universitaria al uso del vehículo particular; sin embargo, la universidad está motivando a los

estudiantes a concientizar sobre el uso de vehículo con el fin de reducir la demanda de plazas de estacionamiento.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar el parqueadero público en beneficio de los estudiantes de la Universidad del Azuay y de la Unidad Educativa “La Asunción” y aumentar el número de plazas de parqueo con ayuda de una plataforma elevada con estructura metálica.

Objetivos específicos:

- Realizar un estudio de clasificación del suelo, corte directo, CBR y Próctor modificado del terreno.
- Realizar el estudio topográfico del terreno.
- Analizar las normas vigentes.
- Diseñar el estacionamiento vehicular en estructura metálica.
- Diseñar pavimento flexible.
- Especificar medidas y señalización en las plazas de parqueo y en las áreas de circulación.

CAPÍTULO I

ESTUDIOS PRELIMINARES Y ENSAYOS

1.1 Ubicación geográfica

Figura 1.1: Ubicación geográfica del parqueadero actual en la Av. 24 de Mayo

Fuente: (Google Earth, 2016)

El proyecto que se modelará, diseñará y analizará se encuentra ubicado al sur de la ciudad de Cuenca y está limitado al norte con el río tomebamba, al sur con la Av. 24 de Mayo, al este con la orilla del rio y al oeste con la calle Hernán Malo.

1.2 Descripción del estado actual del parqueadero

El parqueadero tiene un área de 2691.576 metros cuadrados, actualmente conformado por una terraza, con 140 plazas de parqueo mismas que no cuentan con su respectiva señalización de separación entre estacionamiento, iluminación, entre otras.

La superficie del parqueadero es de lastre y su distribución actual no es la adecuada ya que no se optimiza el espacio destinado a los estacionamientos.

Uno de los puntos más crítico es el acceso al parqueadero ya que este genera congestionamiento vehicular al momento del ingreso, en la Av. 24 de Mayo, debido a la falta de plazas de estacionamiento los usuarios estacionan sus vehículos en zonas aledañas lo cual reduce el nivel de servicio da la zonas y a su vez dificulta la circulación vehicular.

1.3 Demanda vehicular en la calle las Garzas

En la ciudad de Cuenca el parque automotor aumenta de manera excesiva, lo cual genera falta de plazas de estacionamiento en los parqueaderos y lugares públicos permitidos utilizados como parqueo temporal. Por ello la ciudadanía se ve afectada; en este caso los usuarios de la Universidad del Azuay y de la Unidad Educativa “La Asunción”,

generando que los usuarios estacionen sus vehículos en la calle las Garzas, ocasionando congestionamiento y reduciendo el nivel de servicio de la vía.

En la calle las Garzas se cuenta con 30 plazas de parqueo, y a su vez los usuarios dejan sus vehículos en espacios no permitidos, sin tomar en cuenta las consecuencias que ello genera ya que dichos espacios se encuentran restringidos por la EMOV.

1.4 Levantamiento topográfico

Se realizó el levantamiento con la ayuda de una estación total, con la cual se tomaron 61 puntos que conforman el parqueadero, incluyendo los límites.

Es de mucha importancia el levantamiento topográfico para la modelación de la estructura pavimento y diseño del parqueadero en general. Con ayuda del software ®CivilCad AUTODESK® se proyectó la planimetría y taquimetría del parqueadero. (Anexo 1)

1.5 Clasificación de suelos

1.5.1 Procedimiento y resultados

Desde la antigüedad se han realizado distintos estudios para el sistema de clasificación de suelos que satisfaga todos los campos de aplicación, el más destacado fue el del Dr. A. Casagrande que realizó su investigación en 1942 en la Universidad de Harvard.

Este sistema divide a los suelos en dos grupos:

1. Suelos Finos:

   Son las partículas que pasan la malla N°. 200 (0.074mm), los cuales son limos y arcillas. Se analiza las características de esfuerzo, deformación y resistencia, compresibilidad, permeabilidad y velocidad de variación volumétrica.

2. Suelos Gruesos:

   Son las partículas que no pasan la malla N°. 200 (0.074mm) que se denominan gravas y arenas. (Babadillo, 2005)

En la actualidad son dos los sistemas que se utilizan para la clasificación de suelos:

El sistema de AASHTO fue desarrollado en 1929. Principalmente se basa en la distribución granulométrica, límite líquido y límite plástico. Los tamices estándar #10, #40, y #200.

Los suelos se clasifican en 7 grupos mayores A-1 al A-7 según el tamaño del grano y son los siguientes:

Grava: porción que pasa la malla de 75mm y es retenida en la malla N°. 10 (2mm) de Estados Unidos.

Arena: porción que pasa la malla N°. 10 (2mm) de Estados Unidos y es retenida en la malla N°. 200 (0.075mm) de Estados Unidos.

Limo y arcilla: porción que pasa la malla N°. 200 de Estados Unidos.

Límite Líquido (LL)

Este procedimiento se realiza para caracterizar el comportamiento de los suelos finos, por lo cual se realizó la prueba en la cual se colocó una pasta de suelo en la cuchara de Casagrande, posteriormente se corta una ranura en el centro y con la leva operada por la manivela, se levanta la copa y se deja caer desde una altura de 10mm, dicho procedimiento se realiza hasta que la ranura se cierre, el porcentaje requerido para cerrar una distancia de 12.7 mm a lo largo del fondo de la ranura. (Das, 2007)

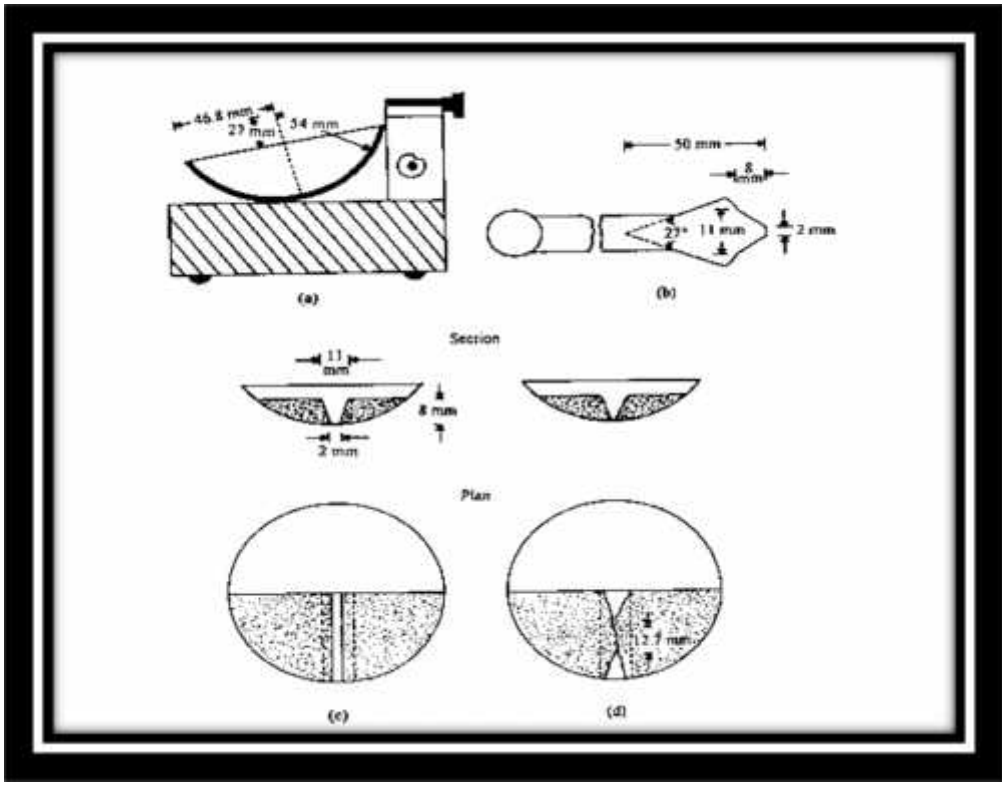


Figura 1.2: Método de la cuchara de Casagrande

Fuente: (Das, 2007)

Límite Plástico (PL)

El límite plástico se define como el contenido de agua, en porcentaje, con el cual el suelo al formar rollos de 3.2 mm de diámetro, se desmorona. El límite plástico es el límite inferior de la etapa plástica del suelo. La prueba es simple y se lleva a cabo enrollando repetidamente a mano sobre una placa de vidrio una masa de suelo de forma elipsoidal. (Das, 2007)

En el análisis granulométrico se empleó una parte de la muestra obtenida en campo antes lavada para obtener el porcentaje de limos y arcillas, con la muestra seca se utilizó el método de cribado el cual consiste en pasar la muestra por diferentes tamices con su respectiva apertura.

Con el mismo procedimiento se realizaron los ensayos de límite líquido y plástico con el método de cuchara de Casagrande y el método de los cilindros de 3mm respectivamente. (Anexo 2).

Con los procedimientos realizados en las muestras tomadas en la parte posterior del parqueadero los resultados obtenidos son:

Tabla 1.1: Resultados de la clasificación de suelos

CLASIFICACION	
SUCS	MH (Limo de alta compresibilidad, arenoso)
AASTHO	A-7-5

1.6 Ensayo de corte directo

1.6.1 Procedimientos y resultados

La muestra inalterada se coloca en el interior del equipo idealizado por Casagrande y se somete a un esfuerzo tangencial y una carga P, se van observando los correspondientes esfuerzos de ruptura y con esos valores se traza la envolvente de los círculos de Mohr que dará a conocer el valor c, ordenada en el origen, y el ángulo φ de inclinación. (Crespo Villalaz, 2004)

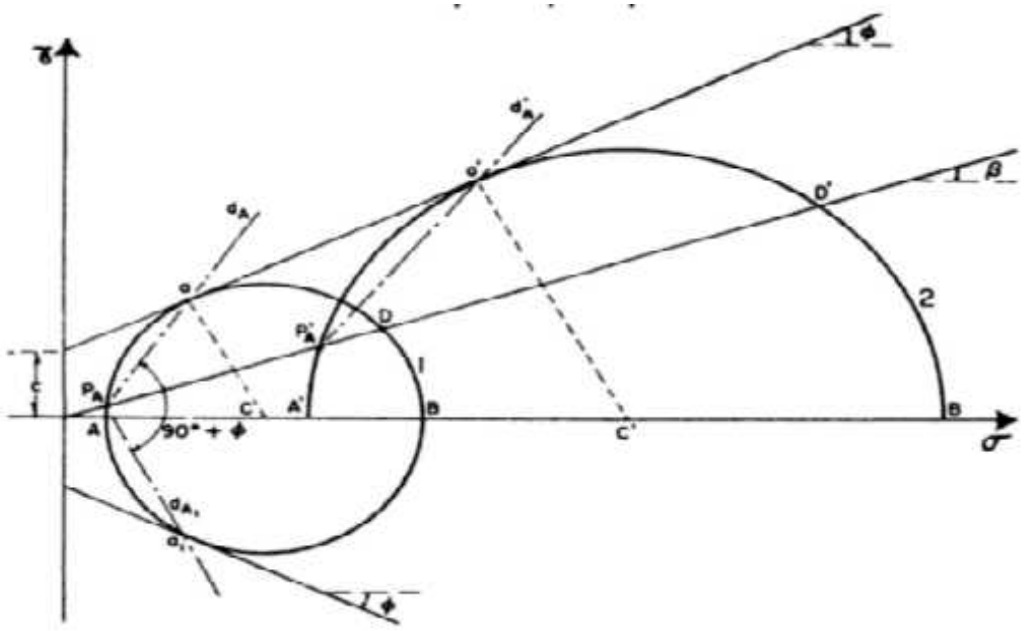


Figura 1.3: Círculo de Mohr

Fuente: (Juarez Bobadillo, 2004)

Con la proyección de las tangentes en los semicírculos, tenemos como resultado la cohesión y el ángulo de fricción interna de la muestra tomada en la parte posterior del parqueadero.

Tabla 1.2: Resultados de corte directo

COHESIÓN (Kg/cm2)	ANGULO DE FRICCIÓN (Grados)
0,35	2,5

1.7 C.B.R. (California Bearing Ratio)

1.7.1 Procedimientos y resultados

C.B.R. (California Bearing Ratio), fue creado en el Departamento de California en 1920 y sigue la norma ASTM D 1883 el cual mide la resistencia al esfuerzo cortante para poder evaluar la calidad cortante de un suelo y a su vez la calidad del terreno para subrasante, sub base y base de pavimentos.

Es importante realizarlo bajo condiciones controladas de humedad y densidad, este procedimiento regula la carga necesaria para penetrar un pistón de dimensiones determinadas, a una velocidad fijada anteriormente con una muestra compactada de suelo previamente sumergida en agua durante cuatro días para que alcance la saturación más desfavorable y posteriormente medir su hinchamiento.

La muestra es sumergida para proveer la posible acumulación de humedad en el suelo posteriormente de la construcción. Es por ello que después de haber compactado y sumergido el suelo, se lo penetra con un pistón que es conectado con un “plotter”, el cual genera una gráfica que representa la carga respecto a la profundidad a la que ha penetrado el pistón dentro de la muestra.

El ensayo de C.B.R. tiene como fin evaluar la calidad del terreno para pavimentos, por ello se lo realizó exclusivamente en la zona del parqueadero, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1.3: Resultado de ensayo de C.B.R.

Esponjamiento al 95 %	2,33%
Valor CBR al 95%	2,6%
Valor CBR al 100%	4,2%

(Anexo 3)

1.8 Ensayo de Compactación (Próctor modificado)

1.8.1 Procedimientos y resultados

Para el ensayo se toma 5 muestras de suelo lo cual mejora la gráfica del mismo, variando cada una de ellas en la humedad, y aplicando la misma energía de compactación, se podrá observar que se obtiene mayor peso específico a medida que el suelo alcanza la humedad óptima, al exceder la misma el peso específico disminuye, dicho ensayo fue creado por Ralph R. Próctor. (Figura 4).

La energía empleada para la compactación depende de varios factores como son la altura y el peso del martillo, volumen del molde, número de golpes y número de capas.

Debido a las exigencias en la construcción, se generó una segunda prueba de compactación denominada Próctor modificado con el mismo principio del ensayo Próctor variando el peso y la altura del martillo.

Con este ensayo el objetivo principal es representar gráficamente la curva de compactación en el cual se representa la humedad óptima y la masa específica con la que se tiene el peso específico seco máximo.

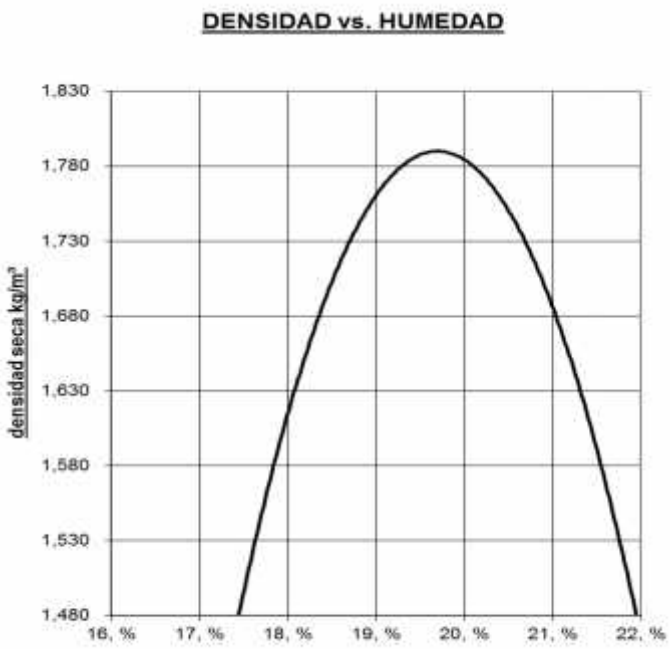


Figura 1.4: Gráfico del ensayo Próctor

Considerando las especificaciones de la ASTM y el tipo de material se realizó el ensayo de Próctor modificado, se utilizó el método “B” que genera la energía de compactación con las siguientes características:

Peso del martillo: 4536 gr.

Volumen del molde: 945 cm3.

Altura de caída: 46,3 cm

En 5 capas con 25 golpes cada una.

Resultados obtenidos del ensayo de compactación Próctor modificado:

Tabla 1.4: Resultado de ensayo Próctor modificado

MÁXIMA DENSIDAD (kg/m3)	1,790
OPTIMA HUMEDAD:	19,70%

(Anexo 4).

1.9 Capacidad de carga del suelo

1.9.1 Carga última

Es importante tener los siguientes datos para realizar este análisis los cuales son el nivel de desplante, la cohesión, peso específico del suelo, el ángulo de fricción interna del suelo y los valores que se derivan de este último; obteniendo la siguiente ecuación:

$q = c \times N + q' \times N + \frac{1}{2}\gamma \times B \times N_\gamma$ Método de Terzaghi el cual se usa para cimientos corridos.

Dónde:

$c = c$ *he.* ón

$q' = \gamma \times D$

$\gamma = p \quad e \quad if \quad d \quad s \quad y\,D = p \quad d \quad d$

$N\ , N\ , N_\gamma = f \quad d \quad c \quad d \quad c \quad a$

$B = A \quad ho\,d \quad Ci$

(Das, 2007)

Tabla 1.5: Carga última y admisible del suelo

c (Kg/m2)	2000
q' (Kg/m2)	3,55
Ɣ (Kg/m3)	1,78
Df (m)	2
Nc	20,75
Nq	10,68
NƳ	10,98
B (m)	2
qult (Kg/m2)	41498,98
qad (Kg/m2)	13843,29

1.9.2 Factor de seguridad

Este factor tiene como objetivo minorar la carga última en un porcentaje determinado y mantener un grado de seguridad en el valor obtenido. Se debe considerar por lo menos un valor de 3 en todos los casos. (Das, 2007)

1.9.3 Carga admisible

La carga admisible se obtiene al dividir la carga última para el factor de seguridad lo cual se realiza según los resultados obtenidos (Tabla 5). (Anexo 9)

CAPÍTULO II

CÁLCULO Y DISEÑO

2.1 Análisis de propuestas

2.1.1 Normativas vigentes (acero)

Se debe cumplir con las normativas vigentes al momento de realizar el diseño de elementos estructurales, los cuales son estudiados, experimentados y comprobados para que cumplan con los requisitos solicitados. El diseño de este proyecto se rige en las normativas según el tipo de material a emplear utilizamos las siguientes:

- Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC)
- American Institute of Steel Construction (AISC)
- American Iron and Steel Institute (AISI)

2.1.1.1 Norma Ecuatoriana de la Construcción

La “NEC” Norma Ecuatoriana de la Construcción, regula los procesos constructivos para cumplir con las normativas vigentes como seguridad, calidad en los proyectos de construcción; así como los niveles de eficiencia energética, cumpliendo con los principios básicos de habitabilidad, obligaciones y derechos de las personas involucradas.

Los requisitos establecidos en la NEC serán de obligatorio cumplimiento a nivel nacional por lo tanto, todos los profesionales, empresas e instituciones públicas y

privadas tienen la obligación de cumplir y hacer cumplir los requisitos establecidos, para cada uno de los capítulos contemplados. (MIDUVI, 2014)

2.1.1.2 American Institute of Steel Construction (AISC)

Esta norma específica los códigos, requisitos y estándares de diseño de los sistemas estructurales en acero o en sistemas combinados con acero, es de gran importancia tomar en cuenta en el proyecto el diseño sismo resistente según lo especificado en las normas. (Aguirre Ahumada, 2010)

2.1.1.3 American Iron and Steel Institute (AISI)

La “AISI” especifica la clasificación de los aceros y aleaciones no ferrosas, es importante ya que da a conocer que capacidad de carga pueda resistir el material a utilizar, en el proyecto de construcción en y durante su vida de útil.

2.1.1.4 American Concrete Institute (ACI)

Este reglamento proporciona los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de elementos de concreto estructural de cualquier estructura construida según los requisitos del reglamento de construcción legalmente adoptado.

Esta normativa contiene temas relacionados con materiales y propiedades del concreto, prácticas constructivas y supervisión, pavimentos y losas, diseño estructural y análisis, especificaciones para estructuras y productos y procesos especiales. (Institute American, 2008)

2.1.1.5 Software de diseño CYPECAD v2016.6

CYPECAD v2016.e, fue el software utilizado para el diseño y modelación de la estructura de acero para estacionamiento vehicular, es utilizado en su mayoría por Ingenieros y fundamenta sus cálculos en elementos finitos de lámina gruesa, permitiendo al usuario elegir según su conveniencia la normativa, según la región y país en el que se va a desarrollar el proyecto constructivo. Este software está en el mercado hace más de 20 años y cuenta con la certificación ISO 9001:2000.

2.2 Predimensionamiento de la estructura y análisis estructural

Se realiza el predimensionamiento de toda la estructura el cual da como resultado la colocación de plintos en hormigón armado, vigas de hormigón armado, vigas en perfil I, columnas tipo cajón, viguetas conformados doble cajón en perfil G y losa Steel Deck, la estructura es de metal y sus propiedades están basadas en las especificaciones requeridas.

2.2.1 Prediseño de vigas principales y secundarias de acero

Es importante realizar previamente un prediseño de los elementos estructurales que serán utilizados en la estructura a diseñar.

En el caso de vigas metálicas se evalúa de la siguiente manera:

2.2.1.1 Altura del perfil (h)

$$h = \frac{L}{1}, \frac{L}{2}$$

Fuente: (Vazquez Calero, 2015)

Donde L es la longitud mayor entre columnas.

Se toma la media de los datos obtenidos para estar seguros del predimensionamiento.

$$h = \frac{7,5}{1} = 0,5$$

$$h = \frac{7,5}{2} = 0,3$$

$$h = \frac{3,5}{1} = 0,2$$

$$h = \frac{3,5}{2} = 0,1$$

Se toma el valor mayor en este caso **0.5 y 0,3** es igual a h.

2.2.1.2 Base del perfil (b)

$$b = \left(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}\right) h$$

Fuente: (Vazquez Calero, 2015)

$$b = \frac{1}{2} 0,5 = 0,2$$

$$b = \frac{2}{3} 0,5 = 0,3$$

$$b = \frac{1}{2}0,3 = 0,1$$

$$b = \frac{2}{3}0,3 = 0,2$$

El valor mayor obtenido es **0.3** y **0,25** es igual a b.

Con los valores calculados se define colocar perfiles IPE de h=500mm, b=300mm, espesor del alma ew=12mm y espesor del ala eb=18mm en vigas principales.

Con los valores calculados se define colocar perfiles IPE de h=300mm, b=250mm, espesor del alma ew=12mm y espesor del ala eb=15mm en vigas secundarias.

2.2.2 Prediseño de viguetas

$$h = \frac{L}{2} \ldots\ldots\ldots b = \frac{h}{2}$$

Fuente: (Vazquez Calero, 2015)

$$h = \frac{3,5}{2} = 0,1$$

$$b = \frac{0,1}{2} = 0,0$$

Se obtiene un perfil doble G de h=200mm, b=75mm y un espesor e=4mm.

2.2.3 Prediseño de columnas de acero

Se propone utilizar columnas tipo cajón de b=700mm, h=700mm y espesor e=12mm, lo cual se comprobara con la ayuda del software si cumple con las especificaciones requeridas.

2.2.4 Prediseño de la losa Steel Deck

Se evalúa las cargas a las que va a estar sometida nuestra losa y a su vez se toma en cuenta la separación entre viguetas para obtener un correcto diseño de la misma, por lo cual se ha visto necesario utilizar una losa con un perfil de 0.75mm, detallada a continuación.

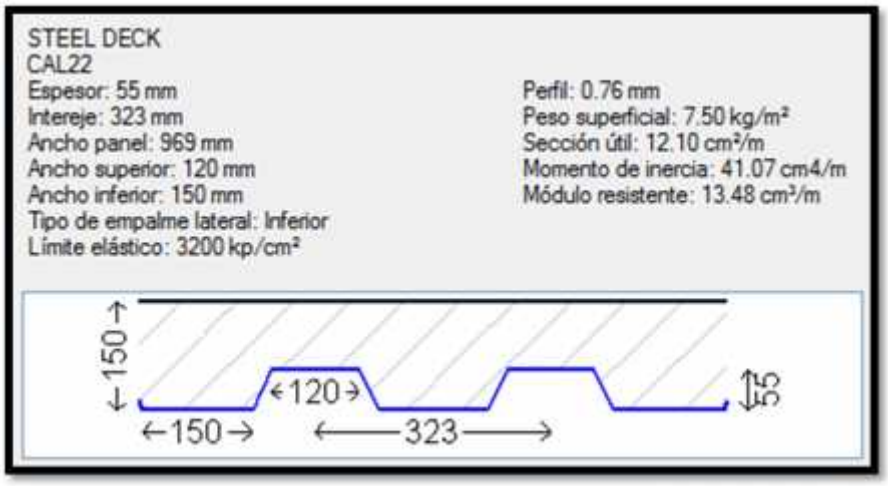


Figura 2.1: Losa Mixta

Fuente: (CYPECAD v2016)

2.2.5 Cimentación

La estabilidad de una obra depende en última instancia de su cimentación, por lo que el estudio de está exige un gran cuidado. Cuando la falta de consolidación haga prever asientos diferenciales importantes, cuando los terrenos sean deficientes y requieren pilotajes o cimentaciones flotantes, o cuando la importancia de la obra lo aconseje se debe recurrir al asesoramiento de un experto. (Padilla, 1970)

2.2.6 Junta sísmica

Se requieren juntas constructivas en los siguientes casos:

a) Cuando en planta, la relación de la longitud con respecto al ancho, excede 4 a 1.

b) Cuando el terreno tiene pendientes superiores al 30%, la junta debe colocarse de manera que separe cada una de las viviendas sin que hayan muros medianeros entre dos viviendas contiguas.

c) Viviendas construidas independientemente.

d) El espesor mínimo de la junta debe ser 2.5cm.

Las edificaciones separadas por juntas constructivas pueden compartir su cimentación, sin embargo, deben separarse desde el nivel del sobre-cimiento de manera que las estructuras actúen independientemente. (NEC, 2011)

Con la experiencia de varios técnicos los cuales han colaborado en este proyecto se decide poner un junta de 3cm de espesor lo cual cumple con los requerimientos establecidos en la NEC.

2.3 Análisis estructural de la estructura para estacionamiento vehicular

Es necesario tomar en cuenta las cargas que van a ser consideradas para el análisis de la estructura las cuales son: cargas permanentes, cargas vivas y las cargas de sismo; con las cuales se proporciona seguridad a los usuarios ya que se contara con el correcto diseño de la estructura según sea el caso. Para esto se utiliza el software de CYPECAD v2016.

Ecuador como sabemos se encuentra en una zona de peligro sísmico alta, por ello es de vital importancia considerar el análisis sísmico en cada estructura que va a ser diseñada.

Debido a que la estructura tiene un área considerable se realizó el análisis por bloques los cuales están divididos en 5.

2.3.1 Datos generales

Una vez abierto el CYPECAD v2016 se ingresan los datos según el tipo de estructura que se va a diseñar

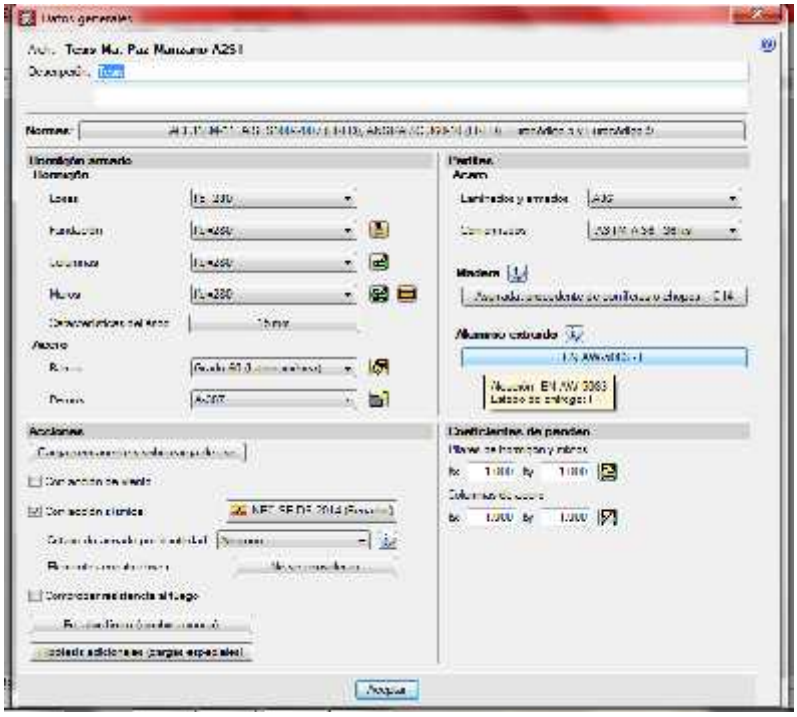


Figura 2.2: Datos generales
Fuente: (CYPECAD v2016)

Posteriormente se ingresa los datos de capacidad portante de suelo que se genera con el análisis de suelos anteriormente realizado, damos click en la zapata que se encuentra en la pestaña que dice fundación.

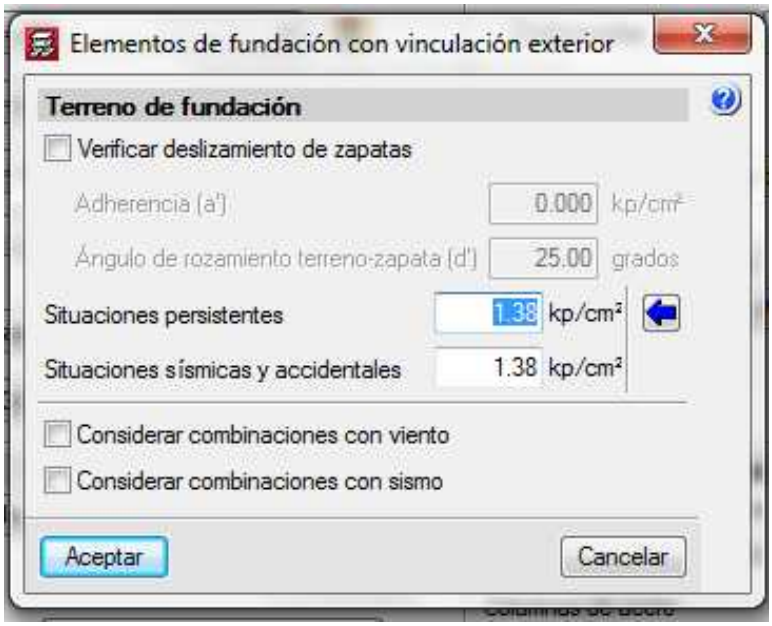


Figura 2.3: Capacidad portante del suelo
Fuente: (CYPECAD v2016)

Una vez introducidos los datos antes mencionados se continúa evaluando las acciones que se van a considerar, en este caso la acción de sismo, para lo cual se ingresan los siguientes datos:

a) Caracterización del emplazamiento

- **a.** Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II
- **b.** Tipo de Suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C
- **c.** Región sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1): Sierra
- **d.** Factor de importancia de la obra (NEC-SE-DS 2014, 6.1.6.b): Otras estructuras.
- **e.** Geometría en altura (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3): Regular
- **f.** Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

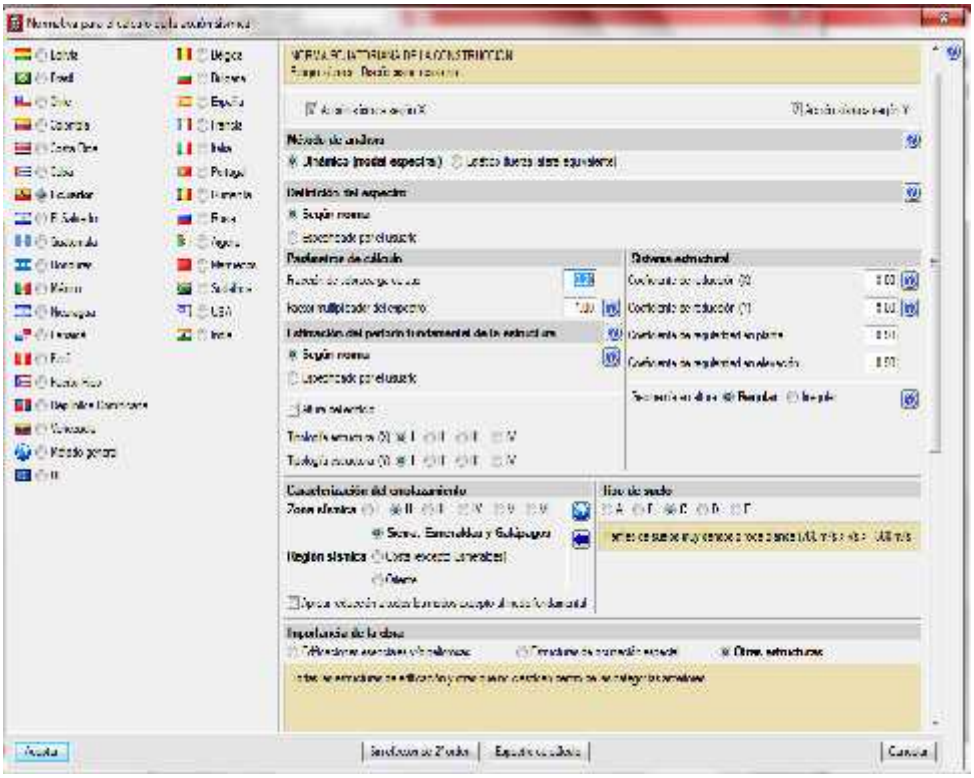


Figura 2.4: Acción sísmica

Fuente: (CYPECAD v2016)

2.3.2 Método de análisis – Modal espectral dinámico

El espectro normalizado es en realidad una gráfica que representa la respuesta (aceleración vibratoria) a la que responde una estructura con un periodo natural “T” conocido, frente a un sismo. Generalmente la información en ordenadas (α(T)) es en realidad un cociente entre la aceleración “de respuesta” del edificio y la aceleración “de base” del sismo. (Martinez Alonso, 2013) (Anexo 6)

2.3.2.1 Parámetros necesarios para la definición del espectro

Bloque A

- Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014,Tabla 1) Z: 0.5
- → Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014,3.3.1) →2.48
- Fa: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 3) Fa: 1.30
- Fd: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 4) Fd: 1.28
- Fs: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 5) - Tipo de Suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C – Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1)

  Fs: 0.94
- Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 6) - Otras Estructuras

  I: 1.00
- r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) r: 1.00
- TC: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1)

  TC: 0.51s

$$T = 0.55 \cdot F \cdot \frac{F}{F}$$

Espectro elástico de aceleraciones

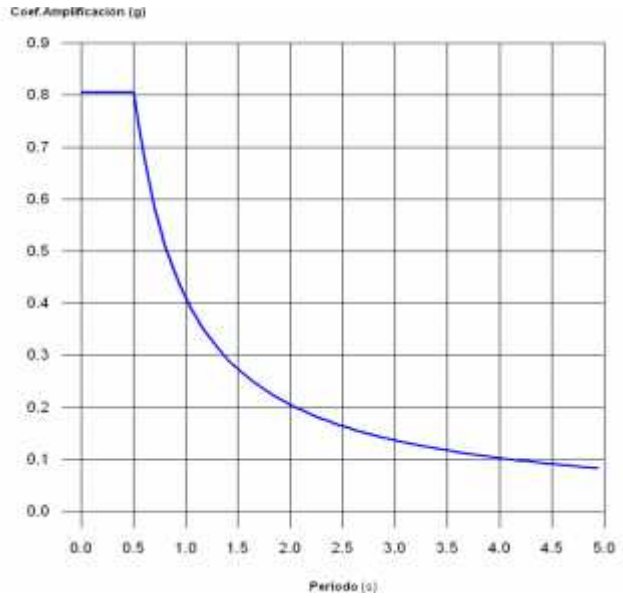


Figura 2.5: Espectro elástico de aceleraciones bloque A

Fuente: (CYPECAD v2016)

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \cdot I \quad T \leq T$$

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \cdot I \cdot \left(\frac{T}{T}\right)^{t} \quad T > T$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806g

Bloque B

- Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014,Tabla 1) Z: 0.5
- → Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014,3.3.1) →2.48
- Fa: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 3) Fa: 1.30
- Fd: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 4) Fd: 1.28

- Fs: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 5) - Tipo de Suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C – Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1)

  Fs: 0.94

- Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 6) - Otras Estructuras

  I: 1.00

- r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) r: 1.00

- TC: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1)

  TC: 0.51s

$$T = 0.55 \cdot F \cdot \frac{F}{F}$$

Espectro elástico de aceleraciones

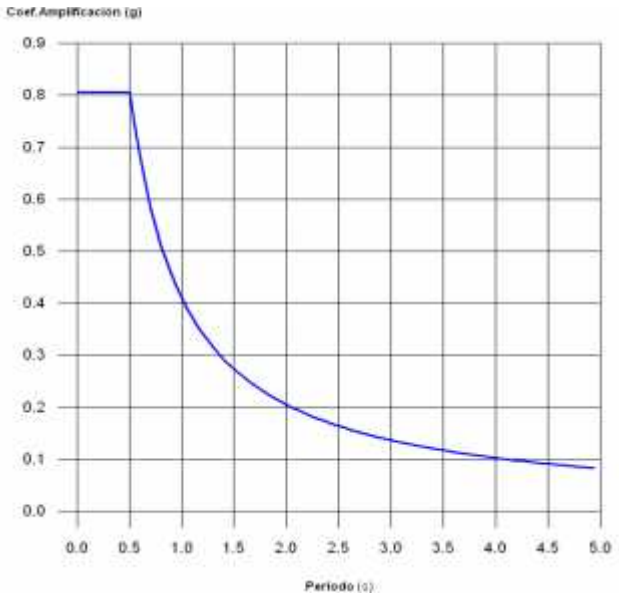


Figura 2.6: Espectro elástico de aceleraciones bloque B

Fuente: (CYPECAD v2016)

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \quad \cdot I \; T \leq T$$

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \quad \cdot I \cdot \left(\frac{T}{T}\right)^{r} T > T$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806g

Bloque C

- Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014,Tabla 1) Z: 0.5
- → Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014,3.3.1) →2.48
- Fa: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 3) Fa: 1.30
- Fd: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 4) Fd: 1.28
- Fs: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 5) - Tipo de Suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C – Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1)

  Fs: 0.94
- Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 6) - Otras Estructuras

  I: 1.00
- r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) r: 1.00
- TC: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1)

  TC: 0.51s

$$T = 0.55 \cdot F \cdot \frac{F}{F}$$

Espectro elástico de aceleraciones

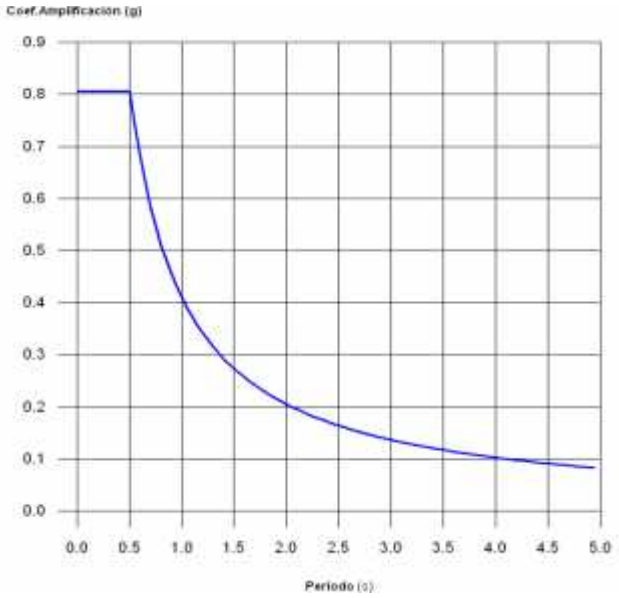


Figura 2.7: Espectro elástico de aceleraciones bloque C
Fuente: (CYPECAD v2016)

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \quad \cdot I \; T \leq T$$

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \quad \cdot I \cdot \left(\frac{T}{T}\right)^{r} \; T > T$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806g

Bloque D

- Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014,Tabla 1) Z: 0.5
- → Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014,3.3.1) →2.48
- Fa: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 3) Fa: 1.30
- Fd: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 4) Fd: 1.28

- Fs: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 5) - Tipo de Suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C – Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1)

  Fs: 0.94

- Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 6) - Otras Estructuras

  I: 1.00

- r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) r: 1.00

- TC: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1)

  TC: 0.51s

$$T = 0.55 \cdot F \cdot \frac{F}{F}$$

Espectro elástico de aceleraciones

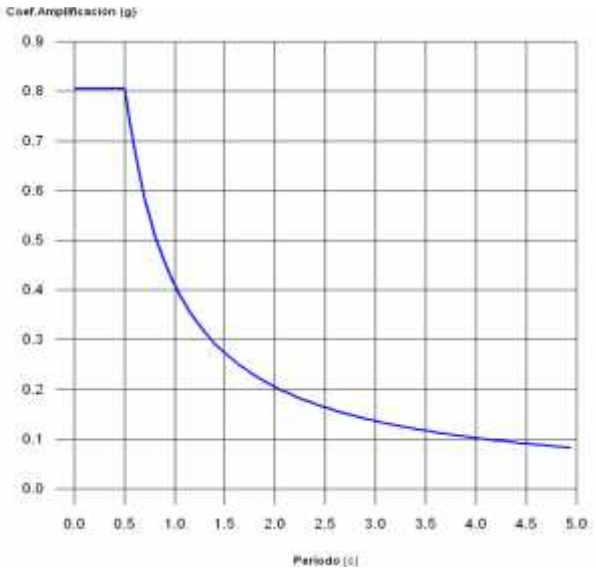


Figura 2.8: Espectro elástico de aceleraciones bloque D

Fuente: (CYPECAD v2016)

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \cdot I \quad T \leq T$$

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \cdot \left(\frac{T}{T}\right)^r \quad T > T$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806g

Bloque E

- Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014,Tabla 1) Z: 0.5
- → Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014,3.3.1) →2.48
- Fa: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 3) Fa: 1.30
- Fd: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 4) Fd: 1.28
- Fs: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 5) - Tipo de Suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C – Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1)

  Fs: 0.94
- Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014,Tabla, 6) - Otras Estructuras

  I: 1.00
- r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) r: 1.00
- TC: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1)

  TC: 0.51s

$$T = 0.55 \cdot F_a \cdot \frac{Fd}{F}$$

Espectro elástico de aceleraciones

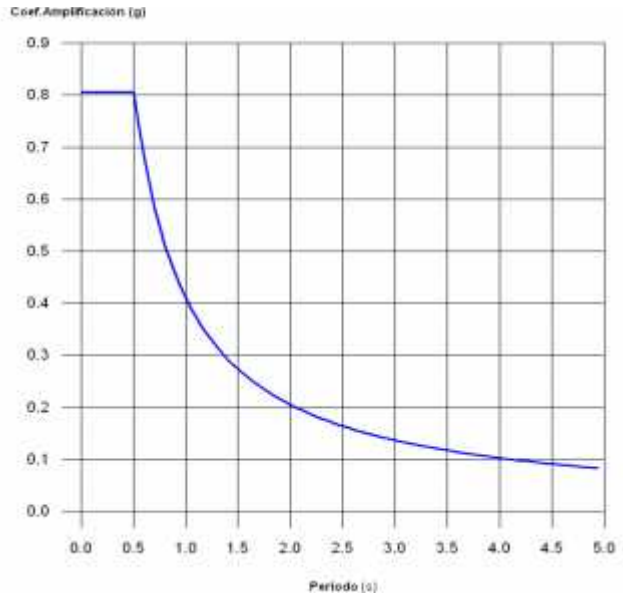


Figura 2.9: Espectro elástico de aceleraciones bloque E
Fuente: (CYPECAD v2016)

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \quad \cdot I \; T \leq T$$

$$S_a = \eta \cdot Z \cdot F \quad \cdot I \cdot \left(\frac{T}{T}\right)^{t} \; T > T$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806g

2.3.2.2 Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente ($R \cdot _p \cdot _E$) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_a}{R \cdot _p \cdot _E}$$

Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

- Rx: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) Rx: 8.00
- Ry: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014,Tabla 15 y 16) Ry: 8.00
- $\square_p$: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014,5.2.3 a) $\square_p$: 0.90
- $\square_E$: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014,5.2.3b) $\square_E$: 0.90

Espectro de diseño de aceleraciones

Bloque A

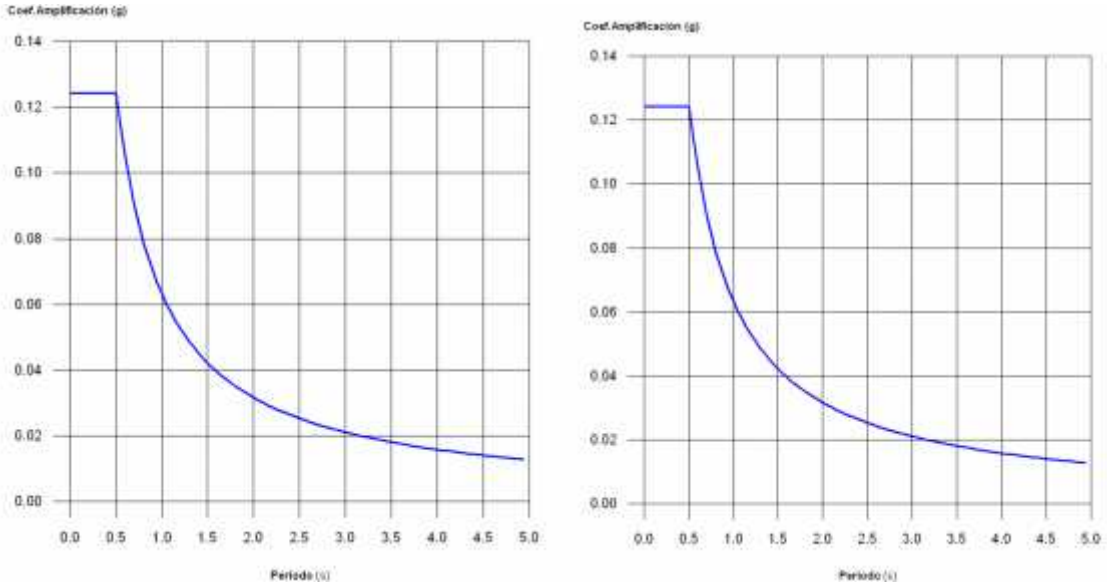


Figura 2.10: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque A

Fuente: (CYPECAD v2016)

Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

- Rx: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) Rx: 8.00
- Ry: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014,Tabla 15 y 16) Ry: 8.00
- $\square_p$: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014,5.2.3 a) $\square_p$: 0.90
- $\square_E$: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014,5.2.3b) $\square_E$: 0.90

Bloque B

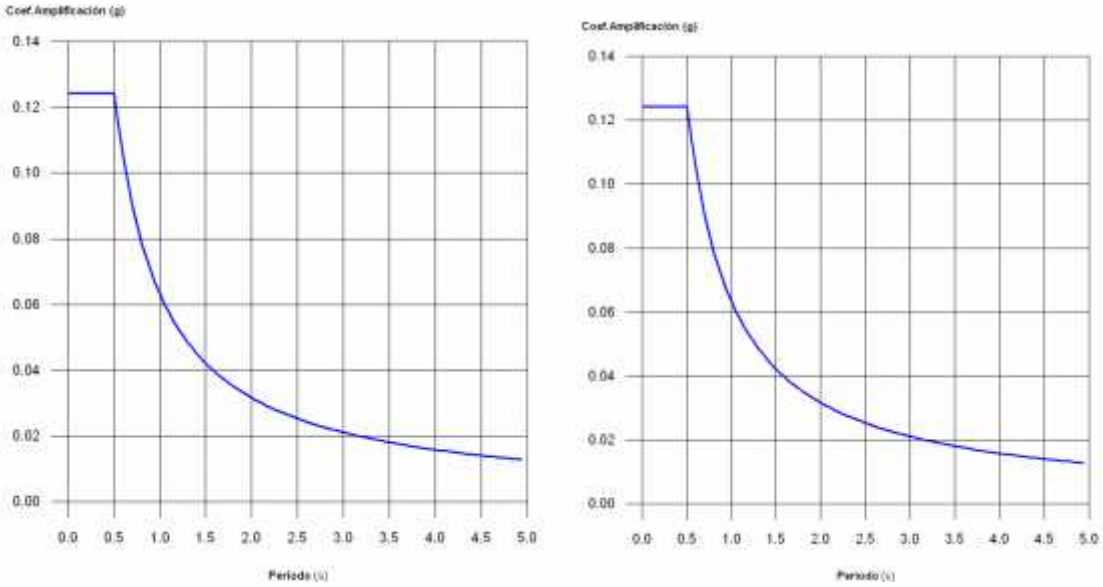


Figura 2.11: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque B

Fuente: (CYPECAD v2016)

Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

- Rx: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) Rx: 8.00
- Ry: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014,Tabla 15 y 16) Ry: 8.00

- Φ_p: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014,5.2.3 a) Φ_p: 0.90
- Φ_E: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014,5.2.3b) Φ_E: 0.90

Bloque C

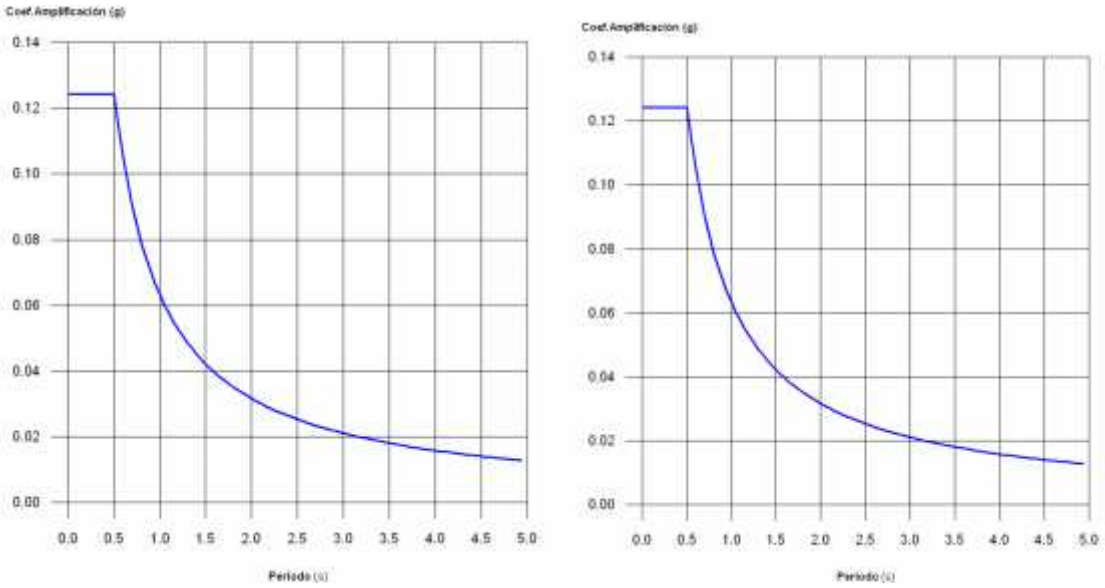


Figura 2.12: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque C

Fuente: (CYPECAD v2016)

Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

- Rx: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) Rx: 8.00
- Ry: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014,Tabla 15 y 16) Ry: 8.00
- Φ_p: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014,5.2.3 a) Φ_p: 0.90
- Φ_E: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014,5.2.3b) Φ_E: 0.90

Bloque D

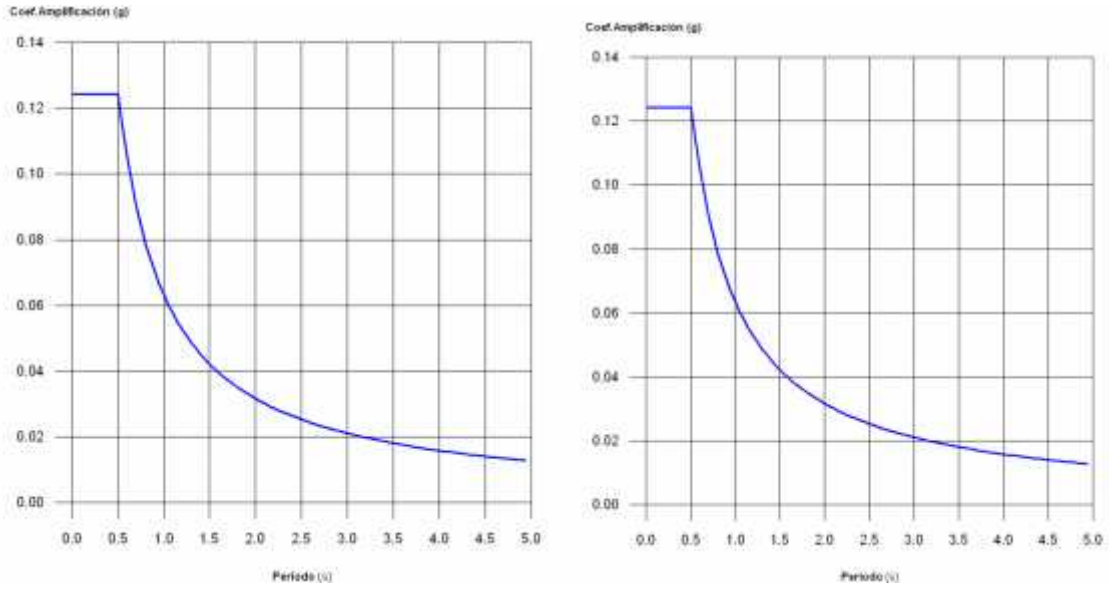


Figura 2.13: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque D

Fuente: (CYPECAD v2016)

Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

- Rx: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) Rx: 8.00
- Ry: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014,Tabla 15 y 16) Ry: 8.00
- $\square_p$: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014,5.2.3 a) $\square_p$: 0.90
- $\square_E$: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014,5.2.3b) $\square_E$: 0.90

Bloque E

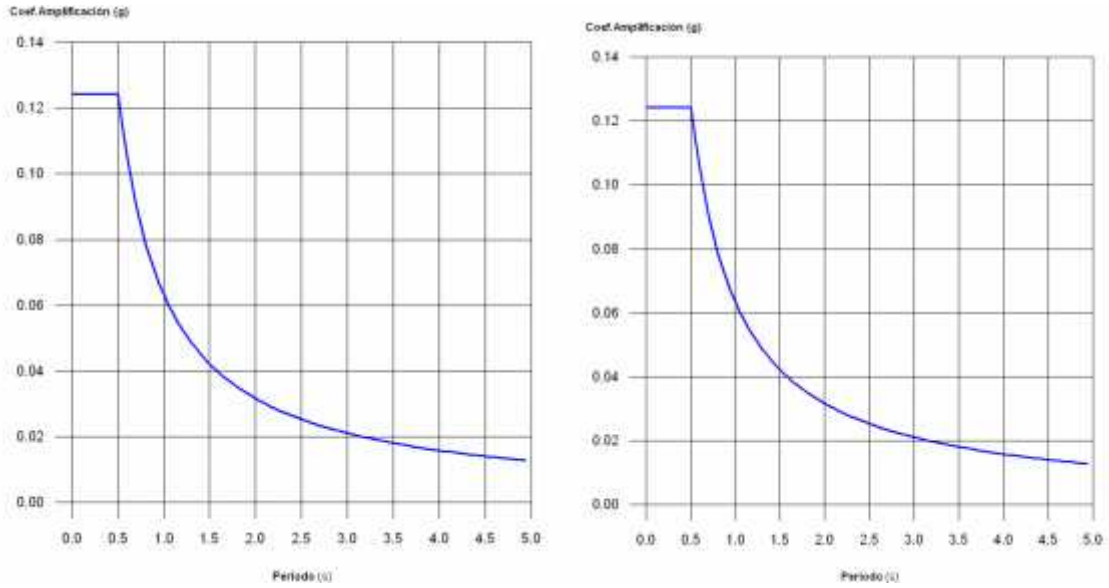


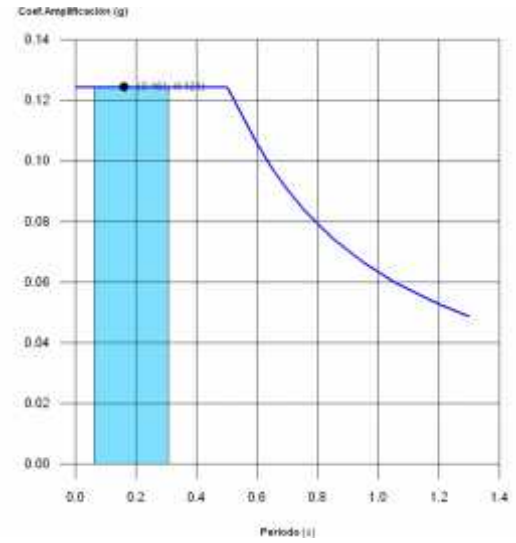
Figura 2.14: Espectro de diseño en dirección (X, Y) bloque E

Fuente: (CYPECAD v2016)

2.3.2.3 Periodo de vibración

Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modelos en la que se desplaza más del 30% de la masa. (Anexo 5)

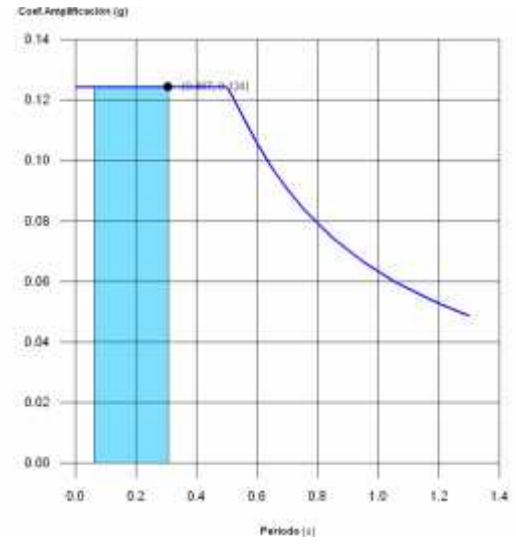
Bloque A



Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.161	0.124

Figura 2.15: Espectro de diseño según X bloque A

Fuente: (CYPECAD v2016)

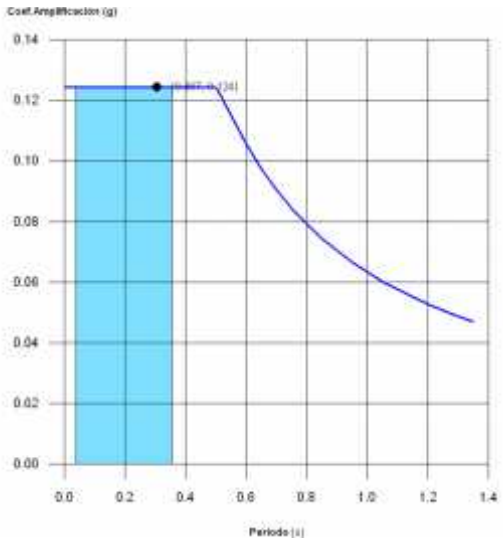


Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.307	0.124

Figura 2.16: Espectro de diseño según Y bloque A

Fuente: (CYPECAD v2016)

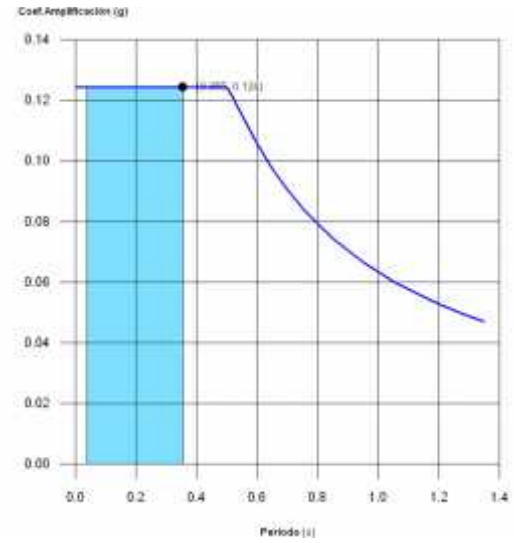
Bloque B



Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.307	0.124

Figura 2.17: Espectro de diseño según X bloque B

Fuente: (CYPECAD v2016)

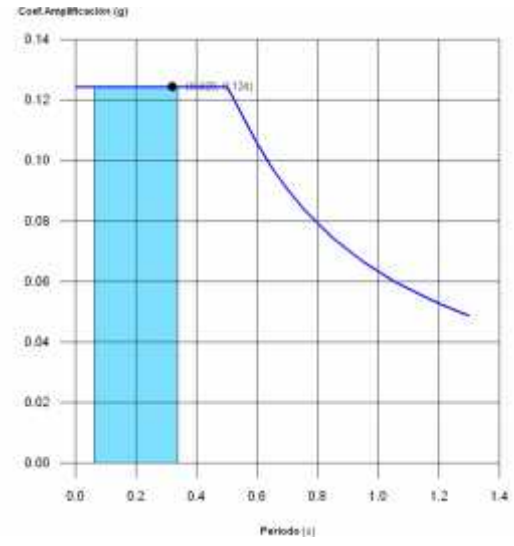


Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.355	0.124

Figura 2.18: Espectro de diseño según Y bloque B

Fuente: (CYPECAD v2016)

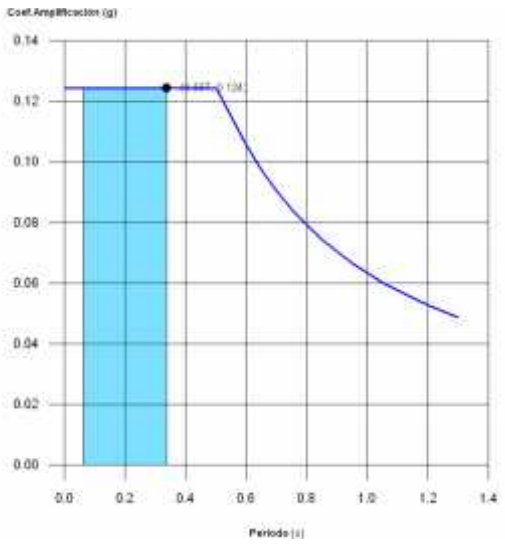
Bloque C



Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.320	0.124

Figura 2.19: Espectro de diseño según X bloque C

Fuente: (CYPECAD v2016)

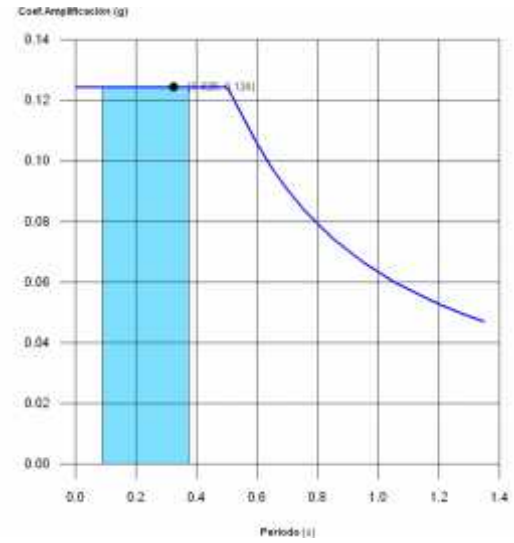


Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.337	0.124

Figura 2.20: Espectro de diseño según Y bloque C

Fuente: (CYPECAD v2016)

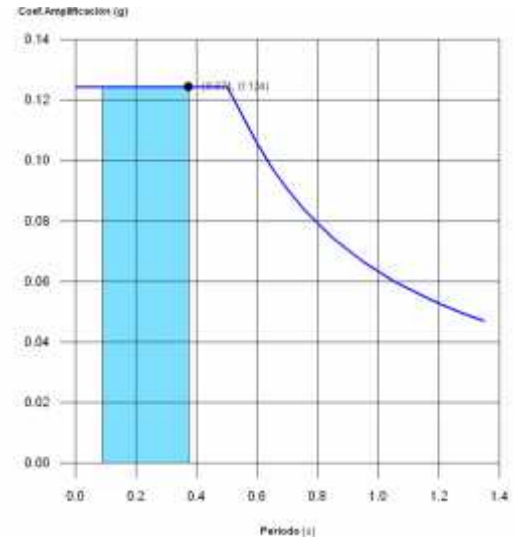
Bloque D



Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.326	0.124

Figura 2.21: Espectro de diseño según X bloque D

Fuente: (CYPECAD v2016)

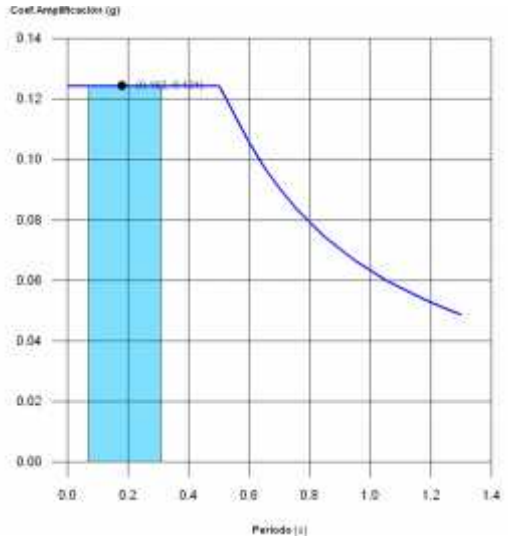


Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.374	0.124

Figura 2.22: Espectro de diseño según Y bloque D

Fuente: (CYPECAD v2016)

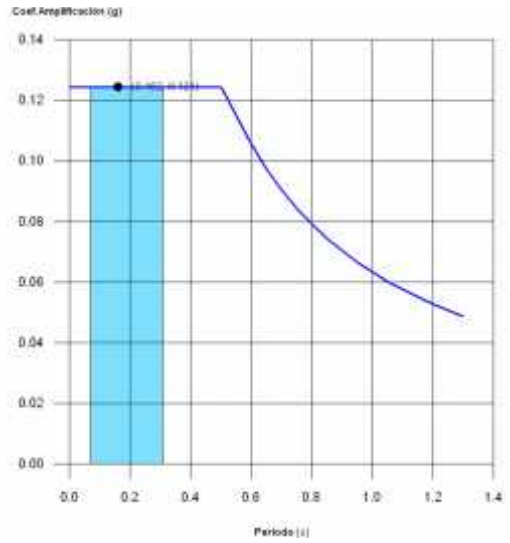
Bloque E



Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.182	0.124

Figura 2.23: Espectro de diseño según X bloque E

Fuente: (CYPECAD v2016)



Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 3	0.162	0.124

Figura 2.24: Espectro de diseño según Y bloque E

Fuente: (CYPECAD v2016.e)

2.3.2.4 Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada bloque

c.d.m: Coordenadas del centro de masas de la planta (X, Y)

c.d.r: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X, Y)

ex: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

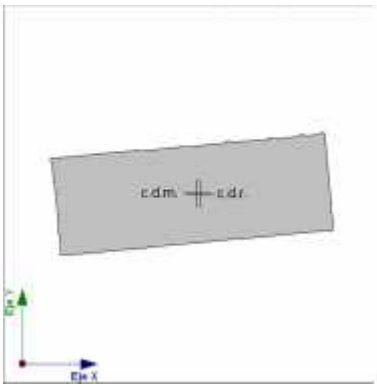
ex: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Bloque A

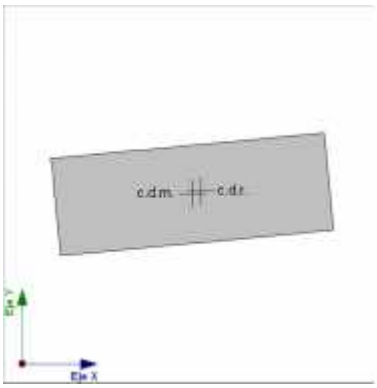
Tabla 2.1: Centros de masas, rigidez y excentricidad bloque A

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(181.64, 9.56)	(182.96, 9.92)	-1.32	-0.36
N+6.00	(181.73, 9.62)	(183.02, 9.99)	-1.29	-0.37
N+3.00	(181.74, 9.63)	(183.07, 10.05)	-1.33	-0.42
N+0.00	(182.36, 9.68)	(182.89, 9.50)	-0.53	0.19

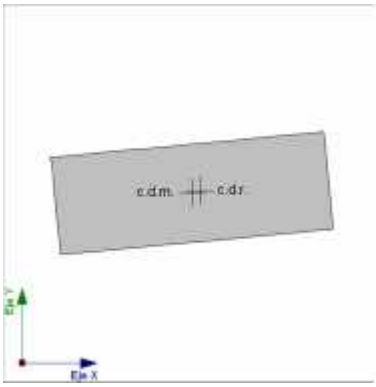
Fuente: (CYPECAD v2016.e)



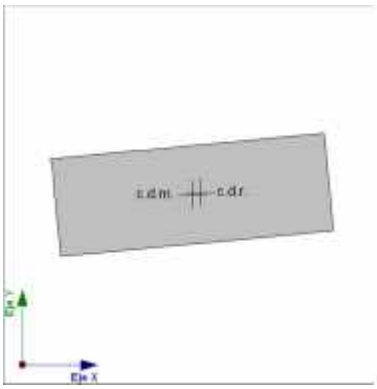
N+0.00



N+3.00



N+6.00



N+9.00

Figura 2.25: Representación gráfica del centro de masas, rigidez y excentricidad bloque A

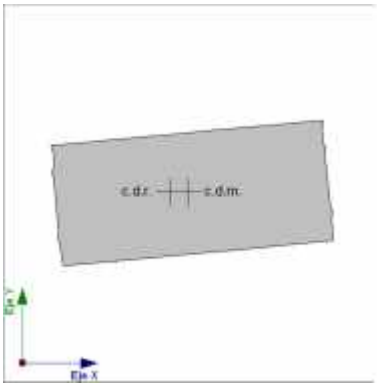
Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque B

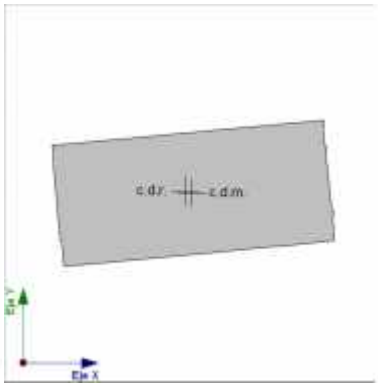
Tabla 2.2: Centros de masas, rigidez y excentricidad bloque B

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(139.66, 5.63)	(138.75, 5.88)	0.91	-0.25
N+6.00	(139.64, 5.64)	(138.75, 5.88)	0.89	-0.24
N+3.00	(139.64, 5.64)	(138.75, 5.88)	0.89	-0.24
N+0.00	(139.16, 5.81)	(136.79, 5.82)	2.37	-0.01

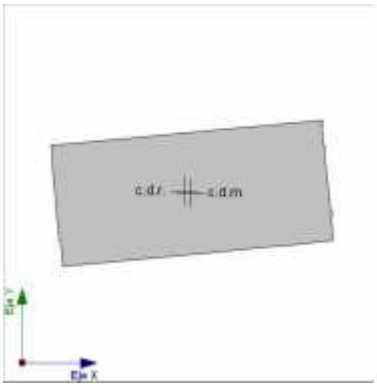
Fuente: (CYPECAD v2016)



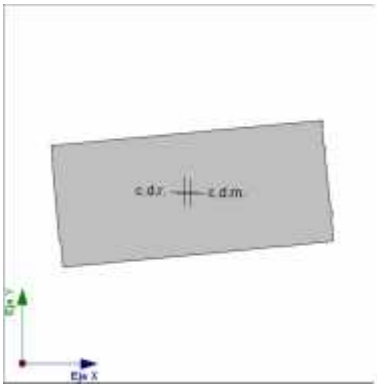
N+0.00



N+3.00



N+6.00



N+9.00

Figura 2.26: Representación gráfica del centro de masas, rigidez y excentricidad bloque B

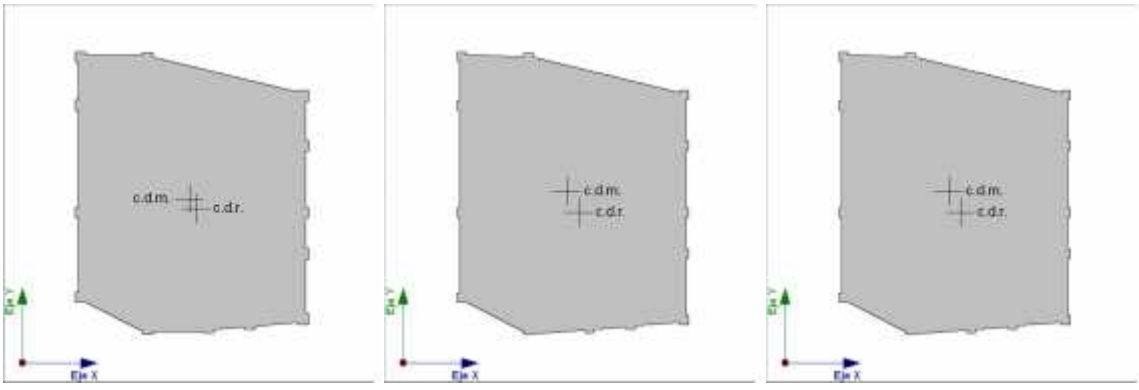
Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque C

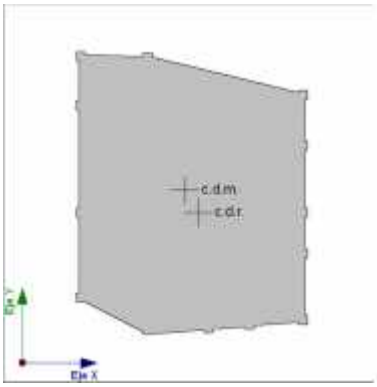
Tabla 2.3: Centros de masas, rigidez y excentricidad bloque C

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(113.38, 5.19)	(114.29, 3.57)	-0.92	1.61
N+6.00	(113.48, 5.08)	(114.29, 3.57)	-0.82	1.51
N+3.00	(113.48, 5.08)	(114.29, 3.57)	-0.82	1.51
N+0.00	(113.69, 4.54)	(114.20, 3.88)	-0.51	0.66

Fuente: (CYPECAD v2016)



N+0.00 N+3.00 N+6.00



N+9.00

Figura 2.27: Representación gráfica del centro de masas, rigidez y excentricidad bloque C

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque D

Tabla 2.4: Centros de masas, rigidez y excentricidad bloque D

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(83.12, 6.72)	(82.69, 7.20)	0.43	-0.49
N+6.00	(83.11, 6.73)	(82.69, 7.20)	0.42	-0.48
N+3.00	(83.14, 6.69)	(82.69, 7.20)	0.45	-0.51
N+0.00	(82.99, 7.04)	(82.80, 7.24)	0.19	-0.19

Fuente: (CYPECAD v2016)

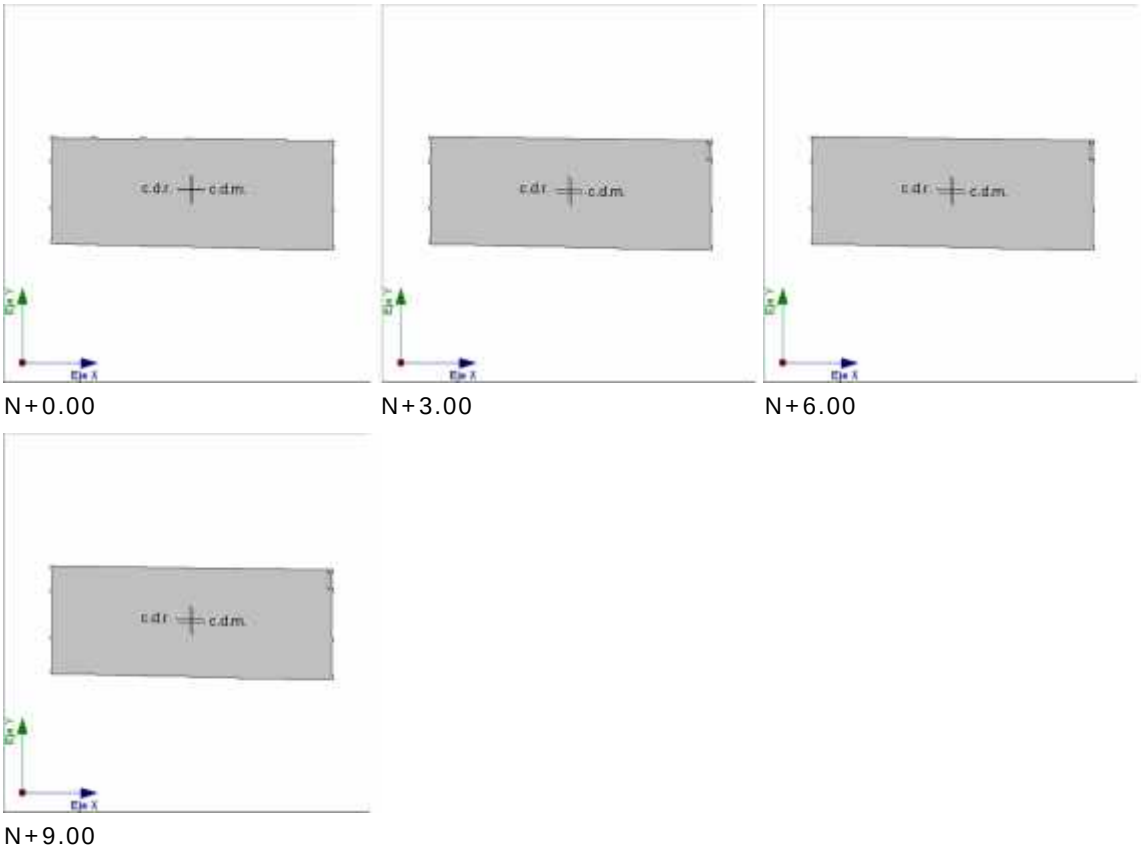


Figura 2.28: Representación gráfica del centro de masas, rigidez y excentricidad.
Fuente: (YPECAD v2016)

Bloque E

Tabla 2.5: Centros de masas, rigidez y excentricidad bloque E

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(30.76, 7.63)	(30.33, 8.28)	0.43	-0.65
N+6.00	(30.60, 7.71)	(30.33, 8.28)	0.27	-0.57
N+3.00	(30.88, 7.59)	(30.33, 8.28)	0.55	-0.69
N+0.00	(30.36, 7.91)	(28.61, 7.57)	1.75	0.35

Fuente: (CYPECAD v2016)

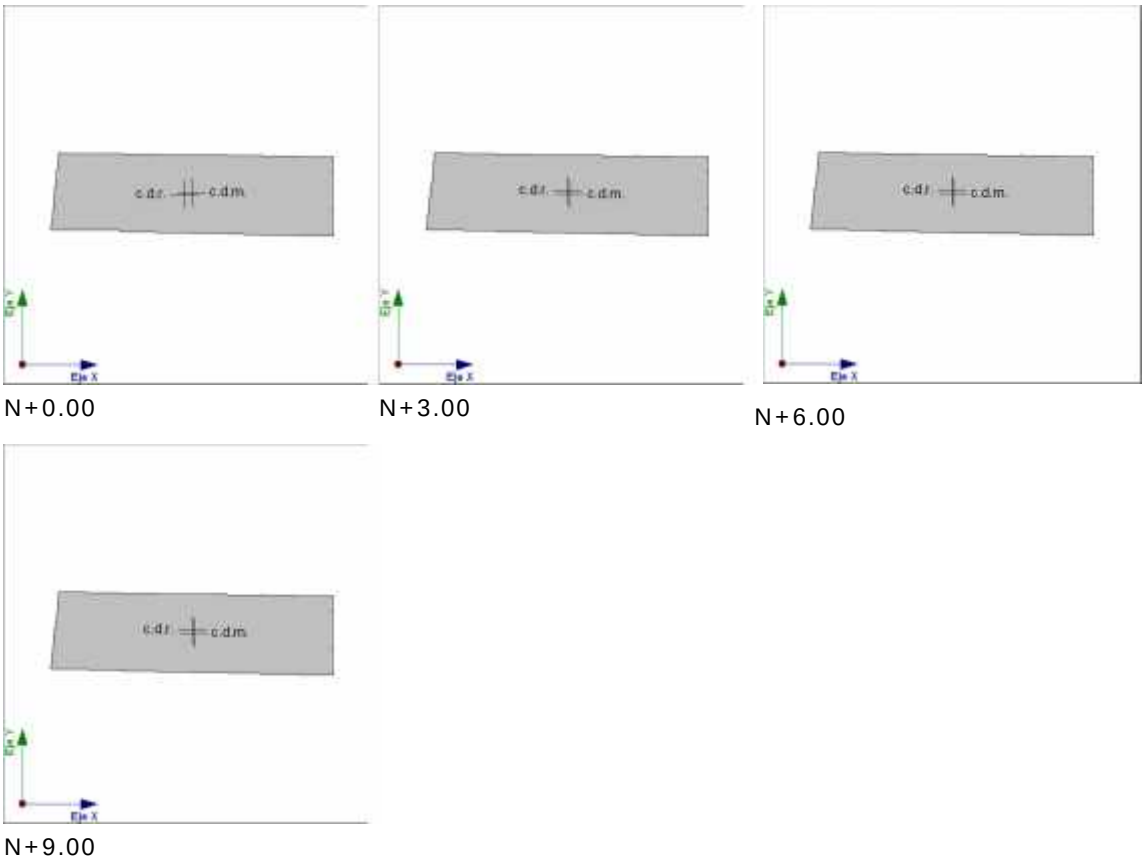


Figura 2.29: Representación gráfica del centro de masas, rigidez y excentricidad bloque E

Fuente: (CYPECAD v2016)

2.3.2.5 Cortante Basal

2.3.5.1 Cortante dinámico (V_d)

El cortante basal dinámico V_d, por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa de los cortantes en la base por hipótesis modal. (Anexo 5)

Bloque A

Tabla 2.6: Cortante basal dinámico X bloque A

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.0002	192.5660
	Modo 2	188.3571	
	Modo 3	1.4633	
	Modo 4	1.1983	
	Modo 5	33.3948	
	Modo 6	1.4911	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Tabla 2.7: Cortante basal dinámico Y bloque A

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	67.7112	136.3171
	Modo 2	0.4203	
	Modo 3	109.4074	
	Modo 4	28.4978	
	Modo 5	0.2992	
	Modo 6	19.4429	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Dónde:

V_a : Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica.

V_a : Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica.

Bloque B

Tabla 2.8: Cortante basal dinámico X bloque B

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.4661	119.0895
	Modo 2	116.3908	
	Modo 3	1.6838	
	Modo 4	0.0985	
	Modo 5	17.7472	
	Modo 6	0.0886	
	Modo 7	0.0629	
	Modo 8	5.2601	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Tabla 2.9: Cortante basal dinámico Y bloque B

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	108.7872	112.1334
	Modo 2	0.1505	
	Modo 3	6.4435	
	Modo 4	19.6988	
	Modo 5	0.0233	
	Modo 6	1.6538	
	Modo 7	5.8914	
	Modo 8	0.0190	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Dónde:

V_d : Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica.

V_d : Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica.

Bloque C

Tabla 2.10: Cortante basal dinámico X bloque C

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	19.0509	72.8004
	Modo 2	55.2632	
	Modo 3	6.8769	
	Modo 4	6.9203	
	Modo 5	3.3333	
	Modo 6	1.0530	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Tabla 2.11: Cortante basal dinámico Y bloque C

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	58.9400	77.9978
	Modo 2	21.4801	
	Modo 3	0.0999	
	Modo 4	3.8353	
	Modo 5	8.4796	
	Modo 6	0.0929	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Dónde:

V_a : Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica.

V_a : Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica.

Bloque D

Tabla 2.12: Cortante basal dinámico X bloque D

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.1084	148.0985
	Modo 2	143.5857	
	Modo 3	3.5804	
	Modo 4	0.0355	
	Modo 5	19.4749	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Tabla 2.13: Cortante basal dinámico Y bloque D

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	142.0238	144.4637
	Modo 2	0.0418	
	Modo 3	1.2718	
	Modo 4	24.0791	
	Modo 5	0.0363	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Dónde:

V_d : Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica.

V_d : Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica.

Bloque E

Tabla 2.14: Cortante basal dinámico X bloque E

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.0002	192.5660
	Modo 2	188.3571	
	Modo 3	1.4633	
	Modo 4	1.1983	
	Modo 5	33.3948	
	Modo 6	1.4911	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Tabla 2.15: Cortante basal dinámico Y bloque E

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	67.7112	136.3171
	Modo 2	0.4203	
	Modo 3	109.4074	
	Modo 4	28.4978	
	Modo 5	0.2992	
	Modo 6	19.4429	

Fuente: (CYPECAD v2016)

Dónde:

V_d : Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica.

V_d : Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica.

2.3.5.2 Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones del análisis. (Anexo 5)

Bloque A

- $V_{s,x}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,x} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,x}$ = 192.7937t
- $S_{d,x}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,x}(T_a)$ = 0.124g
- $T_{a,x}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{0.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,x} = 0.42s$
- $V_{s,y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,y} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,y}$ = 192.79375t
- $S_{d,y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,y}(T_a)$ = 0.124g
- $T_{a,y}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{0.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,y} = 0.42s$
- Peso sísmico total de la estructura, el cual es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas. Se considera en el cálculo la acción sísmica la carga permanente y la fracción de la sobrecarga de uso.
  - $W = \sum_{i=1}^{n} w_i$ w_i: Peso sísmico total de la planta (i)
  - W = 1550.0037t

Tabla 2.16: Peso sísmico total de la estructura bloque A

Planta	w_i (t)
N+9.00	422.5339
N+6.00	438.2221
N+3.00	438.7928
N+0.00	250.4550

Planta	w_i (t)
$W = \sum w_i$	1550.0037

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque B

- $V_{s,x}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,x} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,x}$ = 154.1531t
- $S_{d,x}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,x}(T_a)$ = 0.124g
- $T_{a,x}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{0.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,x} = 0.42s$
- $V_{s,y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,y} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,y}$ = 154.1531t
- $S_{d,y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,y}(T_a)$ = 0.124g
- $T_{a,y}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{0.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,y} = 0.42s$
- W: Peso sísmico total de la estructura, el cual es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas. Se considera en el cálculo la acción sísmica la carga permanente y la fracción de la sobrecarga de uso.
  - $W = \sum_{i=1}^{n} w_i$ w_i: Peso sísmico total de la planta (i)
  - W = 1239.345t

Tabla 2.17: Peso sísmico total de la estructura bloque B

Planta	w_i (t)
N+9.00	341.5301
N+6.00	348.9832
N+3.00	348.9832
N+0.00	199.8487
$W = \sum w_i$	1239.3454

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque C

- $V_{s,x}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,x} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,x}$ = 102.6231t
- $S_{d,x}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,x}(T_a)$ = 0.124g
- $T_{a,x}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{\square.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,x} = 0.42s$
- $V_{s,y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,y} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,y}$ = 102.6231t
- $S_{d,y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,y}(T_a)$ = 0.124g
- $T_{a,y}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)

- $T_a = 0.072 \square h^{0.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
- $T_{a,y} = 0.42s$

- W: Peso sísmico total de la estructura, el cual es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas. Se considera en el cálculo la acción sísmica la carga permanente y la fracción de la sobrecarga de uso.
  - $W = \sum_{i=1}^{n} w_i$ w_i: Peso sísmico total de la planta (i)
  - $W = 825.0590t$

Tabla 2.18: Peso sísmico total de la estructura bloque C

Planta	w_i (t)
N+9.00	227.5108
N+6.00	236.4985
N+3.00	236.4985
N+0.00	124.5511
$W = ǵ w_i$	825.0590

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque D

- $V_{s,x}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,x} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,x} = 184.1539t$
- $S_{d,x}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,x}(T_a) = 0.124g$

- $T_{a,x}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{0.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,x} = 0.42s$

- $V_{s,y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,y} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,y} = 184.1539$t
- $S_{d,y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,y}(T_a) = 0.124$g
- $T_{a,y}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{\square.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,y} = 0.42$s
- W: Peso sísmico total de la estructura, el cual es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas. Se considera en el cálculo la acción sísmica la carga permanente y la fracción de la sobrecarga de uso.
  - $W = \sum_{i=1}^{n} w_i$ w_i: Peso sísmico total de la planta (i)
  - $W = 1480.5220$t

Tabla 2.19: Peso sísmico total de la estructura bloque D

Planta	w_i (t)
N+9.00	417.8600
N+6.00	426.9593
N+3.00	428.9302
N+0.00	206.7926
$W = ǵ w_i$	1480.5422

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque E

- $V_{s,x}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,x} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,x} = 244.3565$t
- $S_{d,x}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)

- $T_{a,x}(T_a)$ = 0.124g

- $T_{a,x}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{0.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,x} = 0.42S$
- $V_{s,y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2)
  - $V_{s,y} = S_d\ (T_a)W$
  - $V_{s,y}$ = 244.3565t
- $S_{d,y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)
  - $T_{a,y}(T_a)$ = 0.124g
- $T_{a,y}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a)
  - $T_a = 0.072 \square h^{0.8}$ h: Altura del edificio h= 9m
  - $T_{a,y} = 0.42S$
- W: Peso sísmico total de la estructura, el cual es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas. Se considera en el cálculo la acción sísmica la carga permanente y la fracción de la sobrecarga de uso.
  - $W = \sum_{i=1}^{n} w_i$ w_i: Peso sísmico total de la planta (i)
  - W = 1964.5537t

Tabla 2.20: Peso sísmico total de la estructura bloque E

Planta	w_i (t)
N+9.00	542.6791
N+6.00	559.8229
N+3.00	556.2004
N+0.00	305.8512
$W = \sum w_i$	1964.5537

Fuente: (CYPECAD v2016)

2.3.5.3 Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base ($V_{d)}$, obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80% del cortante basal sísmico estático (V_s),todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot \frac{V_s}{V_d}$ (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3) (Anexo 5)

$V_{d,x}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica.

$V_{s,x}$: Cortante basal elástico en dirección X, por hipótesis sísmica.

$V_{d,y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica.

$V_{s,y}$: Cortante basal elástico en dirección Y, por hipótesis sísmica.

Bloque A

Tabla 2.21: Condición de cortante basal bloque A

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1}$ | $0.80 \cdot V_{s,X}$	125.8089 t | 154.2349 t	1.23
Sismo Y1	$V_{d,Y1}$ | $0.80 \cdot V_{s,Y}$	93.8795 t | 154.2349 t	1.64

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque B

Tabla 2.22: Condición de cortante basal bloque B

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1}$ | $0.80 \cdot V_{s,X}$	119.0895 t | 123.3225 t	1.04
Sismo Y1	$V_{d,Y1}$ | $0.80 \cdot V_{s,Y}$	112.1334 t | 123.3225 t	1.10

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque C

Tabla 2.23: Condición de cortante basal bloque C

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1}$ ³ $0.80 \cdot V_{s,X}$	72.8004 t ³ 82.0985 t	1.13
Sismo Y1	$V_{d,Y1}$ ³ $0.80 \cdot V_{s,Y}$	77.9978 t ³ 82.0985 t	1.05

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque D

Tabla 2.24: Condición de cortante basal bloque D

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1}$ ³ 0.80· $V_{s,X}$	148.0985 t ³ 147.3231 t	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,Y1}$ ³ 0.80· $V_{s,Y}$	144.4637 t ³ 147.3231 t	1.02

Fuente: (CYPECAD v2016)

Bloque E

Tabla 2.25: Condición de cortante basal bloque E

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1}$ ³ 0.80· $V_{s,X}$	192.5660 t ³ 195.4852 t	1.02
Sismo Y1	$V_{d,Y1}$ ³ 0.80· $V_{s,Y}$	136.3171 t ³ 195.4852 t	1.43

Fuente: (CYPECAD v2016.e.)

2.4 Cálculo y diseño de la estructura

El empleo de acero en la actualidad en la región andina ha aumentado de manera significativa por lo cual genera que los profesionales adquieran mayor conocimiento en la utilización de perfiles de acero, es importante mencionar que el acero ya no se utiliza

únicamente para cubiertas y puentes, sino también para edificaciones, casas y en este caso específico para una estructura para estacionamiento vehicular.

El acero conlleva muchas ventajas como la limpieza, resiste grandes cargas, fácil armado y transportación, puede salvar grandes luces, etc.; lo cual es de gran ayuda para el contratista ya que reduce el tiempo de elaboración.

Se debe tomar en cuenta que los elementos empleados en la estructura soporten satisfactoriamente todas las cargas que este conlleva dando como resultado seguridad ante deformaciones y vibraciones a las que estará sujeta la mismas; así también la rigidez y resistencia forman parte del criterio del calculista lo cual dará como resultado un diseño óptimo.

En el ámbito de cálculos, el diseño con estructuras de acero nos permite abordar la respuesta del material a los diferentes tipos de solicitud, logrando así la optimización máxima del mismo. (Bermúdez Mejía, 2005)

Figura 2.30: Parqueadero en Acero

2.4.1 Diseño de columnas

Las columnas que fueron diseñadas a flexo- compresión según los criterios establecidos en las normas, las cuales son de hormigón armado en el nivel N 0+00 y sus dimensiones son de 80cm x 80cm.

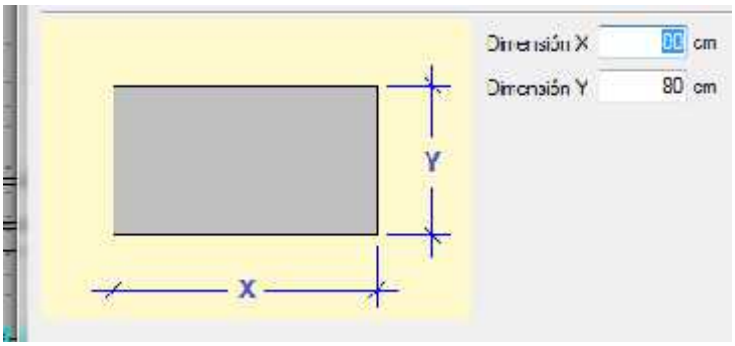


Figura 2.31: Columnas N+0.00
Fuente: (CYPECAD V2016.e.)

Las columnas para los siguientes niveles son tipo cajón las cuales fueron diseñadas según las especificaciones requeridas según norma dando como resultado las siguientes dimensiones (700x700x12) mm.

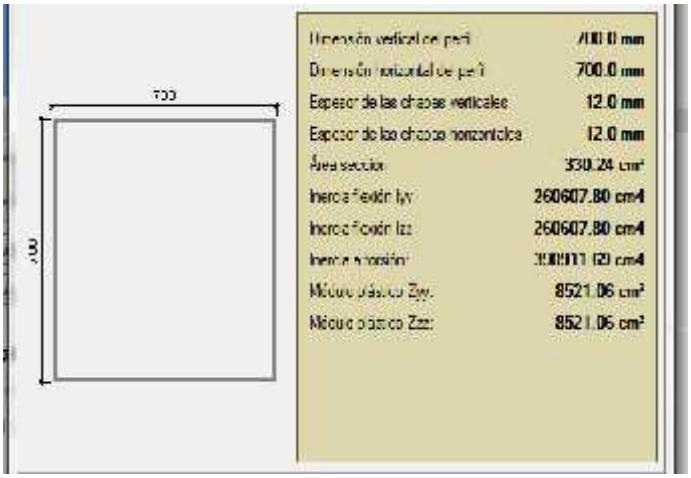


Figura 2.32: Columnas N+3.00, N+6.00, N+9.00
Fuente: (CYPECAD V2016.e.)

2.4.2 Diseño de Vigas y viguetas

Las vigas y viguetas a emplearse son de acero laminado cumpliendo con los requisitos establecidos según norma, dando como resultado las siguientes dimensiones especificadas en las figuras 37, 38, 39 y 40 respectivamente.

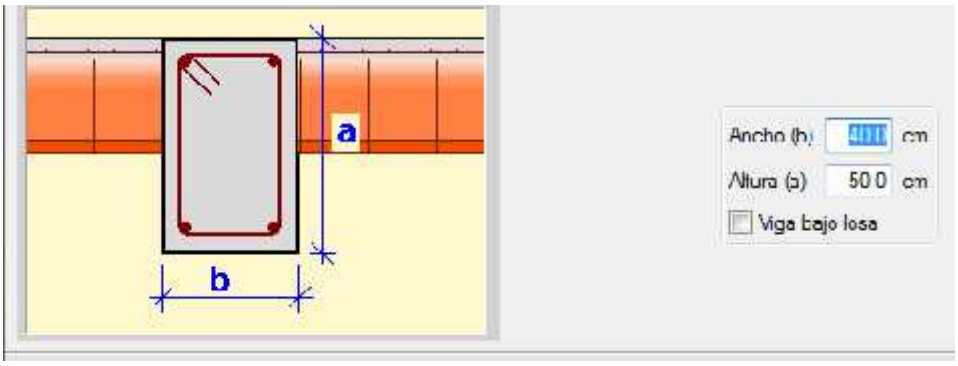


Figura 2.33: Vigas N+0.00
Fuente: (CYPECAD V2016.e.)

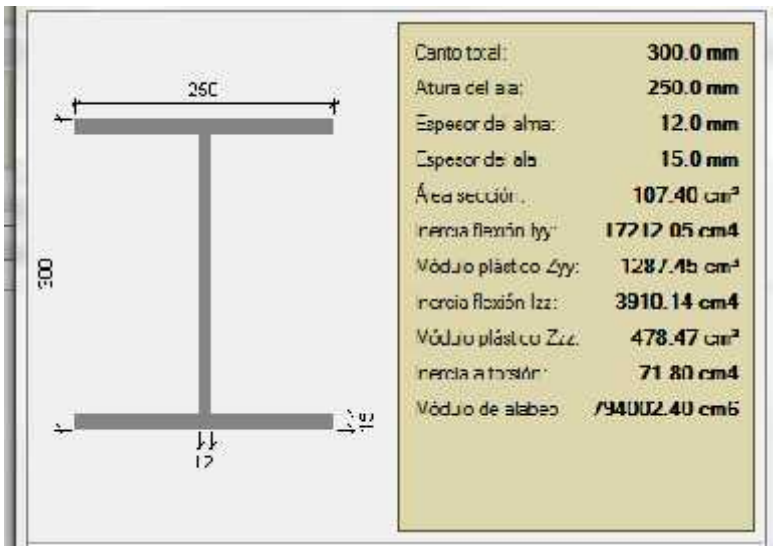


Figura 2.34: Viga Secundaria N+3.00, N+6.00, N+9.00

Fuente: (CYPECAD V2016.e.)

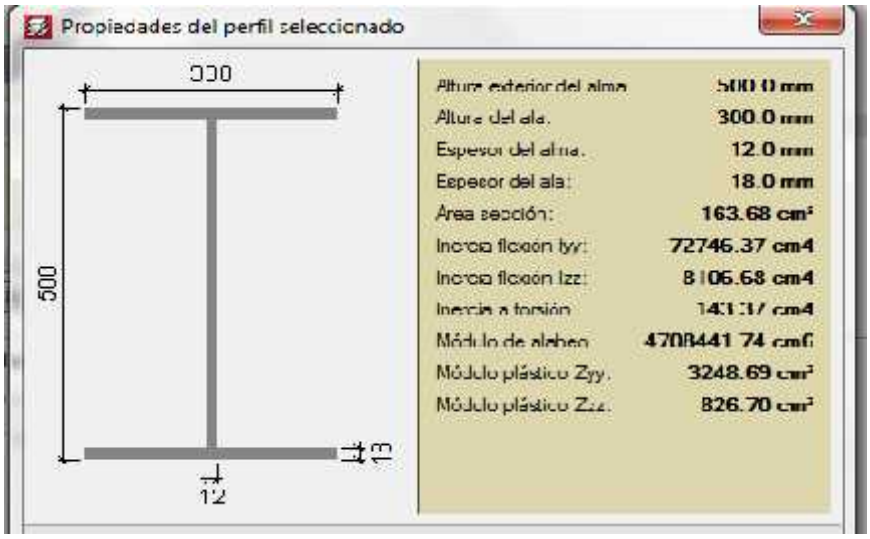
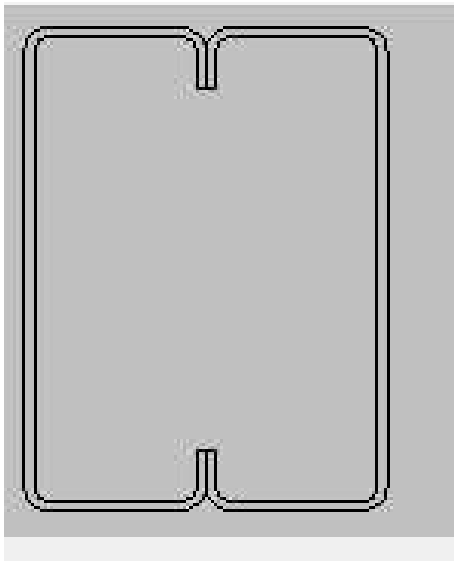


Figura 2.35: Viga Principal N+3.00, N+6.00, N+9.00

Fuente: (CYPECAD V2016.e.)



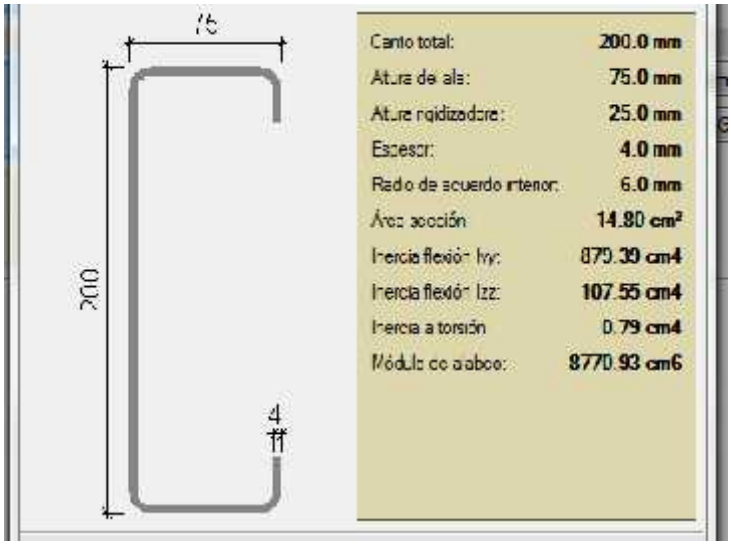


Figura 2.36: Vigueta N+3.00, N+6.00, N+9.00

Fuente: (CYPECAD V2016.e.)

2.4.3 Diseño de losa Steel Deck

El en caso de la losa no se necesita un diseño sino más bien una elección idónea con respecto a las cargas a la que va a ser sometida, cumple con las normas establecidas y se coloca un refuerzo el cual es una malla de temperatura debido a los efectos de fraguado que sufre el concreto. (Anexo 5)

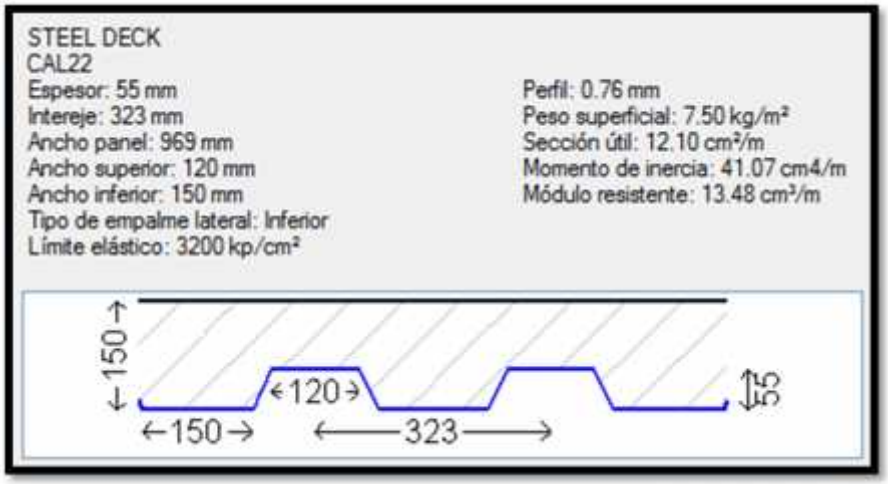


Figura 2.37: Losa Steel Deck
Fuente: (CYPECAD V2016.e.)

2.4.4 Diseño de la rampa de acceso

Una rampa es un elemento arquitectónico que tiene la funcionalidad de circunvalar parcialmente dos planos distintos, esta es utilizada para la circunvalación vehicular en estacionamientos de más de un nivel. (Estacionamientos)

En este caso las rampas de acceso se encuentran ubicadas dos en el bloque A las cuales sirven para ascender a los distintos niveles del parqueadero, dos en el bloque E las

cuales sirven para acceder a la salida dependiendo del nivel en el cual se encuentre estacionado.

2.4.5 Diseño de Escaleras

Para el diseño de las escalares se el software CYPECAD calcula y dimensiona la armadura de losa de escalera como elementos aislados de la estructura, mediante las hipótesis de carga permanente y sobrecarga de uso que combina el programa, determina las cargas lineales y superficiales para obtener los desplazamientos, esfuerzos y deformaciones en el análisis de escaleras. (Mendieta Flores, 2014) (Anexo 7)

Núcleo de escalera

Geometría

- Planta inicial: N+ 0.00
- Planta final: N+ 9.00
- Ancho: 1.200 m
- Espesor: 0.15 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.150 m
- Numero de escalones: 20
- Desnivel que salva: 3.00 m
- Apoyo de los descansos: Muro de mampostería (Ancho: 0.15 m)

Cargas

- Peso propio: 0.375 t/m²
- Peldañeado: 0.168 t/m²
- Barandillas: 0.300 t/m
- Solado: 0.100 t/m²
- Sobrecarga de uso: 0.480 t/m²

Volumen de obra

- Volumen de hormigón: 2.22 m³
- Superficie: 11.1 m²
- Cuantía volumétrica: 200.5 kg/m³
- Cuantía superficial: 40.1 kg/m²

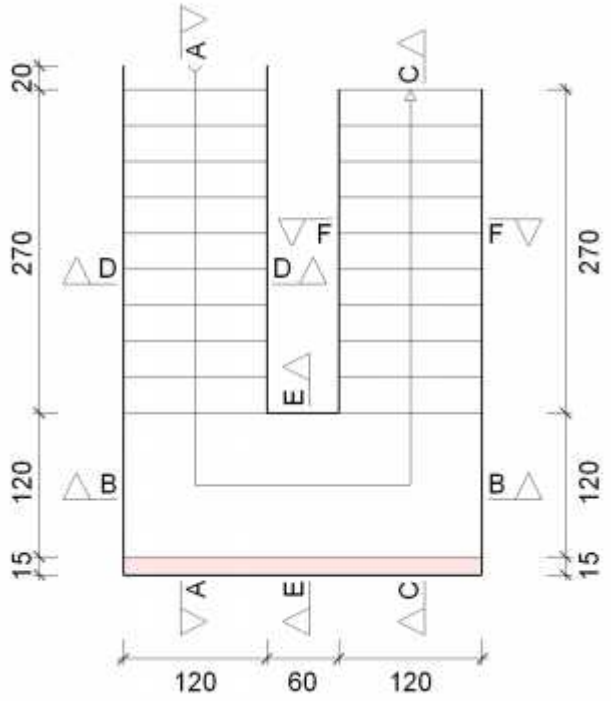


Figura 2.38: Núcleo de escaleras
Fuente: (CYPECAD V2016.e.)

2.4.6 Diseño de Cimentación

Para la propuesta de la estructura para estacionamiento vehicular metálica se ha considerado el empleo de zapatas aisladas debido a la buena capacidad portante del suelo. (Anexo 8)

2.4.6.1 Zapatas Aisladas

Las zapatas son miembros estructurales que se usan para soportar columnas y muros, para transmitir su carga al suelo subyacente. El concreto reforzado es un material muy adecuado para las zapatas y se usa así en edificios de concreto reforzado, de acero estructural, en puentes, en torres y en otras estructuras. (Martinez Ocaña, 2016)

2.5 Cálculos y diseño de pavimentos

2.5.1 TPDA

El TPDA es la unidad de medida de tráfico en una carretera, el cual determinar el volumen del tráfico promedio anual.

Es necesario contar con datos de conteo permanente el cual permita conocer las variaciones diarias, semanales y estacionales del tráfico.

A su vez se cuenta en su totalidad con los datos de varios años atrás, para poder proyectar el crecimiento de tráfico que se pueda generar en el futuro.

Cabe recalcar que hay una gran diferencia entre el tráfico de una avenida o calle en comparación con la de un parqueadero por ello se realizó un conteo de una semana cada día de 12 horas dentro del parqueadero para tomar como valor de referencia de TPDA, dando como resultado lo siguiente y a su vez se proyectó en caso de que exista alguna necesidad de que ingresen otros vehículos, en el cual intervienen algunos factores los cuales son:

Factor camión: Una vez determinado el número de vehículos que transitarán en el carril de diseño durante el período de vida útil, se procede a convertir los vehículos pesados a ejes simples equivalentes de 8,2 t (ESALS). (Públicas, 2012), el cual se establece en las tablas especificadas en la ASHHTO dependiendo del tipo de pavimento y el eje de los vehículos.

Tasa de crecimiento vehicular (FC): se considera como el crecimiento poblacional, la cual se puede obtener mediante la INEC, la cual se basa en los datos obtenidos en los diferentes censos realizados, tomando en cuenta la ciudad, cantón y provincia en la cual vamos a realizar el diseño la tasa de crecimiento poblacional es del 1,9% en la provincia del Azuay, la cual se utilizara para obtener FC.

$$F = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Dónde:

n: número de años de vida útil del pavimento
i: tasa de crecimiento poblacional

Tabla 2.26: Conteo vehicular

Tipo Vehiculo	Numero de vehiculos	FC	Factor camion	ESALS
Livianos	22400	17,16902159	0,0032	449196,55
Camion pequeño	4	17,16902159	0,5485	13749,124
Camion mediano	1	17,16902159	4,61	28889,454
Volqueta	1	17,16902159	1,0305	6457,827
			Total	498292,951

2.5.2 Diseño de pavimento flexible

Puede definirse como la capacidad estructural o funcional a lo largo de su período de diseño. El usuario le asigna valores subjetivos de acuerdo a su calidad de rodadura, seguridad, aspecto y conveniencia. (AASHTO, 1993)

Debido a la cercanía del sitio al río se ha visto necesario diseñar pavimento flexible ya que el mismo es impermeable, resistente al desgaste, auxiliar a la base en la eliminación de las irregularidades de su superficie de acuerdo al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

Por el método de la AASHTO el cual es el más utilizado en el país para el diseño de pavimento flexible se ha tomado en cuenta algunas consideraciones para obtener los valores apropiados para el diseño, como son:

- Periodo de diseño: se ha visto apropiado un período de vida útil de 15 años el cual está recomendado como mínimo periodo de diseño para pavimento flexible según la ASHHTO 93.

Tabla 2.27: Variables de tiempo

Tipo de Camino	Período de análisis
Gran volumen de tránsito urbano	30-50 años
Gran volumen de tránsito rural	20-50 años
Bajo volumen pavimentado	15-25 años

Fuente: (Guía para el diseño estructural de pavimentos, AASHTO 93)

- Índice de servicio: capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñado. (AASHTO, 1993)

- TPDA (ESALS).

Para realizar el diseño del pavimento se utilizó el software EqAASHTO93 2.0 desarrollado por el Ingeniero Civil Luis Ricardo Vásquez especializado en vías y transporte de la ciudad de Colombia, el cual toma como referencia las ecuaciones establecidas en la AASHTO para los distintos tipos de pavimentos.

Es de gran ayuda ya que el método de la AASTHO nos presenta una ecuación logarítmica para el diseño que es la siguiente:

$$LogWt18 = ZrSo + 9{,}36\log_{10}(SN\text{-}1) - 0{,}20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4{,}2\text{-}1{,}5}\right)}{0{,}4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5{,}19}}} + 2{,}32\log_{10}(MR) - 08{,}07$$

Dónde:

Wt18: Número de aplicaciones de ejes equivalentes de 80 kN el periodo de diseño.
ZR: Valor del desviador en una curva de distribución normal, función de la confiabilidad del diseño (R) o grado confianza en que las cargas de diseño.
So: Desviación estándar.
ΔPSI: Pérdida de Serviciabilidad.
MR: Módulo resilente de la Subrasante y de las capas de bases y sub-bases granulares.
SN: Número Estructural.

Con la ayuda del software obtenemos el número estructural SN, el cual nos pide los siguientes datos:

2.5.2.1 Tipo de Pavimento

Pavimento Flexible

2.5.2.2 Confiabilidad (R%)

La confiabilidad en el diseño de un pavimento puede definirse, de acuerdo a Darter y Hundson (1973) como la probabilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista de su vida útil bajo las condiciones (medio ambiente) que tiene lugar en ese lapso. (AASHTO, 1993)

Tabla 2.28: Niveles de confiabilidad

Tipo de Camino	Confiabilidad recomendada	
	Zona urbana	Zona rural
Rutas interestatales y autopistas	85-99,9	80-99,9
Arterias principales	80-99	75-99
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Fuente: (Guía para el diseño estructural de pavimentos, AASHTO 93)

2.5.2.3 Desviación Estándar (So):

Se establece mediante la siguiente tabla recomendada por la AASHTO 93.

Tabla 2.29: Desviación estándar

Condición de diseño	Desviación Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (pav. Rígido) 0, 44 (pav. Flexible)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0, 39 (pav. Rígido) 0, 49 (pav. Flexible)

Fuente: (Guía para el diseño estructural de pavimentos, AASHTO 93.)

2.5.2.4 Serviciabilidad inicial y final

La serviciabilidad (PSI) de un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de transito que se ha diseñado, y es calificado en una escala de 0 a 5, siendo 5 una calificación perfecta y 0 una de pésimas condiciones. (AASHTO, 1993)

Tabla 2.30: Índice de serviciabilidad

Nivles de serviciabilidad para pavimento flexible			
Serviciabilidad Inicial	4,2		
Serviciabilidad Final	2,5 o mas	Para caminos muy importantes	
	2	Para caminos de menor tránsito	

Fuente: (Guía para el diseño estructural de pavimentos, AASHTO 93.)

2.5.2.5 Módulo Resilente (Mr)

Se lo puede obtener en función del CBR, es decir tiene relación con las propiedades del suelo.

En función de la siguiente ecuación obtendremos el Mr:

$M = B \cdot \%C$ para %CBR<10%

Dónde:

B: 1500
%CBR: obtenido con el ensayo de corte directo.

Por lo tanto tenemos:
Mr= 1500*2,6

Mr= 3900

Con los datos especificados anteriormente se tiene un SN igual 3.50, así también se puede hallar el W18 que es el número de ejes equivalentes.

Figura 3.1: Número Estructural obtenido

Fuente: (Ecuación, AASHTO 93.)

Una vez hallado el SN con la ayuda del software se analizara según la AASHTO los espesores mínimos que se exige.

2.5.3 Método AASHTO 93

El método de la AASHTO 93 podremos analizar si el número estructural hallado anteriormente cumple con las exigencias establecidas para soportar los esfuerzos de las cargas a las cuales va a ser sometida.

La siguiente ecuación asocia el número estructural con los espesores de capa

$$S = a_1 D_1 m_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Dónde:

a(i): coeficientes estructurales
m(i): coeficientes de drenaje
D(i): espesores de capas

2.5.3.1 Coeficientes estructurales (a)

Son coeficientes que están relacionados con parámetros resistentes de bases granulares, su bases granulares, bases tratadas con asfalto y bases tratadas con cemento. En base a los mismos se puede proceder al diseño de un paquete estructural para un pavimento flexible. (AASHTO, 1993)

Cabe mencionar que en el método de la AASHTO 93 utiliza ábacos que nos ayudan a obtener los coeficientes estructurales los cuales están en función de módulo resilente, la estabilidad de Marshall y el cohesóimetro de Haveem, después de realizar varios ensayos con las distintas capas de pavimento se puede resumir los ábacos en la siguiente tabla.

Tabla 2.31: Coeficientes estructurales

Clase del material	Normas	ai(cm-1)
Capa de Superficie		
Concreto Asfáltico	Estabilidad de Marshal 1000-1800lbs	0,134-0,173
Arena Asfáltica	Estabilidad de Marshal 500-800lbs	0,079-0,118
Carpeta bituminosa medida en el camino	Estabilidad de Marshal 300-600lbs	0,059-0,098
Capa de Base		
Agregados triturados, graduados uniformente	PI: 0-4 CBR >100%	0,047-0,055
Grava graduada uniformemente	PI 0-4 CBR (30/80%)	0,028-0,051
Concreto Asfáltico	Estabilidad de Marshal 1000-1600lbs	0,098-0,0138
Arena Asfáltica	Estabilidad de Marshal 500-800lbs	0,059-0,098
Agregado grueso estabilizado con cemento	Resistencia a la compr. 28-46 Kg/cm2	0,079-0,138
Agregado grueso estabilizado con cal	Resistencia a la compr. 7Kg/cm2	0,059-0,0118
Suelo - Cemento	Resistencia a la compr. 18-32Kg/cm2	0,047-0,079
Capa de Sub-Base		
Arena-Grava graduada uniformemente	PI 0-6 CBR>30%	0,035-0,043
Suelo - Cemento	Resistencia a la compr. 18-32Kg/cm2	0,059-0,071
Suelo - Cal	Resistencia a la compr. 5Kg/cm2	0,059-0,071
Mejoramiento de Subrasante		
Arena o suelo seleccionado	PI 0-10	0,020-0,035
Suelo con Cal	3% minimo de cal en peso de los suelos	0,028-0,039
Tratamiento Superficial Bituminoso		
Triple Riego	*usar estos valores para los diferentes tipos de tratamientos bituminosos, sin calcular espesores	*0,40
Doble Riego		*0,25
Simple Riego		*0,15

Fuente: (Guía para el diseño estructural de pavimentos, AASHTO 93.)

2.5.3.2 Coeficientes de drenaje (m)

Estos coeficientes son mayores, iguales o menores que 1, dependiendo de la bondad de las capas de drenaje estructurales de menor espesor. Si el drenaje no es bueno, el

coeficiente será menor que 1 y obligará a hacer un paquete estructural de mayor espesor para resistir iguales condiciones de tránsito. (Pavimentos, 2012).

El método de la AASHTO recomienda utilizar los siguientes coeficientes de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 2.32: Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles

Calidad de draneje	Porcentaje de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	1,40-1,35	1,35-1,30	1,30-1,20	1,2
Bueno	1,25-1,25	1,25-1,15	1,15-1,00	1
Regular	1,25-1,15	1,15-1,05	1,00-0,80	0,8
Pobre	1,15-1,05	1,05-0,80	0,80-0,60	0,6
Muy Pobre	1,05-0,95	0,95-0,75	0,75-0,40	0,4

Fuente: (Guía para el diseño estructural de pavimentos, AASHTO 93.)

2.5.3.3 Espesores mínimos (D)

Se basa en el concepto de que las capas granulares no tratadas deben estar protegidas de tensiones verticales excesivas que les producirán deformaciones permanentes.

Tabla 2.33: Espesores mínimos de concreto asfáltico y base granular

Número de ESALs	Concreto Asfáltico	Base Granular
Menos de 50000	2,5 cm	10 cm
50000-150000	5,0 cm	10 cm
150000-500000	6,5 cm	10 cm
500000-2000000	7,5cm	15 cm
2000000-7000000	9,0 cm	15 cm
Más de 7000000	10,0 cm	15 cm

Fuente: (Guía para el diseño estructural de pavimentos, AASHTO 93.)

De los parámetros mencionados anteriormente se tiene que:

a1: 0,134 coeficiente estructural de la capa de superficie
D1: 7,5 espesor mínimo
a2: 0,098 coeficiente estructural de base
m2: 0,80 coeficientes de drenaje de base
D2: 20 espesor de base

De la ecuación mencionada anteriormente se despeja el SN de cada capa que se va a diseñar y la sumatoria de estos debe ser mayor o igual al calculado anteriormente con la ayuda del software, de esta manera los espesores elegidos cumplen con lo que establece el método de la AASHTO.

Dando como resultado lo siguiente:

$$S\ 1 = a_1 \square D_1$$

$$S\ 1 = 0{,}134 \square 7{,}5$$

$$S\ 1 = 1{,}005$$

$$S\ 2 = a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + S\ _1$$

$$S\ 2 = 0{,}098 \cdot 20 \cdot 0{,}8 + 1{,}005$$

$$S\ 1 = 2{,}573$$

$$S\ 1 + S\ 2 = 3{,}578$$

$$S\ 1 + S\ 2 \geq S$$

$3{,}578 \geq 3{,}50$ Cumple con lo que especifica el método de la AASHTO.

Cabe mencionar que este procedimiento no es aplicable para determinar espesores de capas sobre otras que tengan un módulo resilente mayor a 280 MPa (40000 psi). (AASHTO, 1993)

Generando como resultado un espesor de carpeta asfáltica de 7,5 cm (3pulgadas) y de material base de 20 cm (7,87pulgadas).

CAPÍTULO III

PRESUPUESTO

3.1 Análisis de precios unitarios

PROYECTO: Parqueadero Acero					
Análisis de Precios Unitarios					
Rubro: Bodega y caseta de guardia en tabla y cubierta de zinc		Unidad: m2		Hoja 1 de 23	
Detalle					
Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramienta manual y menor de construcción	5,00%MO	0,9			0,9
Subtotal M					0,9
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Peón	4	2,35	9,4	0,08	0,752
Albañil	1	2,38	2,38	0,08	0,1904
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,08	0,2008
Subtotal N					1,1432
Materiales					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Clavo 2" x 11 (25kg/caja)		Kg	0,06	1,5	0,09
Clavo 3" x 9 (25kg/caja)		Kg	0,06	1,3	0,078
Clavo para zinc (20Kg)		kg	0,05	1,7	0,085
Pingos de Eucalipto		ml	2,74	0,35	0,959
Placa Zinc Acanalado 3.60		plancha	0,62	10	6,2
Tira Eucalipto 4x5 cm		uni 3m	0,8	1	0,8
tabla de encofrar		uni 3m	5,55	2	11,1
Subtotal O					19,312
Transporte					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Subtotal P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			**21,3552**
		INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%			**0,854208**
		OTROS INDIRECTOS 0%			**0**
		COSTO TOTAL DEL RUBOR			**22,21**
		VALOR OFERTADO			**23,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios

Hoja 2 de 23

Rubro: Excavación mecánica de suelo sin clasficar, 0<H<2m | Unidad: m3

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramienta manual y menor de construcción	5,00%MO	0,025			0,025
Retrocargadora de Llantas	1%	30	30	0,09	2,7
Subtotal M					2,725

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Op. G 1 Excavadora	1	2,38	2,38	0,009	0,02142
Ayudante Maquinaria	1	2,35	2,35	0,09	0,2115
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,09	0,2259
Subtotal N					0,45882

Materiales

				0
Subtotal O				0

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**3,18382**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,1273528**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**3,31**
VALOR OFERTADO	**4,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Desalojo de material. Incluye esponjamiento | Unidad: m3/kg | Hoja 3 de 23

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Subtotal M					0

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Albañil	1	2,38	2,38	0,02	0,0476
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,02	0,0502
Subtotal N					0,0978

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Impuesto en escombrera municipal	m3	1	0,32	0,32
Subtotal O				0,32

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
Transporte del material en volqueta	m3/kg	1,3	0,3	0,39
Subtotal P				0,39

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**0,8078**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,032312**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**0,84**
VALOR OFERTADO	**1,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Base Granular Clase I 100% triturada, tendiendo conformación y compactación | Unidad: m3/kg | Hoja 4 de 23

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Subtotal M					0

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Albañil	1	2,38	2,38	0,001	0,00238
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,001	0,00251
Subtotal N					0,00489

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Agua en Obra	lt	2	0,005	0,01
Base Granular, Clase I 100% triturada	m3	1,5	11	16,5
Tendido, conformación y compactación	m3	1	1,5	1,5
Subtotal O				18,01

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
Transporte del material en volqueta	m3/kg	1,3	0,3	0,39
Subtotal P				0,39

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**18,40489**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,7361956**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**19,14**
VALOR OFERTADO	**20,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios

Hoja 5 de 23

Rubro: Tendido, compactación de platafoma con equipo pesado | Unidad: m3

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Motoniveladora	1	40	40	0,002	0,08
Rodillo Neumático	1	30	30	0,02	0,6
Tanquero de agua	1	18	18	0,02	0,36
Subtotal M					1,04

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Ayudante de Albañil	5	2,33	11,65	0,01	0,1165
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,02	0,0502
Operador grupo 1 Motoniveladora	1	2,71	2,71	0,02	0,0542
Operador grupo 2 Rodillo Autopropulsado	1	2,66	2,66	0,02	0,0532
Ayudante de Maquinaria	4	2,58	10,32	0,02	0,2064
Chofer Licencia Tipo E	1	3,68	3,68	0,002	0,00736
Subtotal N					0,48786

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
				0
Subtotal O				0

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**1,52786**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,0611144**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**1,59**
VALOR OFERTADO	**2,00**

Análisis de Precios Unitarios

Rubro:Subrasante, conformación y compactación con equipo pesado | Unidad: m2 | Hoja 6 de 23

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Motoniveladora	1	40	40	0,008	0,32
Rodillo Neumático	1	30	30	0,008	0,24
Tanquero de agua	1	18	18	0,008	0,144
Subtotal M					0,704

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Ayudante de Albañil	5	2,33	11,65	0,006	0,0699
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,0008	0,002008
Operador grupo 1 Motoniveladora	1	2,71	2,71	0,006	0,01626
Operador grupo 2 Rodillo Autopropulsado	1	2,66	2,66	0,006	0,01596
Ayudante de Maquinaria	4	2,58	10,32	0,006	0,06192
Chofer Licencia Tipo E	1	3,52	3,52	0,006	0,02112
Subtotal N					0,187168

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
				0
Subtotal O				0

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**0,891168**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,03564672**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**0,93**
VALOR OFERTADO	**1,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios

Hoja 7 de 23

Rubro:Mezcla Bituminosa discontinua | Unidad: m2

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Extendedora asfáltica de cadenas de 81kw	1	85	85	0,01	0,85
Rodillo vibrante tandem 24,8 kw de 2450 kg	1	20	20	0,001	0,02
Campactador de neumáticos	1	62	62	0,01	0,62
Subtotal M					1,49

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Ayudante de Albañil	5	2,33	11,65	0,001	0,01165
Albañil	1	2,38	2,38	0,01	0,0238
Subtotal N					0,03545

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Mezcal bituminosa discontinua en caliente	u	1	13	13
Subtotal O				13

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**14,52545**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,581018**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**15,11**
VALOR OFERTADO	**16,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios

Hoja 8 de 23

Rubro:Encofrado recto general con tablero triplex | Unidad: m2

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción	5,00%MO	0,2			0,2
V3 vigas 3m	0,375	0,2	0,004	80	0,32
P. Puntuales extencibles 2, 1-3,65	0,415	0,015	0,005	80	0,4
Cc Crucetas cortas 1,2m (ángulo)	0,402	0,015	0,001	80	0,08
C1 crucetas Largas 3m (ángulo)	0,375	0,001	0,001	80	0,08
Subtotal M					1,08

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Peón	1	2,35	2,35	0,35	0,8225
Ayudante de encofrador	2	2,38	2,38	0,35	0,833
Encofrador	1	2,45	2,45	0,35	0,8575
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,035	0,08785
Subtotal N					2,60085

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Clavo 2" x 11 (25 Kg/caja)	kg	0,02	1,5	0,03
Tablero Ptywood de 18 mm, Clase Industrial	Uni 1.22x44xm	0,04	30	1,2
Tira de Copal, 4x5 cm	uni 3.00m	0,22	2,4	0,528
Aplicación de desencofrante en encofrados de madera	m2	1	0,8	0,8
Construcción de tableros de encofrar, triplez de 18 mm; L=1.22m, A=60cm	uni	0,1	20	2
Subtotal O				4,558

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
Transporte en camión de 200 qq	flete	0,03	35	1,05
Subtotal P				1,05

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**9,28885**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,371554**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**9,66**
VALOR OFERTADO	**10,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios

Rubro:Encofrado recto general con tablero triplex | Unidad: uni | Hoja 9 de 23

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción	5,00%MO	0,2			0,2
Sierra Circular	1	0,8	0,8	0,5	0,4
Subtotal M					0,6

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Ayudante de carpintero	1	2,3	2,3	0,2	0,46
Carpintero	1	2,38	2,38	0,2	0,476
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,035	0,08785
Subtotal N					1,02385

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Clavo 1 1/2 x 16 (25 kg/caja)	kg	0,6	1,9	1,14
Sila Cola Blanca	Plástico 4 kg	0,15	7,9	1,185
Tablero Ptylwwod 15 mm, Clase Industrial	uni 1.22x2.44	0,25	25,7	6,425
Tira Copal, 4x5 cm	uni 3.00 m	2,9	2,5	7,25
Subtotal O				16

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**17,62385**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,704954**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**18,33**
VALOR OFERTADO	**19,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios — Hoja 10 de 23

Rubro:Aplicación de desencofrado de madera — Unidad: m2

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción	5,00%MO	0,007			0,007
Subtotal M					0,007

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jorna/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Ayudante de carpintero	1	2,3	2,3	0,05	0,115
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,005	0,01255
Subtotal N					0,12755

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Separl Madera	Plástico	0,015	42	0,63
Subtotal O				0,63

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**0,76455**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,030582**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**0,80**
VALOR OFERTADO	**1,00**

Análisis de Precios Unitarios						Hoja 11 de 23
Rubro: Mortero de cemento: arena 1:3, producción en máquina			Unidad: m3			
Detalle						
Equipos						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo	
Herramientas manual y de menor construcción	5,00%MO	0,6			0,6	
Pariguelas	2	0,15	0,5	1,5	0,75	
Maquinaria mezcladora de mortero	1	3,3	3,3	1,5	4,95	
Subtotal M					6,3	
Mano de Obra						
Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo	
Ayudante de albañil	1	2,33	2,33	1,5	3,495	
Peón	2	2,35	2,35	1,5	3,525	
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,15	0,3765	
Subtotal N					7,3965	
Materiales						
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo	
Agua en obra		litro	255	0,005	1,275	
Cemento Portland Tipo I		saco 500 kg	9	7,25	65,25	
Arena		m3	1	20	20	
Subtotal O					86,525	
Transporte						
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
					0	
Subtotal P					0	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			**100,2215**	
		INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%			**4,00886**	
		OTROS INDIRECTOS 0%			**0**	
		COSTO TOTAL DEL RUBOR			**104,23**	
		VALOR OFERTADO			**105,00**	

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios — Hoja 12 de 23

Rubro: Luminaria — Unidad: u

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Camión Gura 10 TON	1	35	35	0,002	0,07
Subtotal M					0,07

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Ayudante de Electricista	1	2,38	2,38	0,002	0,00476
Albañil	1	2,38	2,38	0,02	0,0476
Electricista	1	2,66	2,66	0,002	0,00532
Subtotal N					0,05768

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Reflectores	u	2	35	70
Poste de Hormigón Armado	u	1	420	420
Subtotal O				490

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**490,12768**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**19,6051072**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**509,73**
VALOR OFERTADO	**510,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Hoja 13 de 23

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Acero de refuerzo fy=4.200 kg/cm2, en varillas de 18 a 32mm | Unidad: Kg

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
					0
Subtotal M					0

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
					0
Subtotal N					0

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Villa Carrugada 18mm x 12mm	uni	0,008	21,15	0,1692
Villa Carrugada 20mm x 12mm	uni	0,006	26,1	0,1566
Villa Carrugada 22mm x 12mm	uni	0,005	31,58	0,1579
Villa Carrugada 25mm x 12mm	uni	0,004	40,78	0,16312
Villa Carrugada 28mm x 12mm	uni	0,003	51,17	0,15351
Villa Carrugada 32mm x 12mm	uni	0,002	66,12	0,13224
Corte, figurado y colocación de hierro en varilla	kg	1	0,5	0,5
Subtotal O				1,43257

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**1,43257**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,0573028**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**1,49**
VALOR OFERTADO	**2,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Hoja 14 de 23

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Corte, figurado y colocacón de hierro en varillas — Unidad: Kg

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción	5,00%MO	0,018			0,018
Cortadora de Hierro	1	0,825	0,825	0,02	0,0165
Subtotal M					0,0345

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Peón	4	2,35	9,4	0,02	0,188
Ayudante de Fierrero	4	2,35	9,4	0,02	0,188
Fierrero	1	2,38	2,38	0,02	0,0476
Maestto de Obra	1	2,51	2,51	0,002	0,00502
Subtotal N					0,42862

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Alambre Amarre Negro # 18 (20K)	Kl	0,015	1,2	0,018
Subtotal O				0,018

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**0,48112**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,0192448**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**0,50**
VALOR OFERTADO	**1,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Hoja 15 de 23

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Ascensor | Unidad: u

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
					0
Subtotal M					0

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Técnico instalador de aparatos elevadoras	1	7,2	7,2	68,54	493,488
Ayudante e Instalador de aparatos elevadores	1	4,8	4,8	68,54	328,992
Subtotal N					822,48

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Cabina 1x1,25x2,20	u	1	4400	4400
Amortiguadores de fos y contrapesos	u	1	784,8	784,8
Botonera de piso	u	3	21	63
Botonera de cabina para ascensor	u	1	105,34	105,34
Grua o tractator para ascensor eléctico	u	1	4803,92	4803,92
Limitador de velocidad y paracaídas para ascensor	u	1	1130,7	1130,7
Cuadro y cable de maniobra para ascensor	u	1	1874,98	1874,98
Puerta de ascensor de pasajeros de acceso a piso	u	3	475,34	1426,02
Recorrido de gruas y cables de tracción	u	1	2262,7	2262,7
Selector de paradas para ascensor	u	3	86,2	258,6
Material auxiliar para instalaciones de transporte	u	3	16	48
Lampara de 40 w	u	3	7,05	21,15
Gancho adosado al techo	u	1	62,65	62,65
Subtotal O				17241,86

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**18064,34**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**722,5736**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**18786,91**
VALOR OFERTADO	**18787,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero — Hoja 16 de 23

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Ascensor — Unidad: u

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
					0
Subtotal M					0

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
					0
Subtotal N					0

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Malla Electrosoldada 6.15 (R 188)	plancha	0,07	59,76	4,1832
Corte, figurado y colocación de hierro en varilla	kg	1,6	0,5	0,8
Subtotal O				4,9832

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**4,9832**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,199328**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**5,18**
VALOR OFERTADO	**6,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero — Hoja 17 de 23

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Corte, figurado y colocacón de hierro en varillas — Unidad: Kg

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción	5,00%MO	0,018			0,018
Cortadora de Hierro	1	0,825	0,825	0,02	0,0165
Subtotal M					0,0345

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Peón	4	2,35	9,4	0,02	0,188
Ayudante de Fierrero	4	2,35	9,4	0,02	0,188
Fierrero	1	2,38	2,38	0,02	0,0476
Maestto de Obra	1	2,51	2,51	0,002	0,00502
Subtotal N					0,42862

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Alambre Amarre Negro # 18 (20K)	Kl	0,015	1,2	0,018
Subtotal O				0,018

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**0,48112**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,0192448**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**0,50**
VALOR OFERTADO	**1,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero — Hoja 18 de 23

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Acero A36, general en perfiles, flejes y planchas — Unidad: Kg

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción					0
Subtotal M					0

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Maestto de Obra					0
Subtotal N					0

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Perfiles, flejes, planchas, acero A 36 (acabado)	Kg	1,5	0,98	1,47
Carpintería metáñica (No incluye el perfil)	Kg	1	2	2
Subtotal O				3,47

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**3,47**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,1388**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**3,61**
VALOR OFERTADO	**4,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero — Hoja 19 de 23

Análisis de Precios Unitarios

Rubro: Carpintería Metálica (No incluy prefil) — Unidad: Kg

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción		7%	0,089	0,01	0,00089
Equipo de Suelda					
Compresor					
Subtotal M					0,00089

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Ayudante de Fierrero	3	2,35	7,05	0,01	0,0705
Maestro Soldador Especializado	2	2,51	5,02	0,01	0,0502
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,002	0,00502
Subtotal N					0,12572

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Antocorrosivo Gris 507 a litros	galon	0,015	10,5	0,1575
Suelda 6011 1/8	Kg	0,015	2,5	0,0375
Suelda 6013 1/8	kg	0,015	3	0,045
Lija de Agua #240	uni	1	0,25	0,25
Lija de Agua #500	uni	1	0,25	0,25
Subtotal O				0,74

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
Transporte de Materiales		7	0,035	0,245
Subtotal P				0,245

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**1,11161**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,0444644**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**1,16**
VALOR OFERTADO	**2,00**

PROYECTO: Parqueadero Acero

Análisis de Precios Unitarios

Hoja 20 de 23

Rubro: Sum + Instalación de novalosa | Unidad: Kg

Detalle

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción	5% MO	0,265			0,265
Subtotal M					0,265

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Peón	2	2,35	4,7	0,2	0,94
Ayudante mecánico Industrial	3	2,55	7,65	0,2	1,53
Maestro de Obra	2	2,57	5,14	0,2	1,028
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,03	0,0753
Subtotal N					3,5733

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Deck Metálico colaborante (novalosa) 0.65 mm	m2	1,04	10,31	10,7224
Tornillo autoperforante 10 x3/4"	uni	18	0,05	0,9
Subtotal O				10,7224

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
				0
Subtotal P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	**14,5607**
INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%	**0,582428**
OTROS INDIRECTOS 0%	**0**
COSTO TOTAL DEL RUBOR	**15,14**
VALOR OFERTADO	**16,00**

Análisis de Precios Unitarios						Hoja 21 de 23
Rubro: Muro de hormigón Ciclópeo (con encofrado)			Unidad: Kg			
Detalle						
Equipos						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo	
Herramientas manual y de menor construcción	5%	1,055			1,055	
Subtotal M					1,055	
Mano de Obra						
Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo	
Peón	3	2,35	7,05	1	7,05	
Albañil	1	2,38	2,38	1	2,38	
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,2	0,502	
Subtotal N					9,932	
Materiales						
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo	
Encofrado Recto general con trablero triplex		m2	5	9,72	48,6	
Hormigon Ciclópeo f'c=280		m3	1,07	85,804	91,81028	
Subtotal O					140,41028	
Transporte						
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
					0	
Subtotal P					0	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			**151,39728**	
		INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%			**6,0558912**	
		OTROS INDIRECTOS 0%			**0**	
		COSTO TOTAL DEL RUBOR			**157,45**	
		VALOR OFERTADO			**158,00**	

Análisis de Precios Unitarios					Hoja 22 de 23
Rubro: H°S f'c 280 (en concretrera)			Unidad: Kg		
Detalle					
Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción	5%	1,065			1,065
Pariguelas	1	0,2	0,15	0,6	0,09
Concretera de 1 saco	1	4,089	4,089	0,6	2,4534
Subtotal M					3,6084
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Peón	3	2,35	7,05	0,4	2,82
Albañil	1	2,38	2,38	0,4	0,952
Operador de equipo liviano	1	2,51	2,51	0,4	1,004
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,008	0,02008
Subtotal N					4,79608
Materiales					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Plastrix 190° CC		Granel,1 Kg	1,8	1	1,8
Agua de Obra		litro	170	0,005	0,85
Grava		m3	0,82	21	17,22
Cemento Portland Tipo I		saco 50 kg	6,15	7,35	45,2025
Arena		m3	0,75	20	15
Subtotal O					80,0725
Transporte					
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
					0
Subtotal P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			**88,47698**
		INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%			**3,5390792**
		OTROS INDIRECTOS 0%			**0**
		COSTO TOTAL DEL RUBOR			**92,02**
		VALOR OFERTADO			**93,00**

Análisis de Precios Unitarios					Hoja 23 de 23
Rubro: H°S f'c 300(en concretrera)		Unidad: Kg			
Detalle					
Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Herramientas manual y de menor construcción	5%	1,065			1,065
Pariguelas	1	0,2	0,15	0,35	0,0525
Concretera de 1 saco	1	4,089	4,089	4,089	16,719921
Subtotal M					17,837421
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo Hora	Rendimientos	Costo
Peón	3	2,35	7,05	0,6	4,23
Albañil	1	2,38	2,38	0,6	1,428
Operador de equipo liviano	1	2,51	2,51	0,6	1,506
Maestro de Obra	1	2,51	2,51	0,008	0,02008
Subtotal N					7,18408
Materiales					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unit	Costo
Plastrix 190° CC		Granel,1 Kg	2,45	1,5	3,675
Agua de Obra		litro	185	0,005	0,925
Grava		m3	0,85	20	17
Cemento Portland Tipo I		saco 50kg	7	7,35	51,45
Arena		m3	0,75	22	16,5
Subtotal O					89,55
Transporte					
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
					0
Subtotal P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			**114,571501**
		INDIRECTOS Y UTILIDADES 4%			**4,58286004**
		OTROS INDIRECTOS 0%			**0**
		COSTO TOTAL DEL RUBOR			**119,15**
		VALOR OFERTADO			**120,00**

Nota: Estos precios no incluyen IVA.

3.2 Presupuesto general

DISEÑO Y MODELACION DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR						
UBICACIÓN: UNIVERSIDAD DEL AZUAY						
PLAZO:						
Item	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1		**OBRAS PRELIMINARES**				**13445,73**
1.001	1101	Guardianía, bodega provisional de tabla y cubierta	m2	18	22,21	399,77
1.002	1102	Excavación mecánica de sueño sin clasificar 0<H<2m	m3	3300	3,11	10273,59
1.003	1103	Desalojo de materiales en volqueta hacia boradero con impuesto. Incluye esponjamiento	m3/m	3300	0,84	2772,37
2		**PARQUEADERO**				**299307,181**
2.001	2101	Base granular Clase 1100% triturada, tendido conformación y compactación	m3	10609,62	19,14	203079,645
2.002	2102	Mezcla bituminosa discontinua	m2	3330	15,11	50304,5384
2.004	2104	Luminaria	u	70	509,73	35681,30
2.005	2105	Escaleras	m3	4,44	92,02	408,55
2.006	2106	Subrasante, conformación y compactación con equipo	m3	10609,62	0,93	9833,15
3		**ESTRUCTURA**				**2854538,25**
3.001	3101	Encofrado recto general con tableros triplex	m2	1324,14	18,33	24269,90
3.002	3102	Acero de refuerzo fy=4.200 k/cm2 en varillas de 18 a 32	kg	43593,8	1,49	64949,22
3.003	3103	H°s° f'c= 280 kg/cm2 (en concretera)	m3	895,35	92,02	82386,58
3.004	3104	Ilumnición interior	u	980	509,73	499538,13
3.005	3105	Ascensor para personas	u	1	18786,91	18786,91
3.006	3106	Sum+iInst Malla Electrosoldada	m2	1255,92	5,18	6508,84
3.007	3107	Acero A36 general en perfiles, flejes y planzas	kg	592740	3,61	2139080,11
3.008	3108	Sum + instalación deck metálico colaborante (novalosa) 0.75	m2	1255,92	15,14	19018,56
SUBTOTAL						3167291,16
IVA					**14%**	443420,763
TOTAL						3610711,93
SON: TRES MILLONES SEICIENTOS DIEZ MIL SETECIENTOS ONCE CON 93/100 DÓLARES						

3.3 Cronograma Valorad

	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19
OBRAS PRELIMINARES																															
Guardiania, bodega provisional y cubierta	399,77																														
Excavación del suelo sin clasificar, 0<H<2	3424,53	3424,53	3424,53																												
Desalojo de material. Incluye esponjamiento	924,12	924,12	924,12																												
PARQUEADERO																															
Subrasante, conformación y compactación				9833,15																											
Base Granular clase I, triturada, tendido y compactación					203079,6																										
Luminaria						17840,65	17840,65																								
Mezcla bituminosa discontinua								25152,2692	25152,2692																						
Escaleras										408,55																					
ESTRUCTURA																															
Encofrado recto general con tableros triplex										24269,90																					
Acero de refuerzo fy=4.200 k/cm2 en varillas de 18 a 32											32474,61	32474,61																			
H°S° f'c= 280 kg/cm2 (en concreteta)													6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912	6337,42912						
Sum + instalación deck metálico colaborante (novalosa) 0.75																			2716,93676	2716,93676	2716,93676	2716,93676	2716,93676	2716,93676	2716,93676						
Sum+Inst Malla Electrosoldada																			929,83	929,83	929,83	929,83	929,83	929,83	929,83						
Acero A36 general en perfiles, feljes y planzas												152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437	152791,437						
Ascencor para personas																										3757,38072	3757,38072	3757,38072	3757,38072	3757,38072	
Iluminación interior																														249769,066	249769,066
Subtotal Mensual	4748,42	4348,65	4348,65	9833,15	203079,64	17840,65	17840,65	25152,27	25152,27	24678,45	32474,61	185266,05	159128,87	159128,87	159128,87	159128,87	159128,87	159128,87	162775,63	162775,63	162775,63	162775,63	162775,63	162775,63	162775,63	3757,38	3757,38	3757,38	3757,38	253526,45	249769,07
Iva	664,779111	608,811403	608,811403	1376,64128	28431,1502	2497,69066	2497,69066	3521,31769	3521,31769	3454,98354	4546,44518	25937,2463	22278,0412	22278,0412	22278,0412	22278,0412	22278,0412	22278,0412	22788,5885	22788,5885	22788,5885	22788,5885	22788,5885	22788,5885	22788,5885	526,033581	526,033581	526,033581	526,033581	35493,7028	34967,6692
Total Mensual	5413,20	4957,46	4957,46	11209,79	231510,79	20338,34	20338,34	28673,59	28673,59	28133,44	37021,05	211203,29	181406,91	181406,91	181406,91	181406,91	181406,91	181406,91	185564,22	185564,22	185564,22	185564,22	185564,22	185564,22	185564,22	4283,42	4283,42	4283,42	4283,42	289020,15	284736,73

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Al realizar el proyecto puedo concluir que es importante cumplir con los estudios preliminares para la elaboración de cualquier construcción, de manera especial conocer el tipo de suelo en el cual se va cimentar, ya que muchas veces no se realiza estos estudios y posteriormente se tiene inconvenientes, y a su vez el costo del proyecto aumenta lo cual es desfavorable para el constructor.

- Al momento de realizar el proyecto de manera personal, puedo concluir que es muy importante conocer las normativas vigentes para realizar el correcto diseño estructural.

- Es importante concluir que al momento de realizar el proyecto el número de plazas de parqueo aumenta, lo cual es beneficioso para que los usuarios puedan estacionar sus vehículos de manera segura.

Recomendaciones:

- Es recomendable realizar el proyecto en dos etapas ya que su costo es elevado, por lo que se podría realizar en la primera etapa la adecuación, pavimentación y como segunda etapa la parte estructural del proyecto.

- Se recomienda realizar un paso elevado peatonal en beneficio de la población en general y para los usuarios del estacionamiento vehicular.

- Se recomienda realizar un diseño en el cual la mitad del área sea una torre elevada y la otra solo una planta, para así abaratar el costo de la obra.

- Al momento de ejcutar la obra se recomienda tomar ensayos de laboratorio para determinar las densidades, el porcentaje de compactación y el porcentaje de humedad de la sub base, de esta manera se deberá tener que el porcentaje de humedad debe ser mayor al porcentaje de humedad optima y una compactación de la subbase al 100%, ya que se estima que el 75% de las cargas son absorvidas por la subbase y apenas el 25% el asfalto.

- Al momento de poner la carpeta asfaltica debe estar completamente seco, ya que no se puede fundir el asfalto con humedad, porque esto no permitira la correcta adherencia entre las dos capas.

- Se recomienda usar una capa de imprimacion para sellar de manera óptima de la subbase y garantizar la mayor adherencia entre la capa y la subbase.

BIBLIOGRAFÍA

AASHTO, M. (1993). *Diseño estructural de caminos.*

Aguirre Ahumada, C. (2010). Especificaion ANSI/Aisc360-10 para construcciones de acero. En A. I. Construction, *AISC 2010.* Santiago de Chile: Asociacion Latinoamerca del Acero. Obtenido de Construction, American Intitute of steel.

Babadillo, J. (2005). *Mecanica de Suelos.* Limusa.

Bermúdes Mejí, C. A. (2005). *CURSO BÁSICO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.* Manizales.

Bermúdez Mejía, C. A. (2005). *CURSO BÁSICO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS* (1ª edicíon ed.). Manizales, Colombia.

Cáceres, D. (09 de 10 de 2014). *Diario El Tiempo*. Obtenido de http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/150787-54-148-veha-culos-matriculados/

Comunicaciones, M. d. (1984). *Revestimientos ásfalticos y estabilización de suelos.* Sociedad Argentina de estudios.

Crespo Villalaz, C. (2004). *Mecanica de suelos y cimentaciones.* Mexico: Limusa.

Das, B. M. (2007). *Fundamentos de la Ingeniería Geotécnia.* Cengage Learning.

Estacionamientos, G. P. (s.f.). *Estacionamiento - Generalidades*. Obtenido de https://www.scribd.com/doc/56602586/Estacionamientos-generalidades

Harmsen, T. (2005). *DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO.* Pontifica Universidad Católica de Perú.

Harmsen, T. E. (2005). *DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO* (4ª edicíon ed.). Perú: Pontificia Universidad Catolica del Perú.

Institute American, 2. (2008).

Juarez Bobadillo, R. R. (2004). *Mecanica de Suelos.* México.

Martinez Alonso, F. (19 de 02 de 2013). *XFMA*. Obtenido de https://xfma.wordpress.com/2013/02/19/estructuras-sismoresistentes-analisis-modal-espectral-capitulo-2/

Martinez Ocaña, J. (2016). *Jorgeconstruccion*. Obtenido de http://jorgeconstruccion.jimdo.com/

Mendieta Flores, K. (2014). *Compración tecnica-económica entre las variantes de reforzamiento estructuralde un bloque existente y ampliación o construcción de un nuevo edificio de aulas para la Parroquia Hermano Miguel.* Cuenca.

MIDUVI. (22 de Agosto de 2014). *Habitat y Vivienda*. Obtenido de http://www.habitatyvivienda.gob.ec/norma-ecuatoriana-de-la-contruccion/

Padilla, P. (1970). *Cimentaciones y estructuras de hormigón armado.* Barcelona.

Pavimentos. (23 de Julio de 2012). Obtenido de http://libro-pavimentos.blogspot.com/2012/07/coeficientes-de-drenaje-aashto.html

Públicas, M. d. (2012). *ESTUDIO DE INGENIERÍA DE LA CARRETERA SANTO DOMINGO-ESMERALDAS Y LA ESTRUCTURACIÓN JURÍDICA, TÉCNICA Y ECONÓMICO-FINANCIERA*. Obtenido de http://www.obraspublicas.gob.ec/

Vazquez Calero, J. (2015). *Notas de clase.* Cuenca.

Anexo 1

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
1	722291000	9677301000	2518000
2	722187017	9677287098	2518900
3	722187454	9677283835	2518941
4	722188433	9677279675	2519039
5	722193050	9677280258	2518969
6	722193596	9677280037	2518970
7	722193926	9677279473	2519020
8	722193679	9677276490	2519280
9	722202068	9677276303	2519033
10	722209996	9677277724	2518929
11	722217815	9677279473	2518875
12	722226170	9677281282	2518851
13	722234635	9677283184	2518730
14	722243130	9677285077	2518539
15	722252996	9677287253	2518351
16	722262242	9677289251	2518245
17	722270705	9677291166	2518182
18	722291552	9677296368	2518047
19	722295419	9677294910	2517831
20	722298700	9677295082	2517756
21	722313279	9677299533	2517007
22	722324808	9677303026	2516661
23	722332385	9677305444	2516655
24	722331671	9677307833	2516821
25	722336666	9677309739	2516695
26	722337561	9677307655	2516693
27	722348209	9677311579	2516269
28	722363149	9677317160	2515924
29	722361536	9677321773	2515876
30	722362632	9677322264	2515855
31	722363118	9677321899	2515857
32	722363422	9677321385	2515850
33	722364722	9677317585	2515896
34	722368286	9677318539	2515839
35	722374027	9677320911	2515753
36	722371293	9677322840	2515730
37	722372968	9677323490	2515718
38	722369322	9677332382	2515639
39	722365456	9677330693	2515738
40	722364635	9677330366	2515760
41	722367907	9677321601	2515776
42	722364596	9677332837	2515846
43	722356859	9677329435	2515854
44	722347238	9677325821	2516087
45	722335613	9677321633	2516329
46	722325335	9677317692	2516563
47	722313826	9677313880	2516806
48	722307429	9677311845	2517060
49	722304948	9677311542	2517263
50	722301814	9677312584	2517701
51	722296576	9677313873	2517588
52	722286559	9677310498	2517967
53	722275541	9677307921	2518042
54	722263041	9677304837	2518016
55	722250465	9677301750	2518118
56	722238092	9677298701	2518291
57	722224905	9677295520	2518597
58	722214001	9677292897	2518656
59	722200189	9677289658	2518721
60	722194858	9677288382	2518792
61	722191298	9677287493	2518815

Anexo 2

GRANULOMETRÍA DEL SUELO.

PROYECTO: Tesis **MUESTRA: Parqueadero**

SECTOR: Universidad del Azuay **USO:** **REALIZADO:** Maria Paz Manzano Alvarado

ABSCISA: **PROFUNDIDAD:** **FECHA:** 12/01/2016

ENSAYOS DE CLASIFICACION

GRANULOMETRÍA (ASTM D422)

TAMIZ	PESO RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO
3"					
2 ½"					
2"					
1½"					
1"					
3/4"					
1/2"		-	-	100,0	
3/8"		563	4,9	95,1	
N°4		985	8,5	**(91,5)**	
Pasa N°4		10.544	**(91,5)**		
N°10		2	8,9	91,1	
N°40		28	13,7	86,3	
N°200		121	30,7	**(69,32)**	
Pasa N°200		379	**(69,32)**		
TOTAL MUESTRA	**11.529**				

CUARTEO(PESO)

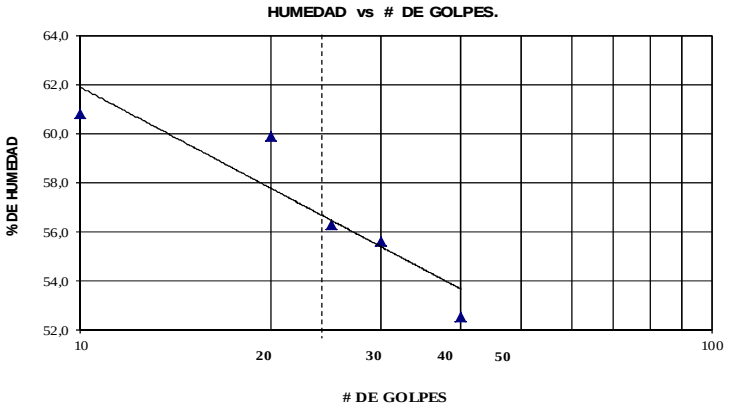
ANTES **500** gramos

DESPUES **121** gramos

GRAVA	**9 %**
ARENA	**22 %**
FINOS	**69 %**

HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)

Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HÚMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% HUMEDAD	% PROMEDIO
8	----	151,33	130,25	31,72	21,4	
9	----	129,25	114,58	32,64	17,9	**19,6**
		LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)				
12	40	15,33	12,1	5,95	52,5	
10	30	15,55	12,11	5,92	55,6	
6	20	16,87	12,78	5,95	59,9	
8	10	16,224	12,35	5,98	60,8	
						56,3
		LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)				
22	----	6,31	5,8	4,16	31,1	
31	----	6,6	6,05	4,32	31,8	
45	----	6,43	5,9	4,12	29,8	**30,9**



COLOR:		HUMEDAD NATURAL:	**19,65** %
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:	**56,28** %
SUCS	**MH**	INDICE PLASTICO:	**25,39**
AASTHO	**A-7-5**	INDICE DE GRUPO:	**15,8**

PROYECTO: Tesis **MUESTRA:** Parqueadero

SECTOR: Universidad del Azuay **USO:** **REALIZADO:** Maria Paz Manzano Alvarado

ABSCISA: **PROFUNDIDAD:** **FECHA:** 12/01/2016

ENSAYOS DE CLASIFICACION

GRANULOMETRÍA (ASTM D422)

TAMIZ	PESO RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO
3"					
2 ½"					
2"					
1½"					
1"					
3/4"					
1/2"		21	2,1	97,9	
3/8"		35	3,5	96,5	
N°4		45	4,5	**(95,5)**	
Pasa N°4		955	**(95,5)**		
N°10		9	6,2	93,8	
N°40		35	11,2	88,8	
N°200		48	13,7	**(86,33)**	
Pasa N°200		452	**(86,33)**		
TOTAL MUESTRA	**1.000**				

CUARTEO(PESO)
ANTES **500** gramos
DESPUES **48** gramos

GRAVA **5 %**
ARENA **9 %**
FINOS **86 %**

COLOR:		HUMEDAD NATURAL:	**17,92** %
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:	**57,28** %
SUCS	**MH**	INDICE PLASTICO:	**23,15**
AASTHO	**A-7-5**	INDICE DE GRUPO:	**16,7**

HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)

N° TARRO	N° GOLPES	PESO HÚMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% HUMEDAD	% PROMEDIO
23	----	158,47	140,47	30,25	16,3	
15	----	159,47	138,41	30,47	19,5	**17,9**

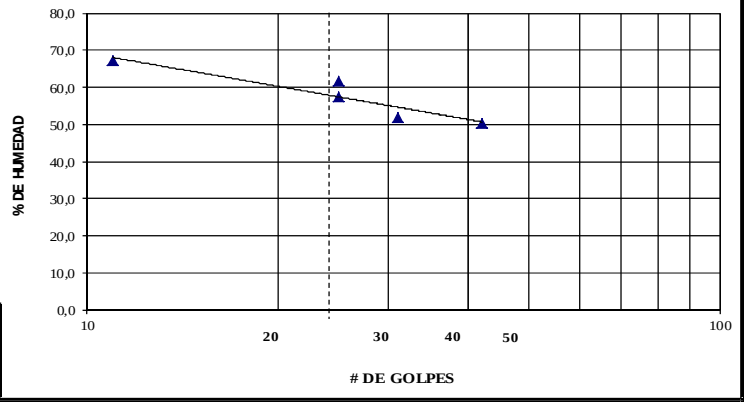
LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)

6	42	15,62	12,45	6,14	50,2	
8	31	15,85	12,55	6,20	52,0	
18	25	16,87	12,78	6,14	61,6	
24	11	16	12,22	6,58	67,0	
						57,3

LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)

64	----	7,25	7	6,26	33,8	
59	----	8,54	8,01	6,41	33,1	
54	----	8,15	7,71	6,47	35,5	**34,1**

HUMEDAD vs # DE GOLPES.



PROYECTO:	Tesis	**MUESTRA:**	Parqueadero
SECTOR:	Universidad del Azuay	**USO:**	**REALIZADO:** Maria Paz Manzano Alvarado
ABSCISA:		**PROFUNDIDAD:**	**FECHA:**

ENSAYOS DE CLASIFICACION

GRANULOMETRÍA (ASTM D422)

TAMIZ	PESO RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO
3"					
2 ½"					
2"					
1½"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"		85	6,8	93,2	
N°4		97	7,7	**(92,3)**	
Pasa N°4		1.157	**(92,3)**		
N°10		26	12,5	87,5	
N°40		45	16,0	84,0	
N°200		61	19,0	**(81,01)**	
Pasa N°200		439	**(81,01)**		
TOTAL MUESTRA	1.254				

CUARTEO(PESO)
ANTES **500** gramos
DESPUES **61** gramos

GRAVA	**8 %**
ARENA	**11 %**
FINOS	**81 %**

HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)

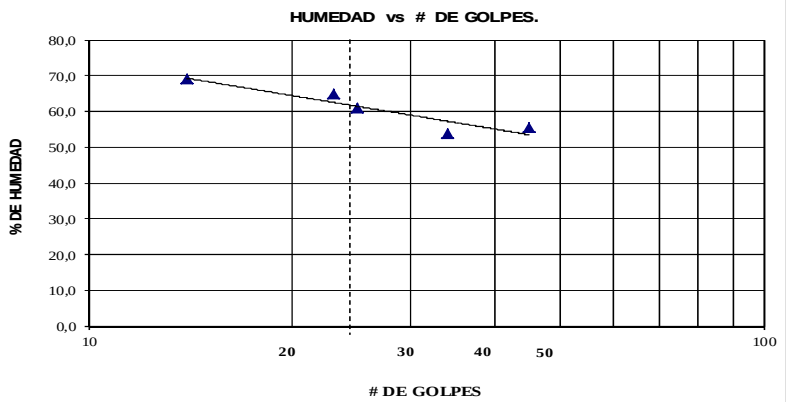
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HÚMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% HUMEDAD	% PROMEDIO
86	----	151,33	135,25	31,72	15,5	
80	----	129,25	115,64	32,64	16,4	**16,0**

LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)

33	45	16,25	12,79	6,54	55,4	
45	34	16,47	12,98	6,48	53,7	
64	23	16,85	12,74	6,41	64,9	
61	14	17,52	12,81	5,98	69,0	
						60,9

LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)

72	----	6,31	5,75	4,16	35,2	
89	----	6,6	5,98	4,32	37,3	
9	----	6,43	5,81	4,12	36,7	**36,4**



COLOR:		HUMEDAD NATURAL:	**15,96** %
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:	**60,93** %
SUCS	**MH**	INDICE PLASTICO:	**24,51**
AASTHO	**A-7-5**	INDICE DE GRUPO:	**17,8**

Anexo 3

C.B.R.

PROYECTO: Tesis — **ALTURA DEL MOLDE:** 4,50 PULGADAS

SECTOR: Universidad del Azuay — **ÁREA DEL PISTÓN:** 3(PULGADAS)².

ABSCISA: — **FECHA:** 12/01/2016

MUESTRA: Parqueadero — **ESPONJAMIENTO**

DIA Y MES	TIEMPO DÍAS	MOLDE No 1 LECTURA DIAL pulg.	MOLDE No 1 ALTURA MUESTRA pulg.	MOLDE No 1 ESPONJAMIENTO pulg.	MOLDE No 1 ESPONJAMIENTO %	MOLDE No 2 LECTURA DIAL pulg.	MOLDE No 2 ALTURA MUESTRA pulg.	MOLDE No 2 ESPONJAMIENTO pulg.	MOLDE No 2 ESPONJAMIENTO %	MOLDE No 3 LECTURA DIAL pulg.	MOLDE No 3 ALTURA MUESTRA pulg.	MOLDE No 3 ESPONJAMIENTO pulg.	MOLDE No 3 ESPONJAMIENTO %
	0	0	4,50	0,000	0,00	0	4,50	0,000	0,00	0	4,50	0,000	0,00
	1	42	4,50	0,042	0,93	53	4,50	0,053	1,18	89	4,50	0,089	1,98
	2	58	4,50	0,058	1,29	68	4,50	0,068	1,51	152	4,50	0,152	3,38
	3	98	4,50	0,098	**2,18**	105	4,50	0,105	**2,33**	167	4,50	0,167	**3,71**

ANILLO: No 1 — **PENETRACIÓN**

CONSTANTE: 3,36330 lbs/pulg².

TIEMPO min	PENETRACION pulg.	MOLDE No 1 CARGA dial	CARGA lbs.	PRESIÓN lb/pulg²	PRESIÓN CORREGIDA lb/pulg²	PRESIÓN ESTÁNDAR lb/pulg²	CBR.	MOLDE No 2 CARGA dial	CARGA lbs.	PRESIÓN lb/pulg²	PRESIÓN CORREGIDA lb/pulg²	PRESIÓN ESTÁNDAR lb/pulg²	CBR.	MOLDE No 3 CARGA dial	CARGA lbs.	PRESIÓN lb/pulg²	PRESIÓN CORREGIDA lb/pulg²	PRESIÓN ESTÁNDAR lb/pulg²	CBR.
0	0	0	0	0				0	0	0				0	0	0			
0,5	25	6		20				1		3				1		3			
1	50	7		24				4		13				2		7			
1,5	75	9		30				5		17				3		10			
2	100	12		**40**	**42**	1000	**4,2**	9		30	**26**	1000	**2,6**	5		17	**17**	1000	**1,7**
3	150	17		57				13		44				9		30			
4	200	23		77				16		54				11		37			
5	250	30		101				20		67				13		44			
6	300	36		121				22		74				15		50			
8	400	45		151				28		94				17		57			
10	500	55		185				35		118				20		67			

PROYECTO:	**Tesis**	**MUESTRA DISTURBADA**	
SECTOR:	**Universidad del Azuay**	**CLASE DE SUELOS:**	
ABSCISA:		**SOBRECARGA:**	**10 LIBRAS**
MUESTRA:	**Parqueadero**	**PROFUNDIDAD:**	
USO:		**FECHA:**	**12/01/216**

Valor relativo de soporte CBR(ASTM D1883)

Molde No.	**1**		**2**		**3**	
Numero de capas	**5**		**5**		**5**	
# de golpes por capa	**56**		**27**		**11**	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
Peso muestra+molde Gr.	13586	13689	13189	13322	13042	13345
Peso molde Gr.	8905	8905	8805	8805	8930	8930
Peso muestra Gr.	4681	4784	4384	4517	4112	4415
Volumen muestra cm3	2207	2207	2162	2162	2132	2132
Densidad húmeda kg/m3	2,121	2,167	2,028	2,090	1,928	2,070
Densidad seca kg/m3	**1,788**	**1,801**	**1,710**	**1,716**	**1,625**	**1,676**
CONTENIDO DE AGUA						
Tarro No.	**74**	**85**	**8**	**14**	**52**	**67**
Peso húmedo + tarro (Gr)	162,85	90,25	164,97	112,25	137,52	79,25
Peso seco + tarro (Gr)	142,60	78,75	144,6	95,95	120,2	68,43
Peso tarro (Gr)	31,80	22,26	31,7	21,01	31,8	22,48
Contenido de humedad %	18,28	20,36	18,04	21,75	19,59	23,55
Promedio humedad %	**18,64**	**20,36**	**18,64**	**21,75**	**18,64**	**23,55**
Agua absorbida %	**2,20**		**3,03**		**7,37**	

OBSERVACIONES:

HUMEDAD OPTIMA	19,70	PESO HUMEDO	18000 gr.
HUMEDAD INICIAL	19,65	PESO SECO	15044 gr.
HUMEDAD AÑADIDA	0,05	AGUA AÑADIDA	7 cm³.

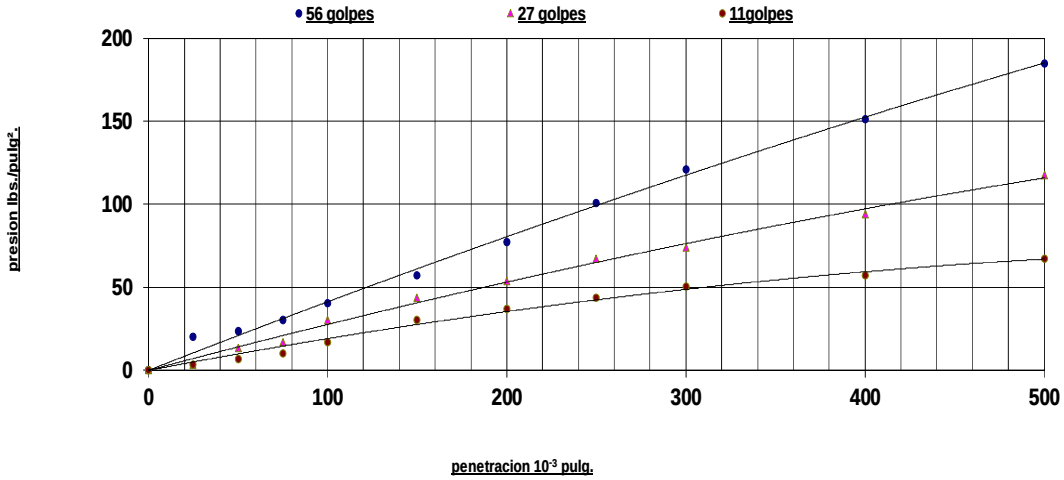
Reemplazo material retenido tamiz 3/4" (Pasa 3/4" retiene Nº 4.)	**0 %**	0 gr.
mezcla del Material pasante tamizl 3/4" (Pasa material 3/4")	**100 %**	18000 gr.
total de material para el ensayo		**18000 gr.**

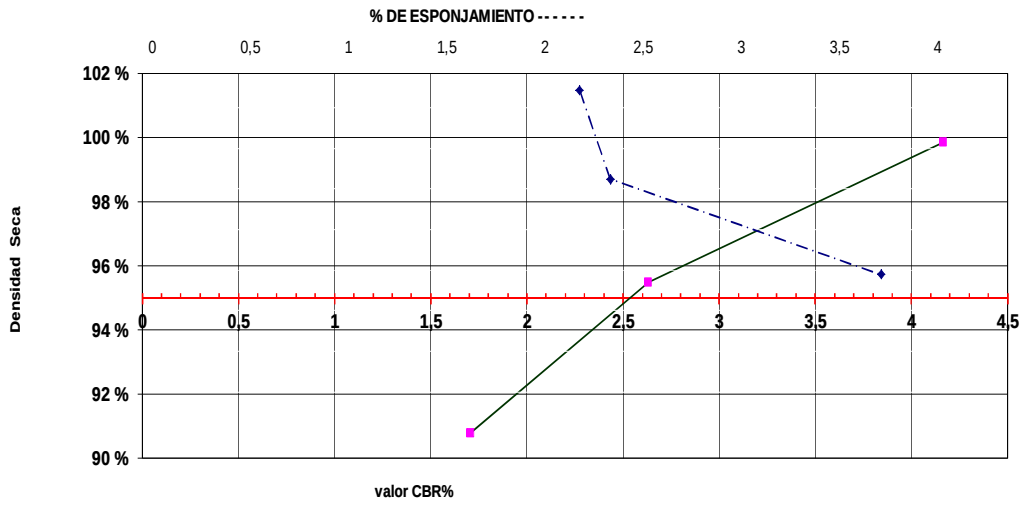
Esponjamiento al 95 %	=	**2,33%**
Valor CBR al 95%	=	**2,6%**
Valor CBR al 100%	=	**4,2%**

PROYECTO: Tesis

SECTOR: Universidad del Azuay **MUESTRA:** Parqueadero

PRESION vs. PENETRACION





Anexo 4

PRÓCTOR MODIFICADO.

PROYECTO:	Teis	**USO:**	
SECTOR:	Universidad del Azuay	**PROFUNDIDAD:**	
ABSCISA:		**REALIZADO:**	Maria Paz Manzano Alvarado
MUESTRA:	Parqueadero	**FECHA:**	12/01/2016

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

MÁXIMA DENSIDAD **1,790** **kg/m³.**
OPTIMA HUMEDAD: **19,70%**

Peso material para el ensayo		7000 gr.
Reemplazo material retenido 3/4" (Pasa 3/4" retiene Nº 4.)	**0 %**	0 gr.
mezcla del Material pasante tamiz 3/4" (Pasa material 3/4")	**100 %**	7000 gr.
total de material para el ensayo		**7000 gr.**

MÉTODO DEL ENSAYO	**MOLDE #**	**1**	**PESO**	**4399**	gm.
ASSTHO T-180	**# DE CAPAS:**	**5**	**VOLUMEN**	**945**	cm 3.
CLASE **A**	**# DE GOLPES:**	**25**	**DIÁMETRO**	**4**	pulgadas

DENSIDAD

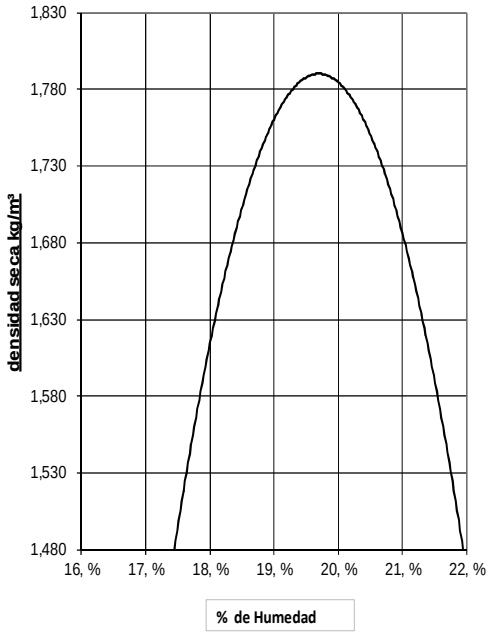
MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO SUELO + MOLDE	6042	6143	6412	6322
DENSIDAD HÚMEDA	1,739	1,846	2,130	2,035
DENSIDAD SECA	**1,509**	**1,567**	**1,784**	**1,681**

DE HUMEDAD

'TARRO N°	**89**	**65**	**6**	**47**	**84**	**73**	**71**	**99**
PESO HÚMEDO +TARRO	80,10	80,35	86,54	86,42	66,08	58,74	68,5	67,2
PESO SECO +TARRO	73,25	73,69	76,25	76,25	58,01	52,64	60,11	59,47
PESO TARRO	29,00	29,10	18,75	18,7	18,80	19,1	19,5	23,35
% DE HUMEDAD	15,48	14,94	17,90	17,67	20,58	18,19	20,66	21,40
PROMEDIO % HUMEDAD	**15,21**		**17,78**		**19,38**		**21,03**	

OBSERVACIONES:

DENSIDAD vs. HUMEDAD



Anexo 5

MEMORIA TÉCNICA DE LA ESTRUTURA

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2016

Número de licencia: 118705

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Tesis

Archivo: Tesis Ma. Paz Manzano A2ascensor

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: ACI 318M-11

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Categoría de uso: General

ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m^2)	Cargas permanentes (t/m^2)
N+9.00	**0.40**	**0.04**
N+6.00	**0.40**	**0.04**
N+3.00	**0.40**	**0.04**
N+0.00	**0.40**	**0.04**
Fundación	**0.00**	**0.00**

4.2.- Sismo

Norma utilizada: NEC-SE-DS 2014

NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN

Peligro sísmico. Diseño sismo resistente.

Método de cálculo: Análisis modal espectral (NEC-SE-DS 2014, 6.2.2e)

4.2.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II
Región sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1): Sierra, Esmeraldas y Galápagos
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C
Sistema estructural

$\mathbf{R_X}$: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16)	$\mathbf{R_X}$: *8.00*
$\mathbf{R_Y}$: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16)	$\mathbf{R_Y}$: *8.00*
$\mathbf{F_P}$: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3a)	$\mathbf{F_P}$: *0.90*
$\mathbf{F_E}$: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3b)	$\mathbf{F_E}$: *0.90*

Geometría en altura (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3): Regular

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma
Sistema estructural (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I
Sistema estructural (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I
h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

Importancia de la obra (NEC-SE-DS 2014, 4.1): Otras estructuras

Parámetros de cálculo
Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma
Fracción de sobrecarga de uso : *0.25*
Factor multiplicador del espectro : *1.00*

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Factores reductores de la inercia (NEC-SE-DS 2014, 6.1.6 b)
Vigas: 0.5
Losas: 0.5
Columnas: 0.8
Tabiques: 0.6
Muros: 0.6

Muros de mampostería: 0.5

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Bloque A

Proyección en planta de la obra bloque A

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	ACI 318M-11 ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7

Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	*Desfavorable*
Carga permanente (G)	*1.400*	*1.400*

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	*Desfavorable*
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	*Desfavorable*
Carga permanente (G)	*1.200*	*1.200*
Sobrecarga (Q)	*0.000*	*1.600*

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	*Desfavorable*
Carga permanente (G)	*1.200*	*1.200*
Sobrecarga (Q)	*0.000*	*1.600*

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	*Desfavorable*
Carga permanente (G)	*1.200*	*1.200*
Sobrecarga (Q)	*0.000*	*0.500*
2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	*Desfavorable*
Carga permanente (G)	*1.200*	*1.200*
Sobrecarga (Q)	*0.000*	*0.500*

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	*Desfavorable*

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	*Desfavorable*
Carga permanente (G)	*1.200*	*1.200*
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

CM Cargas permanentes
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	0.500	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	0.500	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	0.500		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	0.500		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	
14	0.900	0.900		1.000	
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	N+9.00	4	N+9.00	3.00	9.00
3	N+6.00	3	N+6.00	3.00	6.00
2	N+3.00	2	N+3.00	3.00	3.00
1	N+0.00	1	N+0.00	2.00	0.00
0	Fundación				-2.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

8.1.- Columnas

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
A23	(166.40, -0.20)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	0.60
A24	(173.90, 0.50)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	0.60
A25	(181.32, 1.20)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	0.60
A26	(189.30, 1.95)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	0.65
A27	(201.53, 3.10)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad inferior	0.45

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
A28	(205.39, 3.45)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Esq. inf. der.	0.75
A29	(188.05, 14.80)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.60
A34	(195.75, 6.18)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.60
A48	(187.75, 17.65)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad inferior	0.60
A52	(158.13, 15.54)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	1.75
A53	(158.57, 11.63)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	1.75
A55	(159.41, 2.62)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	1.80
A60	(159.84, -1.15)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	1.80
B22	(166.03, 3.64)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.60
B23	(173.54, 4.34)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.60
B24	(180.98, 5.04)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.60
B26	(188.92, 5.78)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.65
B27	(201.18, 6.74)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.45
B28	(205.05, 7.10)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad derecha	0.75
D22	(165.10, 12.44)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.65
D23	(172.58, 13.13)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.65
D24	(180.04, 13.82)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.60
D26	(194.95, 15.40)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.55
D27	(200.33, 15.90)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.45

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
D28	(204.19, 16.25)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad derecha	0.80
E23	(164.72, 16.28)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	0.65
E24	(172.20, 16.96)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	0.65
E25	(179.66, 17.65)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	0.60
E27	(194.60, 19.05)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	0.55
E28	(199.99, 19.53)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	0.45
E29	(203.85, 19.89)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Esq. sup. der.	0.80

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Columna	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
A23, A24, A26, A27, A28, B28, B27, D27, D28, E28, E29, B26, B22, D26, E27, E25, D23, E24, D22, E23, A52, A53, A55, A60, A29, A48	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	80x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
A25, B24, B23, D24, A34	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	100x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
EUROMODUL44 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Espesor: 55 mm Intereje: 323 mm Ancho panel: 969 mm Ancho superior: 120 mm Ancho inferior: 150 mm Tipo de empalme lateral: Inferior Límite elástico: 3200 kp/cm² Perfil: 0.76mm Peso superficial: 7.50 kg/m² Momento de inercia: 41.07 cm4/m Módulo resistente: 13.48 cm³/m

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.38 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 1.38 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	g_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm²)
Todos	f'c=280	280	1.00	15	253675

12.2.- Aceros por elemento y posición

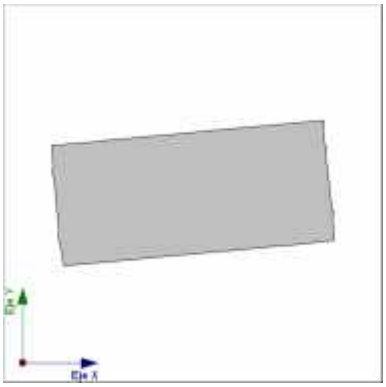
12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	g_s
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	4200	1.00

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2069317
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2038736

Bloque B



Proyección en planta de la obra bloque B

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	ACI 318M-11 ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7

Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G) Sobrecarga (Q)	1.400	1.400

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas permanentes
Qa Sobrecarga de uso

SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	0.500	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	0.500	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	0.500		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	0.500		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	
14	0.900	0.900		1.000	
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	N+9.00	4	N+9.00	3.00	9.00
3	N+6.00	3	N+6.00	3.00	6.00
2	N+3.00	2	N+3.00	3.00	3.00
1	N+0.00	1	N+0.00	2.00	0.00
0	Fundación				-2.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

8.1.- Columnas

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
A18	(129.07, -3.70)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	0.55
A19	(136.53, -3.00)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	0.60
A20	(144.01, -2.30)	0-4	Con vinculación exterior	6.0	Mitad inferior	0.60
A21	(151.47, -1.60)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	0.60
A29	(122.01, -0.51)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Centro	1.40
A44	(120.92, 12.25)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	1.40

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
A45	(121.18, 8.00)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	1.40
A46	(122.54, -4.27)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad inferior	1.40
B17	(128.74, 0.11)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Centro	0.55
B18	(136.18, 0.83)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Centro	0.60
B19	(143.63, 1.51)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Centro	0.60
B20	(151.14, 2.24)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.60
B21	(158.57, 2.93)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.30
D17	(127.75, 8.96)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.60
D18	(135.24, 9.69)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Centro	0.65
D19	(142.69, 10.37)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Centro	0.30
D20	(150.18, 11.00)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	0.30
D21	(157.64, 11.75)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Centro	1.75
E18	(127.40, 12.82)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	0.60
E19	(134.86, 13.51)	0-4	Con vinculación exterior	5.0	Mitad superior	0.65
E20	(142.32, 14.20)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	0.30
E21	(149.80, 14.86)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	0.30
E22	(157.26, 15.58)	0-4	Con vinculación exterior	5.5	Mitad superior	1.75

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Columna	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
A18, A19, B17, E21, E19, D17, E18, A45, A29	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	100x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
A20, A21, B21, B20, B19, B18, D21, E22, D20, D19, E20, D18, A44, A46	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	80x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
EUROMODUL44 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Espesor: 55 mm Intereje: 323 mm Ancho panel: 969 mm Ancho superior: 120 mm Ancho inferior: 150 mm Tipo de empalme lateral: Inferior Límite elástico: 3200 kp/cm² Perfil: 0.76mm Peso superficial: 7.50 kg/m² Momento de inercia: 41.07 cm4/m Módulo resistente: 13.48 cm³/m

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.38 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 1.38 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	g_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm²)
Todos	f'c=280	280	1.00	15	253675

12.2.- Aceros por elemento y posición

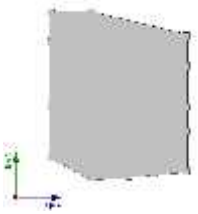
12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	g_s
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	4200	1.00

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2069317
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2038736

Bloque C



Proyección en planta de la obra bloque C

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	ACI 318M-11 ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)

	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

CM Cargas permanentes
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	0.500	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	0.500	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	0.500		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	0.500		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	
14	0.900	0.900		1.000	
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	N+9.00	4	N+9.00	3.00	9.00
3	N+6.00	3	N+6.00	3.00	6.00
2	N+3.00	2	N+3.00	3.00	3.00
1	N+0.00	1	N+0.00	2.00	0.00
0	Fundación				-2.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

8.1.- Columnas

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
A16	(110.76, -4.79)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.55
A17	(121.77, -4.39)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.55
A19	(106.01, 11.17)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.15
A20	(106.01, 3.56)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
A21	(106.01, -2.83)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.55
A22	(121.77, 0.65)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
A23	(117.40, 0.53)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
A24	(118.01, -4.97)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
A25	(115.06, -4.79)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.35
A26	(115.25, -1.42)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
A27	(117.80, -1.42)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
A33	(121.77, 3.56)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
B15	(110.76, 3.56)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
D15	(110.76, 11.17)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
D16	(121.77, 8.29)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
E15	(106.01, 14.98)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	1.15
E16	(110.76, 14.41)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
E17	(121.77, 11.97)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Columna	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez a
			Cabeza	Pie	X	Y	
6, A17, B15, E17, 6, E16, D15, E15, 3, A19, A20, A21, 2, A23, A24, A25	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	80x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6, A27	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
EUROMODUL44 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Espesor: 55 mm Intereje: 323 mm Ancho panel: 969 mm Ancho superior: 120 mm Ancho inferior: 150 mm Tipo de empalme lateral: Inferior Límite elástico: 3200 kp/cm² Perfil: 0.76mm Peso superficial: 7.50 kg/m² Momento de inercia: 41.07 cm4/m Módulo resistente: 13.48 cm³/m

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.38 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 1.38 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	g_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm²)
Todos	f'c=280	280	1.00	15	253675

12.2.- Aceros por elemento y posición

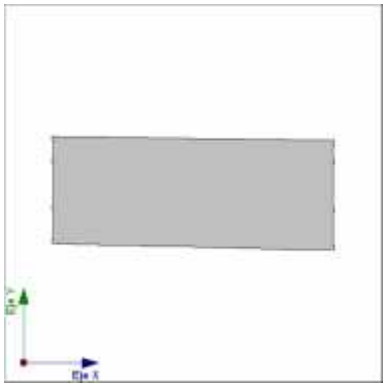
12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	g_s
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	4200	1.00

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2069317
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2038736

Bloque D



Proyección en planta de la obra

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	ACI 318M-11 ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica	
	Coeficientes parciales de seguridad (g)

	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas permanentes
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	0.500	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	0.500	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	0.500		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	0.500		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	
14	0.900	0.900		1.000	
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	N+9.00	4	N+9.00	3.00	9.00

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	N+6.00	3	N+6.00	3.00	6.00
2	N+3.00	2	N+3.00	3.00	3.00
1	N+0.00	1	N+0.00	2.00	0.00
0	Fundación				-2.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

8.1.- Columnas

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
A10	(67.69, -1.60)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	1.05
A11	(75.22, -1.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	1.05
A12	(82.68, -1.95)	0-4	Con vinculación exterior	-1.2	Mitad inferior	1.10
A13	(90.18, -2.13)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	1.10
A14	(97.67, -2.30)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	1.10
A16	(82.73, 15.50)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.55
A31	(104.74, -2.06)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.30
A40	(61.15, 15.68)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	1.25
A41	(61.15, 11.74)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.25
A42	(60.64, 4.20)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.10
A43	(61.15, -1.42)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.10
B9	(67.78, 4.09)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
B10	(75.18, 3.89)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
B11	(82.67, 3.99)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
B12	(90.18, 3.80)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
B13	(97.60, 3.80)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
B14	(104.74, 3.80)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.30
D9	(67.78, 11.66)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
D10	(75.20, 11.74)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
D11	(82.67, 11.46)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
D12	(90.19, 11.66)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
D13	(97.69, 11.66)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
D14	(105.06, 11.66)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.35
E10	(67.60, 15.50)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.55
E11	(75.28, 15.41)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.55
E13	(90.24, 15.20)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.60
E14	(97.64, 15.10)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.55
E15	(105.06, 15.08)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	1.35

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Columna	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos las columnas	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Columna	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	80x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
EUROMODUL44 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Espesor: 55 mm Intereje: 323 mm Ancho panel: 969 mm Ancho superior: 120 mm Ancho inferior: 150 mm Tipo de empalme lateral: Inferior Límite elástico: 3200 kp/cm² Perfil: 0.76mm Peso superficial: 7.50 kg/m² Momento de inercia: 41.07 cm4/m Módulo resistente: 13.48 cm³/m

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.38 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 1.38 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	g_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm²)
Todos	f'c=280	280	1.00	15	253675

12.2.- Aceros por elemento y posición

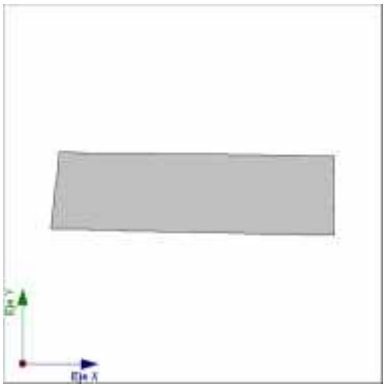
12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	g_s
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	4200	1.00

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2069317
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2038736

Bloque E



Proyección en planta de la obra

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	ACI 318M-11 ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: ACI 318M-11

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)	
	Coeficientes parciales de seguridad (g)

	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas permanentes
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	0.500	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	0.500	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	0.500		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	0.500		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	
14	0.900	0.900		1.000	

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	N+9.00	4	N+9.00	3.00	9.00
3	N+6.00	3	N+6.00	3.00	6.00
2	N+3.00	2	N+3.00	3.00	3.00
1	N+0.00	1	N+0.00	2.00	0.00
0	Fundación				-2.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

8.1.- Columnas

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
A1	(0.00, 0.04)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.90
A2	(7.70, -0.18)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.90
A3	(15.20, -0.36)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.65
A4	(22.70, -0.53)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.95
A5	(30.20, -0.71)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	1.00
A6	(37.68, -0.89)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	1.00
A7	(45.19, -1.07)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.60
A8	(52.69, -1.24)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.55
A9	(60.21, -1.42)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	1.35
A10	(15.20, 4.42)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
A30	(0.89, 8.58)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.90
A31	(7.74, 8.39)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.90
B3	(22.69, 4.43)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
B4	(30.19, 4.42)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
B5	(37.69, 4.48)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
B6	(45.24, 4.43)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
B7	(52.69, 4.42)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
B8	(60.21, 4.22)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.35
D0	(1.33, 12.48)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.60

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
D1	(7.70, 12.47)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
D2	(15.20, 12.47)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55
D3	(22.69, 12.49)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
D4	(30.19, 12.12)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
D5	(37.65, 12.12)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
D6	(45.19, 12.11)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
D7	(52.69, 12.11)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
D8	(60.21, 12.12)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.90
E1	(1.72, 16.45)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
E2	(7.72, 16.34)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.35
E3	(15.30, 16.23)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.55
E4	(22.69, 16.13)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.60
E5	(30.22, 16.02)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.60
E6	(37.66, 15.96)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.60
E7	(45.18, 15.82)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.65
E8	(52.69, 15.20)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
E9	(60.21, 15.60)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	1.90

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Columna	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
A1, A8, A31	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	100x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
A2	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	120x120	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
A3, A4, A5, A6, A7, A9, B8, B7, B5, B4, B3, B6, E1, E9, D8, E8, D7, E7, D6, E6, D5, E5, D4, E4, D3, E3, D2, D1, E2, D0, A30, A10	4	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	COLUMNA	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	80x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
EUROMODUL44 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Espesor: 55 mm Intereje: 323 mm Ancho panel: 969 mm Ancho superior: 120 mm Ancho inferior: 150 mm Tipo de empalme lateral: Inferior Límite elástico: 3200 kp/cm² Perfil: 0.76mm Peso superficial: 7.50 kg/m² Momento de inercia: 41.07 cm4/m Módulo resistente: 13.48 cm³/m

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.38 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 1.38 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	g_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm²)
Todos	f'c=280	280	1.00	15	253675

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	g_s
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	4200	1.00

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2069317
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2038736

Anexo 6

JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA DE LA ESTRUCTURA

1.- SISMO

Norma utilizada: NEC-SE-DS 2014

NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN

Peligro sísmico. Diseño sismo resistente.

Método de cálculo: Análisis modal espectral (NEC-SE-DS 2014, 6.2.2e)

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

Región sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1): Sierra, Esmeraldas y Galápagos

Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C

Sistema estructural

$\mathbf{R_X}$: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16)	$\mathbf{R_X}$: *8.00*
$\mathbf{R_Y}$: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16)	$\mathbf{R_Y}$: *8.00*
$\mathbf{F_P}$: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3a)	$\mathbf{F_P}$: *0.90*
$\mathbf{F_E}$: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3b)	$\mathbf{F_E}$: *0.90*

Geometría en altura (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3): Regular

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

Sistema estructural (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

Sistema estructural (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

Importancia de la obra (NEC-SE-DS 2014, 4.1): Otras estructuras

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso	: *0.25*
Factor multiplicador del espectro	: *1.00*

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

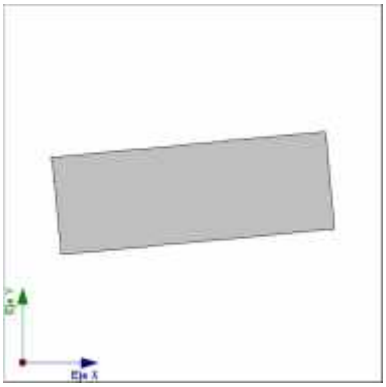
Factores reductores de la inercia (NEC-SE-DS 2014, 6.1.6 b)
Vigas: 0.5
Losas: 0.5
Columnas: 0.8
Tabiques: 0.6
Muros: 0.6
Muros de mampostería: 0.5

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

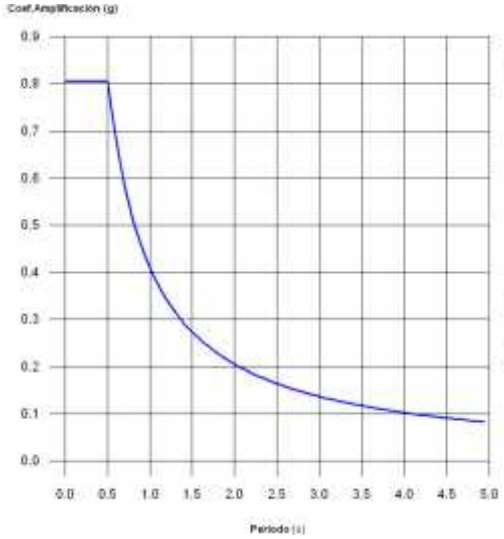
Bloque A



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \qquad T \le T_C$$

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)^r \qquad T > T_C$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806 g.

NEC-SE-DS 2014 (3.3.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014, Tabla 1) **Z** : *0.25*
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

h: Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **h** : *2.48*
Región sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1): Sierra, Esmeraldas y Galápagos

F_a: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 3) **F_a** : *1.30*
F_d: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 4) **F_d** : *1.28*
F_s: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 5) **F_s** : *0.94*
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

I: Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014, Tabla 6) **I** : *1.00*
Importancia de la obra (NEC-SE-DS 2014, 4.1): Otras estructuras

r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **r** : *1.00*
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C

T_C: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **T_C** : *0.51* s

$$T_C = 0.55 \cdot F_s \cdot \frac{F_d}{F_a}$$

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente ($R \cdot F_P \cdot F_E$) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R \cdot \phi_P \cdot \phi_E}$$

Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

R_X: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_X** : *8.00*

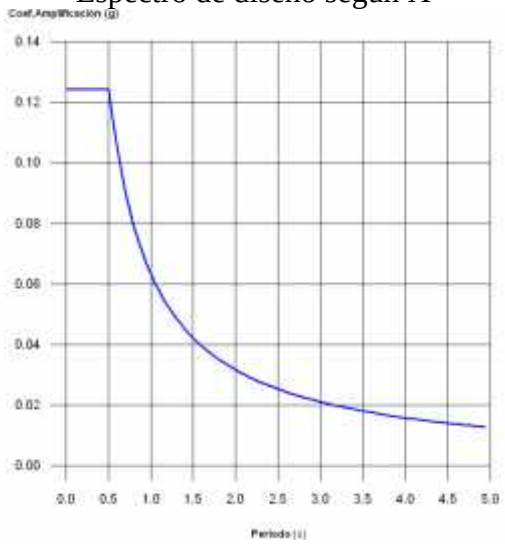
R_Y: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_Y** : *8.00*

F_P: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3a) **F_P** : *0.90*

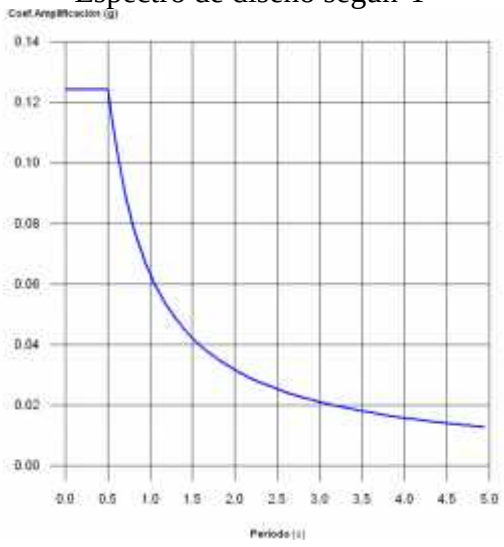
F_E: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3b) **F_E** : *0.90*

NEC-SE-DS 2014 (6.3.2)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.307	0.034	0.0674	0.9971	8.62 %	33.59 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 2.92102 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 2.92102 mm
Modo 2	0.161	0.725	0.3956	0.5638	60.26 %	17.82 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.80544 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.80544 mm
Modo 3	0.132	0.035	0.0504	0.9981	10.47 %	21.57 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.53826 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.53826 mm
Modo 4	0.084	0.0416	0.1439	0.9887	0.92 %	10.98 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.2165 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.2165 mm
Modo 5	0.069	0.2896	0.1598	0.9437	10.47 %	3.17 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.14744 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.14744 mm
Modo 6	0.062	0.0261	0.0402	0.9988	1.93 %	4.53 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.11786 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.11786 mm
Total					92.67 %	91.66 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

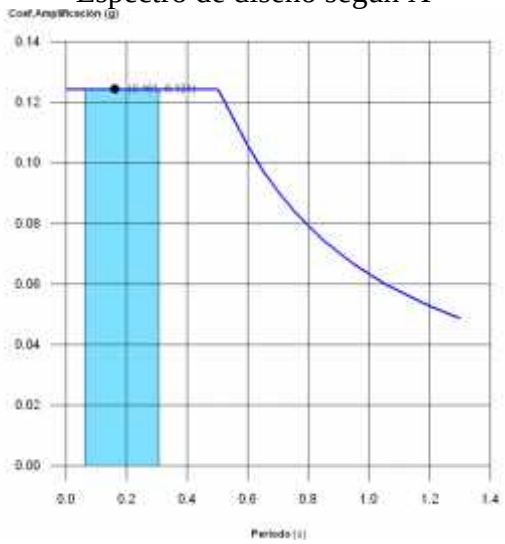
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

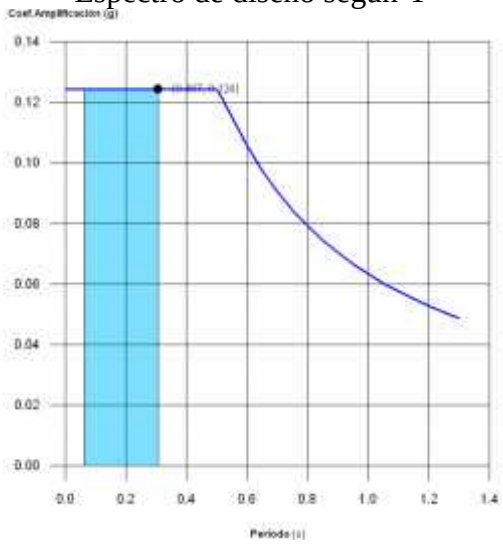
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.161	0.124

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.307	0.124

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(181.64, 9.56)	(182.96, 9.92)	-1.32	-0.36
N+6.00	(181.73, 9.62)	(183.02, 9.99)	-1.29	-0.37
N+3.00	(181.74, 9.63)	(183.07, 10.05)	-1.33	-0.42
N+0.00	(182.36, 9.68)	(182.89, 9.50)	-0.53	0.19

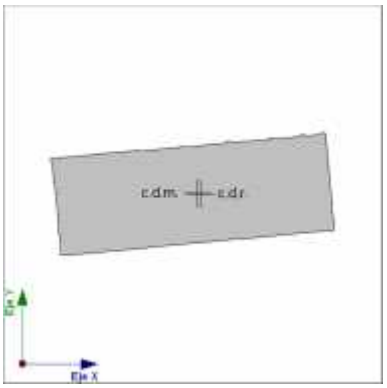
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

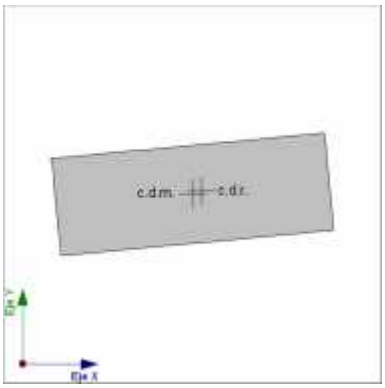
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

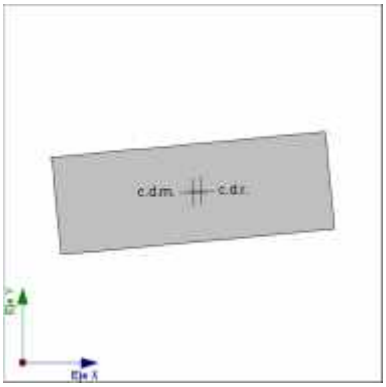
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



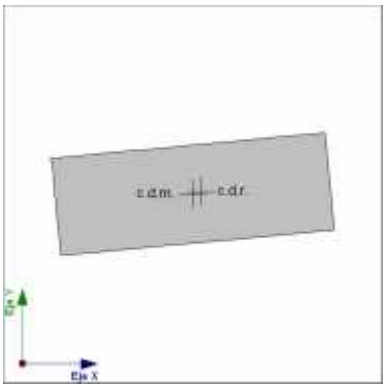
N+0.00



N+3.00



N+6.00



N+9.00

1.5.- Corrección por cortante basal

1.5.1.- Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	16.6272	125.8089
	Modo 2	116.2962	
	Modo 3	20.2085	
	Modo 4	1.7791	
	Modo 5	20.1972	
	Modo 6	3.7160	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	65.2647	93.8795
	Modo 2	34.6173	
	Modo 3	41.9019	
	Modo 4	21.3233	
	Modo 5	6.1517	
	Modo 6	8.7953	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2.- Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{S,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,X}$** : *192.7937* t

$$V_{s,x} = S_{d,x}(T_a) \cdot W$$

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) **$S_{d,X}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,X}$** : *0.42* s

$$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$$

Sistema estructural (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

$V_{S,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,Y}$** : *192.7937* t

$$V_{s,y} = S_{d,y}(T_a) \cdot W$$

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) **$S_{d,Y}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,Y}$** : *0.42* s

$$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$$

Sistema estructural (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

W: Peso sísmico total de la estructura **W** : *1550.0037* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

$$W = \sum_{i=1}^{n} w_i$$

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
N+9.00	422.5339
N+6.00	438.2221
N+3.00	438.7928
N+0.00	250.4550
W=åw_i	**1550.0037**

1.5.3.- Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3): Regular

NEC-SE-DS 2014 (6.2.2b)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1}$ ³ $0.80 \cdot V_{s,X}$ 125.8089 t ³ 154.2349 t	1.23

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación
Sismo Y1	$V_{d,Y1}$ ³ 0.80· $V_{s,Y}$ 93.8795 t ³ 154.2349 t	1.64

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.6.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.6.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

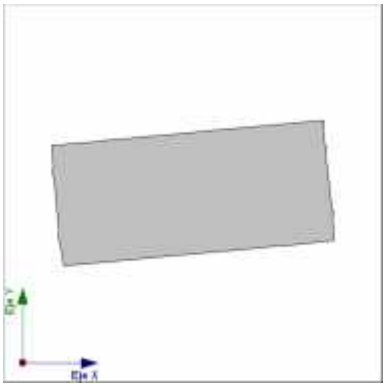
Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	61.0156	61.0156	44.1370	44.1370
N+6.00	94.6052	40.3530	65.6764	26.1815
N+3.00	120.0134	32.1907	80.9092	19.0935
N+0.00	125.8089	6.9729	84.6196	4.5598

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	41.4907	41.4907	48.8010	48.8010
N+6.00	63.5750	27.7346	71.6856	32.0150
N+3.00	80.7233	22.8156	89.8677	27.1330
N+0.00	84.6255	4.9140	93.8795	5.5959

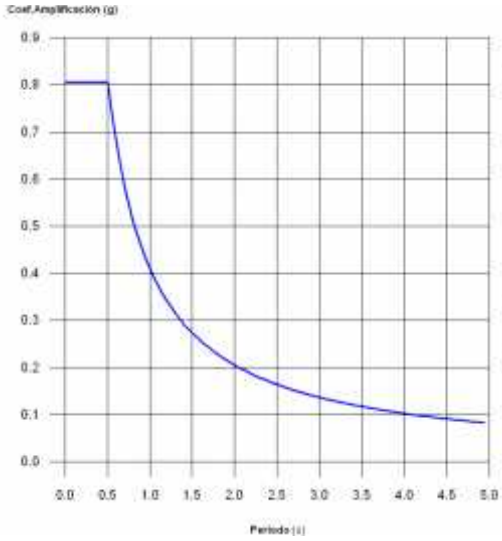
Bloque B



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \qquad T \le T_C$$

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)^r \qquad T > T_C$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806 g.

NEC-SE-DS 2014 (3.3.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014, Tabla 1) **Z** : *0.25*
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

h: Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **h** : *2.48*
Región sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1): Sierra, Esmeraldas y Galápagos

F_a: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 3) **F_a** : *1.30*
F_d: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 4) **F_d** : *1.28*
F_s: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 5) **F_s** : *0.94*
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

I: Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014, Tabla 6) **I** : *1.00*
Importancia de la obra (NEC-SE-DS 2014, 4.1): Otras estructuras

r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **r** : *1.00*
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C

T_C: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **T_C** : *0.51* s

$$T_C = 0.55 \cdot F_s \cdot \frac{F_d}{F_a}$$

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

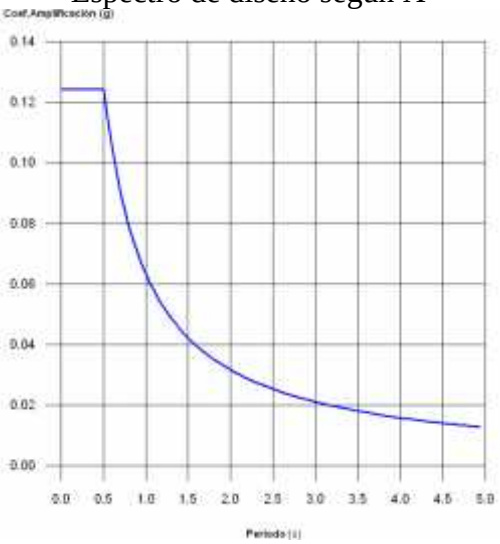
El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente ($R \cdot F_P \cdot F_E$) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R \cdot \phi_P \cdot \phi_E}$$

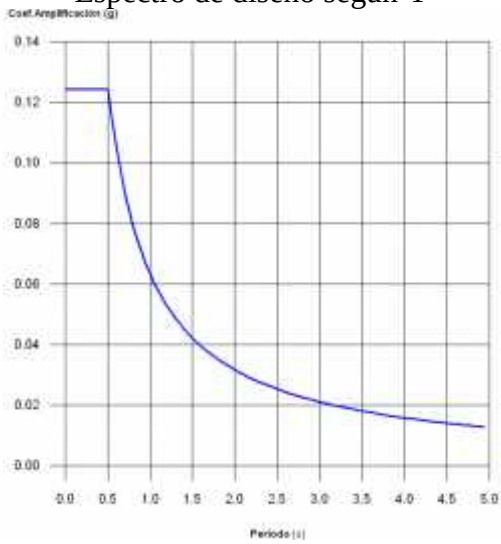
Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

R_X: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_X** : *8.00*
R_Y: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_Y** : *8.00*
F_P: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3a) **F_P** : *0.90*
F_E: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3b) **F_E** : *0.90*

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.355	0.0212	0.3244	0.9457	0.3 %	69.51 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.88869 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.88869 mm
Modo 2	0.307	0.4024	0.0145	0.9153	75.41 %	0.1 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 2.91753 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 2.91753 mm
Modo 3	0.282	0.0105	0.0206	0.9997	1.09 %	4.12 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 2.46227 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 2.46227 mm
Modo 4	0.092	0.0207	0.2929	0.9559	0.06 %	12.59 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.26093 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.26093 mm
Modo 5	0.085	0.4962	0.018	0.868	11.5 %	0.01 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.22274 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.22274 mm
Modo 6	0.075	0.0056	0.0241	0.9997	0.06 %	1.06 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.17518 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.17518 mm
Modo 7	0.040	0.0276	0.2667	0.9634	0.04 %	3.76 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.05037 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.05037 mm

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 8	0.039	0.5568	0.0335	0.83	3.41 %	0.01 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.04747 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.04747 mm
Total					91.87 %	91.16 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

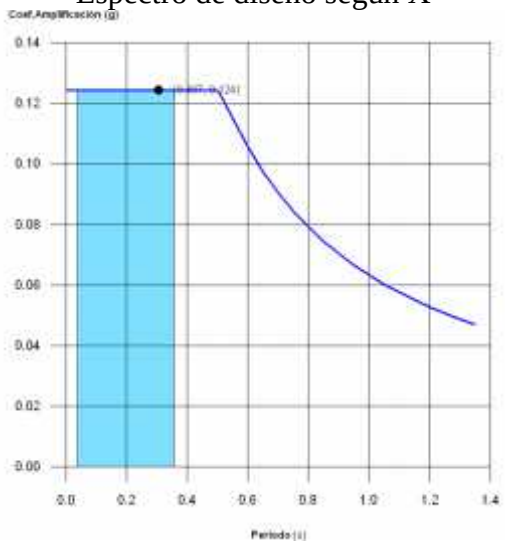
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

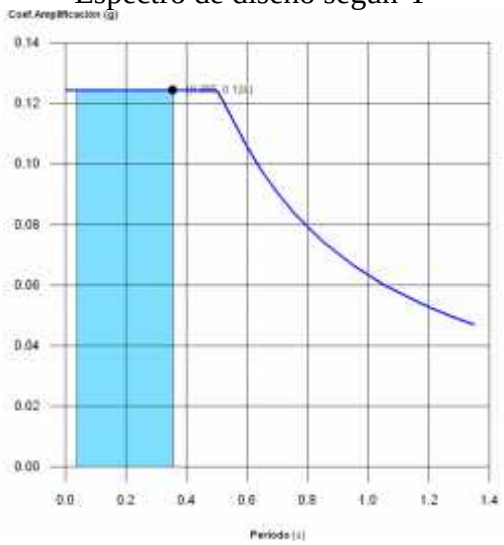
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.307	0.124

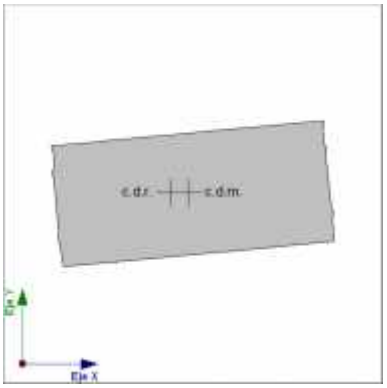
Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.355	0.124

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

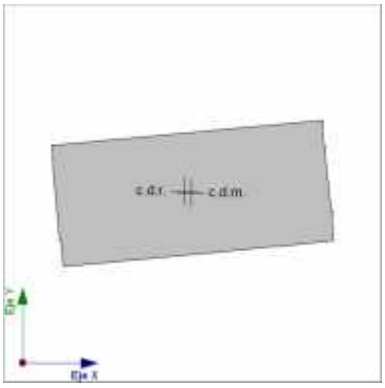
Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(139.66, 5.63)	(138.75, 5.88)	0.91	-0.25
N+6.00	(139.64, 5.64)	(138.75, 5.88)	0.89	-0.24
N+3.00	(139.64, 5.64)	(138.75, 5.88)	0.89	-0.24
N+0.00	(139.16, 5.81)	(136.79, 5.82)	2.37	-0.01

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

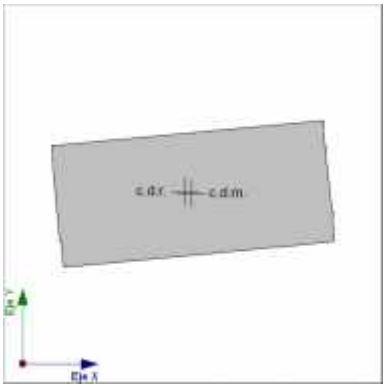
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



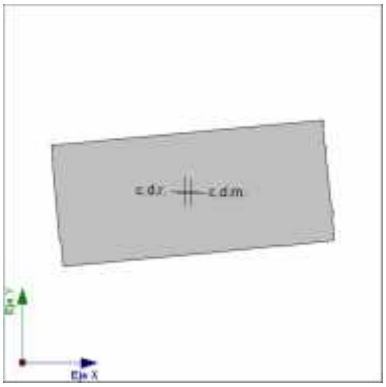
N+0.00



N+3.00



N+6.00



N+9.00

1.5.- Corrección por cortante basal

1.5.1.- Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.4661	119.0895
	Modo 2	116.3908	
	Modo 3	1.6838	
	Modo 4	0.0985	
	Modo 5	17.7472	
	Modo 6	0.0886	
	Modo 7	0.0629	
	Modo 8	5.2601	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	108.7872	112.1334
	Modo 2	0.1505	
	Modo 3	6.4435	
	Modo 4	19.6988	
	Modo 5	0.0233	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
	Modo 6	1.6538	
	Modo 7	5.8914	
	Modo 8	0.0190	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2.- Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{S,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,X}$** : *154.1531* t

$$V_{s,x} = S_{d,x}(T_a) \cdot W$$

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) **$S_{d,X}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,X}$** : *0.42* s

$$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$$

Sistema estructural (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

$V_{S,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,Y}$** : *154.1531* t

$$V_{s,y} = S_{d,y}(T_a) \cdot W$$

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) **$S_{d,Y}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,Y}$** : *0.42* s

$$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$$

Sistema estructural (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

W: Peso sísmico total de la estructura **W** : *1239.3454* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

$$W = \sum_{i=1}^{n} w_i$$

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
N+9.00	341.5301
N+6.00	348.9832
N+3.00	348.9832
N+0.00	199.8487
$W=\sum w_i$	**1239.3454**

1.5.3.- Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3): Regular

NEC-SE-DS 2014 (6.2.2b)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.80 \cdot V_{s,X}$	119.0895 t ≥ 123.3225 t	1.04
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.80 \cdot V_{s,Y}$	112.1334 t ≥ 123.3225 t	1.10

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica

$\mathbf{V_{d,Y}}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

$\mathbf{V_{s,Y}}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.6.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.6.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

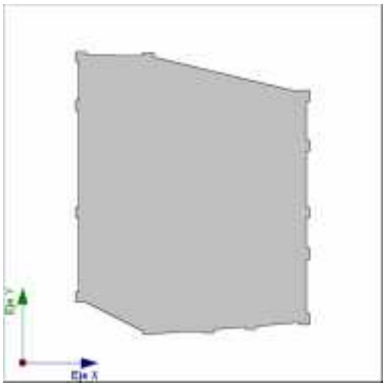
Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	56.8731	56.8731	5.4190	5.4190
N+6.00	94.8879	43.3960	8.9312	4.3885
N+3.00	116.6225	30.3375	10.9649	3.3330
N+0.00	119.0895	4.6967	11.2740	0.6938

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	5.5690	5.5690	55.2445	55.2445
N+6.00	9.0634	4.3021	90.1399	40.8428
N+3.00	10.9982	3.0524	109.5440	28.8465
N+0.00	11.2800	0.6855	112.1334	5.1507

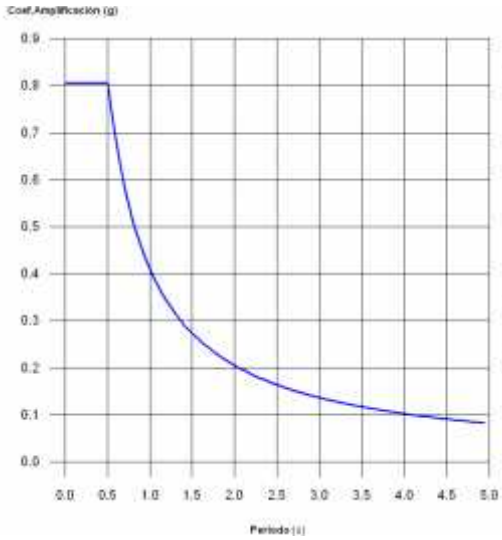
Bloque C



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \qquad T \le T_C$$

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)^r \qquad T > T_C$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806 g.

NEC-SE-DS 2014 (3.3.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014, Tabla 1) **Z** : *0.25*
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

h: Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **h** : *2.48*
Región sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1): Sierra, Esmeraldas y Galápagos

F_a: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 3) **F_a** : *1.30*
F_d: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 4) **F_d** : *1.28*
F_s: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 5) **F_s** : *0.94*
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

I: Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014, Tabla 6) **I** : *1.00*
Importancia de la obra (NEC-SE-DS 2014, 4.1): Otras estructuras

r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **r** : *1.00*
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C

T_C: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **T_C** : *0.51* s

$$T_C = 0.55 \cdot F_s \cdot \frac{F_d}{F_a}$$

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

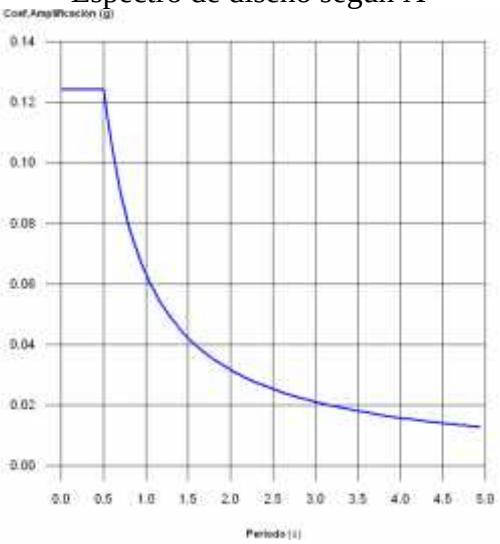
El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente ($R \cdot F_P \cdot F_E$) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R \cdot \phi_P \cdot \phi_E}$$

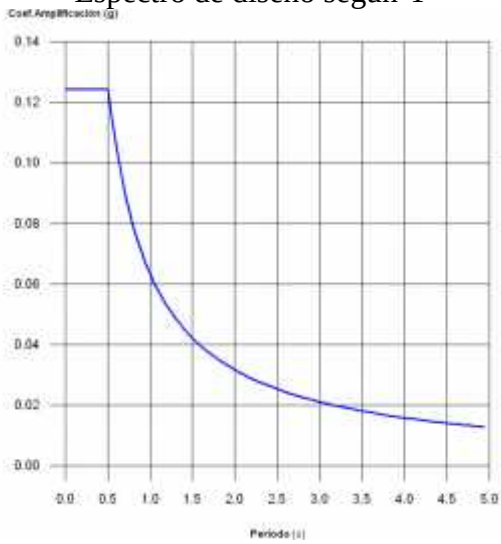
Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

R_X: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_X** : *8.00*
R_Y: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_Y** : *8.00*
F_P: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3a) **F_P** : *0.90*
F_E: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3b) **F_E** : *0.90*

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.337	0.33	0.5805	0.7444	18.55 %	57.19 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.51992 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.51992 mm
Modo 2	0.320	0.5544	0.3456	0.7571	53.8 %	20.85 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.17454 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.17454 mm
Modo 3	0.222	0.042	0.0051	0.9991	6.7 %	0.1 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 1.52952 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 1.52952 mm
Modo 4	0.089	0.3977	0.2961	0.8685	6.74 %	3.72 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.24711 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.24711 mm
Modo 5	0.086	0.4473	0.7135	0.5393	3.24 %	8.23 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.22651 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.22651 mm
Modo 6	0.061	0.0414	0.0123	0.9991	1.03 %	0.09 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.11639 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.11639 mm
Total					90.06 %	90.18 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

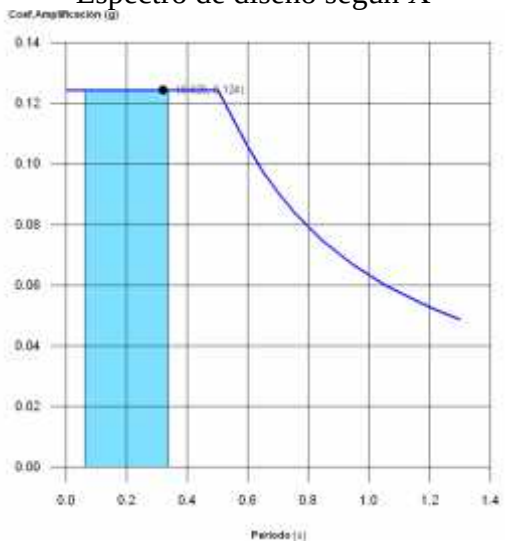
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

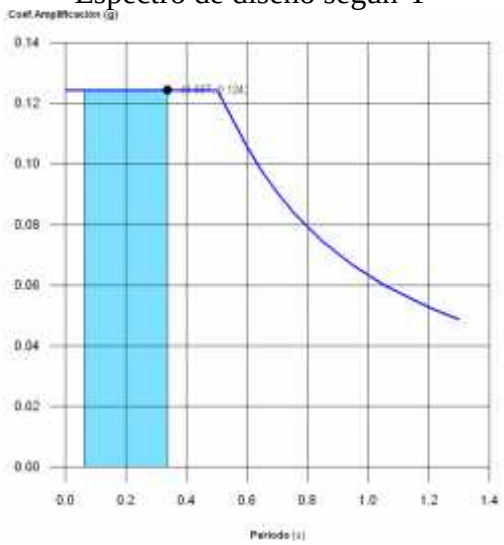
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.320	0.124

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.337	0.124

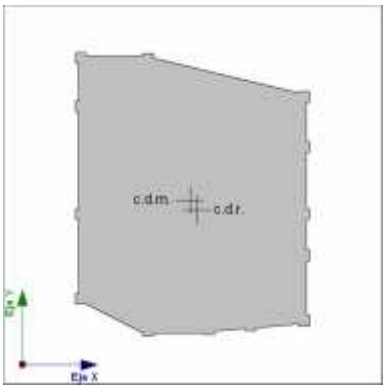
1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(113.38, 5.19)	(114.29, 3.57)	-0.92	1.61
N+6.00	(113.48, 5.08)	(114.29, 3.57)	-0.82	1.51

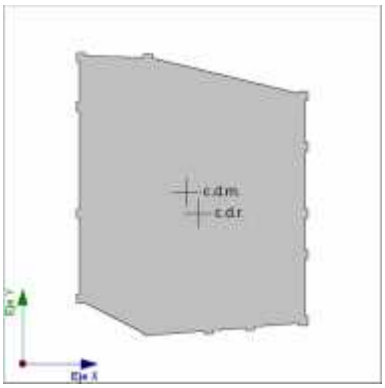
Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+3.00	(113.48, 5.08)	(114.29, 3.57)	-0.82	1.51
N+0.00	(113.69, 4.54)	(114.20, 3.88)	-0.51	0.66

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

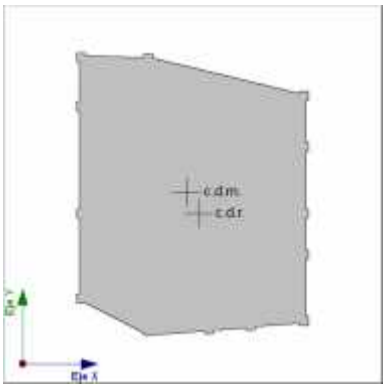
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



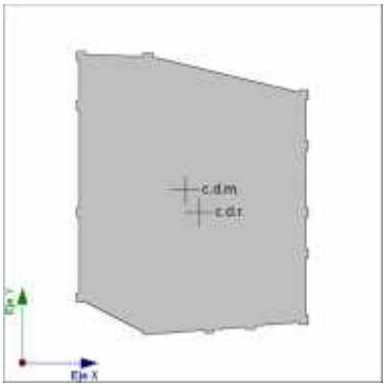
N+0.00



N+3.00



N+6.00



N+9.00

1.5.- Corrección por cortante basal

1.5.1.- Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	19.0509	72.8004
	Modo 2	55.2632	
	Modo 3	6.8769	
	Modo 4	6.9203	
	Modo 5	3.3333	
	Modo 6	1.0530	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	58.9400	77.9978
	Modo 2	21.4801	
	Modo 3	0.0999	
	Modo 4	3.8353	
	Modo 5	8.4796	
	Modo 6	0.0929	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2.- Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{S,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,X}$** : *102.6231* t

$V_{s,x} = S_{d,x}(T_a) \cdot W$

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) **$S_{d,X}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,X}$** : *0.42* s

$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$

Sistema estructural (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

$V_{S,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,Y}$** : *102.6231* t

$V_{s,y} = S_{d,y}(T_a) \cdot W$

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) **$S_{d,Y}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,Y}$** : *0.42* s

$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$

Sistema estructural (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

W: Peso sísmico total de la estructura **W** : *825.0590* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

$W = \sum_{i=1}^{n} w_i$

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
N+9.00	227.5108
N+6.00	236.4985
N+3.00	236.4985
N+0.00	124.5511
W=åw_i	**825.0590**

1.5.3.- Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3): Regular

NEC-SE-DS 2014 (6.2.2b)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1}$ ³ $0.80 \cdot V_{s,X}$	72.8004 t ³ 82.0985 t	1.13
Sismo Y1	$V_{d,Y1}$ ³ $0.80 \cdot V_{s,Y}$	77.9978 t ³ 82.0985 t	1.05

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.6.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.6.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

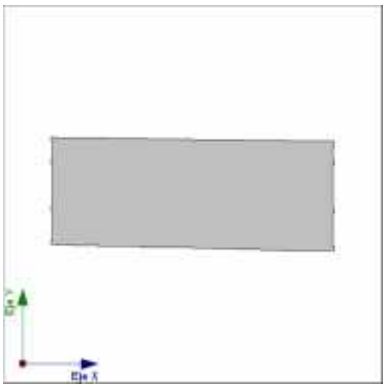
Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	33.9803	33.9803	30.5332	30.5332
N+6.00	57.3469	25.5300	51.3135	22.8161
N+3.00	71.3106	17.8266	63.5935	16.1924
N+0.00	72.8004	2.1891	65.1647	2.2948

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	30.7441	30.7441	36.5401	36.5401
N+6.00	51.2827	22.9825	61.4327	27.2710
N+3.00	63.7990	16.7782	76.1123	19.2636
N+0.00	65.1737	2.1105	77.9978	2.7283

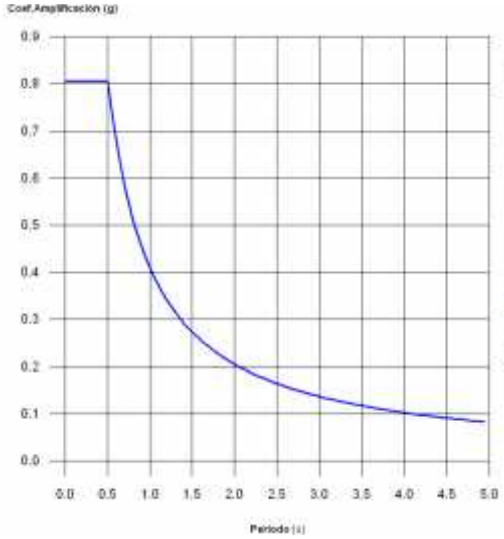
Bloque D



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \qquad T \le T_C$$

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)^r \qquad T > T_C$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806 g.

NEC-SE-DS 2014 (3.3.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014, Tabla 1) **Z** : *0.25*
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

h: Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **h** : *2.48*
Región sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1): Sierra, Esmeraldas y Galápagos

F_a: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 3) **F_a** : *1.30*
F_d: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 4) **F_d** : *1.28*
F_s: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 5) **F_s** : *0.94*
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

I: Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014, Tabla 6) **I** : *1.00*
Importancia de la obra (NEC-SE-DS 2014, 4.1): Otras estructuras

r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **r** : *1.00*
Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C

T_C: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **T_C** : *0.51* s

$$T_C = 0.55 \cdot F_s \cdot \frac{F_d}{F_a}$$

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente ($R \cdot F_P \cdot F_E$) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R \cdot \phi_P \cdot \phi_E}$$

Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

R_X: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_X** : *8.00*

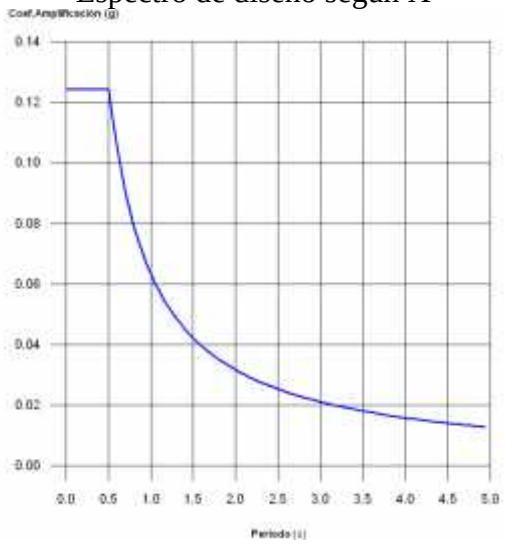
R_Y: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_Y** : *8.00*

F_P: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3a) **F_P** : *0.90*

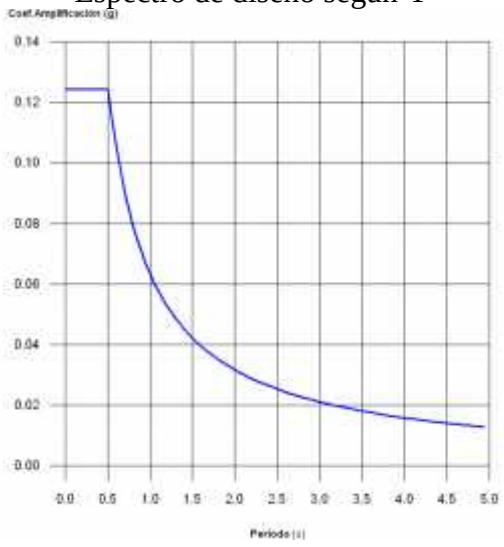
F_E: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3b) **F_E** : *0.90*

NEC-SE-DS 2014 (6.3.2)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.374	0.0211	0.7651	0.6435	0.06 %	76.92 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 4.33111 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 4.33111 mm
Modo 2	0.326	0.3942	0.0067	0.919	77.9 %	0.02 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.29103 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.29103 mm
Modo 3	0.314	0.0115	0.0093	0.9999	1.94 %	0.38 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.03963 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 3.03963 mm
Modo 4	0.095	0.0373	0.9722	0.2312	0.02 %	13.04 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.27815 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.27815 mm
Modo 5	0.089	0.6196	0.0267	0.7845	10.57 %	0.02 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.24657 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.24657 mm
Total					90.49 %	90.38 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

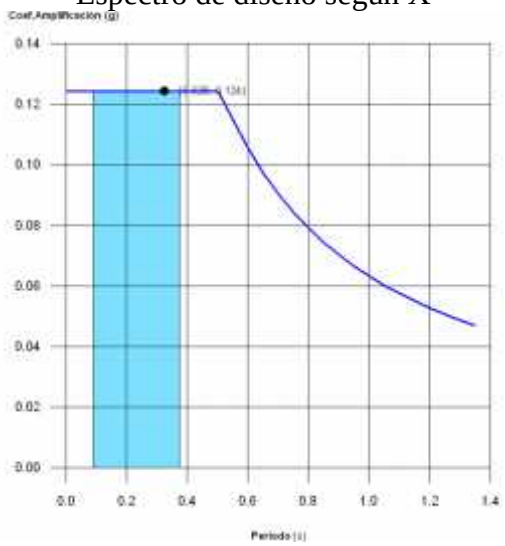
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

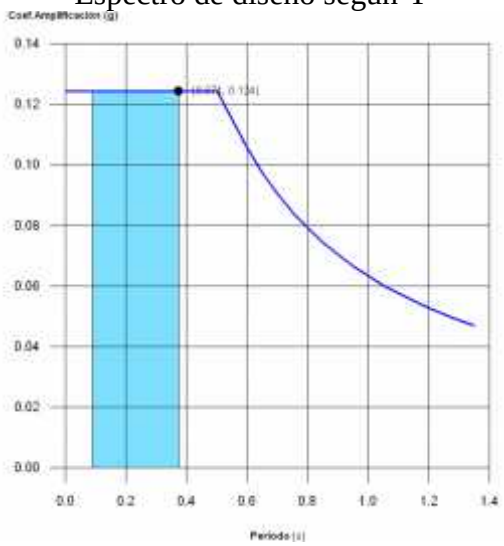
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.326	0.124

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.374	0.124

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(83.12, 6.72)	(82.69, 7.20)	0.43	-0.49
N+6.00	(83.11, 6.73)	(82.69, 7.20)	0.42	-0.48
N+3.00	(83.14, 6.69)	(82.69, 7.20)	0.45	-0.51
N+0.00	(82.99, 7.04)	(82.80, 7.24)	0.19	-0.19

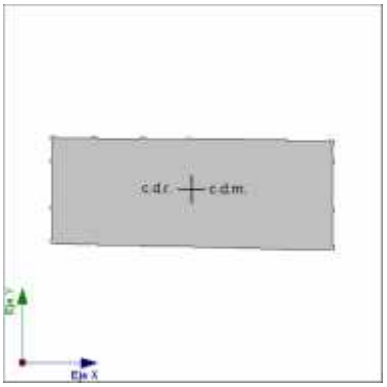
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

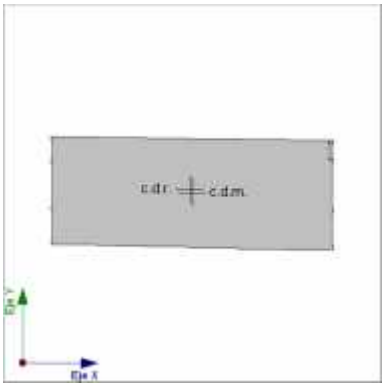
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

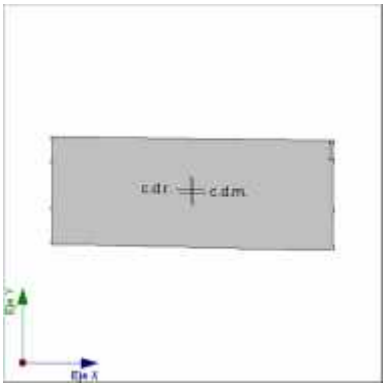
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



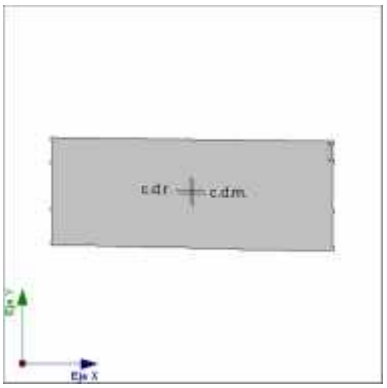
N+0.00



N+3.00



N+6.00



N+9.00

1.5.- Corrección por cortante basal

1.5.1.- Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.1084	148.0985
	Modo 2	143.5857	
	Modo 3	3.5804	
	Modo 4	0.0355	
	Modo 5	19.4749	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	142.0238	144.4637
	Modo 2	0.0418	
	Modo 3	1.2718	
	Modo 4	24.0791	
	Modo 5	0.0363	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2.- Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{S,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,X}$** : *184.1539* t

$$V_{s,x} = S_{d,x}(T_a) \cdot W$$

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) **$S_{d,X}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,X}$** : *0.42* s

$$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$$

Sistema estructural (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

$V_{S,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,Y}$** : *184.1539* t

$$V_{s,y} = S_{d,y}(T_a) \cdot W$$

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) **$S_{d,Y}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,Y}$** : *0.42* s

$$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$$

Sistema estructural (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

W: Peso sísmico total de la estructura **W** : *1480.5422* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

$$W = \sum_{i=1}^{n} w_i$$

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
N+9.00	417.8600
N+6.00	426.9593
N+3.00	428.9302
N+0.00	206.7926
W=åw_i	**1480.5422**

1.5.3.- Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3): Regular

NEC-SE-DS 2014 (6.2.2b)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1}$ ³ $0.80 \cdot V_{s,X}$	148.0985 t ³ 147.3231 t	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,Y1}$ ³ $0.80 \cdot V_{s,Y}$	144.4637 t ³ 147.3231 t	1.02

$\mathbf{V_{d,X}}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$\mathbf{V_{s,X}}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$\mathbf{V_{d,Y}}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$\mathbf{V_{s,Y}}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica
N.P.: No procede

1.6.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.6.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

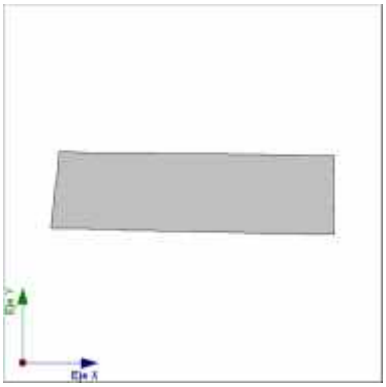
Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	69.1780	69.1780	3.2562	3.2562
N+6.00	116.7808	51.7260	5.1127	2.3825
N+3.00	145.3017	36.0833	6.3846	2.0897
N+0.00	148.0985	4.0448	6.5497	0.2846

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	3.7686	3.7686	70.1581	70.1581
N+6.00	5.9467	2.7204	115.4489	50.3853
N+3.00	7.3919	2.3073	141.5567	35.4798
N+0.00	7.5515	0.2834	144.4637	4.3821

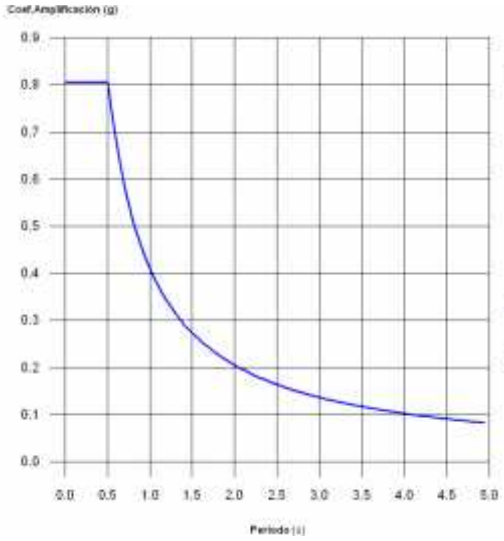
Bloque E



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \qquad T \le T_C$$

$$S_{ae} = \eta \cdot Z \cdot F_a \cdot I \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)^r \qquad T > T_C$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.806 g.

NEC-SE-DS 2014 (3.3.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

Z: Factor de zona (NEC-SE-DS 2014, Tabla 1) **Z** : *0.25*
Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

h: Relación de amplificación espectral (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **h** : *2.48*
Región sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1): Sierra, Esmeraldas y Galápagos

F_a: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 3) **F_a** : *1.30*

F_d: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 4) **F_d** : *1.28*

F_s: Factor de sitio (NEC-SE-DS 2014, Tabla 5) **F_s** : *0.94*

Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C

Zona sísmica (NEC-SE-DS 2014, 3.1.1): II

I: Factor de importancia (NEC-SE-DS 2014, Tabla 6) **I** : *1.00*

Importancia de la obra (NEC-SE-DS 2014, 4.1): Otras estructuras

r: Exponente que define la rama descendente del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **r** : *1.00*

Tipo de suelo (NEC-SE-DS 2014, 3.2.1): C

T_C: Periodo límite superior de la rama de aceleración constante del espectro (NEC-SE-DS 2014, 3.3.1) **T_C** : *0.51* s

$$T_C = 0.55 \cdot F_s \cdot \frac{F_d}{F_a}$$

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente ($R \cdot F_P \cdot F_E$) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R \cdot \phi_P \cdot \phi_E}$$

Factor de comportamiento / Coeficiente de ductilidad

R_X: Factor de reducción (X) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_X** : *8.00*

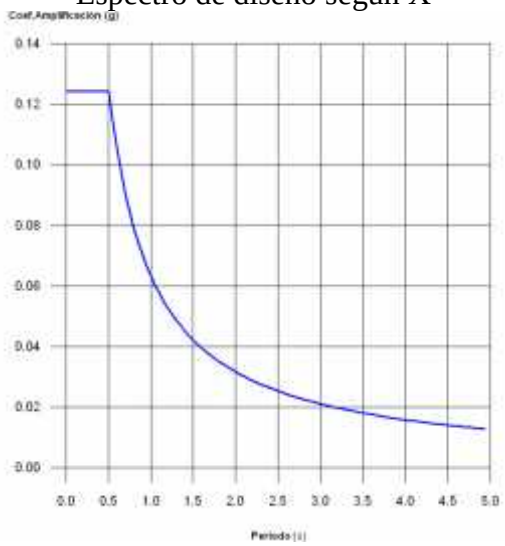
R_Y: Factor de reducción (Y) (NEC-SE-DS 2014, Tabla 15 y 16) **R_Y** : *8.00*

F_P: Coeficiente de regularidad en planta (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3a) **F_P** : *0.90*

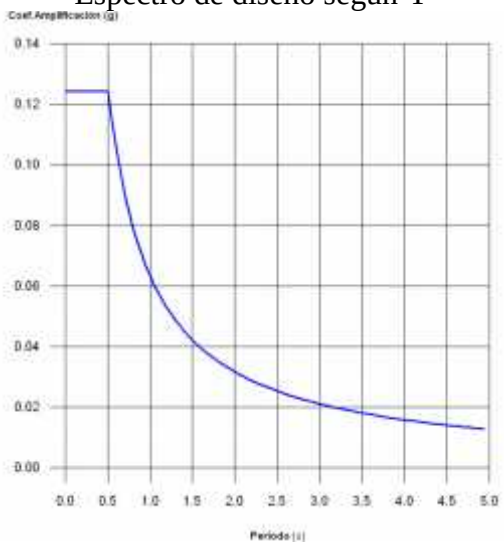
F_E: Coeficiente de regularidad en elevación (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3b) **F_E** : *0.90*

NEC-SE-DS 2014 (6.3.2)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.308	0.0001	0.0419	0.9991	0 %	27.6 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 2.92489 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 2.92489 mm
Modo 2	0.182	0.4385	0.0207	0.8985	76.97 %	0.17 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 1.02451 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 1.02451 mm
Modo 3	0.162	0.008	0.0688	0.9976	0.6 %	44.6 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.80975 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.80975 mm
Modo 4	0.085	0.0182	0.0888	0.9959	0.49 %	11.62 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.22077 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.22077 mm
Modo 5	0.073	0.4683	0.0443	0.8824	13.65 %	0.12 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.16569 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.16569 mm
Modo 6	0.070	0.0154	0.0556	0.9983	0.61 %	7.93 %	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.15241 mm	R = 6.48 A = 1.22 m/s² D = 0.15241 mm
Total					92.32 %	92.04 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

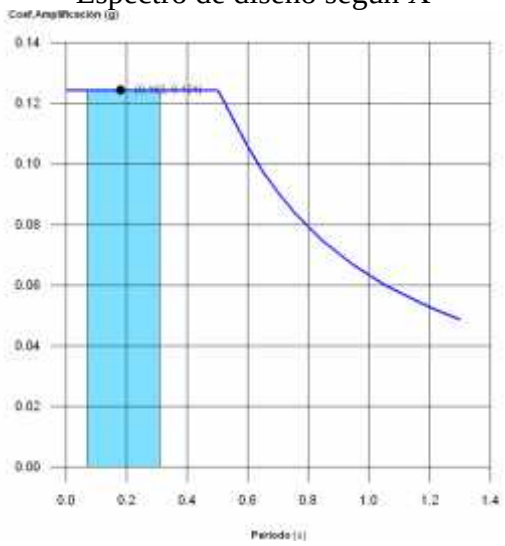
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

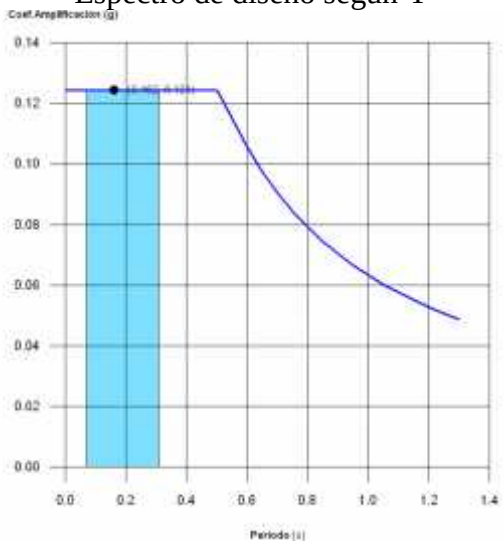
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.182	0.124

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 3	0.162	0.124

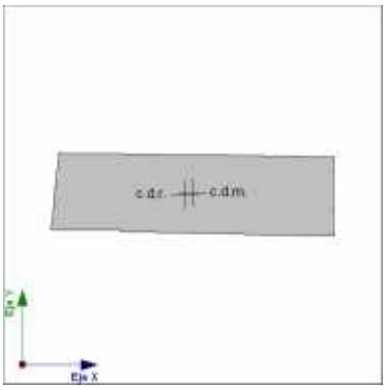
1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+9.00	(30.76, 7.63)	(30.33, 8.28)	0.43	-0.65
N+6.00	(30.60, 7.71)	(30.33, 8.28)	0.27	-0.57

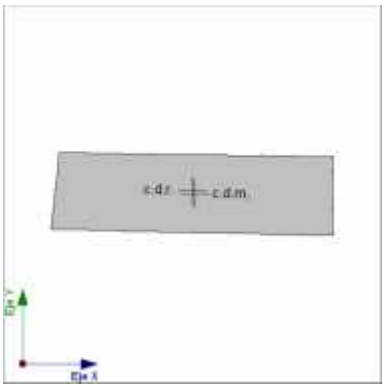
Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
N+3.00	(30.88, 7.59)	(30.33, 8.28)	0.55	-0.69
N+0.00	(30.36, 7.91)	(28.61, 7.57)	1.75	0.35

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

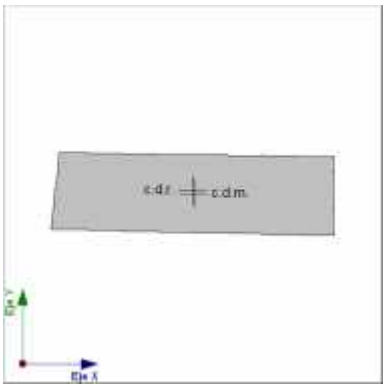
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



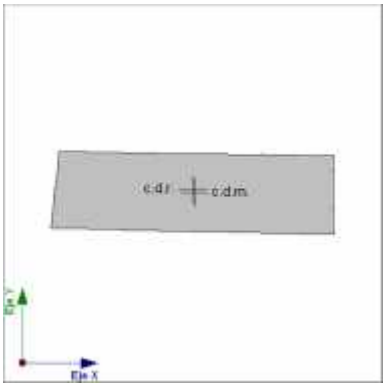
N+0.00



N+3.00



N+6.00



N+9.00

1.5.- Corrección por cortante basal

1.5.1.- Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.0002	192.5660
	Modo 2	188.3571	
	Modo 3	1.4633	
	Modo 4	1.1983	
	Modo 5	33.3948	
	Modo 6	1.4911	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	67.7112	136.3171
	Modo 2	0.4203	
	Modo 3	109.4074	
	Modo 4	28.4978	
	Modo 5	0.2992	
	Modo 6	19.4429	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2.- Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{S,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,X}$** : *244.3565* t

$$V_{s,x} = S_{d,x}(T_a) \cdot W$$

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) **$S_{d,X}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,X}$** : *0.42* s

$$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$$

Sistema estructural (X) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

$V_{S,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.2) **$V_{S,Y}$** : *244.3565* t

$$V_{s,y} = S_{d,y}(T_a) \cdot W$$

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) **$S_{d,Y}(T_a)$** : *0.124* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a) **$T_{a,Y}$** : *0.42* s

$$T_a = 0.072 \cdot h^{0.8}$$

Sistema estructural (Y) (NEC-SE-DS 2014, 6.3.3a): I

h: Altura del edificio **h** : *9.00* m

W: Peso sísmico total de la estructura **W** : *1964.5537* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

$$W = \sum_{i=1}^{n} w_i$$

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
N+9.00	542.6791
N+6.00	559.8229
N+3.00	556.2004

Planta	w_i (t)
N+0.00	305.8512
$W=\sum w_i$	**1964.5537**

1.5.3.- Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (NEC-SE-DS 2014, 5.2.3): Regular

NEC-SE-DS 2014 (6.2.2b)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.80 \cdot V_{s,X}$	192.5660 t ≥ 195.4852 t	1.02
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.80 \cdot V_{s,Y}$	136.3171 t ≥ 195.4852 t	1.43

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.6.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.6.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	95.0124	95.0124	14.4765	14.4765
N+6.00	148.0724	63.0780	17.4767	9.2665
N+3.00	184.9893	46.4693	20.3360	9.2729
N+0.00	192.5660	9.3767	21.6926	2.0239

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
N+9.00	13.3295	13.3295	72.3028	72.3028
N+6.00	17.7042	6.9211	105.6846	45.2148
N+3.00	20.4983	6.7003	130.5696	36.7052
N+0.00	21.7031	1.7979	136.3171	7.7806

Anexo 7

LISTADO DE ESCALERAS DE LA ESTRUCTURA

1.- DATOS GENERALES

- Hormigón: f'c=280
- Acero: Grado 60 (Latinoamérica)
- Recubrimiento geométrico: 3.0 cm

Acciones

- ACI 318M-11
- ASCE 7

2.- NÚCLEOS DE ESCALERA

2.1.- Escalera Parqueadero

2.1.1.- Geometría

- Ancho: 1.200 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.150 m
- Peldañeado: Hormigonado con la losa

2.1.2.- Cargas

- Peso propio: 0.375 t/m²
- Peldañeado: 0.168 t/m²
- Barandillas: 0.300 t/m
- Solado: 0.100 t/m²
- Sobrecarga de uso: 0.480 t/m²

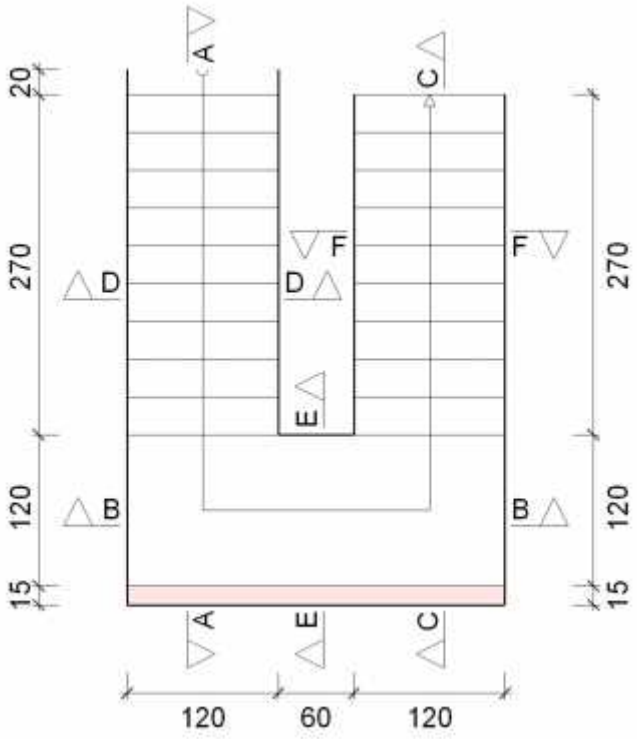
2.1.3.- Tramos

2.1.3.1.- Tramo 1

2.1.3.1.1.- Geometría

- Planta final: N+9.00
- Planta inicial: N+0.00
- Tramos consecutivos iguales: 3
- Espesor: 0.15 m

- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.150 m
- Nº de escalones: 20
- Desnivel que salva: 3.00 m
- Apoyo de los descansos: Muro de mampostería (Ancho: 0.15 m)



2.1.3.1.2.- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø10c/20	Ø20c/20
B-B	Longitudinal	Ø10c/20	Ø20c/20
C-C	Longitudinal	Ø10c/20	Ø20c/20
D-D	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
E-E	Transversal	Ø10c/20	Ø20c/20
F-F	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Reacciones (t/m)			
Posición	Peso propio	Cargas permanentes	Sobrecarga de uso
Arranque	0.98	1.28	1.15
Descanso	0.99	0.71	0.73
Final del tramo	1.00	1.34	1.17

2.1.3.1.3.- Cómputo

Cómputo						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø10	7	1.29	9.03	5.6
A-A	Superior	Ø10	7	5.13	35.91	22.1
A-A	Inferior	Ø20	7	4.63	32.41	79.9
A-A	Inferior	Ø20	7	1.92	13.44	33.1
B-B	Superior	Ø10	8	3.08	24.64	15.2
B-B	Inferior	Ø20	8	3.07	24.56	60.6
C-C	Superior	Ø10	7	2.09	14.63	9.0
C-C	Superior	Ø10	7	4.08	28.56	17.6
C-C	Inferior	Ø20	7	5.45	38.15	94.1
D-D	Superior	Ø10	18	1.29	23.22	14.3
D-D	Inferior	Ø10	19	1.29	24.51	15.1
E-E	Superior	Ø10	3	1.37	4.11	2.5
E-E	Inferior	Ø20	3	1.36	4.08	10.1
F-F	Superior	Ø10	16	1.29	20.64	12.7
F-F	Inferior	Ø10	15	1.29	19.35	11.9
					Total + 10 %	444.3

- Volumen de hormigón: 2.22 m³
- Superficie: 11.1 m²
- Cuantía volumétrica: 200.5 kg/m³
- Cuantía superficial: 40.1 kg/m²

Anexo 8

LISTADO DE FUNDACIÓN

Bloque A

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
A34	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 170.0 cm Ancho inicial Y: 170.0 cm Ancho final X: 170.0 cm Ancho final Y: 170.0 cm Ancho zapata X: 340.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Altura: 60.0 cm	X: 13Ø3/4"c/26 Y: 13Ø3/4"c/26
(A23-B22)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 331.7 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 213.3 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 545.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 21Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 21Ø3/4"c/26
(A24-B23)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 337.2 cm Ancho inicial Y: 162.5 cm Ancho final X: 212.8 cm Ancho final Y: 162.5 cm Ancho zapata X: 550.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 21Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 21Ø3/4"c/26

Referencias	Geometría	Armado
(A25-B24)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 332.5 cm Ancho inicial Y: 162.5 cm Ancho final X: 217.5 cm Ancho final Y: 162.5 cm Ancho zapata X: 550.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 21Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 21Ø3/4"c/26
(A26-B26)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 337.0 cm Ancho inicial Y: 162.5 cm Ancho final X: 213.0 cm Ancho final Y: 162.5 cm Ancho zapata X: 550.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Altura: 65.0 cm	Sup X: 18Ø5/8"c/17 Sup Y: 32Ø5/8"c/17 Inf X: 18Ø5/8"c/17 Inf Y: 32Ø5/8"c/17
(A27-B27)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 287.0 cm Ancho inicial Y: 122.5 cm Ancho final X: 203.0 cm Ancho final Y: 122.5 cm Ancho zapata X: 490.0 cm Ancho zapata Y: 245.0 cm Altura: 45.0 cm	Sup X: 10Ø5/8"c/24 Sup Y: 20Ø5/8"c/24 Inf X: 10Ø5/8"c/24 Inf Y: 20Ø5/8"c/24
(A28-B28)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 351.7 cm Ancho inicial Y: 189.7 cm Ancho final X: 203.3 cm Ancho final Y: 40.3 cm Ancho zapata X: 555.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Altura: 75.0 cm	Sup X: 10Ø3/4"c/21 Sup Y: 26Ø3/4"c/21 Inf X: 10Ø3/4"c/21 Inf Y: 26Ø3/4"c/21
(A29-A48)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 206.3 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 323.7 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 530.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 20Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 20Ø3/4"c/26

Referencias	Geometría	Armado
(A52-A53)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 213.4 cm Ancho inicial Y: 40.8 cm Ancho final X: 561.6 cm Ancho final Y: 389.2 cm Ancho zapata X: 775.0 cm Ancho zapata Y: 430.0 cm Altura: 175.0 cm	Sup X: 26Ø1"c/16 Sup Y: 48Ø1"c/16 Inf X: 26Ø1"c/16 Inf Y: 48Ø1"c/16
(A55-A60)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 563.0 cm Ancho inicial Y: 40.3 cm Ancho final X: 212.0 cm Ancho final Y: 394.7 cm Ancho zapata X: 775.0 cm Ancho zapata Y: 435.0 cm Altura: 180.0 cm	Sup X: 28Ø1"c/15 Sup Y: 51Ø1"c/15 Inf X: 28Ø1"c/15 Inf Y: 51Ø1"c/15
(D22-E23)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 212.6 cm Ancho inicial Y: 162.5 cm Ancho final X: 337.4 cm Ancho final Y: 162.5 cm Ancho zapata X: 550.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Altura: 65.0 cm	Sup X: 18Ø5/8"c/17 Sup Y: 32Ø5/8"c/17 Inf X: 18Ø5/8"c/17 Inf Y: 32Ø5/8"c/17
(D23-E24)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 212.7 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 342.3 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 555.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Altura: 65.0 cm	Sup X: 19Ø5/8"c/17 Sup Y: 32Ø5/8"c/17 Inf X: 19Ø5/8"c/17 Inf Y: 32Ø5/8"c/17
(D26-E27)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 202.2 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 307.8 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 510.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 14Ø5/8"c/20 Sup Y: 25Ø5/8"c/20 Inf X: 14Ø5/8"c/20 Inf Y: 25Ø5/8"c/20

Referencias	Geometría	Armado
(D27-E28)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 202.6 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 292.4 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 495.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Altura: 45.0 cm	Sup X: 10Ø5/8"c/24 Sup Y: 20Ø5/8"c/24 Inf X: 10Ø5/8"c/24 Inf Y: 20Ø5/8"c/24
(D28-E29)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 202.9 cm Ancho inicial Y: 194.9 cm Ancho final X: 357.1 cm Ancho final Y: 40.1 cm Ancho zapata X: 560.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Altura: 80.0 cm	Sup X: 9Ø7/8"c/26 Sup Y: 21Ø7/8"c/26 Inf X: 9Ø7/8"c/26 Inf Y: 21Ø7/8"c/26
(E25-D24)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 212.9 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 342.1 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 555.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 13Ø3/4"c/26 Sup Y: 21Ø3/4"c/26 Inf X: 13Ø3/4"c/26 Inf Y: 21Ø3/4"c/26

2.- CÓMPUTO

Referencia: A34		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		13x3.83 13x8.57		49.79 111.39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		13x3.83 13x8.57		49.79 111.39
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x1.72 28x3.85		48.16 107.75
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14			11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.32 4x9.23	9.28 36.91

Referencia: A34		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Totales	Longitud (m)	11.49	147.74	9.28	
	Peso (kg)	6.43	330.53	36.91	373.87
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	12.64	162.51	10.21	
	Peso (kg)	7.07	363.59	40.60	411.26

Referencia: (A23-B22)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x5.88		70.56
	Peso (kg)		12x13.16		157.86
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.58		75.18
	Peso (kg)		21x8.01		168.20
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x5.88		70.56
	Peso (kg)		12x13.16		157.86
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.58		75.18
	Peso (kg)		21x8.01		168.20
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	346.52	18.56	
	Peso (kg)	10.18	775.26	73.82	859.26
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	381.17	20.42	
	Peso (kg)	11.20	852.78	81.21	945.19

Referencia: (A24-B23)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x5.93		71.16
	Peso (kg)		12x13.27		159.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.68		77.28
	Peso (kg)		21x8.23		172.89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x5.93		71.16
	Peso (kg)		12x13.27		159.20

Referencia: (A24-B23)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		21x3.68 21x8.23		77.28 172.89
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.72 16x3.85		27.52 61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x1.72 28x3.85		48.16 107.75
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14			11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.32 4x9.23	9.28 36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.32 4x9.23	9.28 36.91
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	20.58 11.52	372.56 833.50	18.56 73.82	 918.84
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	22.64 12.67	409.82 916.85	20.42 81.20	 1010.72
Referencia: (A25-B24)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x5.93 12x13.27		71.16 159.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		21x3.68 21x8.23		77.28 172.89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x5.93 12x13.27		71.16 159.20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		21x3.68 21x8.23		77.28 172.89
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x1.72 28x3.85		48.16 107.75
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14			11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x1.72 28x3.85		48.16 107.75
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14			11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.32 4x9.23	9.28 36.91

Referencia: (A25-B24)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	22.98	393.20	18.56	
	Peso (kg)	12.86	879.68	73.82	966.36
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	25.28	432.52	20.42	
	Peso (kg)	14.15	967.64	81.21	1063.00

Referencia: (A26-B26)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		18x5.93			106.74
	Peso (kg)		18x9.26			166.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		32x3.68			117.76
	Peso (kg)		32x5.75			183.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		18x5.93			106.74
	Peso (kg)		18x9.26			166.74
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		32x3.68			117.76
	Peso (kg)		32x5.75			183.96
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.78		28.48
	Peso (kg)			16x3.98		63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.78		28.48
	Peso (kg)			16x3.98		63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Totales	Longitud (m)	18.18	449.00	56.96	19.04	
	Peso (kg)	10.18	701.40	127.44	75.74	914.76
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	493.90	62.66	20.94	
	Peso (kg)	11.20	771.54	140.18	83.32	1006.24

Referencia: (A27-B27)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x5.81			58.10
	Peso (kg)		10x9.08			90.76
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.36			67.20
	Peso (kg)		20x5.25			104.98

Referencia: (A27-B27)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		10x5.81 10x9.08			58.10 90.76
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		20x3.36 20x5.25			67.20 104.98
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			16x1.55 16x3.47		24.80 55.48
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x1.40 28x2.19			39.20 61.24
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.14 4x8.51	8.56 34.05
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.14 4x8.51	8.56 34.05
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.18 10.18	289.80 452.72	24.80 55.48	17.12 68.10	 586.48
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.00 11.20	318.78 497.99	27.28 61.03	18.83 74.91	 645.13

Referencia: (A28-B28)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		10x5.98 10x13.38		59.80 133.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		26x2.73 26x6.11		70.98 158.80
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		10x5.98 10x13.38		59.80 133.79
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		26x2.73 26x6.11		70.98 158.80
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.87 16x4.18		29.92 66.94
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.87 16x4.18		29.92 66.94
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09

Referencia: (A28-B28)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.47	9.88
	Peso (kg)			4x9.82	39.30
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.47	9.88
	Peso (kg)			4x9.82	39.30
Totales	Longitud (m)	18.18	321.40	19.76	
	Peso (kg)	10.18	719.06	78.60	807.84
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	353.54	21.74	
	Peso (kg)	11.20	790.96	86.46	888.62

Referencia: (A29-A48)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x5.73		68.76
	Peso (kg)		12x12.82		153.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.58		71.60
	Peso (kg)		20x8.01		160.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x5.73		68.76
	Peso (kg)		12x12.82		153.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.58		71.60
	Peso (kg)		20x8.01		160.19
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	335.76	18.56	
	Peso (kg)	10.18	751.18	73.82	835.18
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	369.34	20.42	
	Peso (kg)	11.20	826.30	81.20	918.70

Referencia: (A52-A53)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			26x8.39	218.14
	Peso (kg)			26x33.37	867.67

Referencia: (A52-A53)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			48x4.94 48x19.65	237.12 943.17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			26x8.39 26x33.37	218.14 867.67
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			48x4.94 48x19.65	237.12 943.17
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.86 16x6.40		45.76 102.38
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.86 16x6.40		45.76 102.38
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x3.46 4x13.76	13.84 55.05
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x3.46 4x13.76	13.84 55.05
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.18 10.18	91.52 204.76	938.20 3731.78	 3946.72
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.00 11.20	100.67 225.23	1032.02 4104.96	 4341.39
Referencia: (A55-A60)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			28x8.39 28x33.37	234.92 934.42
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			51x4.99 51x19.85	254.49 1012.26
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			28x8.39 28x33.37	234.92 934.42
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			51x4.99 51x19.85	254.49 1012.26
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.91 16x6.51		46.56 104.17
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.91 16x6.51		46.56 104.17

Referencia: (A55-A60)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x3.51	14.04
	Peso (kg)			4x13.96	55.85
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x3.51	14.04
	Peso (kg)			4x13.96	55.85
Totales	Longitud (m)	18.18	93.12	1006.90	
	Peso (kg)	10.18	208.34	4005.06	4223.58
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	102.43	1107.59	
	Peso (kg)	11.20	229.17	4405.57	4645.94

Referencia: (D22-E23)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		18x5.93			106.74
	Peso (kg)		18x9.26			166.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		32x3.68			117.76
	Peso (kg)		32x5.75			183.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		18x5.93			106.74
	Peso (kg)		18x9.26			166.74
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		32x3.68			117.76
	Peso (kg)		32x5.75			183.96
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.78		28.48
	Peso (kg)			16x3.98		63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.78		28.48
	Peso (kg)			16x3.98		63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Totales	Longitud (m)	18.18	449.00	56.96	19.04	
	Peso (kg)	10.18	701.40	127.44	75.74	914.76
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	493.90	62.66	20.94	
	Peso (kg)	11.20	771.54	140.18	83.32	1006.24

Referencia: (D23-E24)	Grado 60				Total
Nombre de armado	Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	

Referencia: (D23-E24)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		19x5.98 19x9.34			113.62 177.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		32x3.78 32x5.90			120.96 188.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		19x5.98 19x9.34			113.62 177.49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		32x3.78 32x5.90			120.96 188.96
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			16x1.78 16x3.98		28.48 63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			16x1.78 16x3.98		28.48 63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.38 4x9.47	9.52 37.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.38 4x9.47	9.52 37.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.18 10.18	469.16 732.90	56.96 127.44	19.04 75.74	 946.26
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.00 11.20	516.08 806.19	62.66 140.18	20.94 83.32	 1040.89

Referencia: (D26-E27)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		14x5.53 14x8.64		77.42 120.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		25x3.38 25x5.28		84.50 132.00
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		14x5.53 14x8.64		77.42 120.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		25x3.38 25x5.28		84.50 132.00
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			32x1.93 32x7.68	61.76 245.66
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09

Referencia: (D26-E27)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			32x2.28	72.96
	Peso (kg)			32x9.07	290.21
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Totales	Longitud (m)	18.18	323.84	134.72	
	Peso (kg)	10.18	505.88	535.87	1051.93
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	356.22	148.19	
	Peso (kg)	11.20	556.47	589.45	1157.12

Referencia: (D27-E28)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x5.86			58.60
	Peso (kg)		10x9.15			91.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.46			69.20
	Peso (kg)		20x5.41			108.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		10x5.86			58.60
	Peso (kg)		10x9.15			91.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.46			69.20
	Peso (kg)		20x5.41			108.10
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.55		24.80
	Peso (kg)			16x3.47		55.48
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.55		24.80
	Peso (kg)			16x3.47		55.48
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.14	8.56
	Peso (kg)				4x8.51	34.05
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.14	8.56
	Peso (kg)				4x8.51	34.05
Totales	Longitud (m)	18.18	255.60	49.60	17.12	
	Peso (kg)	10.18	399.28	110.96	68.10	588.52
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	281.16	54.56	18.83	
	Peso (kg)	11.20	439.21	122.05	74.91	647.37

Referencia: (D28-E29)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			9x6.15		55.35
	Peso (kg)			9x18.73		168.54

Referencia: (D28-E29)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			21x2.90		60.90
	Peso (kg)			21x8.83		185.44
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			9x6.15		55.35
	Peso (kg)			9x18.73		168.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			21x2.90		60.90
	Peso (kg)			21x8.83		185.44
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.92			30.72
	Peso (kg)		16x4.30			68.73
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.92			30.72
	Peso (kg)		16x4.30			68.73
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.51	10.04
	Peso (kg)				4x9.98	39.94
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.51	10.04
	Peso (kg)				4x9.98	39.94
Totales	Longitud (m)	18.18	61.44	232.50	20.08	
	Peso (kg)	10.18	137.46	707.96	79.88	935.48
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	67.58	255.75	22.09	
	Peso (kg)	11.20	151.20	778.76	87.87	1029.03

Referencia: (E25-D24)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		13x5.98		77.74
	Peso (kg)		13x13.38		173.92
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.78		79.38
	Peso (kg)		21x8.46		177.59
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		13x5.98		77.74
	Peso (kg)		13x13.38		173.92
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.78		79.38
	Peso (kg)		21x8.46		177.59
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.72		48.16
	Peso (kg)		28x3.85		107.75

Referencia: (E25-D24)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14			11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.32 4x9.23	9.28 36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.32 4x9.23	9.28 36.91
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	20.58 11.52	389.92 872.34	18.56 73.82	 957.68
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	22.64 12.67	428.91 959.58	20.42 81.20	 1053.45

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	Grado 60 (kg)						Hormigón (m^3)		Encofrado (m^2)
	Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	Total	f'c=280	Limpieza	
Referencia: A34	7.08		363.58		40.60	411.26	6.94	1.16	8.16
Referencia: (A23-B22)	11.19		852.79		81.21	945.19	10.30	1.72	10.32
Referencia: (A24-B23)	12.67		916.85		81.20	1010.72	10.72	1.79	10.50
Referencia: (A25-B24)	14.14		967.65		81.21	1063.00	10.72	1.79	10.50
Referencia: (A26-B26)	11.20	771.54	140.18		83.32	1006.24	11.62	1.79	11.38
Referencia: (A27-B27)	11.20	497.99	61.03		74.91	645.13	5.40	1.20	6.62
Referencia: (A28-B28)	11.19		790.97		86.46	888.62	9.57	1.28	11.77
Referencia: (A29-A48)	11.20		826.30		81.20	918.70	10.02	1.67	10.14
Referencia: (A52-A53)	11.20		225.23		4104.96	4341.39	58.32	3.33	42.17
Referencia: (A55-A60)	11.20		229.17		4405.57	4645.94	60.68	3.37	43.56
Referencia: (D22-E23)	11.20	771.54	140.18		83.32	1006.24	11.62	1.79	11.38

Elemento	Grado 60 (kg)						Hormigón (m^3)		Encofrado (m^2)
	Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	Total	f'c=280	Limpieza	
Referencia: (D23-E24)	11.20	806.19	140.18		83.32	1040.89	12.09	1.86	11.57
Referencia: (D26-E27)	11.19	556.47			589.46	1157.12	8.27	1.50	8.85
Referencia: (D27-E28)	11.20	439.21	122.05		74.91	647.37	5.68	1.26	6.75
Referencia: (D28-E29)	11.20		151.20	778.76	87.87	1029.03	10.53	1.32	12.72
Referencia: (E25-D24)	12.68		959.57		81.20	1053.45	11.16	1.86	10.68
Totales	180.94	3842.94	6886.93	778.76	10120.72	21810.29	253.64	28.67	227.07

Bloque B

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
B21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 40.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 105.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 9Ø6c/10 Y: 9Ø6c/10
(A18-B17)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 323.7 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 216.3 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 540.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 15Ø5/8"c/20 Sup Y: 27Ø5/8"c/20 Inf X: 15Ø5/8"c/20 Inf Y: 27Ø5/8"c/20

Referencias	Geometría	Armado
(A19-B18)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 322.1 cm Ancho inicial Y: 162.5 cm Ancho final X: 217.9 cm Ancho final Y: 162.5 cm Ancho zapata X: 540.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 20Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 20Ø3/4"c/26
(A20-B19)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 328.2 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 211.8 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 540.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 20Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 20Ø3/4"c/26
(A21-B20)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 332.3 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 212.7 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 545.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 21Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 21Ø3/4"c/26
(A44-A45)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 215.8 cm Ancho inicial Y: 51.1 cm Ancho final X: 499.2 cm Ancho final Y: 323.9 cm Ancho zapata X: 715.0 cm Ancho zapata Y: 375.0 cm Altura: 140.0 cm	Sup X: 18Ø1"c/20 Sup Y: 35Ø1"c/20 Inf X: 18Ø1"c/20 Inf Y: 35Ø1"c/20
(A46-A29)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 502.8 cm Ancho inicial Y: 52.7 cm Ancho final X: 212.2 cm Ancho final Y: 332.3 cm Ancho zapata X: 715.0 cm Ancho zapata Y: 385.0 cm Altura: 140.0 cm	Sup X: 19Ø1"c/20 Sup Y: 35Ø1"c/20 Inf X: 19Ø1"c/20 Inf Y: 35Ø1"c/20

Referencias	Geometría	Armado
(D17-E18)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 219.1 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 335.9 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 555.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 13Ø3/4"c/26 Sup Y: 21Ø3/4"c/26 Inf X: 13Ø3/4"c/26 Inf Y: 21Ø3/4"c/26
(D19-E20)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 212.7 cm Ancho inicial Y: 40.3 cm Ancho final X: 242.3 cm Ancho final Y: 69.7 cm Ancho zapata X: 455.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 10Ø6c/10 Y: 44Ø6c/10
(D21-E22)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 212.7 cm Ancho inicial Y: 389.9 cm Ancho final X: 562.3 cm Ancho final Y: 40.1 cm Ancho zapata X: 775.0 cm Ancho zapata Y: 430.0 cm Altura: 175.0 cm	Sup X: 26Ø1"c/16 Sup Y: 48Ø1"c/16 Inf X: 26Ø1"c/16 Inf Y: 48Ø1"c/16
(E19-D18)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 217.7 cm Ancho inicial Y: 172.5 cm Ancho final X: 332.3 cm Ancho final Y: 172.5 cm Ancho zapata X: 550.0 cm Ancho zapata Y: 345.0 cm Altura: 65.0 cm	Sup X: 20Ø5/8"c/17 Sup Y: 32Ø5/8"c/17 Inf X: 20Ø5/8"c/17 Inf Y: 32Ø5/8"c/17
(E21-D20)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 235.9 cm Ancho inicial Y: 79.9 cm Ancho final X: 219.1 cm Ancho final Y: 50.1 cm Ancho zapata X: 455.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 12Ø6c/10 Y: 44Ø6c/10

2.- CÓMPUTO

Referencia: B21		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.29 9x0.29				11.61 2.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.28 9x0.28				11.52 2.56
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			16x1.45 16x3.24		23.20 51.90
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)		3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.05 4x8.15	8.20 32.62
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	23.13 5.14	9.09 5.09	23.20 51.90	8.20 32.62	 94.75
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	25.44 5.65	10.00 5.60	25.52 57.09	9.02 35.89	 104.23

Referencia: (A18-B17)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		15x5.83 15x9.11			87.45 136.61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		27x3.00 27x4.69			81.00 126.53
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		15x5.83 15x9.11			87.45 136.61
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		27x3.00 27x4.69			81.00 126.53
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			40x1.68 40x3.76		67.20 150.34
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14				11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			28x1.68 28x3.76		47.04 105.24
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14				11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.28 4x9.07	9.12 36.28
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.28 4x9.07	9.12 36.28

Referencia: (A18-B17)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Totales	Longitud (m)	22.98	336.90	114.24	18.24	
	Peso (kg)	12.86	526.28	255.58	72.56	867.28
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	25.28	370.59	125.66	20.06	
	Peso (kg)	14.15	578.90	281.14	79.82	954.01

Referencia: (A19-B18)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x5.83		69.96
	Peso (kg)		12x13.04		156.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.68		73.60
	Peso (kg)		20x8.23		164.66
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x5.83		69.96
	Peso (kg)		12x13.04		156.52
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.68		73.60
	Peso (kg)		20x8.23		164.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		44x1.72		75.68
	Peso (kg)		44x3.85		169.32
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.83			11.49
	Peso (kg)	3x2.14			6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	20.58	390.32	18.56	
	Peso (kg)	11.52	873.25	73.82	958.59
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	22.64	429.35	20.42	
	Peso (kg)	12.67	960.58	81.20	1054.45

Referencia: (A20-B19)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x5.83		69.96
	Peso (kg)		12x13.04		156.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.58		71.60
	Peso (kg)		20x8.01		160.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x5.83		69.96
	Peso (kg)		12x13.04		156.52

Referencia: (A20-B19)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.58		71.60
	Peso (kg)		20x8.01		160.19
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			32x2.32	74.24
	Peso (kg)			32x9.23	295.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	310.64	83.52	
	Peso (kg)	10.18	694.99	332.21	1037.38
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	341.70	91.87	
	Peso (kg)	11.20	764.49	365.43	1141.12
Referencia: (A21-B20)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x5.88		70.56
	Peso (kg)		12x13.16		157.86
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.58		75.18
	Peso (kg)		21x8.01		168.20
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x5.88		70.56
	Peso (kg)		12x13.16		157.86
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.58		75.18
	Peso (kg)		21x8.01		168.20
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			32x2.32	74.24
	Peso (kg)			32x9.23	295.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	319.00	83.52	
	Peso (kg)	10.18	713.69	332.21	1056.08

Referencia: (A21-B20)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	350.90	91.87	
	Peso (kg)	11.20	785.06	365.43	1161.69

Referencia: (A44-A45)		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		18x7.79	140.22
	Peso (kg)		18x30.99	557.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		35x4.39	153.65
	Peso (kg)		35x17.46	611.16
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		18x7.79	140.22
	Peso (kg)		18x30.99	557.74
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		35x4.39	153.65
	Peso (kg)		35x17.46	611.16
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x3.11	49.76
	Peso (kg)		16x12.37	197.93
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03		9.09
	Peso (kg)	3x1.70		5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		36x3.11	111.96
	Peso (kg)		36x12.37	445.33
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.83		11.49
	Peso (kg)	3x2.14		6.43
Totales	Longitud (m)	20.58	749.46	
	Peso (kg)	11.52	2981.06	2992.58
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	22.64	824.41	
	Peso (kg)	12.67	3279.17	3291.84

Referencia: (A46-A29)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				19x7.79	148.01
	Peso (kg)				19x30.99	588.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				35x4.49	157.15
	Peso (kg)				35x17.86	625.08
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)				19x7.79	148.01
	Peso (kg)				19x30.99	588.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)				35x4.49	157.15
	Peso (kg)				35x17.86	625.08
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		32x2.36			75.52
	Peso (kg)		32x3.69			117.97
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09

Referencia: (A46-A29)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			28x2.51		70.28
	Peso (kg)			28x5.62		157.23
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.83				11.49
	Peso (kg)	3x2.14				6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x3.11	12.44
	Peso (kg)				4x12.37	49.48
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x3.11	12.44
	Peso (kg)				4x12.37	49.48
Totales	Longitud (m)	20.58	75.52	70.28	635.20	
	Peso (kg)	11.52	117.97	157.23	2526.56	2813.28
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	22.64	83.07	77.31	698.72	
	Peso (kg)	12.67	129.77	172.95	2779.22	3094.61

Referencia: (D17-E18)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		13x5.98		77.74
	Peso (kg)		13x13.38		173.92
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.20		67.20
	Peso (kg)		21x7.16		150.34
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		13x5.98		77.74
	Peso (kg)		13x13.38		173.92
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		21x3.20		67.20
	Peso (kg)		21x7.16		150.34
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			32x2.32	74.24
	Peso (kg)			32x9.23	295.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.83			11.49
	Peso (kg)	3x2.14			6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		44x1.72		75.68
	Peso (kg)		44x3.85		169.32
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.83			11.49
	Peso (kg)	3x2.14			6.43
Totales	Longitud (m)	22.98	365.56	74.24	
	Peso (kg)	12.86	817.84	295.30	1126.00
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	25.28	402.12	81.66	
	Peso (kg)	14.15	899.62	324.83	1238.60

Referencia: (D19-E20)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø3/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x4.79			47.90
	Peso (kg)	10x1.06			10.64

Referencia: (D19-E20)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø3/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	44x1.33			58.52
	Peso (kg)	44x0.30			13.00
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			32x2.05	65.60
	Peso (kg)			32x8.15	260.93
Arranque - Estribos	Longitud (m)		3x3.03		9.09
	Peso (kg)		3x1.70		5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			28x2.05	57.40
	Peso (kg)			28x8.15	228.31
Arranque - Estribos	Longitud (m)		3x3.03		9.09
	Peso (kg)		3x1.70		5.09
Totales	Longitud (m)	106.42	18.18	123.00	
	Peso (kg)	23.64	10.18	489.24	523.06
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	117.06	20.00	135.30	
	Peso (kg)	26.00	11.20	538.17	575.37

Referencia: (D21-E22)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			26x8.39	218.14
	Peso (kg)			26x33.37	867.67
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			48x4.94	237.12
	Peso (kg)			48x19.65	943.17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			26x8.39	218.14
	Peso (kg)			26x33.37	867.67
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			48x4.94	237.12
	Peso (kg)			48x19.65	943.17
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			32x3.46	110.72
	Peso (kg)			32x13.76	440.40
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		36x2.86		102.96
	Peso (kg)		36x6.40		230.35
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Totales	Longitud (m)	18.18	102.96	1021.24	
	Peso (kg)	10.18	230.35	4062.08	4302.61
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	113.26	1123.36	
	Peso (kg)	11.20	253.38	4468.29	4732.87

Referencia: (E19-D18)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	

Referencia: (E19-D18)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		20x5.93			118.60
	Peso (kg)		20x9.26			185.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		32x3.88			124.16
	Peso (kg)		32x6.06			193.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		20x5.93			118.60
	Peso (kg)		20x9.26			185.27
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		32x3.88			124.16
	Peso (kg)		32x6.06			193.96
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			44x1.78		78.32
	Peso (kg)			44x3.98		175.22
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.83				11.49
	Peso (kg)	3x2.14				6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				28x2.38	66.64
	Peso (kg)				28x9.47	265.07
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Totales	Longitud (m)	20.58	485.52	78.32	76.16	
	Peso (kg)	11.52	758.46	175.22	302.94	1248.14
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	22.64	534.07	86.15	83.78	
	Peso (kg)	12.67	834.31	192.74	333.23	1372.95

Referencia: (E21-D20)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x4.79				57.48
	Peso (kg)	12x1.06				12.77
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	44x1.53				67.32
	Peso (kg)	44x0.34				14.96
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			44x1.45		63.80
	Peso (kg)			44x3.24		142.74
Arranque - Estribos	Longitud (m)		3x3.83			11.49
	Peso (kg)		3x2.14			6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				28x2.05	57.40
	Peso (kg)				28x8.15	228.31
Arranque - Estribos	Longitud (m)		3x3.03			9.09
	Peso (kg)		3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.05	8.20
	Peso (kg)				4x8.15	32.62

Referencia: (E21-D20)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Totales	Longitud (m)	124.80	20.58	63.80	65.60	
	Peso (kg)	27.73	11.52	142.74	260.93	442.92
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	137.28	22.64	70.18	72.16	
	Peso (kg)	30.50	12.68	157.01	287.02	487.21

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	Grado 60 (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	Total	f'c=280	Limpieza	
Referencia: B21	5.65	5.60		57.09	35.89	104.23	0.33	0.11	1.26
Referencia: (A18-B17)		14.14	578.91	281.14	79.82	954.01	9.36	1.70	9.41
Referencia: (A19-B18)		12.67		960.58	81.20	1054.45	10.53	1.75	10.38
Referencia: (A20-B19)		11.20		764.49	365.43	1141.12	10.21	1.70	10.26
Referencia: (A21-B20)		11.20		785.06	365.43	1161.69	10.30	1.72	10.32
Referencia: (A44-A45)		12.67			3279.17	3291.84	37.54	2.68	30.52
Referencia: (A46-A29)		12.68	129.76	172.95	2779.22	3094.61	38.54	2.75	30.80
Referencia: (D17-E18)		14.15		899.62	324.83	1238.60	11.16	1.86	10.68
Referencia: (D19-E20)	26.00	11.20			538.17	575.37	1.50	0.50	3.39
Referencia: (D21-E22)		11.20		253.38	4468.29	4732.87	58.32	3.33	42.17
Referencia: (E19-D18)		12.67	834.31	192.74	333.23	1372.95	12.33	1.90	11.64
Referencia: (E21-D20)	30.50	12.67		157.02	287.02	487.21	1.77	0.59	3.51
Totales	62.15	142.05	1542.98	4524.07	12937.70	19208.95	201.88	20.60	174.33

Bloque C

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
(A16-A21)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 316.2 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 343.8 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 660.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 8Ø1"c/19 Sup Y: 33Ø5/8"c/20 Inf X: 8Ø5/8"c/20 Inf Y: 33Ø5/8"c/20
(A17-A22)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 271.7 cm Ancho inicial Y: 140.0 cm Ancho final X: 373.3 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 645.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 9Ø5/8"c/20 Sup Y: 32Ø5/8"c/20 Inf X: 9Ø5/8"c/20 Inf Y: 32Ø5/8"c/20
(A25-A26)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 204.8 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 200.2 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 405.0 cm Ancho zapata Y: 135.0 cm Altura: 35.0 cm	Sup X: 8Ø5/8"c/15 Sup Y: 20Ø1/2"c/20 Inf X: 6Ø1/2"c/20 Inf Y: 20Ø1/2"c/20
(B15-A20)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 277.3 cm Ancho inicial Y: 165.0 cm Ancho final X: 402.7 cm Ancho final Y: 165.0 cm Ancho zapata X: 680.0 cm Ancho zapata Y: 330.0 cm Altura: 65.0 cm	Sup X: 21Ø5/8"c/15 Sup Y: 39Ø5/8"c/17 Inf X: 19Ø5/8"c/17 Inf Y: 39Ø5/8"c/17

Referencias	Geometría	Armado
(E15-A19)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 210.6 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 439.4 cm Ancho final Y: 265.0 cm Ancho zapata X: 650.0 cm Ancho zapata Y: 305.0 cm Altura: 115.0 cm	Sup X: 12Ø1"c/24 Sup Y: 27Ø1"c/24 Inf X: 12Ø1"c/24 Inf Y: 27Ø1"c/24
(E16-D15)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 207.2 cm Ancho inicial Y: 155.0 cm Ancho final X: 322.8 cm Ancho final Y: 155.0 cm Ancho zapata X: 530.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 20Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 20Ø3/4"c/26
(A23-A24-A27)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 322.2 cm Ancho inicial Y: 101.5 cm Ancho final X: 302.8 cm Ancho final Y: 98.5 cm Ancho zapata X: 625.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Altura: 30.0 cm	Sup X: 7Ø1"c/29 Sup Y: 27Ø1/2"c/23 Inf X: 8Ø1/2"c/23 Inf Y: 27Ø1/2"c/23
(E17-D16-A33)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 461.2 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 473.8 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 935.0 cm Ancho zapata Y: 105.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 9Ø6c/10 Y: 92Ø6c/10

2.- CÓMPUTO

Referencia: (A16-A21)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x7.03 8x10.98			56.24 87.86
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		33x2.03 33x3.17			66.99 104.65

Referencia: (A16-A21)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)				8x8.00	64.00
	Peso (kg)				8x31.82	254.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		33x2.03			66.99
	Peso (kg)		33x3.17			104.65
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				28x2.25	63.00
	Peso (kg)				28x8.95	250.59
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			20x1.65		33.00
	Peso (kg)			20x3.69		73.83
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.25	9.00
	Peso (kg)				4x8.95	35.80
Totales	Longitud (m)	18.18	190.22	33.00	136.00	
	Peso (kg)	10.18	297.16	73.83	540.96	922.13
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	209.24	36.30	149.60	
	Peso (kg)	11.20	326.87	81.22	595.05	1014.34

Referencia: (A17-A22)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x6.88			61.92
	Peso (kg)		9x10.75			96.73
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		32x2.13			68.16
	Peso (kg)		32x3.33			106.48
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		9x6.88			61.92
	Peso (kg)		9x10.75			96.73
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		32x2.13			68.16
	Peso (kg)		32x3.33			106.48
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.68		26.88
	Peso (kg)			16x3.76		60.14
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.53			42.84
	Peso (kg)		28x2.39			66.92
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.28	9.12
	Peso (kg)				4x9.07	36.28

Referencia: (A17-A22)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.68		6.72
	Peso (kg)			4x3.76		15.03
Totales	Longitud (m)	18.18	303.00	33.60	9.12	
	Peso (kg)	10.18	473.34	75.17	36.28	594.97
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	333.30	36.96	10.03	
	Peso (kg)	11.20	520.67	82.69	39.91	654.47

Referencia: (A25-A26)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x4.68			28.08
	Peso (kg)		6x4.65			27.93
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x1.98			39.60
	Peso (kg)		20x1.97			39.39
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			8x4.78		38.24
	Peso (kg)			8x7.47		59.74
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x1.98			39.60
	Peso (kg)		20x1.97			39.39
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			28x1.31		36.68
	Peso (kg)			28x2.05		57.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.16			4.64
	Peso (kg)		4x1.15			4.61
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.43				4.29
	Peso (kg)	3x0.80				2.40
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.46	5.84
	Peso (kg)				4x3.27	13.07
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.46	5.84
	Peso (kg)				4x3.27	13.07
Totales	Longitud (m)	13.38	111.92	74.92	11.68	
	Peso (kg)	7.49	111.32	117.04	26.14	261.99
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	14.72	123.11	82.41	12.85	
	Peso (kg)	8.24	122.45	128.75	28.75	288.19

Referencia: (B15-A20)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		19x7.23			137.37
	Peso (kg)		19x11.29			214.59

Referencia: (B15-A20)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		39x3.15 39x4.92			122.85 191.91
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		21x7.23 21x11.29			151.83 237.18
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		39x3.15 39x4.92			122.85 191.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			24x1.78 24x3.98		42.72 95.58
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x1.63 28x2.55			45.64 71.30
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.38 4x9.47	9.52 37.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x1.78 4x3.98		7.12 15.93
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.18 10.18	580.54 906.89	49.84 111.51	9.52 37.87	 1066.45
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.00 11.20	638.59 997.58	54.82 122.66	10.47 41.66	 1173.10

Referencia: (E15-A19)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				12x7.14 12x28.40	85.68 340.80
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)				27x3.69 27x14.68	99.63 396.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				12x7.14 12x28.40	85.68 340.80
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)				27x3.69 27x14.68	99.63 396.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			16x2.26 16x5.06		36.16 80.90
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x2.11 28x3.30			59.08 92.29

Referencia: (E15-A19)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.86	11.44
	Peso (kg)				4x11.38	45.50
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.26		9.04
	Peso (kg)			4x5.06		20.22
Totales	Longitud (m)	18.18	59.08	45.20	382.06	
	Peso (kg)	10.18	92.29	101.12	1519.68	1723.27
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	64.99	49.72	420.27	
	Peso (kg)	11.20	101.52	111.23	1671.65	1895.60

Referencia: (E16-D15)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			12x5.73		68.76
	Peso (kg)			12x12.82		153.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			20x2.95		59.00
	Peso (kg)			20x6.60		132.00
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			12x5.73		68.76
	Peso (kg)			12x12.82		153.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			20x2.95		59.00
	Peso (kg)			20x6.60		132.00
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.57			43.96
	Peso (kg)		28x2.45			68.67
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.72		27.52
	Peso (kg)			16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.72		6.88
	Peso (kg)			4x3.85		15.39
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.32	9.28
	Peso (kg)				4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	43.96	289.92	9.28	
	Peso (kg)	10.18	68.67	648.62	36.91	764.38
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	48.36	318.91	10.21	
	Peso (kg)	11.20	75.54	713.48	40.60	840.82

Referencia: (A23-A24-A27)	Grado 60					Total
Nombre de armado	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	

Referencia: (A23-A24-A27)		Grado 60					Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x6.76				54.08
	Peso (kg)		8x6.72				53.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		27x2.51				67.77
	Peso (kg)		27x2.50				67.40
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)					7x7.17	50.19
	Peso (kg)					7x28.52	199.64
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		27x2.51				67.77
	Peso (kg)		27x2.50				67.40
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			28x1.25			35.00
	Peso (kg)			28x1.95			54.68
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03					9.09
	Peso (kg)	3x1.70					5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			36x1.25			45.00
	Peso (kg)			36x1.95			70.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03					9.09
	Peso (kg)	3x1.70					5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.10				4.40
	Peso (kg)		4x1.09				4.38
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.43					4.29
	Peso (kg)	3x0.80					2.40
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.40		5.60
	Peso (kg)				4x3.13		12.53
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.40		5.60
	Peso (kg)				4x3.13		12.53
Totales	Longitud (m)	22.47	194.02	80.00	11.20	50.19	
	Peso (kg)	12.58	192.97	124.98	25.06	199.64	555.23
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	24.72	213.42	88.00	12.32	55.21	
	Peso (kg)	13.84	212.27	137.47	27.57	219.60	610.75

Referencia: (E17-D16-A33)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x9.59				86.31
	Peso (kg)	9x2.13				19.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	92x1.28				117.76
	Peso (kg)	92x0.28				26.16
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				24x2.05	49.20
	Peso (kg)				24x8.15	195.70
Arranque - Estribos	Longitud (m)		3x3.03			9.09
	Peso (kg)		3x1.70			5.09

Referencia: (E17-D16-A33)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			36x1.45 36x3.24		52.20 116.78
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)		3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				24x2.05 24x8.15	49.20 195.70
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)		3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	204.07 45.33	27.27 15.27	52.20 116.78	98.40 391.40	 568.78
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	224.48 49.86	30.00 16.80	57.42 128.46	108.24 430.54	 625.66

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	Grado 60 (kg)							Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	Total	f'c=280	Limpieza	
Referencia: (A16-A21)		11.20		326.88	81.21	595.05	1014.34	5.81	1.06	9.02
Referencia: (A17-A22)		11.20		520.67	82.69	39.91	654.47	6.39	1.16	9.08
Referencia: (A25-A26)		8.23	122.45	128.75	28.76		288.19	1.91	0.55	3.78
Referencia: (B15-A20)		11.20		997.58	122.66	41.66	1173.10	14.59	2.24	13.13
Referencia: (E15-A19)		11.20		101.52	111.23	1671.65	1895.60	22.80	1.98	21.96
Referencia: (E16-D15)		11.20		75.54	713.48	40.60	840.82	9.86	1.64	10.08
Referencia: (A23-A24-A27)		13.84	212.27	137.48	27.56	219.60	610.75	3.75	1.25	4.95
Referencia: (E17-D16-A33)	49.86	16.80			128.46	430.54	625.66	2.95	0.98	6.24
Totales	49.86	94.87	334.72	2288.42	1296.05	3039.01	7102.93	68.05	10.86	78.24

Bloque D

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
B9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 175.0 cm Ancho inicial Y: 175.0 cm Ancho final X: 175.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 350.0 cm Ancho zapata Y: 350.0 cm Altura: 70.0 cm	X: 11Ø7/8"c/30 Y: 11Ø7/8"c/30
A10	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 245.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 245.0 cm Ancho final Y: 205.0 cm Ancho zapata X: 490.0 cm Ancho zapata Y: 245.0 cm Altura: 105.0 cm	Sup X: 15Ø3/4"c/15 Sup Y: 32Ø3/4"c/15 Inf X: 15Ø3/4"c/15 Inf Y: 32Ø3/4"c/15
A11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 250.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 250.0 cm Ancho final Y: 210.0 cm Ancho zapata X: 500.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Altura: 105.0 cm	Sup X: 16Ø3/4"c/15 Sup Y: 32Ø3/4"c/15 Inf X: 16Ø3/4"c/15 Inf Y: 32Ø3/4"c/15
A12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 255.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 255.0 cm Ancho final Y: 215.0 cm Ancho zapata X: 510.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Altura: 110.0 cm	Sup X: 10Ø1"c/25 Sup Y: 20Ø1"c/25 Inf X: 10Ø1"c/25 Inf Y: 20Ø1"c/25

Referencias	Geometría	Armado
A13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 255.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 255.0 cm Ancho final Y: 215.0 cm Ancho zapata X: 510.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Altura: 110.0 cm	Sup X: 10Ø1"c/25 Sup Y: 20Ø1"c/25 Inf X: 10Ø1"c/25 Inf Y: 20Ø1"c/25
A14	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 255.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 255.0 cm Ancho final Y: 220.0 cm Ancho zapata X: 510.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Altura: 110.0 cm	Sup X: 10Ø1"c/25 Sup Y: 20Ø1"c/25 Inf X: 10Ø1"c/25 Inf Y: 20Ø1"c/25
B10, B11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 180.0 cm Ancho inicial Y: 180.0 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 180.0 cm Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Altura: 70.0 cm	X: 12Ø7/8"c/30 Y: 12Ø7/8"c/30
B12, B13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 185.0 cm Ancho inicial Y: 185.0 cm Ancho final X: 185.0 cm Ancho final Y: 185.0 cm Ancho zapata X: 370.0 cm Ancho zapata Y: 370.0 cm Altura: 75.0 cm	X: 17Ø3/4"c/21 Y: 17Ø3/4"c/21
(E10-D9)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 212.1 cm Ancho inicial Y: 142.5 cm Ancho final X: 312.9 cm Ancho final Y: 142.5 cm Ancho zapata X: 525.0 cm Ancho zapata Y: 285.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 14Ø5/8"c/20 Sup Y: 26Ø5/8"c/20 Inf X: 14Ø5/8"c/20 Inf Y: 26Ø5/8"c/20

Referencias	Geometría	Armado
(A40-A41)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 218.9 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 466.1 cm Ancho final Y: 285.0 cm Ancho zapata X: 685.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Altura: 125.0 cm	Sup X: 25Ø3/4"c/12.5 Sup Y: 54Ø3/4"c/12.5 Inf X: 25Ø3/4"c/12.5 Inf Y: 54Ø3/4"c/12.5
(A42-A43)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 521.6 cm Ancho inicial Y: 40.2 cm Ancho final X: 303.4 cm Ancho final Y: 259.8 cm Ancho zapata X: 825.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Altura: 110.0 cm	Sup X: 12Ø1"c/25 Sup Y: 33Ø1"c/25 Inf X: 12Ø1"c/25 Inf Y: 33Ø1"c/25
(B14-A31)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 333.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 587.0 cm Ancho final Y: 290.0 cm Ancho zapata X: 920.0 cm Ancho zapata Y: 330.0 cm Altura: 130.0 cm	Sup X: 26Ø3/4"c/12 Sup Y: 75Ø3/4"c/12 Inf X: 26Ø3/4"c/12 Inf Y: 75Ø3/4"c/12
(D11-A16)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 202.9 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 312.1 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 515.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 14Ø5/8"c/20 Sup Y: 25Ø5/8"c/20 Inf X: 14Ø5/8"c/20 Inf Y: 25Ø5/8"c/20
(E11-D10)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 204.6 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 310.4 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 515.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 14Ø5/8"c/20 Sup Y: 25Ø5/8"c/20 Inf X: 14Ø5/8"c/20 Inf Y: 25Ø5/8"c/20

Referencias	Geometría	Armado
(E13-D12)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 197.5 cm Ancho inicial Y: 152.5 cm Ancho final X: 307.5 cm Ancho final Y: 152.5 cm Ancho zapata X: 505.0 cm Ancho zapata Y: 305.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 11Ø3/4"c/26 Sup Y: 19Ø3/4"c/26 Inf X: 11Ø3/4"c/26 Inf Y: 19Ø3/4"c/26
(E14-D13)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 192.5 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 297.5 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 490.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 14Ø5/8"c/20 Sup Y: 24Ø5/8"c/20 Inf X: 14Ø5/8"c/20 Inf Y: 24Ø5/8"c/20
(E15-D14)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 454.4 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 185.6 cm Ancho final Y: 305.0 cm Ancho zapata X: 640.0 cm Ancho zapata Y: 345.0 cm Altura: 135.0 cm	Sup X: 17Ø1"c/20 Sup Y: 31Ø1"c/20 Inf X: 17Ø1"c/20 Inf Y: 31Ø1"c/20

2.- CÓMPUTO

Referencia: B9		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				11x3.35 11x10.20	36.85 112.21
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)				11x3.35 11x10.20	36.85 112.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x1.67 28x2.61			46.76 73.05
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x1.82 4x4.07		7.28 16.29

Referencia: B9		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	
Totales	Longitud (m)	9.09	46.76	7.28	73.70	
	Peso (kg)	5.09	73.05	16.29	224.42	318.85
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	51.44	8.01	81.07	
	Peso (kg)	5.60	80.35	17.92	246.87	350.74

Referencia: A10		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			15x4.75	71.25
	Peso (kg)			15x10.63	159.40
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			32x2.88	92.16
	Peso (kg)			32x6.44	206.18
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			15x4.75	71.25
	Peso (kg)			15x10.63	159.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			32x2.88	92.16
	Peso (kg)			32x6.44	206.18
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		32x2.02		64.64
	Peso (kg)		32x3.16		100.98
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.17	8.68
	Peso (kg)			4x4.85	19.42
Totales	Longitud (m)	9.09	64.64	335.50	
	Peso (kg)	5.09	100.98	750.58	856.65
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	71.10	369.05	
	Peso (kg)	5.60	111.08	825.64	942.32

Referencia: A11		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		16x4.85		77.60
	Peso (kg)		16x10.85		173.61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		32x2.93		93.76
	Peso (kg)		32x6.56		209.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		16x4.85		77.60
	Peso (kg)		16x10.85		173.61
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		32x2.93		93.76
	Peso (kg)		32x6.56		209.76
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x2.77	44.32
	Peso (kg)			16x11.02	176.29
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09

Referencia: A11		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Totales	Longitud (m)	9.09	342.72	44.32	
	Peso (kg)	5.09	766.74	176.29	948.12
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	376.99	48.75	
	Peso (kg)	5.60	843.41	193.92	1042.93

Referencia: A12		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x4.95	49.50
	Peso (kg)		10x19.69	196.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.19	63.80
	Peso (kg)		20x12.69	253.77
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		10x4.95	49.50
	Peso (kg)		10x19.69	196.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.19	63.80
	Peso (kg)		20x12.69	253.77
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x2.81	44.96
	Peso (kg)		16x11.18	178.83
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03		9.09
	Peso (kg)	3x1.70		5.09
Totales	Longitud (m)	9.09	271.56	
	Peso (kg)	5.09	1080.15	1085.24
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	298.72	
	Peso (kg)	5.60	1188.16	1193.76

Referencia: A13		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x4.95	49.50
	Peso (kg)		10x19.69	196.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.19	63.80
	Peso (kg)		20x12.69	253.77
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		10x4.95	49.50
	Peso (kg)		10x19.69	196.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.19	63.80
	Peso (kg)		20x12.69	253.77
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x2.81	44.96
	Peso (kg)		16x11.18	178.83
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03		9.09
	Peso (kg)	3x1.70		5.09
Totales	Longitud (m)	9.09	271.56	
	Peso (kg)	5.09	1080.15	1085.24

Referencia: A13		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1"	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	298.72	
	Peso (kg)	5.60	1188.16	1193.76

Referencia: A14		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x4.95	49.50
	Peso (kg)		10x19.69	196.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.24	64.80
	Peso (kg)		20x12.89	257.75
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		10x4.95	49.50
	Peso (kg)		10x19.69	196.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.24	64.80
	Peso (kg)		20x12.89	257.75
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x2.81	44.96
	Peso (kg)		16x11.18	178.83
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03		9.09
	Peso (kg)	3x1.70		5.09
Totales	Longitud (m)	9.09	273.56	
	Peso (kg)	5.09	1088.11	1093.20
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	300.92	
	Peso (kg)	5.60	1196.92	1202.52

Referencias: B10 y B11		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				12x3.45	41.40
	Peso (kg)				12x10.51	126.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				12x3.45	41.40
	Peso (kg)				12x10.51	126.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.67			46.76
	Peso (kg)		28x2.61			73.05
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.82		7.28
	Peso (kg)			4x4.07		16.29
Totales	Longitud (m)	9.09	46.76	7.28	82.80	
	Peso (kg)	5.09	73.05	16.29	252.12	346.55
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	51.44	8.01	91.08	
	Peso (kg)	5.60	80.35	17.92	277.34	381.21

Referencias: B12 y B13		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	

Referencias: B12 y B13		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			17x3.55	60.35
	Peso (kg)			17x7.94	135.02
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			17x3.55	60.35
	Peso (kg)			17x7.94	135.02
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.72		48.16
	Peso (kg)		28x2.69		75.23
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.87	7.48
	Peso (kg)			4x4.18	16.73
Totales	Longitud (m)	9.09	48.16	128.18	
	Peso (kg)	5.09	75.23	286.77	367.09
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	52.98	141.00	
	Peso (kg)	5.60	82.75	315.45	403.80

Referencia: (E10-D9)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x5.68		79.52
	Peso (kg)		14x8.87		124.22
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		26x2.70		70.20
	Peso (kg)		26x4.22		109.66
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		14x5.68		79.52
	Peso (kg)		14x8.87		124.22
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		26x2.70		70.20
	Peso (kg)		26x4.22		109.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		32x1.53		48.96
	Peso (kg)		32x2.39		76.48
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.53		42.84
	Peso (kg)		28x2.39		66.92
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.68	6.72
	Peso (kg)			4x3.76	15.03
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.68	6.72
	Peso (kg)			4x3.76	15.03
Totales	Longitud (m)	18.18	391.24	13.44	
	Peso (kg)	10.18	611.16	30.06	651.40

Referencia: (E10-D9)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	430.36	14.78	
	Peso (kg)	11.20	672.27	33.07	716.54

Referencia: (A40-A41)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			25x7.28		182.00
	Peso (kg)			25x16.29		407.18
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			54x3.68		198.72
	Peso (kg)			54x8.23		444.59
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			25x7.28		182.00
	Peso (kg)			25x16.29		407.18
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			54x3.68		198.72
	Peso (kg)			54x8.23		444.59
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x2.37		37.92
	Peso (kg)			16x5.30		84.84
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x2.22			62.16
	Peso (kg)		28x3.47			97.10
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.97	11.88
	Peso (kg)				4x11.81	47.25
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.37		9.48
	Peso (kg)			4x5.30		21.21
Totales	Longitud (m)	18.18	62.16	808.84	11.88	
	Peso (kg)	10.18	97.10	1809.59	47.25	1964.12
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	68.38	889.72	13.07	
	Peso (kg)	11.20	106.81	1990.55	51.97	2160.53

Referencia: (A42-A43)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				12x8.89	106.68
	Peso (kg)				12x35.36	424.33
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				33x3.64	120.12
	Peso (kg)				33x14.48	477.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)				12x8.89	106.68
	Peso (kg)				12x35.36	424.33
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)				33x3.64	120.12
	Peso (kg)				33x14.48	477.79

Referencia: (A42-A43)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x2.06 28x3.22			57.68 90.10
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			16x2.21 16x4.94		35.36 79.11
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.21 4x4.94		8.84 19.78
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.81 4x11.18	11.24 44.71
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.18 10.18	57.68 90.10	44.20 98.89	464.84 1848.95	 2048.12
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.00 11.20	63.45 99.11	48.62 108.78	511.32 2033.84	 2252.93

Referencia: (B14-A31)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			26x9.63 26x21.54	250.38 560.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			75x3.73 75x8.34	279.75 625.87
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			26x9.63 26x21.54	250.38 560.16
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			75x3.73 75x8.34	279.75 625.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x2.27 28x3.55		63.56 99.29
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		32x2.27 32x3.55		72.64 113.47
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.42 4x5.41	9.68 21.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.42 4x5.41	9.68 21.66

Referencia: (B14-A31)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Totales	Longitud (m)	18.18	136.20	1079.62	
	Peso (kg)	10.18	212.76	2415.38	2638.32
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	149.82	1187.58	
	Peso (kg)	11.20	234.03	2656.92	2902.15

Referencia: (D11-A16)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x5.58		78.12
	Peso (kg)		14x8.72		122.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		25x2.80		70.00
	Peso (kg)		25x4.37		109.35
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		14x5.58		78.12
	Peso (kg)		14x8.72		122.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		25x2.80		70.00
	Peso (kg)		25x4.37		109.35
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		32x1.53		48.96
	Peso (kg)		32x2.39		76.48
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		32x1.53		48.96
	Peso (kg)		32x2.39		76.48
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.68	6.72
	Peso (kg)			4x3.76	15.03
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.68	6.72
	Peso (kg)			4x3.76	15.03
Totales	Longitud (m)	18.18	394.16	13.44	
	Peso (kg)	10.18	615.74	30.06	655.98
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	433.58	14.78	
	Peso (kg)	11.20	677.31	33.07	721.58

Referencia: (E11-D10)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x5.58			78.12
	Peso (kg)		14x8.72			122.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		25x2.80			70.00
	Peso (kg)		25x4.37			109.35
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		14x5.58			78.12
	Peso (kg)		14x8.72			122.04

Referencia: (E11-D10)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		25x2.80			70.00
	Peso (kg)		25x4.37			109.35
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				16x2.28	36.48
	Peso (kg)				16x9.07	145.10
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.53			42.84
	Peso (kg)		28x2.39			66.92
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.68		6.72
	Peso (kg)			4x3.76		15.03
Totales	Longitud (m)	18.18	339.08	6.72	36.48	
	Peso (kg)	10.18	529.70	15.03	145.10	700.01
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	372.99	7.39	40.13	
	Peso (kg)	11.20	582.67	16.53	159.61	770.01

Referencia: (E13-D12)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			11x5.48		60.28
	Peso (kg)			11x12.26		134.86
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			19x2.90		55.10
	Peso (kg)			19x6.49		123.27
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			11x5.48		60.28
	Peso (kg)			11x12.26		134.86
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			19x2.90		55.10
	Peso (kg)			19x6.49		123.27
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				16x2.32	37.12
	Peso (kg)				16x9.23	147.65
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.57			43.96
	Peso (kg)		28x2.45			68.67
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.72		6.88
	Peso (kg)			4x3.85		15.39
Totales	Longitud (m)	18.18	43.96	237.64	37.12	
	Peso (kg)	10.18	68.67	531.65	147.65	758.15

Referencia: (E13-D12)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	48.36	261.40	40.83	
	Peso (kg)	11.20	75.54	584.81	162.42	833.97

Referencia: (E14-D13)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x5.33		74.62
	Peso (kg)		14x8.33		116.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		24x2.80		67.20
	Peso (kg)		24x4.37		104.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		14x5.33		74.62
	Peso (kg)		14x8.33		116.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		24x2.80		67.20
	Peso (kg)		24x4.37		104.98
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		32x1.53		48.96
	Peso (kg)		32x2.39		76.48
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		28x1.53		42.84
	Peso (kg)		28x2.39		66.92
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.68	6.72
	Peso (kg)			4x3.76	15.03
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.68	6.72
	Peso (kg)			4x3.76	15.03
Totales	Longitud (m)	18.18	375.44	13.44	
	Peso (kg)	10.18	586.50	30.06	626.74
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	412.98	14.78	
	Peso (kg)	11.20	645.15	33.06	689.41

Referencia: (E15-D14)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				17x7.04	119.68
	Peso (kg)				17x28.00	476.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				31x4.09	126.79
	Peso (kg)				31x16.27	504.32
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)				17x7.04	119.68
	Peso (kg)				17x28.00	476.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)				31x4.09	126.79
	Peso (kg)				31x16.27	504.32

Referencia: (E15-D14)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		32x2.31 32x3.61			73.92 115.47
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x2.31 28x3.61			64.68 101.04
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.46 4x5.50		9.84 22.01
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.46 4x5.50		9.84 22.01
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.18 10.18	138.60 216.51	19.68 44.02	492.94 1960.72	 2231.43
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.00 11.20	152.46 238.16	21.65 48.42	542.23 2156.79	 2454.57

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	Grado 60 (kg)						Hormigón (m^3)		Encofrado (m^2)
	Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	Total	f'c=280	Limpieza	
Referencia: B9	5.60	80.36	17.91	246.86		350.73	8.58	1.23	9.80
Referencia: A10	5.60	111.08	825.64			942.32	12.61	1.20	15.44
Referencia: A11	5.60		843.41		193.92	1042.93	13.12	1.25	15.75
Referencia: A12	5.59				1188.17	1193.76	14.31	1.30	16.83
Referencia: A13	5.59				1188.17	1193.76	14.31	1.30	16.83
Referencia: A14	5.60				1196.92	1202.52	14.59	1.33	16.94
Referencias: B10 y B11	2x5.60	2x80.36	2x17.92	2x277.33		762.42	2x9.07	2x1.30	2x10.08
Referencias: B12 y B13	2x5.60	2x82.75	2x315.45			807.60	2x10.27	2x1.37	2x11.10

Elemento	Grado 60 (kg)						Hormigón (m^3)		Encofrado (m^2)
	Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	Total	f'c=280	Limpieza	
Referencia: (E10-D9)	11.19	672.28	33.07			716.54	8.23	1.50	8.91
Referencia: (A40-A41)	11.20	106.81	1990.55		51.97	2160.53	27.83	2.23	25.25
Referencia: (A42-A43)	11.19	99.11	108.78		2033.85	2252.93	27.22	2.47	24.75
Referencia: (B14-A31)	11.20	234.03	2656.92			2902.15	39.47	3.04	32.50
Referencia: (D11-A16)	11.20	677.31	33.07			721.58	8.36	1.52	8.91
Referencia: (E11-D10)	11.20	582.67	16.53		159.61	770.01	8.36	1.52	8.91
Referencia: (E13-D12)	11.20	75.54	584.82		162.41	833.97	9.24	1.54	9.72
Referencia: (E14-D13)	11.20	645.15	33.06			689.41	7.95	1.45	8.63
Referencia: (E15-D14)	11.20	238.16	48.42		2156.79	2454.57	29.81	2.21	26.59
Totales	156.76	3848.72	7858.92	801.52	8331.81	20997.73	282.64	30.40	288.12

Bloque E

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
A4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 230.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 230.0 cm Ancho final Y: 195.0 cm Ancho zapata X: 460.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Altura: 95.0 cm	Sup X: 8Ø1"c/29 Sup Y: 16Ø1"c/29 Inf X: 8Ø1"c/29 Inf Y: 16Ø1"c/29
A5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 240.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 240.0 cm Ancho final Y: 200.0 cm Ancho zapata X: 480.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Altura: 100.0 cm	Sup X: 8Ø1"c/28 Sup Y: 17Ø1"c/28 Inf X: 8Ø1"c/28 Inf Y: 17Ø1"c/28
A6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 235.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 235.0 cm Ancho final Y: 195.0 cm Ancho zapata X: 470.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Altura: 100.0 cm	Sup X: 8Ø1"c/28 Sup Y: 16Ø1"c/28 Inf X: 8Ø1"c/28 Inf Y: 16Ø1"c/28
B3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 180.0 cm Ancho inicial Y: 180.0 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 180.0 cm Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Altura: 70.0 cm	X: 12Ø7/8"c/30 Y: 12Ø7/8"c/30

Referencias	Geometría	Armado
B4, B5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 180.0 cm Ancho inicial Y: 180.0 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 180.0 cm Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Altura: 70.0 cm	X: 12Ø7/8"c/30 Y: 12Ø7/8"c/30
(A7-B6)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 414.6 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 295.4 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 710.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø7/8"c/26 Sup Y: 27Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 27Ø3/4"c/26
(A8-B7)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 406.7 cm Ancho inicial Y: 155.0 cm Ancho final X: 308.3 cm Ancho final Y: 155.0 cm Ancho zapata X: 715.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 14Ø7/8"c/21 Sup Y: 35Ø5/8"c/20 Inf X: 15Ø5/8"c/20 Inf Y: 35Ø5/8"c/20
(A9-B8)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 573.2 cm Ancho inicial Y: 300.0 cm Ancho final X: 311.8 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 885.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Altura: 135.0 cm	Sup X: 16Ø1"c/20 Sup Y: 44Ø1"c/20 Inf X: 16Ø1"c/20 Inf Y: 44Ø1"c/20
(D1-E2)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 213.8 cm Ancho inicial Y: 107.5 cm Ancho final X: 281.2 cm Ancho final Y: 107.5 cm Ancho zapata X: 495.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Altura: 35.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/17 Sup Y: 24Ø1/2"c/20 Inf X: 10Ø1/2"c/20 Inf Y: 24Ø1/2"c/20

Referencias	Geometría	Armado
(E1-D0)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 223.7 cm Ancho inicial Y: 44.1 cm Ancho final X: 341.3 cm Ancho final Y: 160.9 cm Ancho zapata X: 565.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 8Ø3/4"c/26 Sup Y: 21Ø3/4"c/26 Inf X: 8Ø3/4"c/26 Inf Y: 21Ø3/4"c/26
(E3-D2)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 209.2 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 315.8 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 525.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Altura: 55.0 cm	Sup X: 14Ø5/8"c/20 Sup Y: 26Ø5/8"c/20 Inf X: 14Ø5/8"c/20 Inf Y: 26Ø5/8"c/20
(E4-D3)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 202.1 cm Ancho inicial Y: 152.5 cm Ancho final X: 312.9 cm Ancho final Y: 152.5 cm Ancho zapata X: 515.0 cm Ancho zapata Y: 305.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 11Ø3/4"c/26 Sup Y: 20Ø3/4"c/26 Inf X: 11Ø3/4"c/26 Inf Y: 20Ø3/4"c/26
(E5-D4)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 200.8 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 319.2 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 520.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 12Ø3/4"c/26 Sup Y: 20Ø3/4"c/26 Inf X: 12Ø3/4"c/26 Inf Y: 20Ø3/4"c/26
(E6-D5)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 197.6 cm Ancho inicial Y: 152.5 cm Ancho final X: 312.4 cm Ancho final Y: 152.5 cm Ancho zapata X: 510.0 cm Ancho zapata Y: 305.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 11Ø3/4"c/26 Sup Y: 19Ø3/4"c/26 Inf X: 11Ø3/4"c/26 Inf Y: 19Ø3/4"c/26

Referencias	Geometría	Armado
(E7-D6)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 190.8 cm Ancho inicial Y: 162.5 cm Ancho final X: 314.2 cm Ancho final Y: 162.5 cm Ancho zapata X: 505.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Altura: 65.0 cm	Sup X: 18Ø5/8"c/17 Sup Y: 29Ø5/8"c/17 Inf X: 18Ø5/8"c/17 Inf Y: 29Ø5/8"c/17
(E8-D7)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 186.1 cm Ancho inicial Y: 150.0 cm Ancho final X: 298.9 cm Ancho final Y: 150.0 cm Ancho zapata X: 485.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Altura: 60.0 cm	Sup X: 11Ø3/4"c/26 Sup Y: 18Ø3/4"c/26 Inf X: 11Ø3/4"c/26 Inf Y: 18Ø3/4"c/26
(E9-D8)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 179.6 cm Ancho inicial Y: 415.0 cm Ancho final X: 555.4 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 735.0 cm Ancho zapata Y: 455.0 cm Altura: 190.0 cm	Sup X: 40Ø7/8"c/11 Sup Y: 65Ø7/8"c/11 Inf X: 40Ø7/8"c/11 Inf Y: 65Ø7/8"c/11
(A1-A30)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 546.2 cm Ancho inicial Y: 54.6 cm Ancho final X: 458.8 cm Ancho final Y: 150.4 cm Ancho zapata X: 1005.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Altura: 90.0 cm	Sup X: 10Ø1"c/20 Sup Y: 83Ø5/8"c/12 Inf X: 16Ø5/8"c/12 Inf Y: 83Ø5/8"c/12
(A2-A31)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 516.2 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 468.8 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 985.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Altura: 90.0 cm	Sup X: 18Ø1"c/12 Sup Y: 81Ø5/8"c/12 Inf X: 18Ø5/8"c/12 Inf Y: 81Ø5/8"c/12

Referencias	Geometría	Armado
(A3-A10)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 380.6 cm Ancho inicial Y: 160.0 cm Ancho final X: 259.4 cm Ancho final Y: 160.0 cm Ancho zapata X: 640.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Altura: 65.0 cm	Sup X: 18Ø5/8"c/17 Sup Y: 37Ø5/8"c/17 Inf X: 18Ø5/8"c/17 Inf Y: 37Ø5/8"c/17

2.- CÓMPUTO

Referencia: A4		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x4.45 8x17.70	35.60 141.60
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.99 16x11.89	47.84 190.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x4.45 8x17.70	35.60 141.60
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.99 16x11.89	47.84 190.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		32x2.66 32x10.58	85.12 338.57
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70		9.09 5.09
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.09 5.09	252.00 1002.35	 1007.44
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.00 5.60	277.20 1102.58	 1108.18

Referencia: A5		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			8x4.65 8x18.50	37.20 147.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			17x3.04 17x12.09	51.68 205.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			8x4.65 8x18.50	37.20 147.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			17x3.04 17x12.09	51.68 205.56

Referencia: A5		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.11 16x4.72		33.76 75.53
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.71 4x10.78	10.84 43.12
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.09 5.09	33.76 75.53	188.60 750.18	 830.80
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.00 5.60	37.14 83.08	207.46 825.20	 913.88
Referencia: A6		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			8x4.55 8x18.10	36.40 144.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			16x2.99 16x11.89	47.84 190.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			8x4.55 8x18.10	36.40 144.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			16x2.99 16x11.89	47.84 190.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		16x2.11 16x4.72		33.76 75.53
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70			9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.71 4x10.78	10.84 43.12
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.09 5.09	33.76 75.53	179.32 713.26	 793.88
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.00 5.60	37.14 83.08	197.25 784.59	 873.27
Referencia: B3		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø7/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		12x3.45 12x10.51		41.40 126.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		12x3.45 12x10.51		41.40 126.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			32x2.41 32x9.59	77.12 306.75

Referencia: B3		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø7/8"	Ø1"	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Totales	Longitud (m)	9.09	82.80	77.12	
	Peso (kg)	5.09	252.12	306.75	563.96
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	91.08	84.83	
	Peso (kg)	5.60	277.33	337.43	620.36

Referencias: B4 y B5		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			12x3.45		41.40
	Peso (kg)			12x10.51		126.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			12x3.45		41.40
	Peso (kg)			12x10.51		126.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.82			29.12
	Peso (kg)		16x4.07			65.15
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.41	9.64
	Peso (kg)				4x9.59	38.34
Totales	Longitud (m)	9.09	29.12	82.80	9.64	
	Peso (kg)	5.09	65.15	252.12	38.34	360.70
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	10.00	32.03	91.08	10.60	
	Peso (kg)	5.60	71.66	277.34	42.17	396.77

Referencia: (A7-B6)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x7.53			90.36
	Peso (kg)		12x16.85			202.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		27x3.00			81.00
	Peso (kg)		27x6.71			181.22
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			12x7.65		91.80
	Peso (kg)			12x23.29		279.53
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		27x3.00			81.00
	Peso (kg)		27x6.71			181.22
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72			27.52
	Peso (kg)		16x3.85			61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72			27.52
	Peso (kg)		16x3.85			61.57

Referencia: (A7-B6)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.32 4x9.23	9.28 36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.32 4x9.23	9.28 36.91
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.18 10.18	307.40 687.74	91.80 279.53	18.56 73.82	 1051.27
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.00 11.20	338.14 756.51	100.98 307.49	20.42 81.20	 1156.40

Referencia: (A8-B7)		Grado 60					Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		15x7.58 15x11.84				113.70 177.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		35x3.53 35x5.51				123.55 193.00
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				14x7.70 14x23.45		107.80 328.25
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		35x3.53 35x5.51				123.55 193.00
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			28x1.68 28x3.76			47.04 105.24
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14					11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		32x1.53 32x2.39				48.96 76.48
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70					9.09 5.09

Referencia: (A8-B7)		Grado 60					Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)					4x2.28 4x9.07	9.12 36.28
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)					4x2.28 4x9.07	9.12 36.28
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	20.58 11.52	409.76 640.10	47.04 105.24	107.80 328.25	18.24 72.56	1157.67
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	22.64 12.67	450.74 704.11	51.74 115.77	118.58 361.07	20.06 79.82	1273.44

Referencia: (A9-B8)		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x9.49 16x37.75	151.84 603.96
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		44x4.04 44x16.07	177.76 707.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x9.49 16x37.75	151.84 603.96
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		44x4.04 44x16.07	177.76 707.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		28x3.06 28x12.17	85.68 340.80
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70		9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		32x3.06 32x12.17	97.92 389.49
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70		9.09 5.09
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.18 10.18	842.80 3352.33	3362.51
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.00 11.20	927.08 3687.56	3698.76

Referencia: (D1-E2)	Grado 60				Total
Nombre de armado	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø3/4"	Ø1"	

Referencia: (D1-E2)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø1/2"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x5.57			55.70
	Peso (kg)		10x5.54			55.40
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		24x2.00			48.00
	Peso (kg)		24x1.99			47.74
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			12x5.77		69.24
	Peso (kg)			12x12.91		154.91
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		24x2.00			48.00
	Peso (kg)		24x1.99			47.74
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.47		23.52
	Peso (kg)			16x3.29		52.62
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.47		23.52
	Peso (kg)			16x3.29		52.62
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.06	8.24
	Peso (kg)				4x8.19	32.78
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.06	8.24
	Peso (kg)				4x8.19	32.78
Totales	Longitud (m)	18.18	151.70	116.28	16.48	
	Peso (kg)	10.18	150.88	260.15	65.56	486.77
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	166.87	127.91	18.13	
	Peso (kg)	11.20	165.97	286.16	72.12	535.45

Referencia: (E1-D0)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x6.08		48.64
	Peso (kg)		8x13.60		108.82
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		21x1.90		39.90
	Peso (kg)		21x4.25		89.27
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		8x6.08		48.64
	Peso (kg)		8x13.60		108.82
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		21x1.90		39.90
	Peso (kg)		21x4.25		89.27
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09

Referencia: (E1-D0)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	232.12	18.56	
	Peso (kg)	10.18	519.32	73.82	603.32
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	255.33	20.42	
	Peso (kg)	11.20	571.25	81.20	663.65

Referencia: (E3-D2)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x5.68			79.52
	Peso (kg)		14x8.87			124.22
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		26x2.80			72.80
	Peso (kg)		26x4.37			113.72
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		14x5.68			79.52
	Peso (kg)		14x8.87			124.22
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		26x2.80			72.80
	Peso (kg)		26x4.37			113.72
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.68		26.88
	Peso (kg)			16x3.76		60.14
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.68		26.88
	Peso (kg)			16x3.76		60.14
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.28	9.12
	Peso (kg)				4x9.07	36.28
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.28	9.12
	Peso (kg)				4x9.07	36.28
Totales	Longitud (m)	18.18	304.64	53.76	18.24	
	Peso (kg)	10.18	475.88	120.28	72.56	678.90
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	335.10	59.14	20.06	
	Peso (kg)	11.20	523.47	132.30	79.82	746.79

Referencia: (E4-D3)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x5.58		61.38
	Peso (kg)		11x12.48		137.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x2.90		58.00
	Peso (kg)		20x6.49		129.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		11x5.58		61.38
	Peso (kg)		11x12.48		137.32
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x2.90		58.00
	Peso (kg)		20x6.49		129.76
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	293.80	18.56	
	Peso (kg)	10.18	657.30	73.82	741.30
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	323.18	20.42	
	Peso (kg)	11.20	723.03	81.20	815.43
Referencia: (E5-D4)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x5.63		67.56
	Peso (kg)		12x12.60		151.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.00		60.00
	Peso (kg)		20x6.71		134.23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		12x5.63		67.56
	Peso (kg)		12x12.60		151.15
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		20x3.00		60.00
	Peso (kg)		20x6.71		134.23
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09

Referencia: (E5-D4)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	310.16	18.56	
	Peso (kg)	10.18	693.90	73.82	777.90
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	341.18	20.42	
	Peso (kg)	11.20	763.29	81.20	855.69

Referencia: (E6-D5)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x5.53		60.83
	Peso (kg)		11x12.37		136.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		19x2.90		55.10
	Peso (kg)		19x6.49		123.27
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		11x5.53		60.83
	Peso (kg)		11x12.37		136.09
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		19x2.90		55.10
	Peso (kg)		19x6.49		123.27
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.72		27.52
	Peso (kg)		16x3.85		61.57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	286.90	18.56	
	Peso (kg)	10.18	641.86	73.82	725.86
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	315.59	20.42	
	Peso (kg)	11.20	706.04	81.21	798.45

Referencia: (E7-D6)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		18x5.48			98.64
	Peso (kg)		18x8.56			154.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		29x3.10			89.90
	Peso (kg)		29x4.84			140.44
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		18x5.48			98.64
	Peso (kg)		18x8.56			154.09
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		29x3.10			89.90
	Peso (kg)		29x4.84			140.44
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.78		28.48
	Peso (kg)			16x3.98		63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.78		28.48
	Peso (kg)			16x3.98		63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Totales	Longitud (m)	18.18	377.08	56.96	19.04	
	Peso (kg)	10.18	589.06	127.44	75.74	802.42
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	414.79	62.66	20.94	
	Peso (kg)	11.20	647.96	140.19	83.31	882.66

Referencia: (E8-D7)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x5.28		58.08
	Peso (kg)		11x11.81		129.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		18x2.85		51.30
	Peso (kg)		18x6.38		114.77
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		11x5.28		58.08
	Peso (kg)		11x11.81		129.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		18x2.85		51.30
	Peso (kg)		18x6.38		114.77
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			20x2.32	46.40
	Peso (kg)			20x9.23	184.56
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09

Referencia: (E8-D7)		Grado 60			Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		24x1.72		41.28
	Peso (kg)		24x3.85		92.35
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03			9.09
	Peso (kg)	3x1.70			5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x2.32	9.28
	Peso (kg)			4x9.23	36.91
Totales	Longitud (m)	18.18	260.04	55.68	
	Peso (kg)	10.18	581.77	221.47	813.42
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	286.04	61.25	
	Peso (kg)	11.20	639.95	243.61	894.76

Referencia: (E9-D8)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			40x7.90		316.00
	Peso (kg)			40x24.06		962.22
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			65x5.10		331.50
	Peso (kg)			65x15.53		1009.42
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			40x7.90		316.00
	Peso (kg)			40x24.06		962.22
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			65x5.10		331.50
	Peso (kg)			65x15.53		1009.42
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x3.02			48.32
	Peso (kg)		16x6.76			108.10
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		32x3.02			96.64
	Peso (kg)		32x6.76			216.21
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x3.61	14.44
	Peso (kg)				4x14.36	57.44
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x3.61	14.44
	Peso (kg)				4x14.36	57.44
Totales	Longitud (m)	18.18	144.96	1295.00	28.88	
	Peso (kg)	10.18	324.31	3943.28	114.88	4392.65
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	159.46	1424.50	31.77	
	Peso (kg)	11.20	356.74	4337.61	126.37	4831.92

Referencia: (A1-A30)	Grado 60				Total
Nombre de armado	Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	

Referencia: (A1-A30)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x10.48 16x16.37			167.68 261.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		83x2.48 83x3.87			205.84 321.55
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				10x10.69 10x42.52	106.90 425.20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		83x2.48 83x3.87			205.84 321.55
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			28x2.03 28x4.54		56.84 127.17
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.83 3x2.14				11.49 6.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			16x2.03 16x4.54		32.48 72.67
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x3.03 3x1.70				9.09 5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.63 4x10.46	10.52 41.84
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x2.63 4x10.46	10.52 41.84
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	20.58 11.52	579.36 905.04	89.32 199.84	127.94 508.88	 1625.28
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	22.64 12.67	637.30 995.55	98.25 219.82	140.73 559.77	 1787.81

Referencia: (A2-A31)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		18x10.28 18x16.06			185.04 289.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		81x2.78 81x4.34			225.18 351.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)				18x10.49 18x41.72	188.82 751.05
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		81x2.78 81x4.34			225.18 351.76
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			52x2.03 52x4.54		105.56 236.16
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			28x2.03 28x4.54		56.84 127.17

Referencia: (A2-A31)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.83				11.49
	Peso (kg)	3x2.14				6.43
Arranque - Estribos	Longitud (m)	12x1.41				16.92
	Peso (kg)	12x0.79				9.47
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.63	10.52
	Peso (kg)				4x10.46	41.84
Totales	Longitud (m)	28.41	635.40	162.40	199.34	
	Peso (kg)	15.90	992.58	363.33	792.89	2164.70
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	31.25	698.94	178.64	219.27	
	Peso (kg)	17.49	1091.84	399.66	872.18	2381.17

Referencia: (A3-A10)		Grado 60				Total
Nombre de armado		Ø3/8"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		18x6.83			122.94
	Peso (kg)		18x10.67			192.05
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		37x3.05			112.85
	Peso (kg)		37x4.76			176.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		18x6.83			122.94
	Peso (kg)		18x10.67			192.05
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		37x3.05			112.85
	Peso (kg)		37x4.76			176.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.78		28.48
	Peso (kg)			16x3.98		63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			16x1.78		28.48
	Peso (kg)			16x3.98		63.72
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.03				9.09
	Peso (kg)	3x1.70				5.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.38	9.52
	Peso (kg)				4x9.47	37.87
Totales	Longitud (m)	18.18	471.58	56.96	19.04	
	Peso (kg)	10.18	736.68	127.44	75.74	950.04
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	20.00	518.74	62.66	20.94	
	Peso (kg)	11.20	810.35	140.18	83.31	1045.04

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	Grado 60 (kg)							Hormigón (m^3)		Encofrado (m^2)
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	Total	f'c=280	Limpieza	
Referencia: A4	5.59					1102.59	1108.18	10.27	1.08	13.21
Referencia: A5	5.60			83.08		825.20	913.88	11.52	1.15	14.40
Referencia: A6	5.60			83.08		784.59	873.27	11.05	1.10	14.10
Referencia: B3	5.60				277.33	337.43	620.36	9.07	1.30	10.08
Referencias: B4 y B5	2x5.60			2x71.67	2x277.33	2x42.17	793.54	2x9.07	2x1.30	2x10.08
Referencia: (A7-B6)	11.20			756.51	307.49	81.20	1156.40	13.42	2.24	12.30
Referencia: (A8-B7)	12.67		704.11	115.76	361.08	79.82	1273.44	12.19	2.22	11.27
Referencia: (A9-B8)	11.20					3687.56	3698.76	40.62	3.01	33.07
Referencia: (D1-E2)	11.20	165.97		286.16		72.12	535.45	3.72	1.06	4.97
Referencia: (E1-D0)	11.20			571.25		81.20	663.65	6.95	1.16	9.24
Referencia: (E3-D2)	11.19		523.47	132.31		79.82	746.79	8.52	1.55	9.02
Referencia: (E4-D3)	11.20			723.03		81.20	815.43	9.42	1.57	9.84
Referencia: (E5-D4)	11.20			763.29		81.20	855.69	9.83	1.64	10.02
Referencia: (E6-D5)	11.19			706.05		81.21	798.45	9.33	1.56	9.78
Referencia: (E7-D6)	11.20		647.97	140.18		83.31	882.66	10.67	1.64	10.79
Referencia: (E8-D7)	11.20			639.95		243.61	894.76	8.73	1.45	9.42
Referencia: (E9-D8)	11.20			356.74	4337.61	126.37	4831.92	63.54	3.34	45.22
Referencia: (A1-A30)	12.67		995.54	219.83		559.77	1787.81	18.54	2.06	21.78

Elemento	Grado 60 (kg)							Hormigón (m^3)		Encofrado (m^2)
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø7/8"	Ø1"	Total	f'c=280	Limpieza	
Referencia: (A2-A31)	17.49		1091.84	399.66		872.18	2381.17	20.83	2.31	21.96
Referencia: (A3-A10)	11.20		810.35	140.18		83.31	1045.04	13.31	2.05	12.48
Totales	210.80	165.97	4773.28	6260.40	5838.17	9428.03	26676.65	309.69	36.09	303.11

Anexo 9

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA.

Tabla 11.1 Factores de capacidad de carga*.

ϕ	N_c	N_q	N_γ	N_q/N_c	tan ϕ	ϕ	N_c	N_q	N_γ	N_q/N_c	tan ϕ
0	5.14	1.00	0.00	0.20	0.00	26	22.25	11.85	12.54	0.53	0.49
1	5.38	1.09	0.07	0.20	0.02	27	23.94	13.20	14.47	0.55	0.51
2	5.63	1.20	0.15	0.21	0.03	28	25.80	14.72	16.72	0.57	0.53
3	5.90	1.31	0.24	0.22	0.05	29	27.86	16.44	19.34	0.59	0.55
4	6.19	1.43	0.34	0.23	0.07	30	30.14	18.40	22.40	0.61	0.58
5	6.49	1.57	0.45	0.24	0.09	31	32.67	20.63	25.99	0.63	0.60
6	6.81	1.72	0.57	0.25	0.11	32	35.49	23.18	30.22	0.65	0.62
7	7.16	1.88	0.71	0.26	0.12	33	38.64	26.09	35.19	0.68	0.65
8	7.53	2.06	0.86	0.27	0.14	34	42.16	29.44	41.06	0.70	0.67
9	7.92	2.25	1.03	0.28	0.16	35	46.12	33.30	48.03	0.72	0.70
10	8.35	2.47	1.22	0.30	0.18	36	50.59	37.75	56.31	0.75	0.73
11	8.80	2.71	1.44	0.31	0.19	37	55.63	42.92	66.19	0.77	0.75
12	9.28	2.97	1.69	0.32	0.21	38	61.35	48.93	78.03	0.80	0.78
13	9.81	3.26	1.97	0.33	0.23	39	67.87	55.96	92.25	0.82	0.81
14	10.37	3.59	2.29	0.35	0.25	40	75.31	64.20	109.41	0.85	0.84
15	10.98	3.94	2.65	0.36	0.27	41	83.86	73.90	130.22	0.88	0.87
16	11.63	4.34	3.06	0.37	0.29	42	93.71	85.38	155.55	0.91	0.90
17	12.34	4.77	3.53	0.39	0.31	43	105.11	99.02	186.54	0.94	0.93
18	13.10	5.26	4.07	0.40	0.32	44	118.37	115.31	224.64	0.97	0.97
19	13.93	5.80	4.68	0.42	0.34	45	133.88	134.88	271.76	1.01	1.00
20	14.83	6.40	5.39	0.43	0.36	46	152.10	158.51	330.35	1.04	1.04
21	15.82	7.07	6.20	0.45	0.38	47	173.64	187.21	403.67	1.08	1.07
22	16.88	7.82	7.13	0.46	0.40	48	199.26	222.31	496.01	1.12	1.11
23	18.05	8.66	8.20	0.48	0.42	49	229.93	265.51	613.16	1.15	1.15
24	19.32	9.60	9.44	0.50	0.45	50	266.89	319.07	762.89	1.20	1.19
25	20.72	10.66	10.88	0.51	0.47						

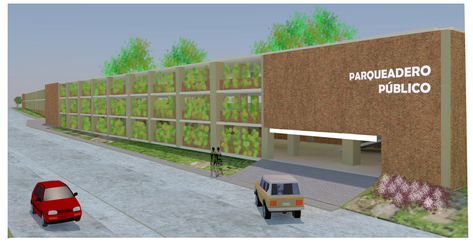
Anexo 10

Planos.

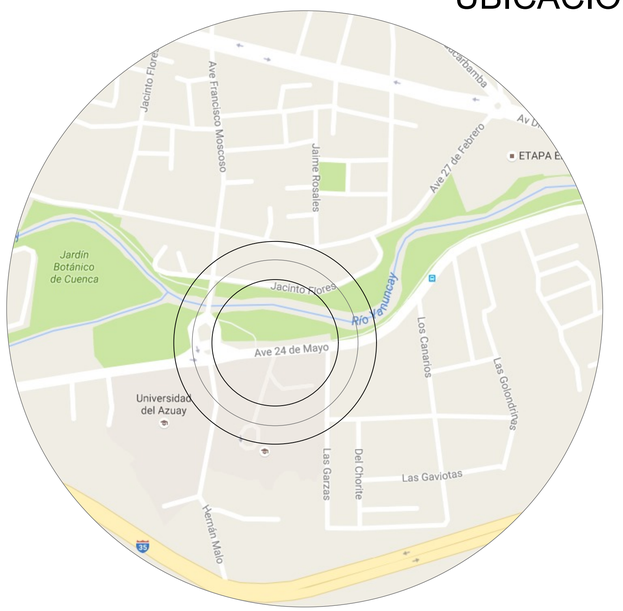
EMPLAZAMIENTO EN SITIO

EMPLAZAMIENTO Y PLANTA BAJA_escala 1:500

PERSPECTIVA



UBICACIÓN



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA BAJA. PERSPECTIVAS

EJECUTA:

FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016

ESCALAS: LAS INDICADAS

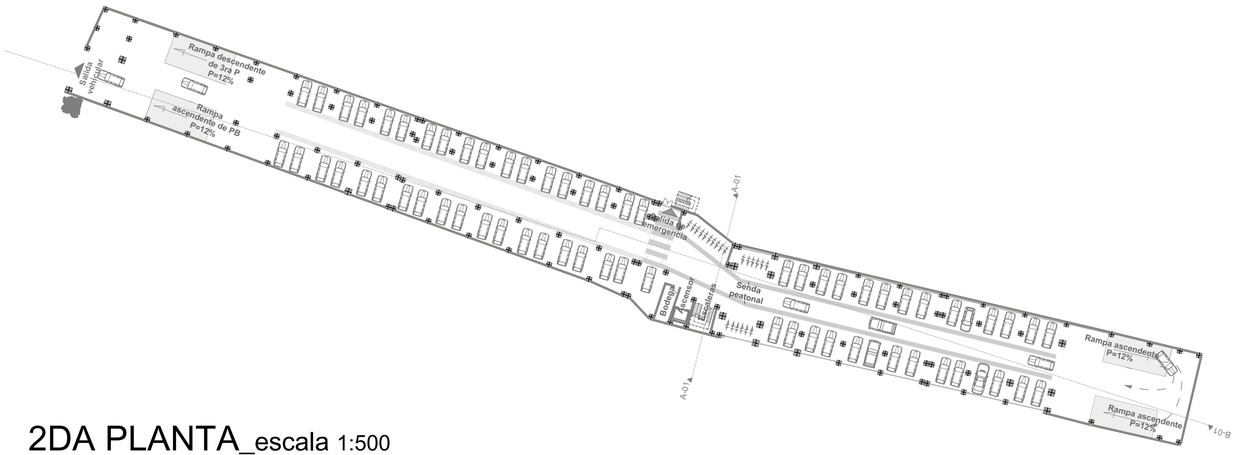
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO ALVARADO

ARCHIVO:

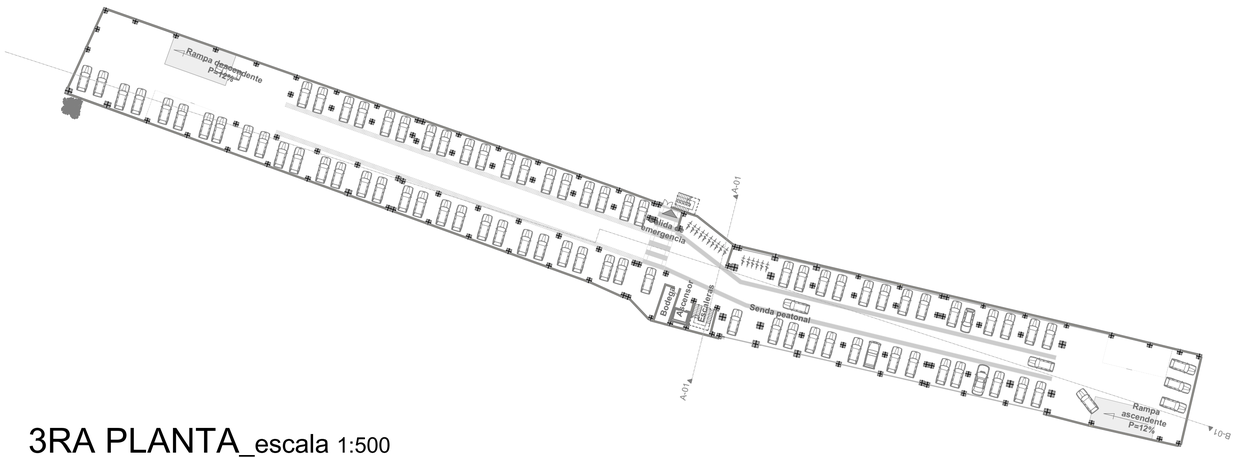
LAMINA

DIRECTOR DE PROYECTOS

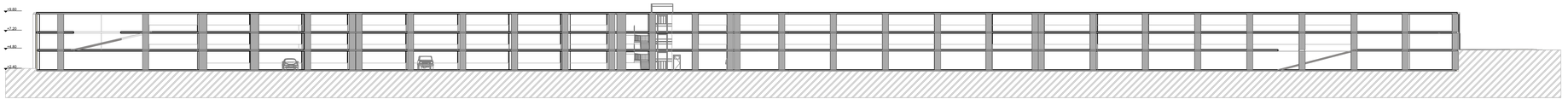
FISCALIZACIÓN



2DA PLANTA_escala 1:500

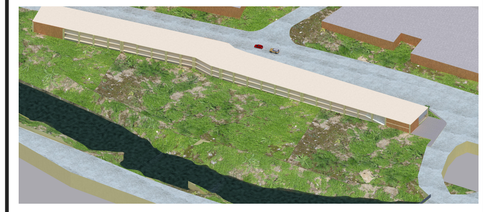


3RA PLANTA_escala 1:500



SECCIÓN TRANSVERSAL_escala 1:200

SECCIÓN LONGITUDINAL_escala 1:350



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: 2DA PLANTA, 3RA PLANTA Y ELEVACIONES. PERSPECTIVAS.

EJECUTA:

FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016

ESCALAS: LAS INDICADAS

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO ALVARADO

ARCHIVO:

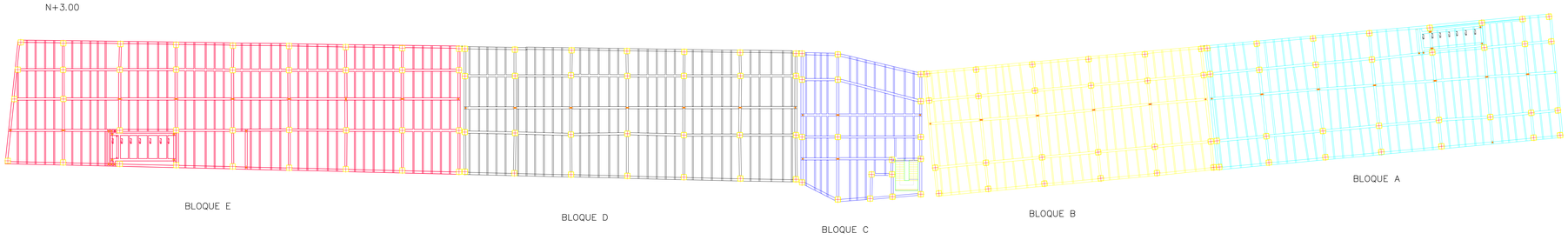
LAMINA

DIRECTOR DE PROYECTOS

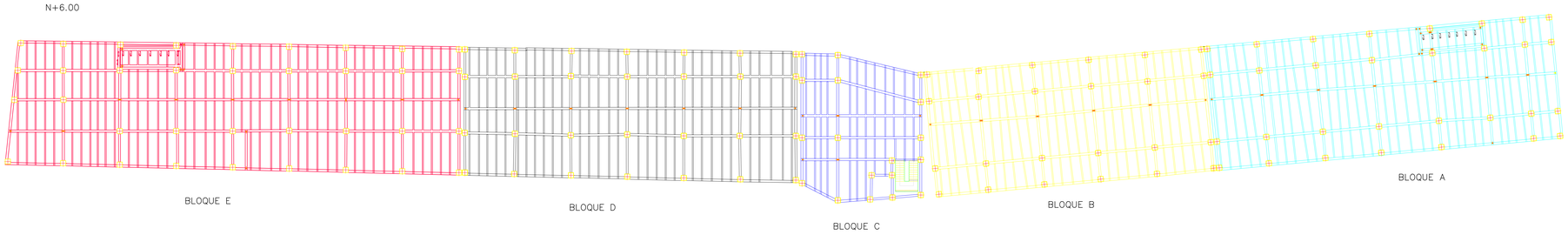
FISCALIZACIÓN

DISTRIBUCION DE BLOQUES

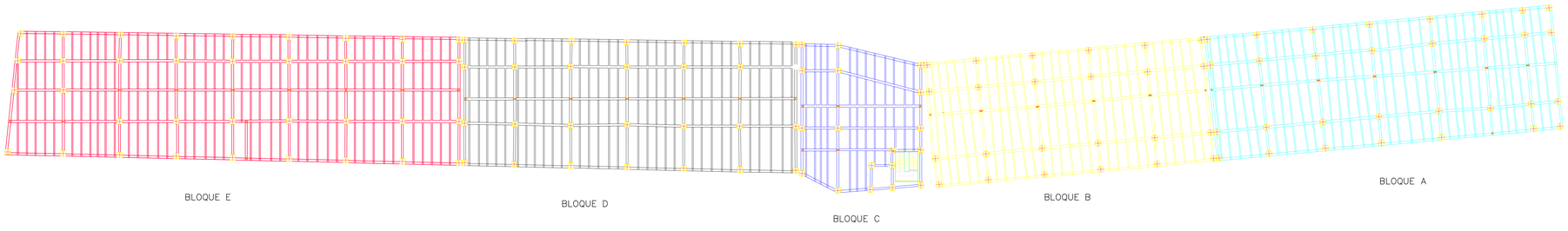
N+3.00



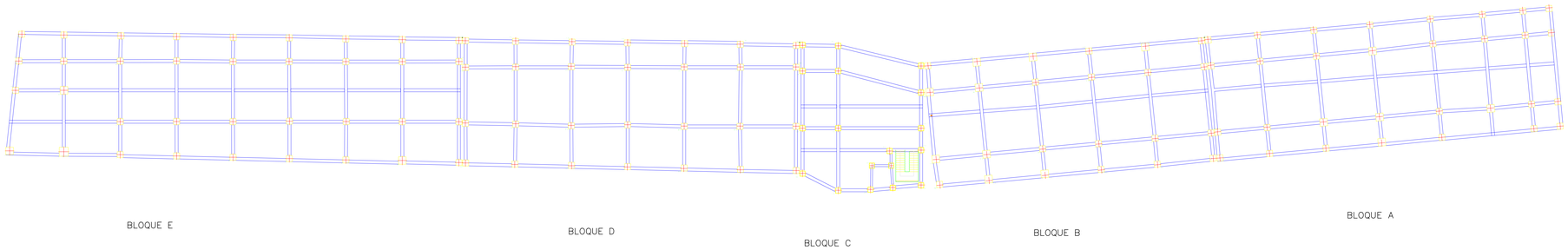
N+6.00



N+9.00



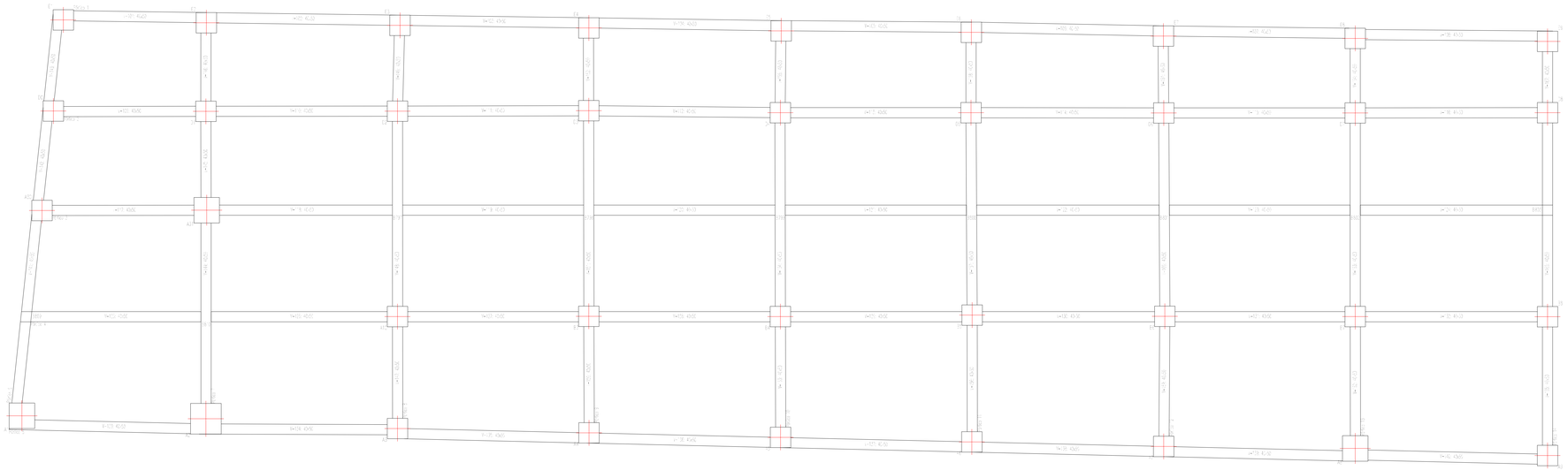
N+0.00

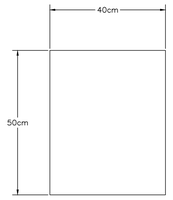


PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DISTRIBUCIÓN DE CADA BLOQUE
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS:
DIBUJÓ: MARÍA PAZ MANZANO A.	1:250
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 1	

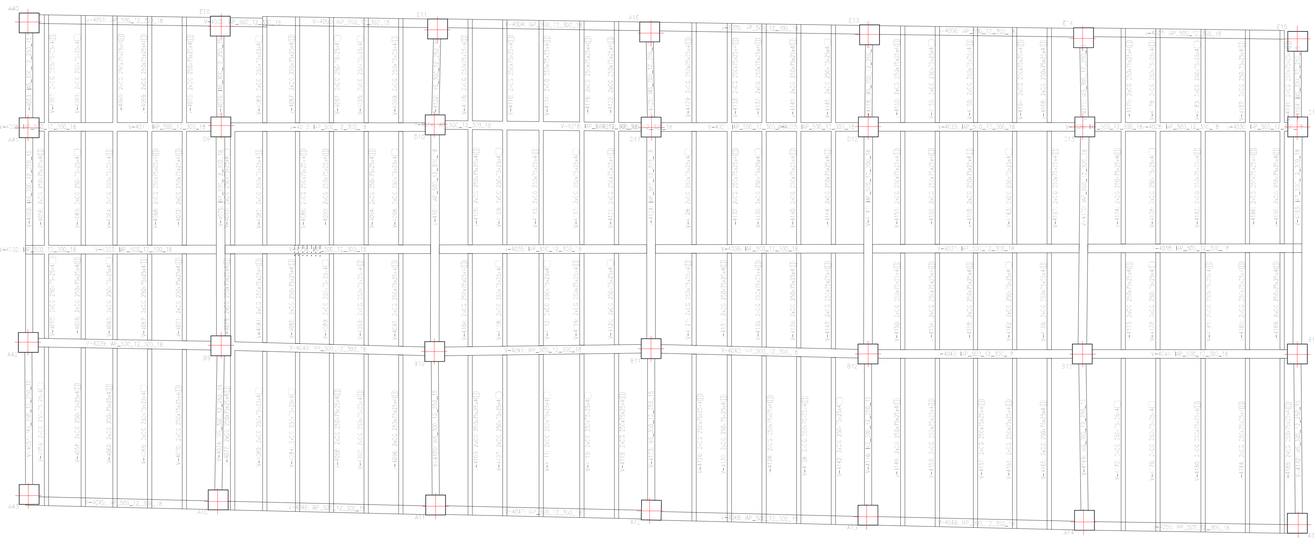
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACIÓN:

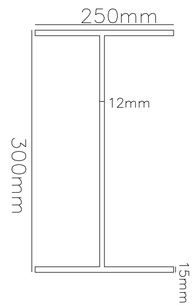
REFETECIA DE PERFILES



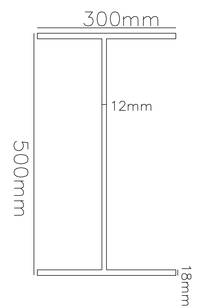


VIGA N+0.00





VIGA
SECUNDARIA

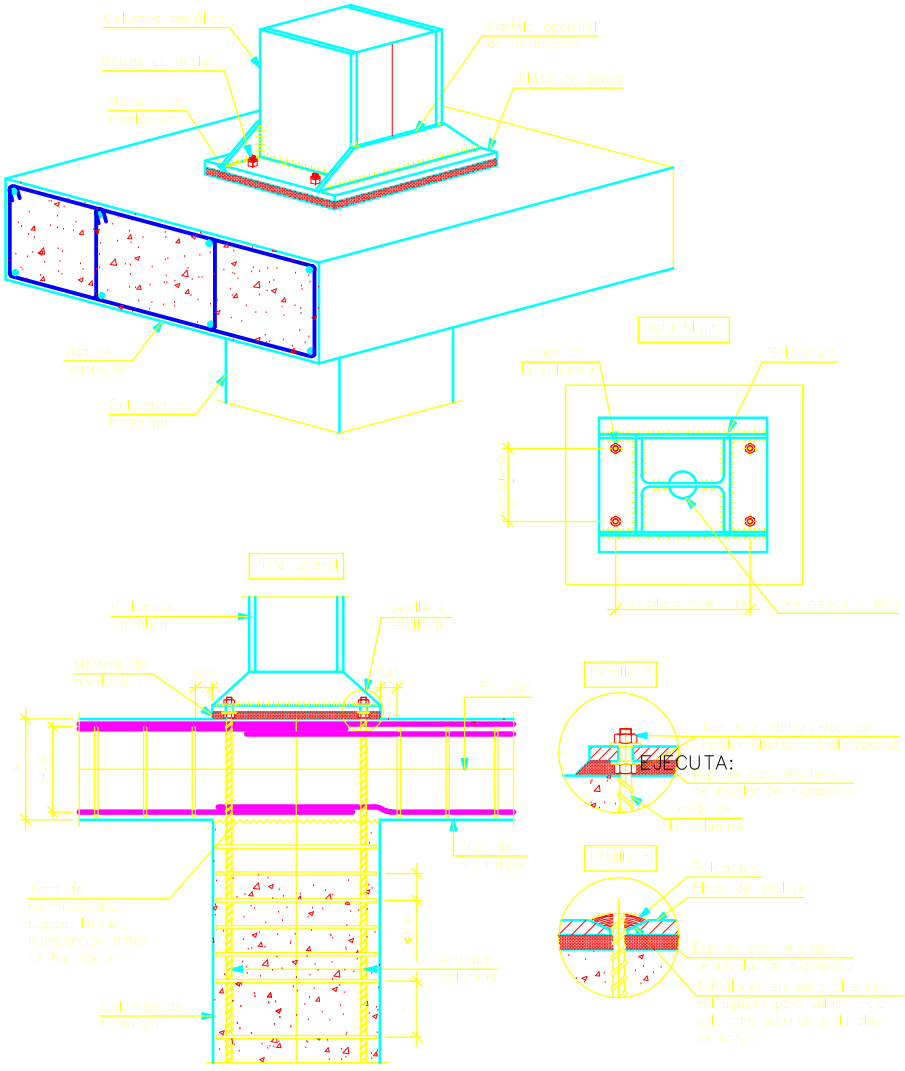


VIGA
PRINCIPAL

PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	REFERENCIA DE PERFILES
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS:
DIBUJÓ: MARÍA PAZ MANZANO A.	1:75
ARCHIVO:	
LÁMINA: 1 DE 1	

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACIÓN:

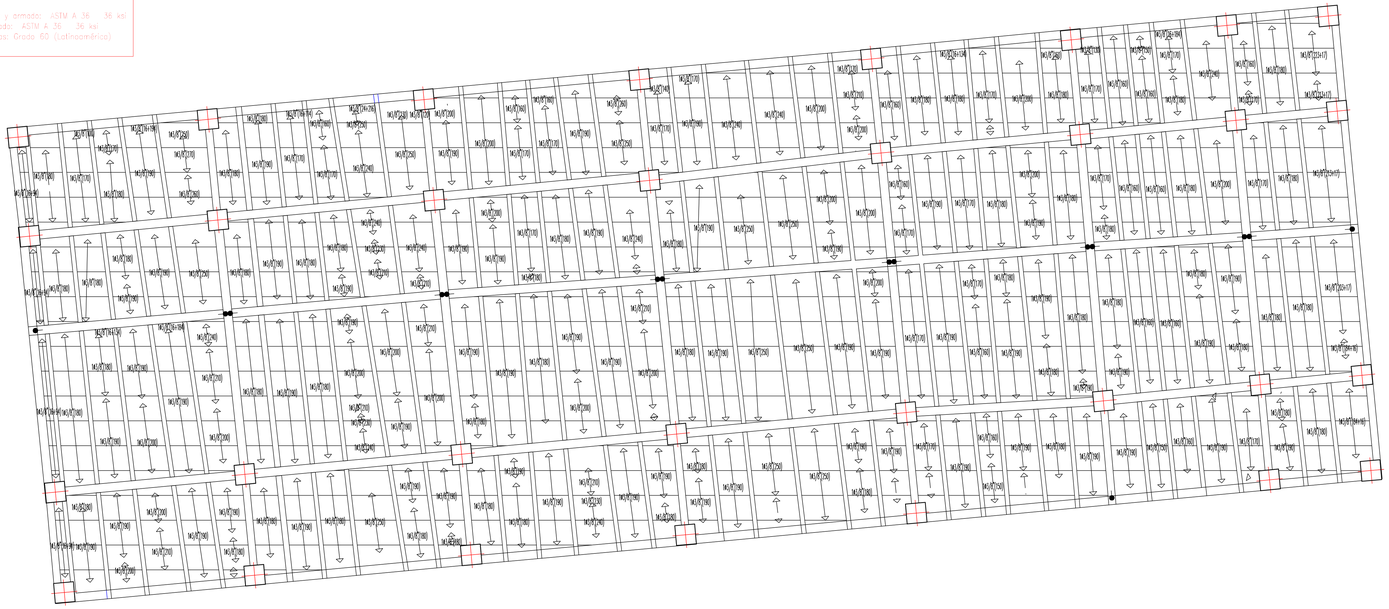
Unión de viga o placa continua de hormigón sobre columna inferior de hormigón y columna superior metálica.



EJECUTA:

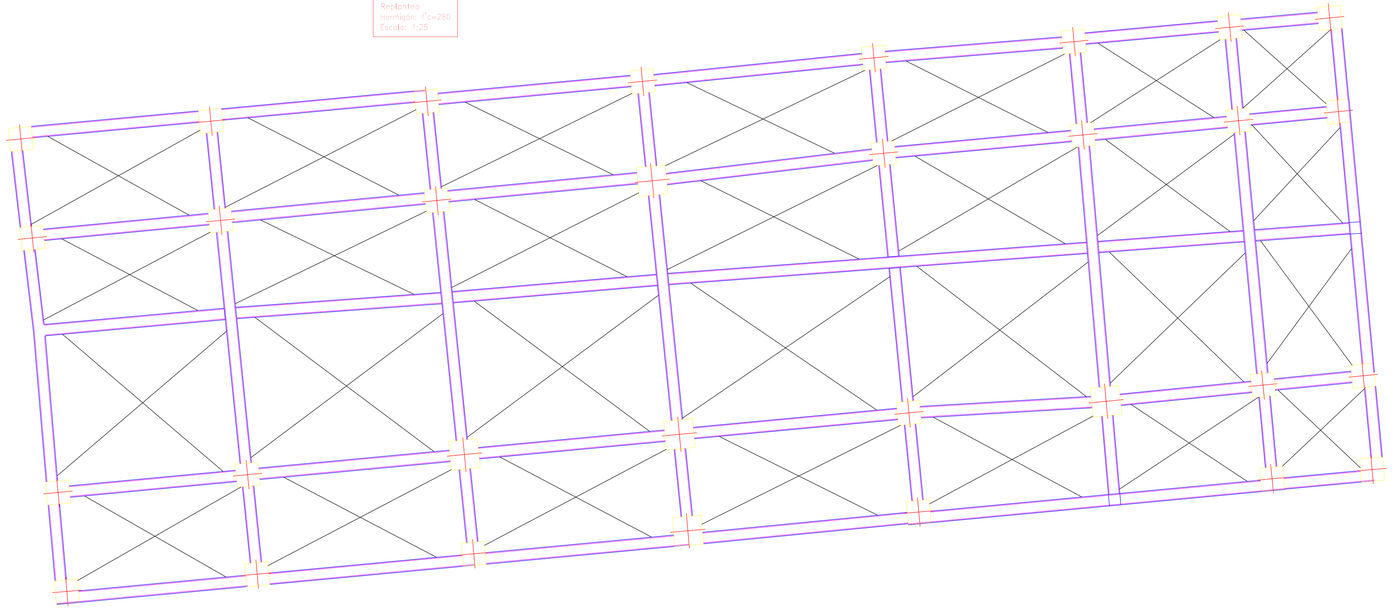
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PLACA UNION VIGA-COLUMNA
	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:75
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 1	

N+9.00
Replanteo
Acero laminado y armado: ASTM A 36 36 ksi
Acero conformado: ASTM A 36 36 ksi
Aceros en losas: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala: 1:25

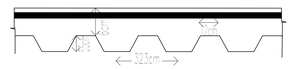


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Armados longitudinal inferior	1	#3/8"	166	740	122840	760.9
	2	#3/8"	166	209	33220	185.8
	3	#3/8"	4	220	880	4.9
	4	#3/8"	8	735	5880	32.6
	5	#3/8"	20	740	14730	82.8
	6	#3/8"	199	80	15920	89.0
	7	#1/4"	71	196	13944	75.5
	8	#3/8"	4	240	960	5.3
	9	#3/8"	154	240	22150	123.0
	10	#3/8"	154	250	27350	158.5
	11	#3/8"	13	265	3395	21.8
	12	#1/4"	1	240	240	2.0
	13	#1/4"	1	240	240	4.0
	14	#1/4"	1	40	280	1.2
	15	#3/8"	13	235	3055	21.8
	16	#3/8"	13	210	2730	19.5
	17	#3/8"	13	235	3055	21.8
	18	#3/8"	13	210	2730	19.5
	19	#3/8"	13	235	3055	21.8
	20	#3/8"	13	210	2730	19.5

N+0.00
Replanteo
Hormigón: f'c=280
Escala: 1:25



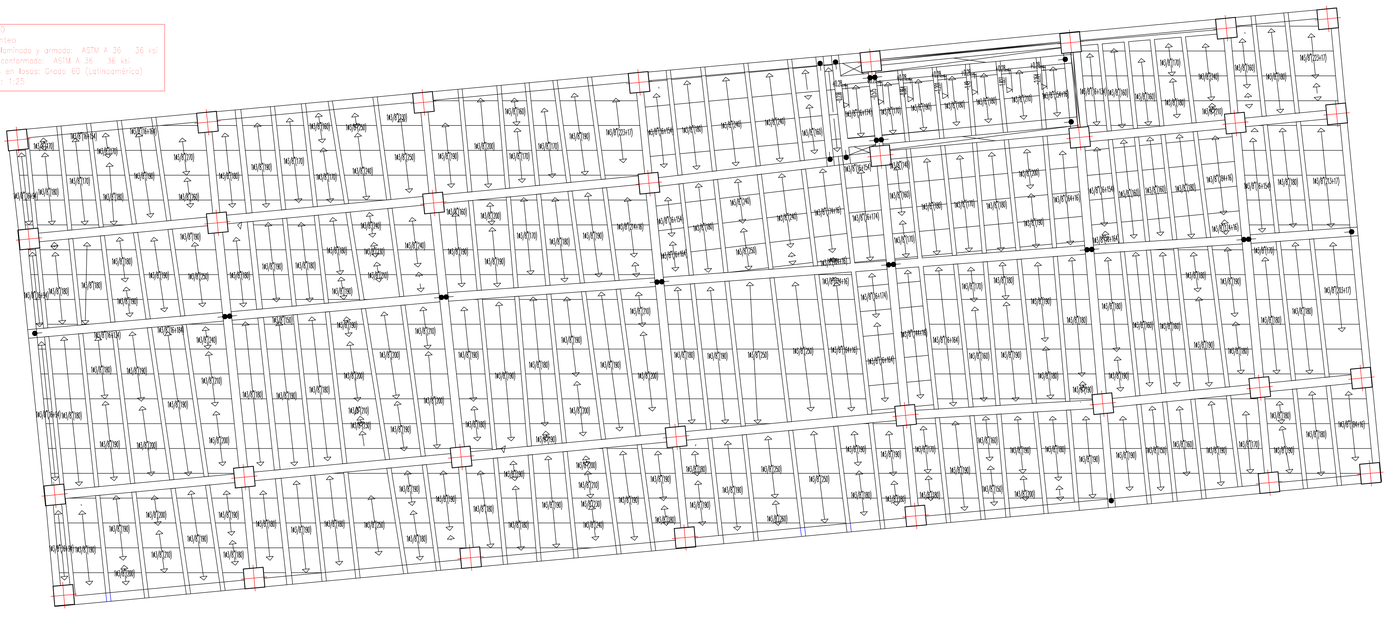
DETALLE SECCION DE LOSA



MALLA PARA TEMPERATURA, R-64

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Armadura transversal inferior	1	#10	264	350	92400	568.6
	2	#5	40	350	14000	135.8
	3	#10	14	220	3080	19.0
	4	#10	80	72	5760	35.4
	5	#10	224	72	16400	100.9
	6	#10	80	150	12000	73.8
	7	#10	80	170	13600	83.6
	8	#10	2	200	400	2.5
	9	#10	260	1200	312000	1918.1
	10	#10	130	350	45500	279.8
	11	#10	144	350	37200	228.8
	12	#10	15	350	5250	32.3
	13	#10	1	350	350	2.2
	14	#10	1	370	740	4.6
	15	#10	2	190	380	2.3
	16	#10	15	350	5250	32.3
	17	#10	13	210	5330	32.8
	18	#10	11	250	2750	16.9
	19	#10	2	50	100	0.6
	20	#10	225	150	33750	207.5
	21	#10	1	540	540	3.3
	22	#10	1	250	250	1.5
	23	#10	1	90	90	0.6
	24	#10	114	350	39900	245.3
	25	#10	16	90	1440	8.9
	26	#10	78	350	27300	167.9
	27	#10	65	150	9750	59.9
	28	#10	55	160	8800	54.1
	29	#10	1	140	140	0.9
	30	#10	10	150	1500	9.2
	31	#10	24	350	8400	51.7
	32	#10	1	180	180	1.1
	33	#10	1	150	150	0.9
	34	#10	1	350	350	2.2
	35	#10	4	110	440	2.7
	36	#10	20	220	4400	27.1
	37	#10	25	350	8750	53.8
	38	#10	25	220	5500	33.8
	39	#10	1	180	180	1.1
	40	#10	10	150	1500	9.2
	41	#10	1	150	150	0.9
	42	#10	1	350	350	2.2
	43	#10	1	180	180	1.1
	44	#10	1	150	150	0.9
	45	#10	1	350	350	2.2
	46	#10	1	180	180	1.1
	47	#10	1	150	150	0.9
	48	#10	1	350	350	2.2
	49	#10	1	180	180	1.1
	50	#10	1	150	150	0.9
	51	#10	1	350	350	2.2
	52	#10	1	180	180	1.1
	53	#10	1	150	150	0.9
	54	#10	1	350	350	2.2
	55	#10	1	180	180	1.1
	56	#10	1	150	150	0.9
	57	#10	1	350	350	2.2
	58	#10	1	180	180	1.1
	59	#10	1	150	150	0.9
	60	#10	1	350	350	2.2
	61	#10	1	180	180	1.1
	62	#10	1	150	150	0.9
	63	#10	1	350	350	2.2
	64	#10	1	180	180	1.1
	65	#10	1	150	150	0.9
	66	#10	1	350	350	2.2
	67	#10	1	180	180	1.1
	68	#10	1	150	150	0.9
	69	#10	1	350	350	2.2
	70	#10	1	180	180	1.1
	71	#10	1	150	150	0.9
	72	#10	1	350	350	2.2
	73	#10	1	180	180	1.1
	74	#10	1	150	150	0.9
	75	#10	1	350	350	2.2
	76	#10	1	180	180	1.1
	77	#10	1	150	150	0.9
	78	#10	1	350	350	2.2
	79	#10	1	180	180	1.1
	80	#10	1	150	150	0.9
	81	#10	1	350	350	2.2
	82	#10	1	180	180	1.1
	83	#10	1	150	150	0.9
	84	#10	1	350	350	2.2
	85	#10	1	180	180	1.1
	86	#10	1	150	150	0.9
	87	#10	1	350	350	2.2
	88	#10	1	180	180	1.1
	89	#10	1	150	150	0.9
	90	#10	1	350	350	2.2
	91	#10	1	180	180	1.1
	92	#10	1	150	150	0.9
	93	#10	1	350	350	2.2
	94	#10	1	180	180	1.1
	95	#10	1	150	150	0.9
	96	#10	1	350	350	2.2
	97	#10	1	180	180	1.1
	98	#10	1	150	150	0.9
	99	#10	1	350	350	2.2
	100	#10	1	180	180	1.1
	101	#10	1	150	150	0.9
	102	#10	1	350	350	2.2
	103	#10	1	180	180	1.1
	104	#10	1	150	150	0.9
	105	#10	1	350	350	2.2
	106	#10	1	180	180	1.1
	107	#10	1	150	150	0.9
	108	#10	1	350	350	2.2
	109	#10	1	180	180	1.1
	110	#10	1	150	150	0.9
	111	#10	1	350	350	2.2
	112	#10	1	180	180	1.1
	113	#10	1	150	150	0.9
	114	#10	1	350	350	2.2
	115	#10	1	180	180	1.1
	116	#10	1	150	150	0.9
	117	#10	1	350	350	2.2
	118	#10	1	180	180	1.1
	119	#10	1	150	150	0.9
	120	#10	1	350	350	2.2
	121	#10	1	180	180	1.1
	122	#10	1	150	150	0.9
	123	#10	1	350	350	2.2
	124	#10	1	180	180	1.1
	125	#10	1	150	150	0.9
	126	#10	1	350	350	2.2
	127	#10	1	180	180	1.1
	128	#10	1	150	150	0.9
	129	#10	1	350	350	2.2
	130	#10	1	180	180	1.1
	131	#10	1	150	150	0.9
	132	#10	1	350	350	2.2
	133	#10	1	180	180	1.1
	134	#10	1	150	150	0.9
	135	#10	1	350	350	2.2
	136	#10	1	180	180	1.1
	137	#10	1	150	150	0.9
	138	#10	1	350	350	2.2
	139	#10	1	180	180	1.1
	140	#10	1	150	150	0.9
	141	#10	1	350	350	2.2
	142	#10	1	180	180	1.1
	143	#10	1	150	150	0.9
	144	#10	1	350	350	2.2
	145	#10	1	180	180	1.1
	146	#10	1	150	150	0.9
	147	#10	1	350	350	2.2
	148	#10	1	180	180	1.1
	149	#10	1	150	150	0.9
	150	#10	1	350	350	2.2
	151	#10	1	180	180	1.1
	152	#10	1	150	150	0.9
	153	#10	1	350	350	2.2
	154	#10	1	180	180	1.1
	155	#10	1	150	150	0.9
	156	#10	1	350	350	2.2
	157	#10	1	180	180	1.1
	158	#10	1	150	150	0.9
	159	#10	1	350	350	2.2
	160	#10	1	180	180	1.1
	161	#10	1	150	150	0.9
	162	#10	1	350	350	2.2
	163	#10	1	180	180	1.1
	164	#10	1	150	150	0.9
	165	#10	1	350	350	2.2
	166	#10	1	180	180	1.1
	167	#10	1	150	150	0.9
	168	#10	1	350	350	2.2
	169	#10	1	180	180	1.1
	170	#10	1	150	150	0.9
	171	#10	1	350	350	2.2
	172	#10	1	180	180	1.1
	173	#10	1	150	150	0.9
	174	#10	1	350	350	2.2
	175	#10	1	180	180	1.1
	176	#10	1	150	150	0.9
	177	#10	1	350	350	2.2
	178	#10	1	180	180	1.1
	179	#10	1	150	150	0.9
	180	#10	1	350	350	2.2
	181	#10	1	180	180	1.1
	182	#10	1	150	150	0.9
	183	#10	1	350	350	2.2
	184	#10	1	180	180	1.1
	185	#10	1	150	150	0.9
	186	#10	1	350	350	2.2
	187	#10	1	180	180	1.1
	188	#10	1	150	150	0.9
	189	#10	1	350	350	2.2
	190	#10	1	180	180	1.1
	191	#10	1	150	150	0.9
	192	#10	1	350	350	2.2
	193	#10	1	180	180	1.1
	194	#10	1	150	150	0.9
	195	#10	1	350	350	2.2
	196	#10	1	180	180	1.1
	197	#10	1	150	150	0.9
	198	#10	1	350	350	2.2
	199	#10	1	180	180	1.1
	200	#10	1	150	150	0.9
	201	#10	1	350	350	2.2
	202	#10	1	180	180	1.1
	203	#10	1	150	150	0.9
	204	#10	1	350	350	2.2
	205	#10	1	180	180	1.1
	206	#10	1	150	150	0.9
	207	#10	1	350	350	2.2
	208	#10	1	180	180	1.1
	209	#10	1	150	150	0.9
	210	#10	1	350	350	2.2
	211	#10	1	180	180	1.1
	212	#10	1	150	150	0.9
	213	#10	1	350	350	2.2
	214	#10	1	180	180	1.1
	215	#10	1	150	150	0.9
	216	#10	1	350	350	2.2
	217	#10	1	180	180	1.1
	218	#10	1	150	150	0.9
	219	#10	1	350	350	2.2
	220	#10	1	180	180	1.1
	221	#10	1	150	150	0.9
	222	#10	1	350	350	2.2
	223	#10	1	180	180	1.1
	224	#10	1	150	150	0.9
	225	#10	1	350	350	2.2
	226	#10	1	180	180	1.1
	227	#10	1	150	150	0.9
	228	#10	1	350	350	2.2
	229	#10	1	180	180	1.1
	230	#10	1	150	150	0.9
	231	#10	1	350	350	2.2
	232	#10	1	180	180	1.1
	233	#10	1	150	150	0.9
	234	#10	1	350	350	2.2
	235	#10	1	180	180	1.1
	236	#10	1	150	150	0.9
	237	#10	1	350	350	2.2
	238	#10	1	180	180	1.1
	239	#10	1	150	150	0.9
	240	#10	1	350	350	2.2
	241	#10	1	180	180	1.1
	242	#10	1	150	150	0.9
	243	#10	1	350	350	2.2
	244	#10	1	180	180	1.1
	245	#10	1	150	150	0.9
	246	#10	1	350	350	2.2
	247	#10	1	180	180	1.1
	248	#10	1	150	150	0.9
	249	#10	1	350	350	2.2
	250	#10	1	180	180	1.1
	251	#10	1	150	150	0.9
	252	#10	1	350	350	2.2
	253	#10	1	180	180	1.1
	254	#10	1	150	150	0.9
	255	#10	1	350	350	2.2
	256	#10	1	180	180	1.1
	257	#10	1	150	150	0.9
	258	#10	1	350	350	2.2
	259	#10	1	180	180	1.1
	260	#10	1	150	150	0.9
	261	#10	1	350	350	2.2
	262	#10	1	180	180	1.1
	263	#10	1	150	150	0.9
	264	#10	1	350	350	2.2
					Sub-Total	4154.4
					#10	4154.4
					Total	4154.4

N+3.09
Replanteo
Acero laminado y armado: ASTM A 36 36 ksi
Acero contermado: ASTM A 36 36 ksi
Aceros en fosas: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala: 1:25

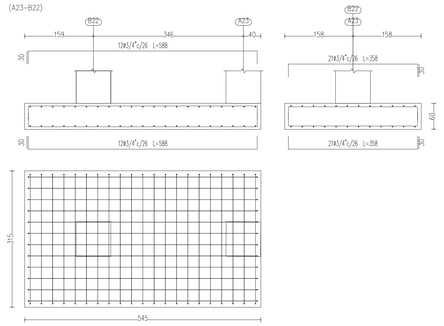


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Armadura transversal superior	1	#13	168	350	58800	878.2
	2	#5	80	350	28000	271.6
	3	#13	4	220	880	13.1
	4	#13	2	220	440	6.6
	5	#13	2	130	260	3.9
	6	#13	2	170	340	5.1
	7	#13	2	190	380	5.7
	8	#13	2	200	400	6.0
	9	#13	2	240	480	7.2
	10	#13	2	270	540	8.1
	11	#13	2	300	600	9.0
	12	#13	2	330	660	9.9
	13	#13	2	350	700	10.5
	14	#13	2	370	740	11.1
	15	#13	2	390	780	11.7
	16	#13	2	410	820	12.3
	17	#13	2	430	860	12.9
	18	#13	2	450	900	13.5
	19	#13	2	470	940	14.1
	20	#13	2	490	980	14.7
	21	#13	2	510	1020	15.3
	22	#13	2	530	1060	15.9
	23	#13	2	550	1100	16.5
	24	#13	2	570	1140	17.1
	25	#13	2	590	1180	17.7
	26	#13	2	610	1220	18.3
	27	#13	2	630	1260	18.9
	28	#13	2	650	1300	19.5
	29	#13	2	670	1340	20.1
	30	#13	2	690	1380	20.7
	31	#13	2	710	1420	21.3
	32	#13	2	730	1460	21.9
	33	#13	2	750	1500	22.5
	34	#13	2	770	1540	23.1
	35	#13	2	790	1580	23.7
	36	#13	2	810	1620	24.3
	37	#13	2	830	1660	24.9
	38	#13	2	850	1700	25.5
	39	#13	2	870	1740	26.1
	40	#13	2	890	1780	26.7
	41	#13	2	910	1820	27.3
	42	#13	2	930	1860	27.9
	43	#13	2	950	1900	28.5
	44	#13	2	970	1940	29.1
	45	#13	2	990	1980	29.7
	46	#13	2	1010	2020	30.3
	47	#13	2	1030	2060	30.9
	48	#13	2	1050	2100	31.5
	49	#13	2	1070	2140	32.1
	50	#13	2	1090	2180	32.7
	51	#13	2	1110	2220	33.3
	52	#13	2	1130	2260	33.9
	53	#13	2	1150	2300	34.5
	54	#13	2	1170	2340	35.1
	55	#13	2	1190	2380	35.7
	56	#13	2	1210	2420	36.3
	57	#13	2	1230	2460	36.9
	58	#13	2	1250	2500	37.5
	59	#13	2	1270	2540	38.1
	60	#13	2	1290	2580	38.7
	61	#13	2	1310	2620	39.3
	62	#13	2	1330	2660	39.9
	63	#13	2	1350	2700	40.5
	64	#13	2	1370	2740	41.1
	65	#13	2	1390	2780	41.7
	66	#13	2	1410	2820	42.3
	67	#13	2	1430	2860	42.9
	68	#13	2	1450	2900	43.5
	69	#13	2	1470	2940	44.1
	70	#13	2	1490	2980	44.7
	71	#13	2	1510	3020	45.3
	72	#13	2	1530	3060	45.9
	73	#13	2	1550	3100	46.5
	74	#13	2	1570	3140	47.1
	75	#13	2	1590	3180	47.7
	76	#13	2	1610	3220	48.3
	77	#13	2	1630	3260	48.9
	78	#13	2	1650	3300	49.5
	79	#13	2	1670	3340	50.1
	80	#13	2	1690	3380	50.7
	81	#13	2	1710	3420	51.3
	82	#13	2	1730	3460	51.9
	83	#13	2	1750	3500	52.5
	84	#13	2	1770	3540	53.1
	85	#13	2	1790	3580	53.7
	86	#13	2	1810	3620	54.3
	87	#13	2	1830	3660	54.9
	88	#13	2	1850	3700	55.5
	89	#13	2	1870	3740	56.1
	90	#13	2	1890	3780	56.7
	91	#13	2	1910	3820	57.3
	92	#13	2	1930	3860	57.9
	93	#13	2	1950	3900	58.5
	94	#13	2	1970	3940	59.1
	95	#13	2	1990	3980	59.7
	96	#13	2	2010	4020	60.3
	97	#13	2	2030	4060	60.9
	98	#13	2	2050	4100	61.5
	99	#13	2	2070	4140	62.1
	100	#13	2	2090	4180	62.7
	101	#13	2	2110	4220	63.3
	102	#13	2	2130	4260	63.9
	103	#13	2	2150	4300	64.5
	104	#13	2	2170	4340	65.1
	105	#13	2	2190	4380	65.7
	106	#13	2	2210	4420	66.3
	107	#13	2	2230	4460	66.9
	108	#13	2	2250	4500	67.5
	109	#13	2	2270	4540	68.1
	110	#13	2	2290	4580	68.7
	111	#13	2	2310	4620	69.3
	112	#13	2	2330	4660	69.9
	113	#13	2	2350	4700	70.5
	114	#13	2	2370	4740	71.1
	115	#13	2	2390	4780	71.7
	116	#13	2	2410	4820	72.3
	117	#13	2	2430	4860	72.9
	118	#13	2	2450	4900	73.5
	119	#13	2	2470	4940	74.1
	120	#13	2	2490	4980	74.7
	121	#13	2	2510	5020	75.3
	122	#13	2	2530	5060	75.9
	123	#13	2	2550	5100	76.5
	124	#13	2	2570	5140	77.1
	125	#13	2	2590	5180	77.7
	126	#13	2	2610	5220	78.3
	127	#13	2	2630	5260	78.9
	128	#13	2	2650	5300	79.5
	129	#13	2	2670	5340	80.1
	130	#13	2	2690	5380	80.7
	131	#13	2	2710	5420	81.3
	132	#13	2	2730	5460	81.9
	133	#13	2	2750	5500	82.5
	134	#13	2	2770	5540	83.1
	135	#13	2	2790	5580	83.7
	136	#13	2	2810	5620	84.3
	137	#13	2	2830	5660	84.9
	138	#13	2	2850	5700	85.5
	139	#13	2	2870	5740	86.1
	140	#13	2	2890	5780	86.7
	141	#13	2	2910	5820	87.3
	142	#13	2	2930	5860	87.9
	143	#13	2	2950	5900	88.5
	144	#13	2	2970	5940	89.1
	145	#13	2	2990	5980	89.7
	146	#13	2	3010	6020	90.3
	147	#13	2	3030	6060	90.9
	148	#13	2	3050	6100	91.5
	149	#13	2	3070	6140	92.1
	150	#13	2	3090	6180	92.7
	151	#13	2	3110	6220	93.3
	152	#13	2	3130	6260	93.9
	153	#13	2	3150	6300	94.5
	154	#13	2	3170	6340	95.1
	155	#13	2	3190	6380	95.7
	156	#13	2	3210	6420	96.3
	157	#13	2	3230	6460	96.9
	158	#13	2	3250	6500	97.5
	159	#13	2	3270	6540	98.1
	160	#13	2	3290	6580	98.7
	161	#13	2	3310	6620	99.3
	162	#13	2	3330	6660	99.9
	163	#13	2	3350	6700	100.5
	164	#13	2	3370	6740	101.1
	165	#13	2	3390	6780	101.7
	166	#13	2	3410	6820	102.3
	167	#13	2	3430	6860	102.9
	168	#13	2	3450	6900	103.5
					Sub-Total	3879.1
					#13	3879.1
					Total	3879.1

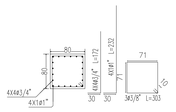
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADOS BLOQUE A
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS:
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	1:75
ARCHIVO:	
LAMINA: 2 DE 2	

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

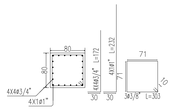
(A23-B22)



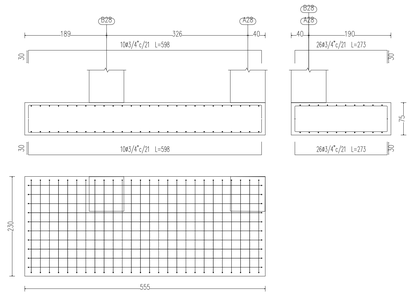
A23



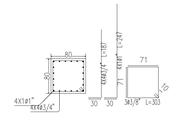
B22



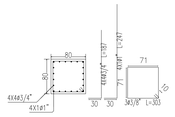
(A28-B28)



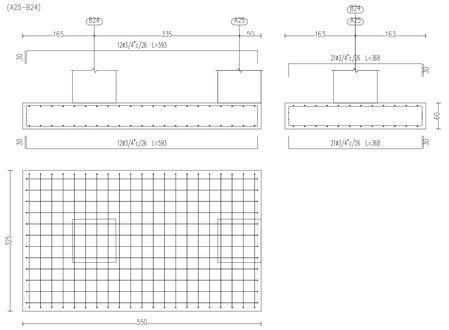
A28



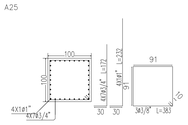
B28



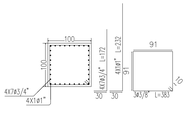
(A25-B24)



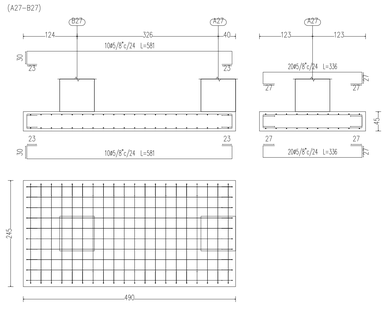
A25



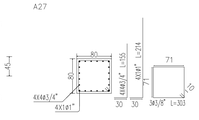
B24



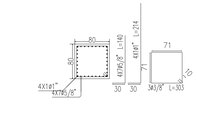
(A27-B27)



A27

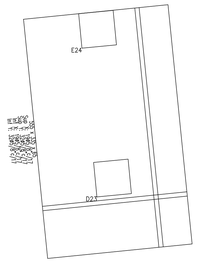


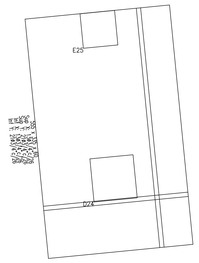
B27

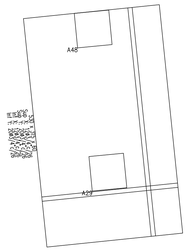


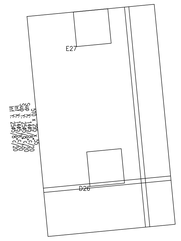
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADO DE CIMENTACIÓN BLOQUE A
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 2 DE 2	

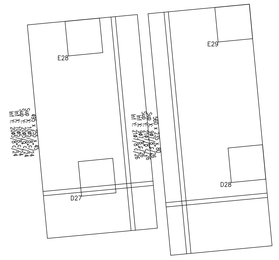
DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACIÓN:

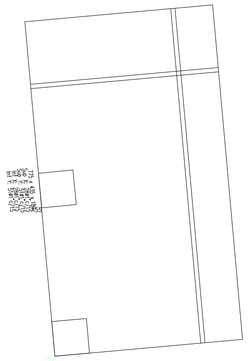


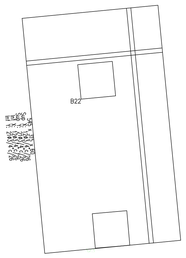


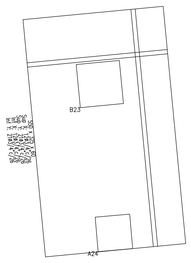


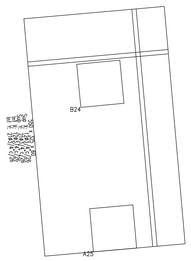


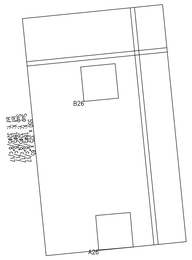


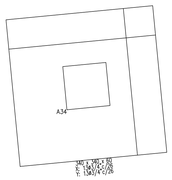


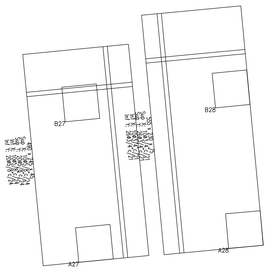




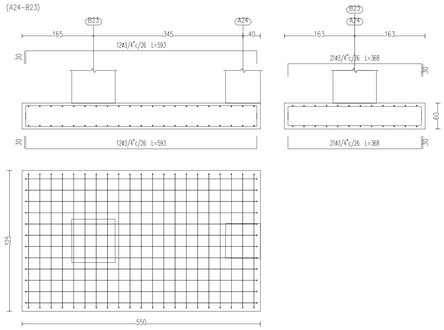




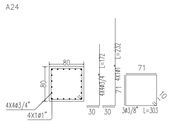




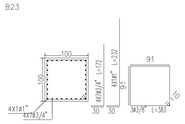
(A24–B23)



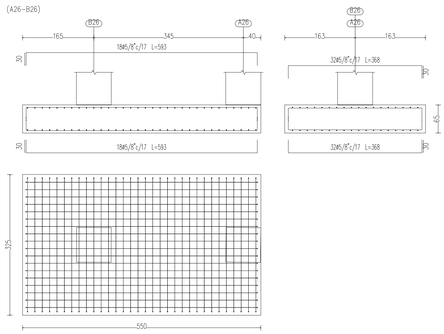
A24



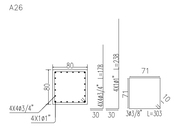
B23



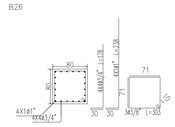
(A26–B26)



A26



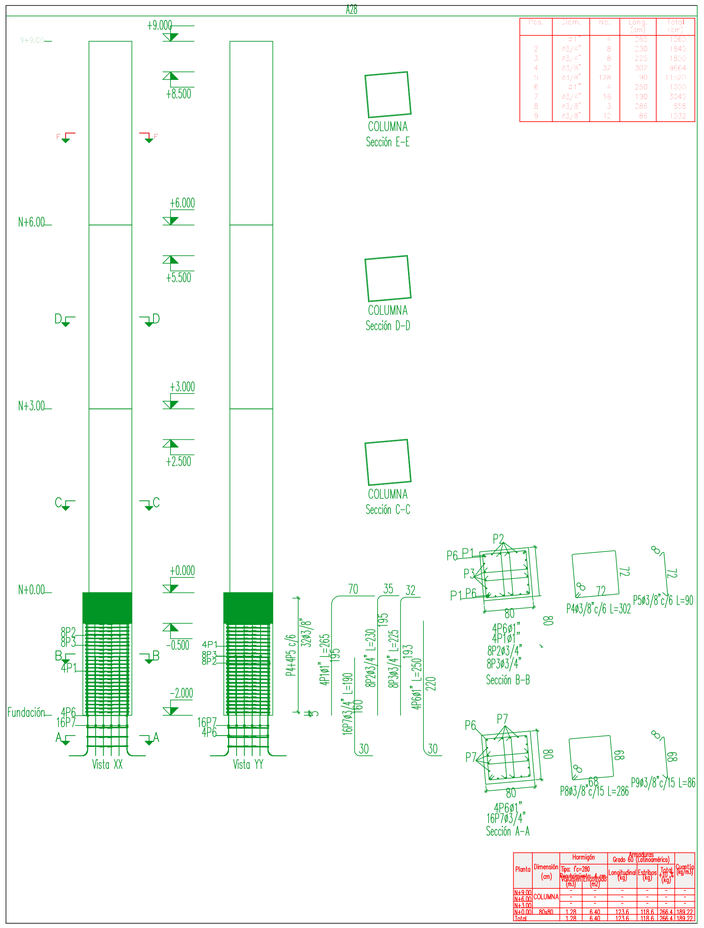
B26



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADO DE CIMENTACIÓN BLOQUE A
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 2	

DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACION



Nos.	Diám.	Peso	Long. (cm)	Total (kg)
1	#1"	5	250	1250
2	#3/4"	8	238	1845
3	#3/4"	8	227	1816
4	#3/8"	32	302	9664
5	#3/4"	124	90	11129
6	#1"	4	250	1000
7	#3/4"	16	190	3040
8	#3/8"	3	286	858
9	#3/8"	32	86	1539

Elemento	Fck	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long (cm)	Total (cm)	Peso (kg)
A28		#1"	4		250	1000	1250
		#3/4"	8		238	1904	1845
		#3/4"	8		227	1816	1816
		#3/8"	32		302	9664	9664
		#3/4"	124		90	11160	11129
		#1"	4		250	1000	1000
		#3/4"	16		190	3040	3040
		#3/8"	3		286	858	858
		#3/8"	32		86	2752	1539
					Total=	97%	396.5
					#3/8":		82.1
					#3/4":		84.4
					#1":		90.2
					Total:		396.5

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Grado 60 (Dodecaédrico)			Cuantía (kg/m3)
		Tipo f'c=280 Densidad (kg/m3)	Volumen (m3)	Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total (kg)	
N+9.00		-	-	-	-	-	
N+6.00	COLUMNA	-	-	-	-	-	
N+3.00		-	-	-	-	-	
N+0.00	80x80	1.28	6.40	123.6	118.6	1366.4	169.22
Total		1.28	6.40	123.6	118.6	1366.4	169.22

A23=A24=A26	A25	A27=A31=A32=A33=A34=A35=A36=A37=A38=A39=A40=A41=A42=A43=A44=A45	A28=A60	A29=A48	A34=B33=B34=B35	A30=E29	B27	D26	E27	
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	+9.00
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA COLUMNA	COLUMNA COLUMNA	+6.00
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA COLUMNA	COLUMNA COLUMNA	+3.00
#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	#1" #3/4"c/c #3/8"c/c 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@20] 6#3/8"[1@5 4@10 6@15 RESTO@25]	+0.00

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DESPIECE DE COLUMNAS BLOQUE A

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:50

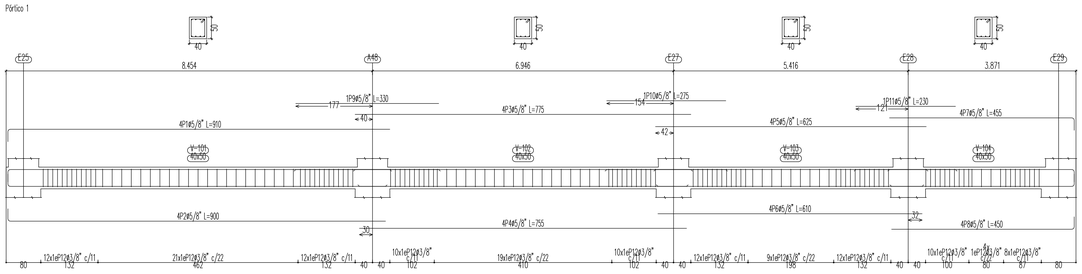
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

LAMINA: 1 DE 1

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

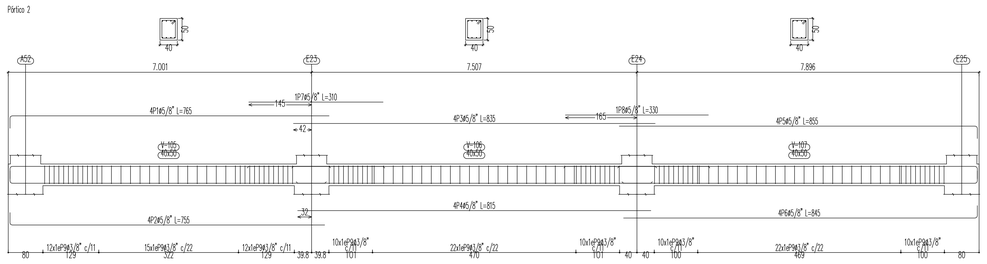
Pórtico 1



N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

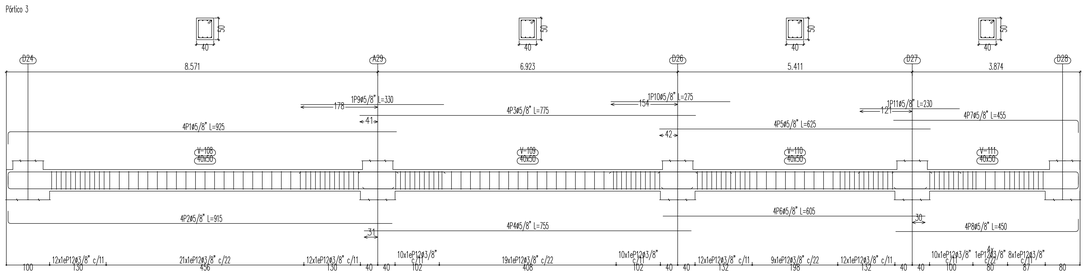
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 1	1	ø5/8"	4		910	3640	56.9
	2	ø5/8"	4		900	3600	56.2
	3	ø5/8"	4		775	3100	48.4
	4	ø5/8"	4		755	3020	47.2
	5	ø5/8"	4		625	2500	39.1
	6	ø5/8"	4		610	2440	38.1
	7	ø5/8"	4		455	1820	28.4
	8	ø5/8"	4		450	1800	28.1
	9	ø5/8"	1		330	330	5.2
	10	ø5/8"	1		275	275	4.3
	11	ø5/8"	1		230	230	3.6
	12	ø3/8"	139		163	22657	126.8
					Total+10%:		530.5
					ø3/8":		139.4
					ø5/8":		391.1
					Total:		530.5

Pórtico 2



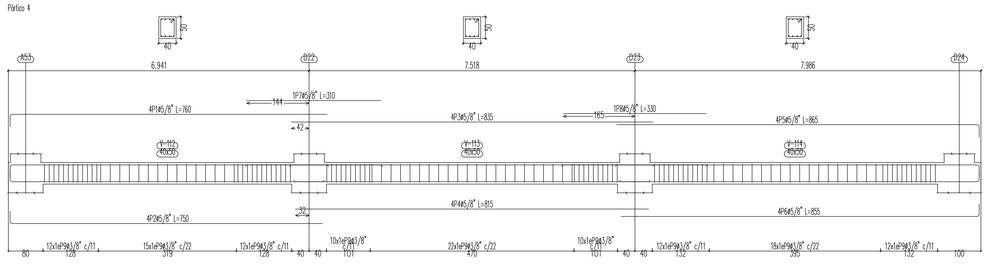
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 2	1	ø5/8"	4		760	3040	47.5
	2	ø5/8"	4		750	3000	46.9
	3	ø5/8"	4		835	3340	52.2
	4	ø5/8"	4		815	3260	50.9
	5	ø5/8"	4		865	3460	54.1
	6	ø5/8"	4		855	3420	53.4
	7	ø5/8"	1		310	310	4.8
	8	ø5/8"	1		330	330	5.2
	9	ø3/8"	123		163	20049	112.2
					Total+10%:		469.9
					ø3/8":		123.4
					ø5/8":		346.5
					Total:		469.9

Pórtico 3



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 3	1	ø5/8"	4		925	3700	57.8
	2	ø5/8"	4		915	3660	57.2
	3	ø5/8"	4		775	3100	48.4
	4	ø5/8"	4		755	3020	47.2
	5	ø5/8"	4		625	2500	39.1
	6	ø5/8"	4		605	2420	37.8
	7	ø5/8"	4		455	1820	28.4
	8	ø5/8"	4		450	1800	28.1
	9	ø5/8"	1		330	330	5.2
	10	ø5/8"	1		275	275	4.3
	11	ø5/8"	1		230	230	3.6
	12	ø3/8"	139		163	22657	126.8
					Total+10%:		532.3
					ø3/8":		139.5
					ø5/8":		392.8
					Total:		532.3

Pórtico 4



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 4	1	ø5/8"	4		760	3040	47.5
	2	ø5/8"	4		750	3000	46.9
	3	ø5/8"	4		835	3340	52.2
	4	ø5/8"	4		815	3260	50.9
	5	ø5/8"	4		865	3460	54.1
	6	ø5/8"	4		855	3420	53.4
	7	ø5/8"	1		310	310	4.8
	8	ø5/8"	1		330	330	5.2
	9	ø3/8"	123		163	20049	112.2
					Total+10%:		469.9
					ø3/8":		123.4
					ø5/8":		346.5
					Total:		469.9

UNIVERSIDAD DE CUENCA

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

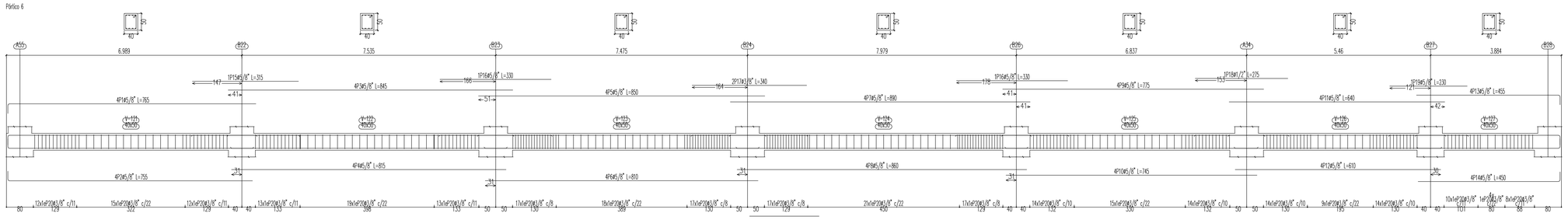
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 1 DE 9

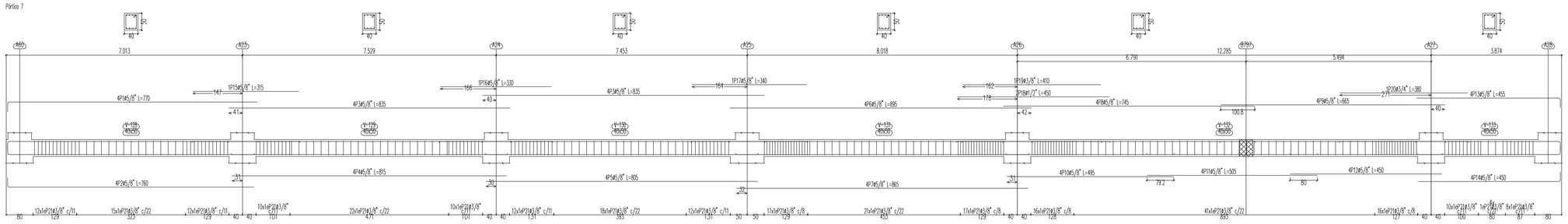
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Pórtico 6



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 6	1	#5/8"	4		765	3060	47.8
	2	#5/8"	4		755	3020	47.2
	3	#5/8"	4		845	3380	52.8
	4	#5/8"	4		815	3260	50.9
	5	#5/8"	4		850	3400	53.1
	6	#5/8"	4		810	3240	50.6
	7	#5/8"	4		890	3560	55.6
	8	#5/8"	4		860	3440	53.7
	9	#5/8"	4		775	3100	48.4
	10	#5/8"	4		745	2980	46.6
	11	#5/8"	4		640	2560	40.0
	12	#5/8"	4		610	2440	38.1
	13	#5/8"	4		455	1820	28.4
	14	#5/8"	4		450	1800	28.1
	15	#5/8"	1		315	315	4.9
	16	#5/8"	1		330	330	5.2
	17	#5/8"	1		340	340	5.3
	18	#1/2"	1		275	275	2.7
	19	#5/8"	1		230	230	3.6
	20	#3/8"	293		163	47759	267.3
						Total+10%:	927.3
						#3/8":	298.2
						#1/2":	3.0
						#5/8":	726.1
						Total:	927.3

Pórtico 7



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 7	1	#5/8"	4		770	3080	48.1
	2	#5/8"	4		760	3040	47.5
	3	#5/8"	6		835	6680	104.4
	4	#5/8"	4		815	3260	50.9
	5	#5/8"	4		805	3220	50.3
	6	#5/8"	4		895	3580	55.9
	7	#5/8"	4		865	3460	54.1
	8	#5/8"	4		745	2980	46.6
	9	#5/8"	4		665	2660	41.6
	10	#5/8"	4		495	1980	30.9
	11	#5/8"	4		505	2020	31.6
	12	#5/8"	4		450	1800	28.1
	13	#5/8"	4		455	1820	28.4
	14	#5/8"	2		450	1800	28.1
	15	#5/8"	1		315	315	4.9
	16	#5/8"	1		330	330	5.2
	17	#5/8"	1		340	340	5.3
	18	#1/2"	1		450	900	9.0
	19	#3/8"	1		410	410	2.3
	20	#3/4"	1		380	380	8.5
	21	#3/8"	273		163	44499	249.1
						Total+10%:	923.9
						#3/8":	276.5
						#1/2":	9.9
						#5/8":	726.1
						#3/4":	9.4
						Total:	923.9

UNIVERSIDAD DE CUENCA

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

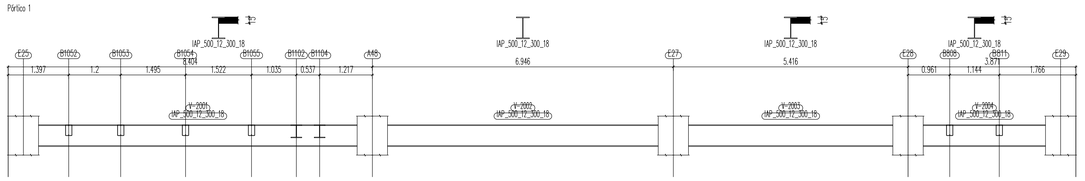
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A.
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO // 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 2 DE 9

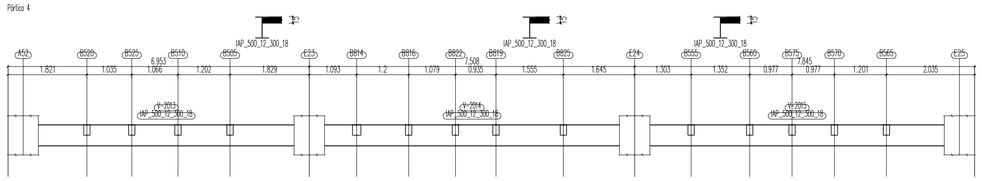
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Pórtico 1

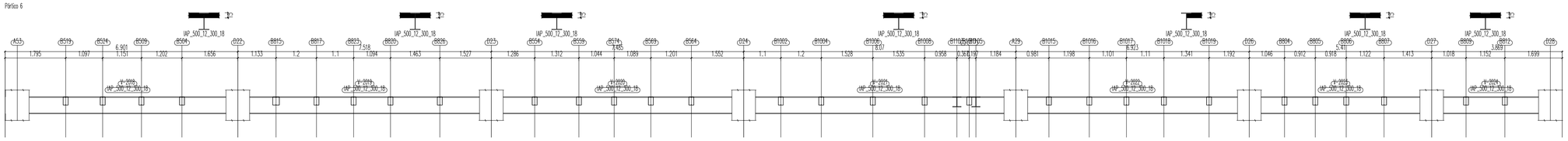


N+3.00
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi
Acero conformado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi
Escala pórtico 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

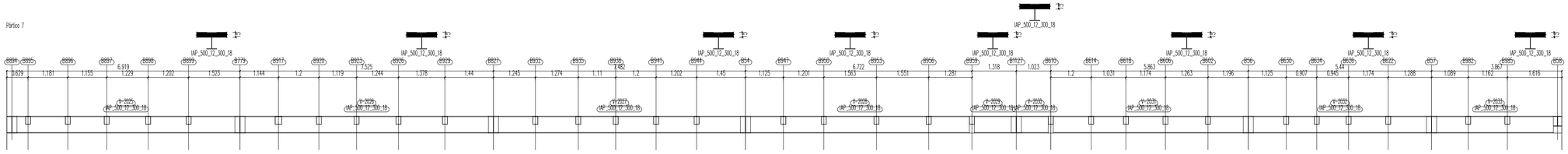
Pórtico 4



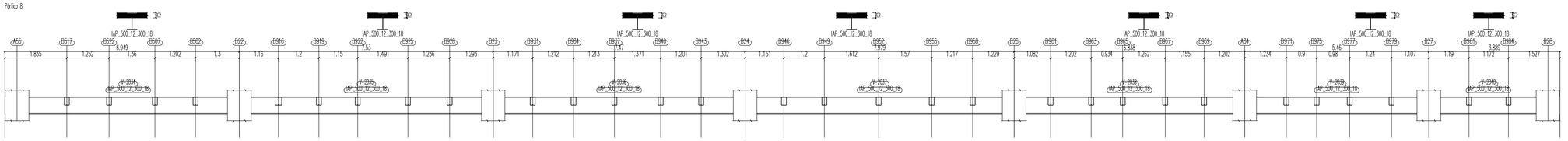
Pórtico 6



Pórtico 7



Pórtico 8



PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

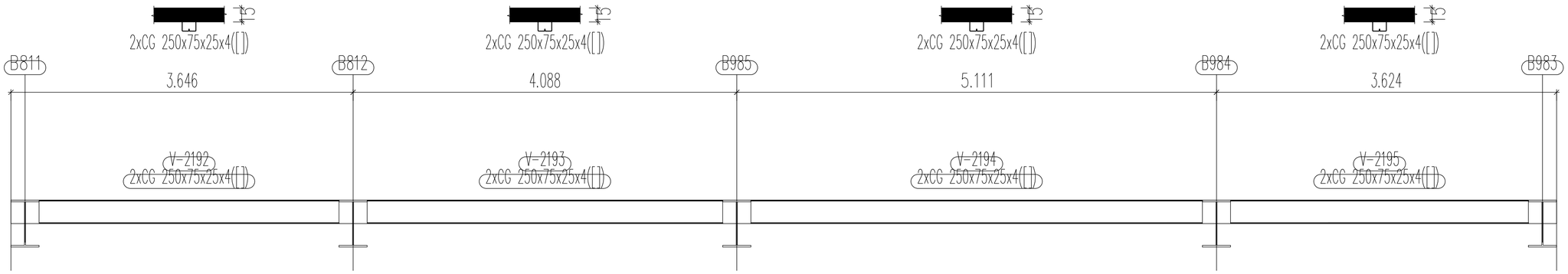
CONTENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

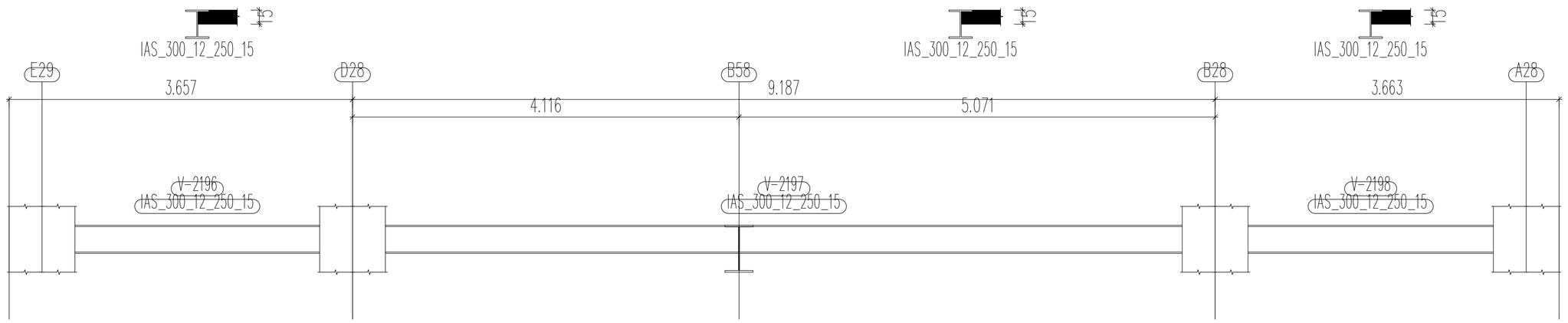
FECHA: AGO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 1 DE 13

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Pórtico 56



Pórtico 57



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

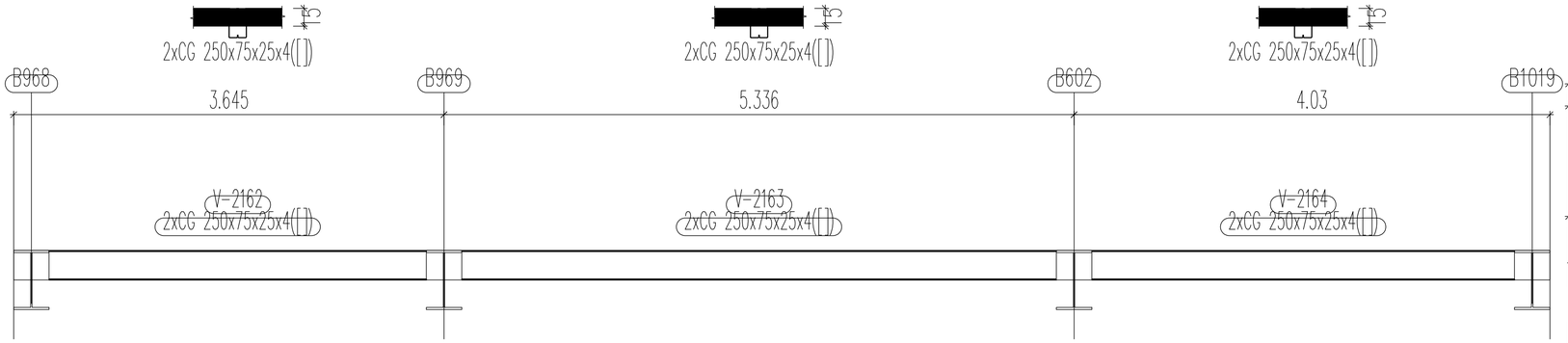
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A.
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

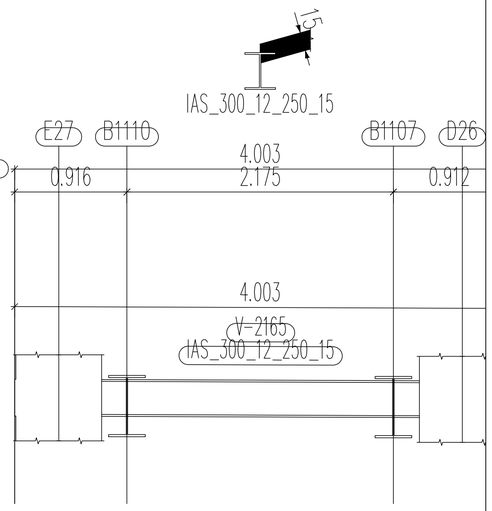
FECHA: JULIO / 2016
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ESCALAS: 1:25
ARCHIVO:
LAMINA: 13 DE 13

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

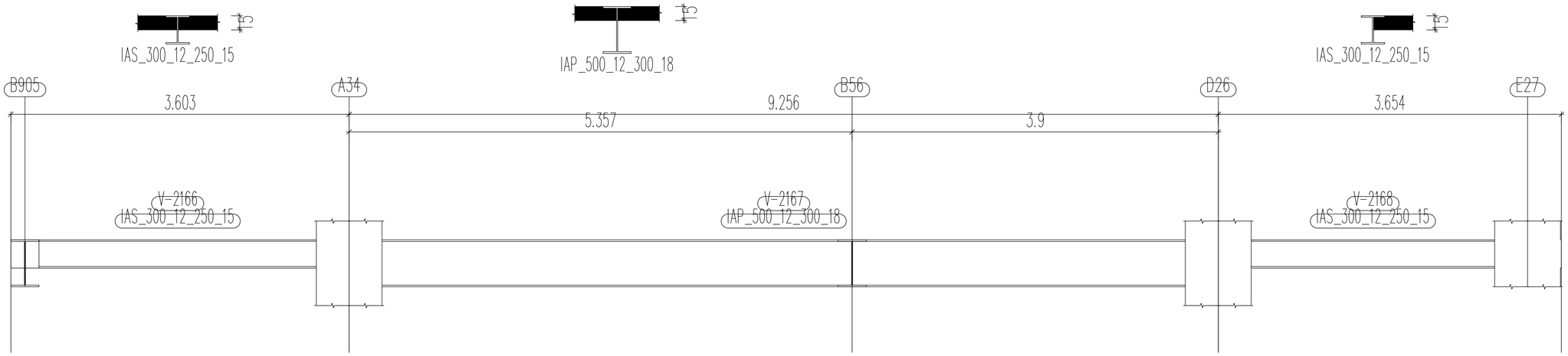
Pórtico 47



Pórtico 48



Pórtico 49



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

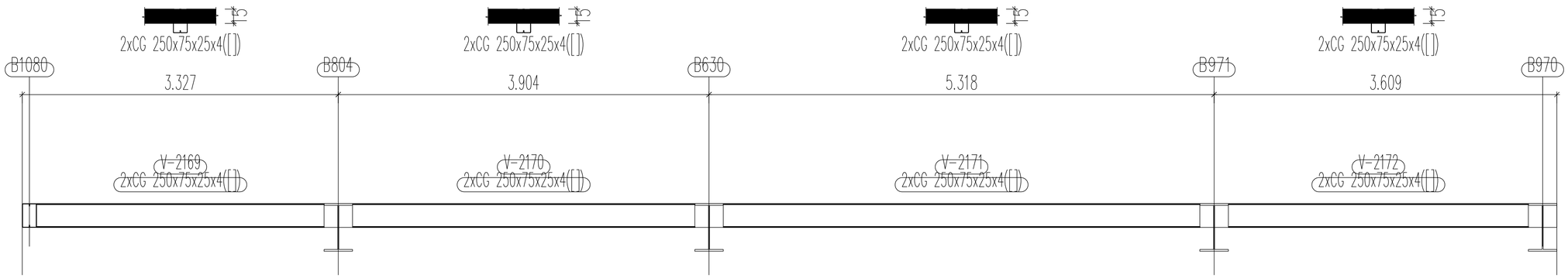
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A.
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

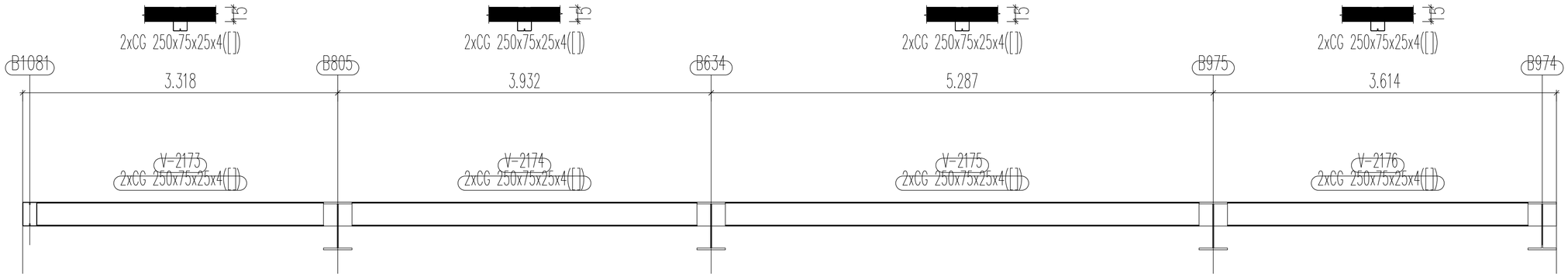
FECHA: JULIO / 2016
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ESCALAS: 1:25
ARCHIVO:
LAMINA: 10 DE 13

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

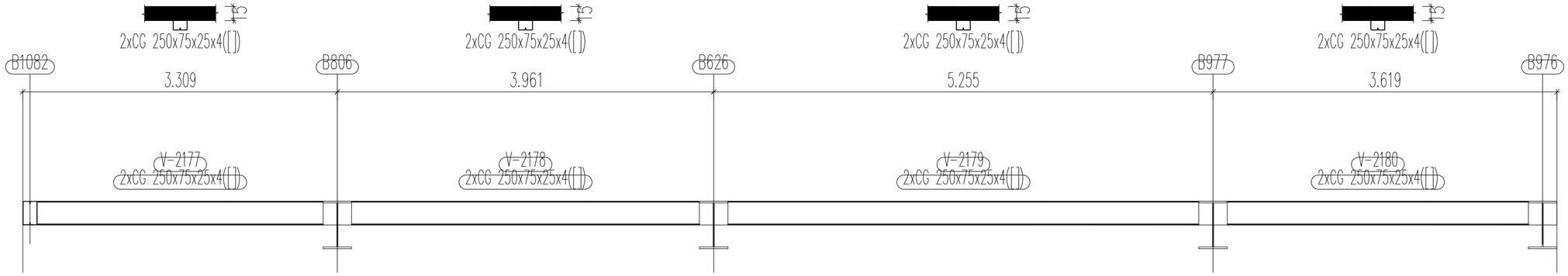
Pórtico 50



Pórtico 51



Pórtico 52



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

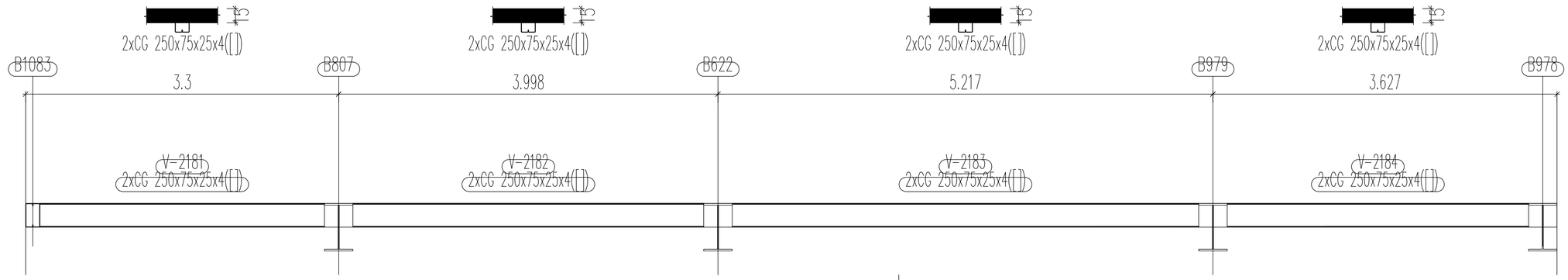
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A.
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

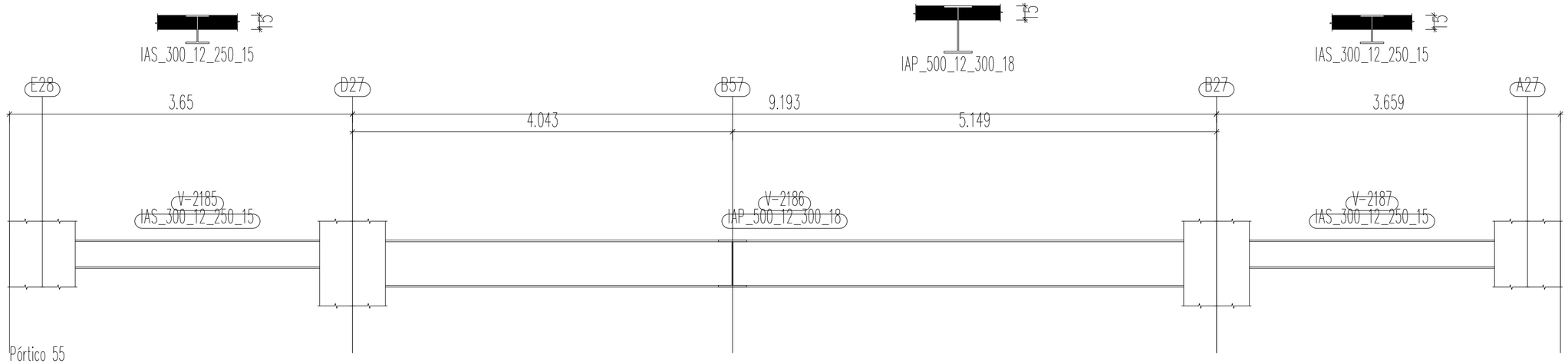
FECHA: JULIO / 2016
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ESCALAS: 1:25
ARCHIVO:
LAMINA: 11 DE 13

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

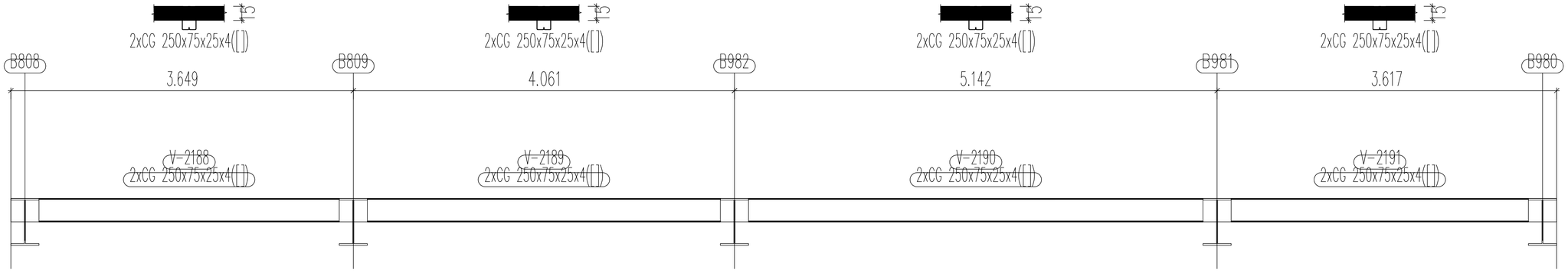
Pórtico 53



Pórtico 54



Pórtico 55



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

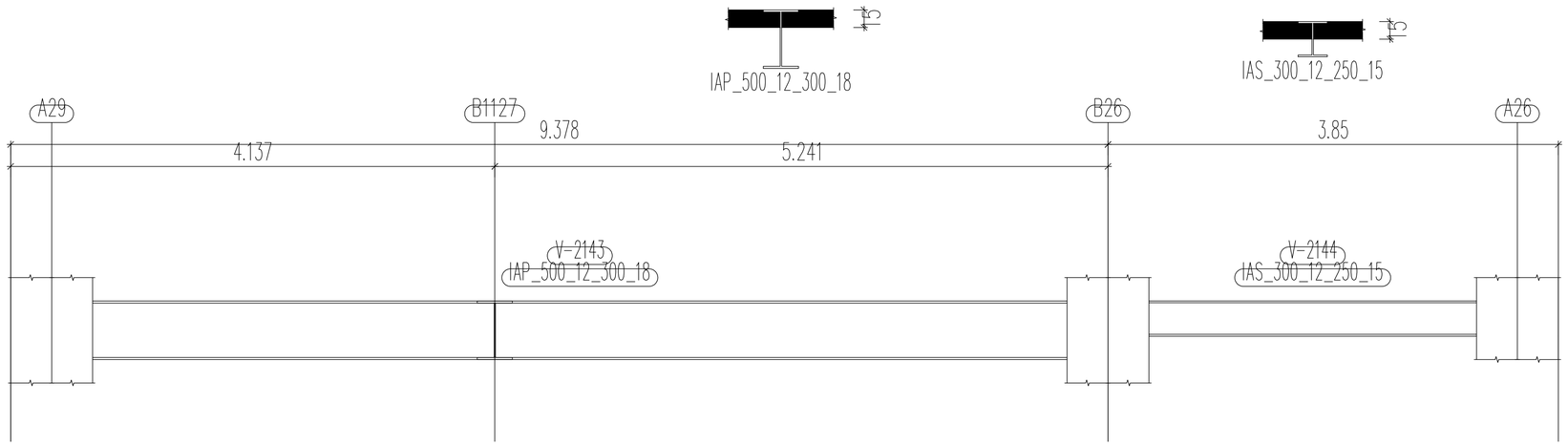
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

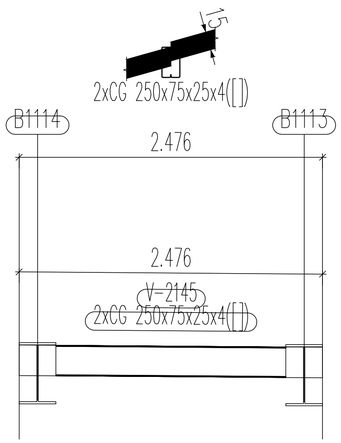
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 12 DE 13

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

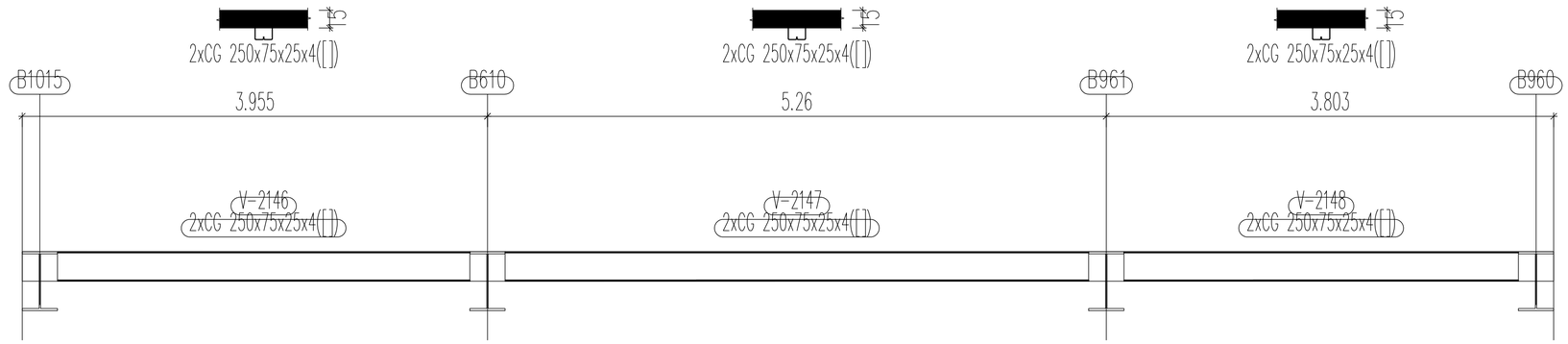
Pórtico 37



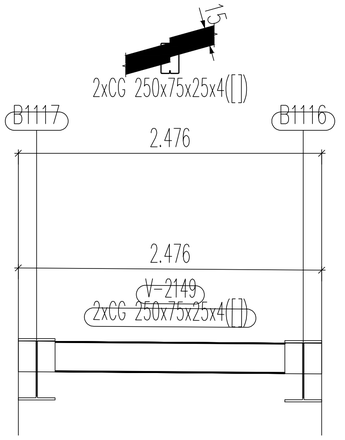
Pórtico 38



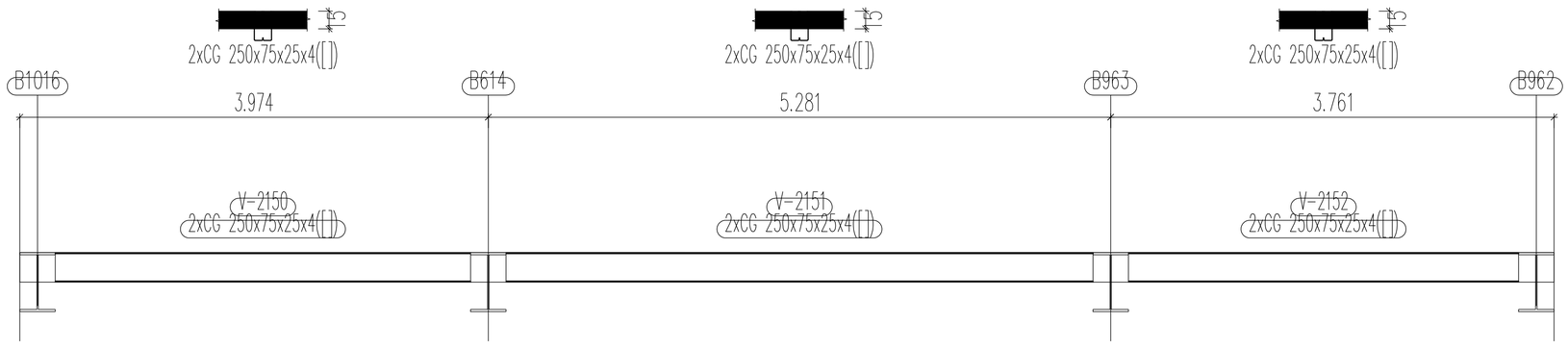
Pórtico 39



Pórtico 40



Pórtico 41



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

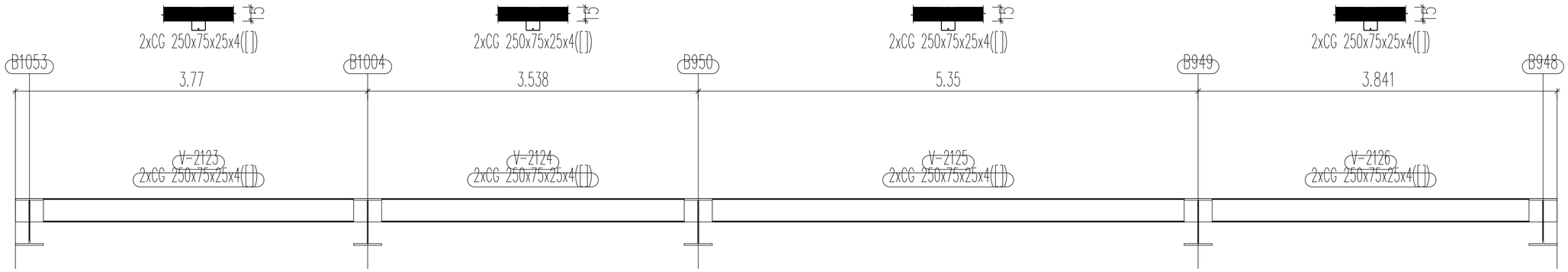
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

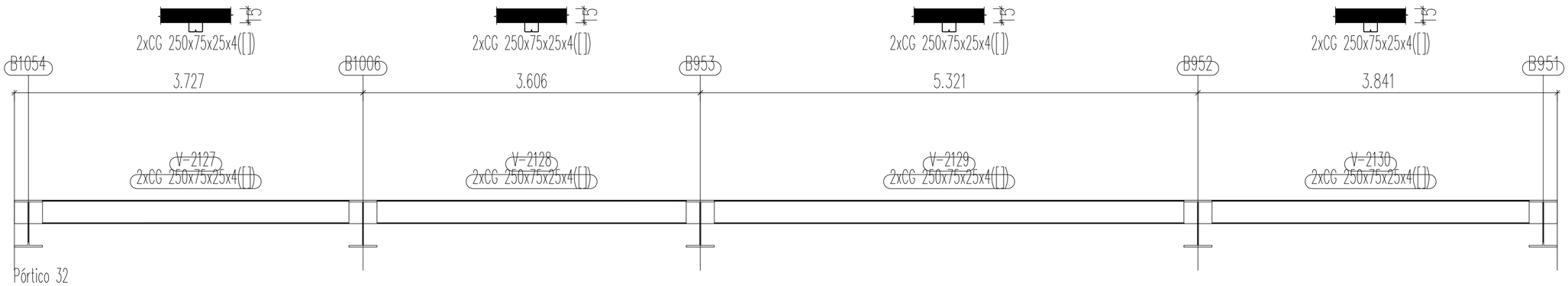
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 9 DE 13

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

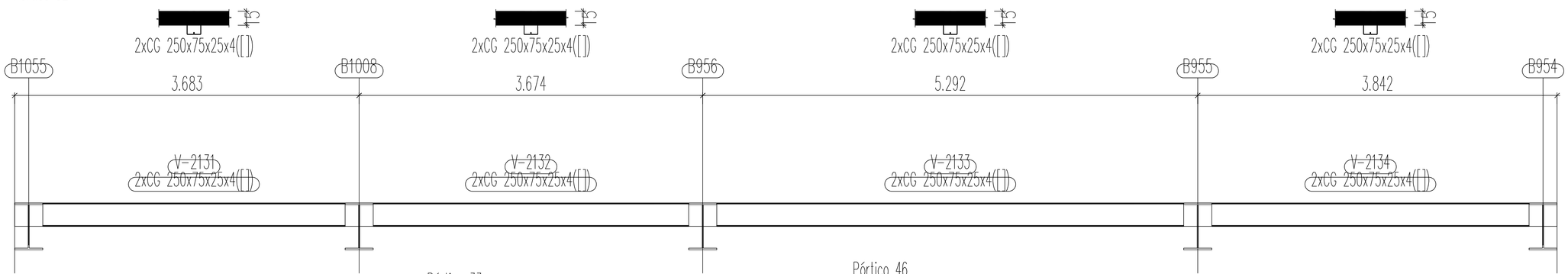
Pórtico 30



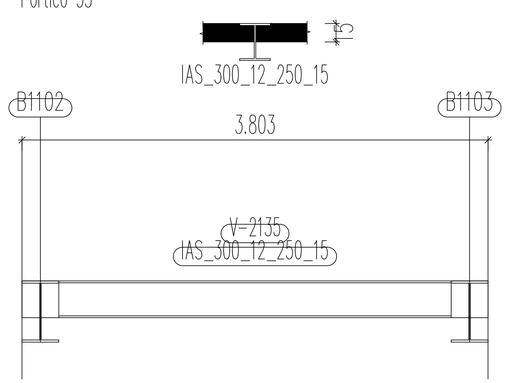
Pórtico 31



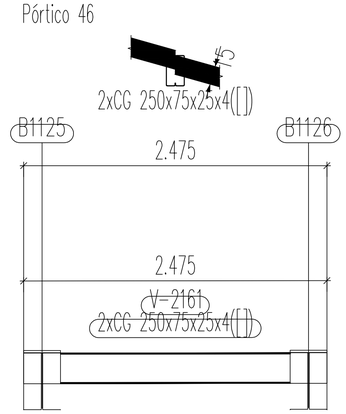
Pórtico 32



Pórtico 33



Pórtico 46



PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

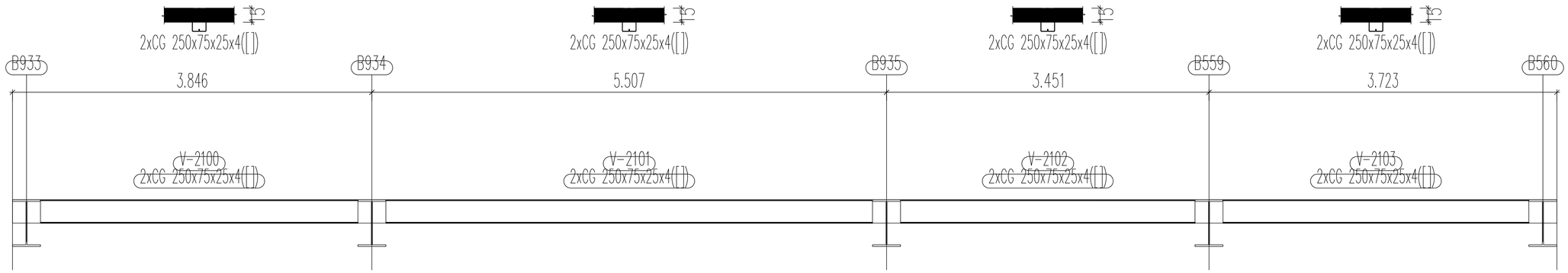
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

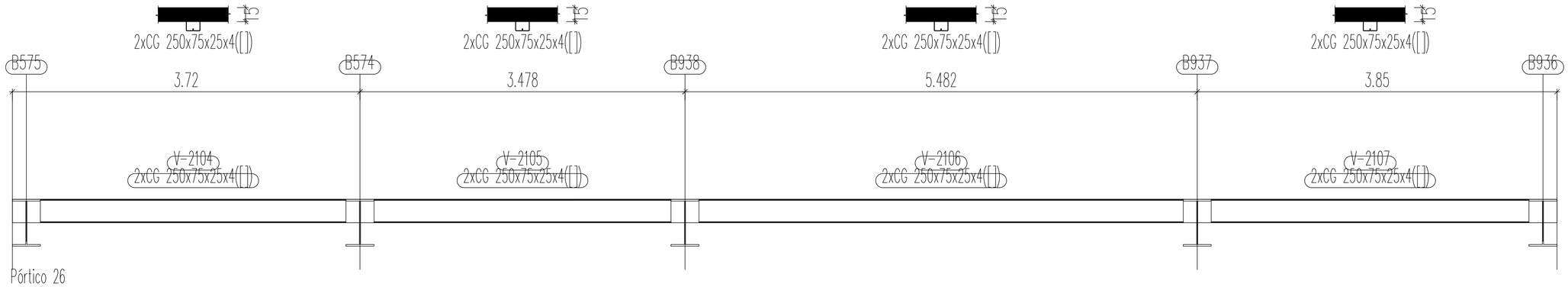
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 8 DE 13

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

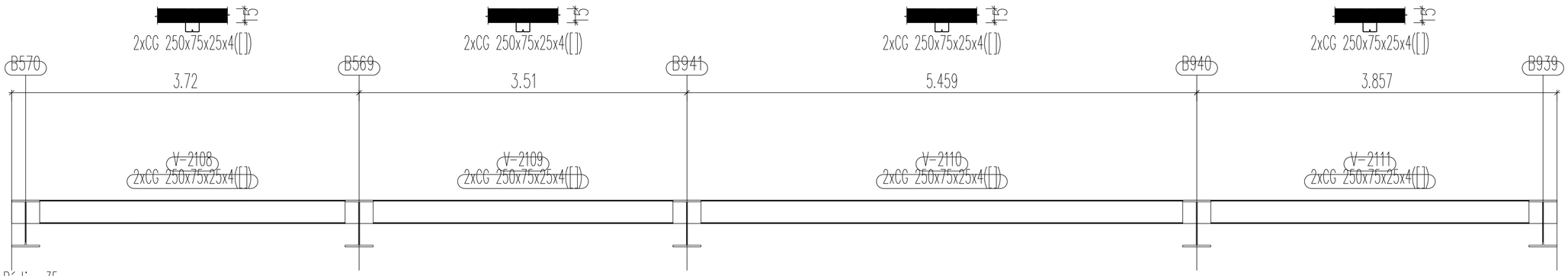
Pórtico 24



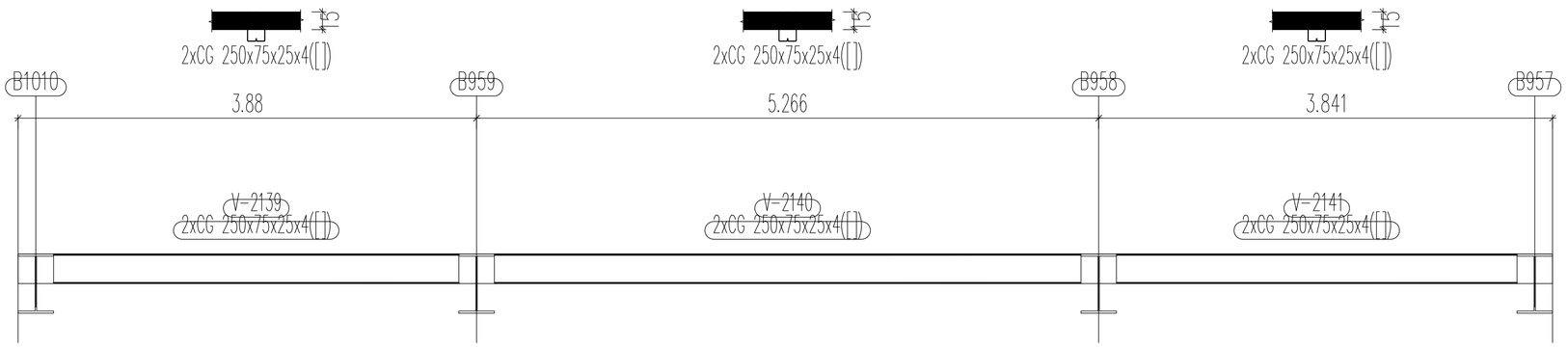
Pórtico 25



Pórtico 26



Pórtico 35



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

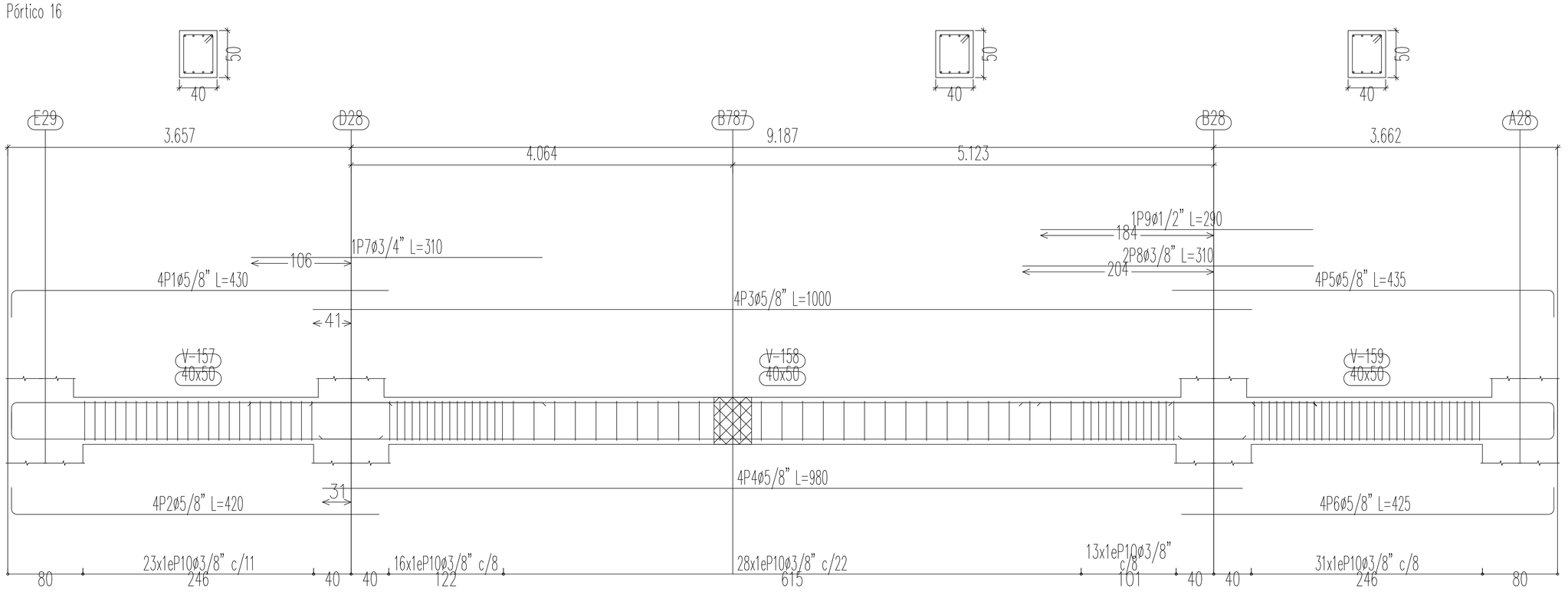
EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO /2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 7 DE 13

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 16	1	ø5/8"	4	401 / 29	430	1720	26.9
	2	ø5/8"	4	391 / 29	420	1680	26.2
	3	ø5/8"	4	1000	1000	4000	62.5
	4	ø5/8"	4	980	980	3920	61.2
	5	ø5/8"	4	406 / 29	435	1740	27.2
	6	ø5/8"	4	396 / 29	425	1700	26.6
	7	ø3/4"	1	310	310	310	6.9
	8	ø3/8"	2	310	310	620	3.5
	9	ø1/2"	1	290	290	290	2.9
	10	ø3/8"	111	4 / 10 / 31	163	18093	101.3
						Total+10%:	379.7
						ø3/8":	115.2
						ø1/2":	3.2
						ø5/8":	253.7
						ø3/4":	7.6
						Total:	379.7

Pórtico 16



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:

DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

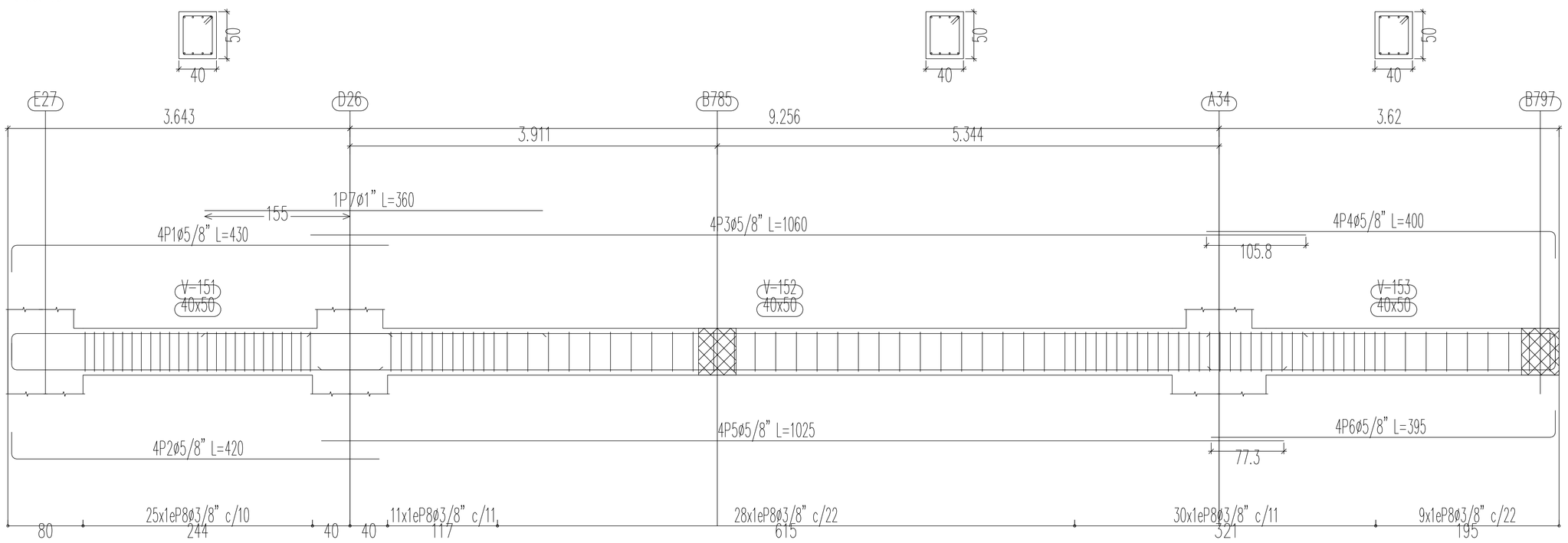
ARCHIVO:

LAMINA: 8 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 13	1	ø5/8"	4	29 401	430	1720	26.9
	2	ø5/8"	4	29 391	420	1680	26.2
	3	ø5/8"	4	1060	1060	4240	66.2
	4	ø5/8"	4	371 29	400	1600	25.0
	5	ø5/8"	4	1025	1025	4100	64.0
	6	ø5/8"	4	366 29	395	1580	24.7
	7	ø1"	1	360	360	360	14.3
	8	ø3/8"	103	41 10 31	163	16789	94.0
					Total+10%:		375.4
					ø3/8":		103.4
					ø5/8":		256.3
					ø1":		15.7
					Total:		375.4

Pórtico 13



PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:

DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A.

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

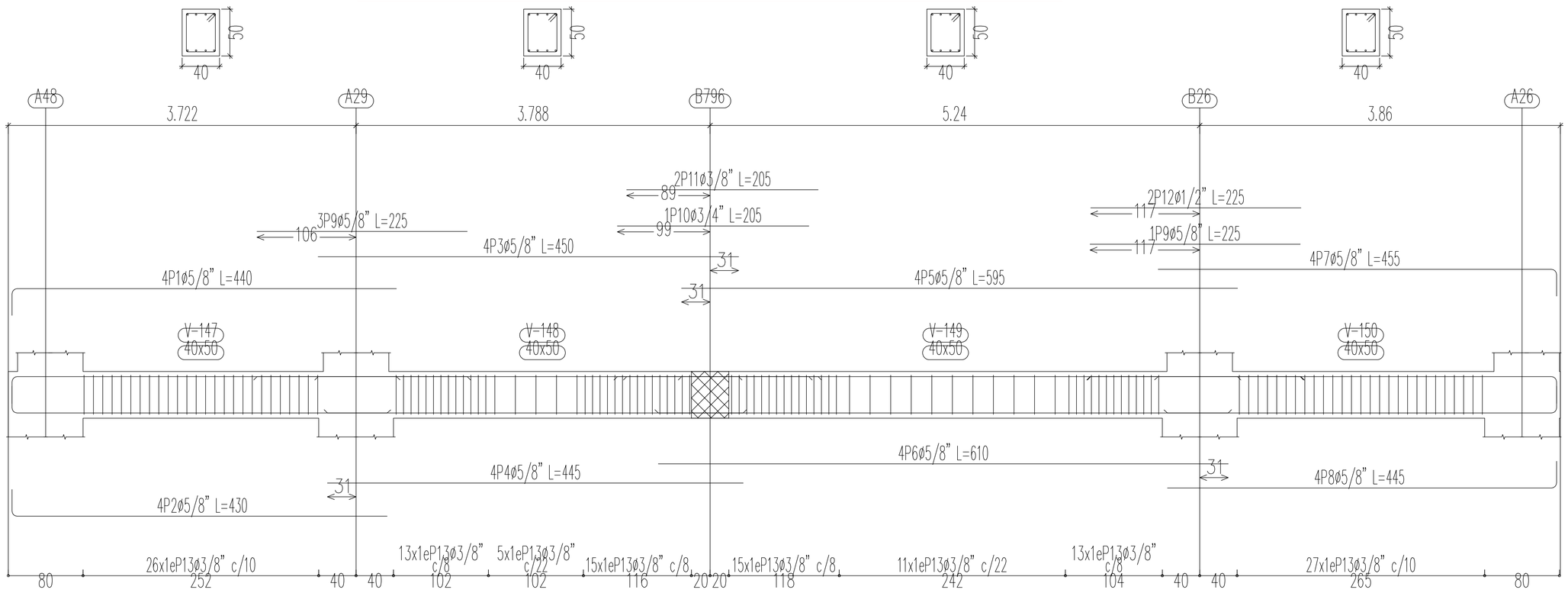
ARCHIVO:

LAMINA: 7 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 12	1	ø5/8"	4	411 / 29	440	1760	27.5
	2	ø5/8"	4	401 / 29	430	1720	26.9
	3	ø5/8"	4	450	450	1800	28.1
	4	ø5/8"	4	445	445	1780	27.8
	5	ø5/8"	4	595	595	2380	37.2
	6	ø5/8"	4	610	610	2440	38.1
	7	ø5/8"	4	426 / 29	455	1820	28.4
	8	ø5/8"	4	416 / 29	445	1780	27.8
	9	ø5/8"	4	225	225	900	14.1
	10	ø3/4"	1	205	205	205	4.6
	11	ø3/8"	2	205	205	410	2.3
	12	ø1/2"	2	225	225	450	4.5
	13	ø3/8"	125	10 / 41 / 31	163	20375	114.0
					Total+10%:		419.4
					ø3/8":		127.9
					ø1/2":		4.9
					ø5/8":		281.5
					ø3/4":		5.1
					Total:		419.4

Pórtico 12



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

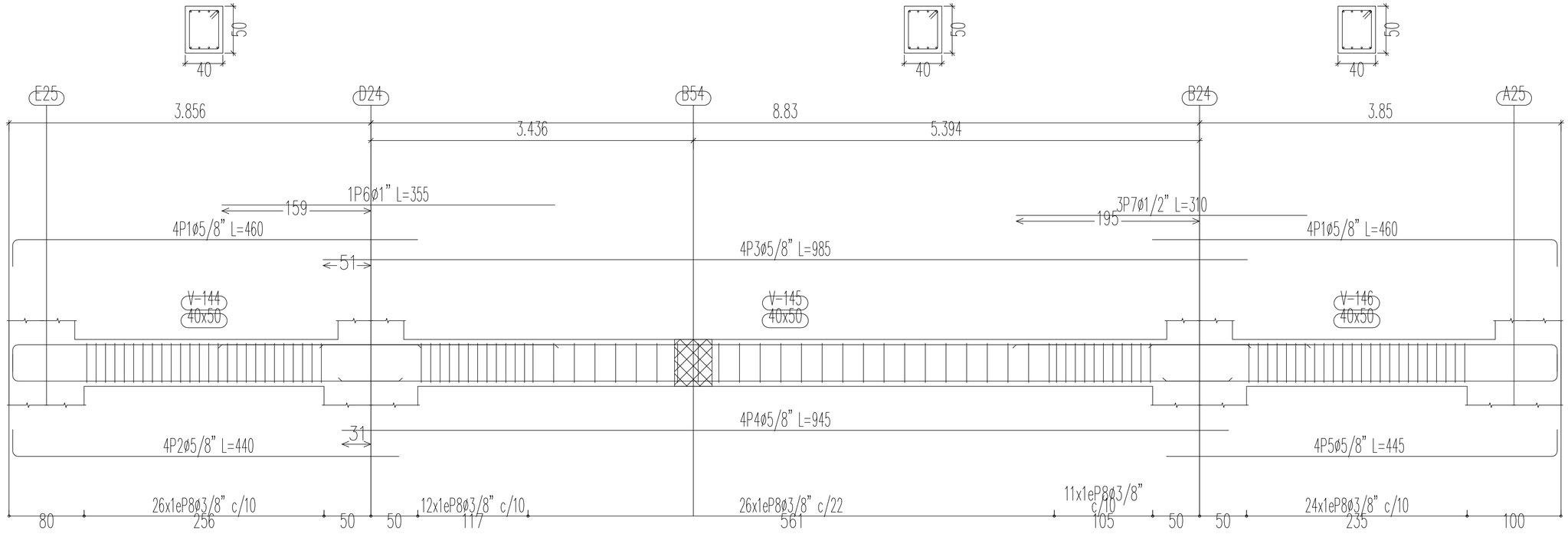
EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 6 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 11	1	ø5/8"	8	431 20	460	3680	57.5
	2	ø5/8"	4	411 20	440	1760	27.5
	3	ø5/8"	4	985	985	3940	61.5
	4	ø5/8"	4	945	945	3780	59.0
	5	ø5/8"	4	416 20	445	1780	27.8
	6	ø1"	1	355	355	355	14.1
	7	ø1/2"	3	310	310	930	9.2
	8	ø3/8"	99	10 41 31	163	16137	90.3
					Total+10%:		381.6
					ø3/8":		99.3
					ø1/2":		10.2
					ø5/8":		256.6
					ø1":		15.5
					Total:		381.6

Pórtico 11



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A.
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

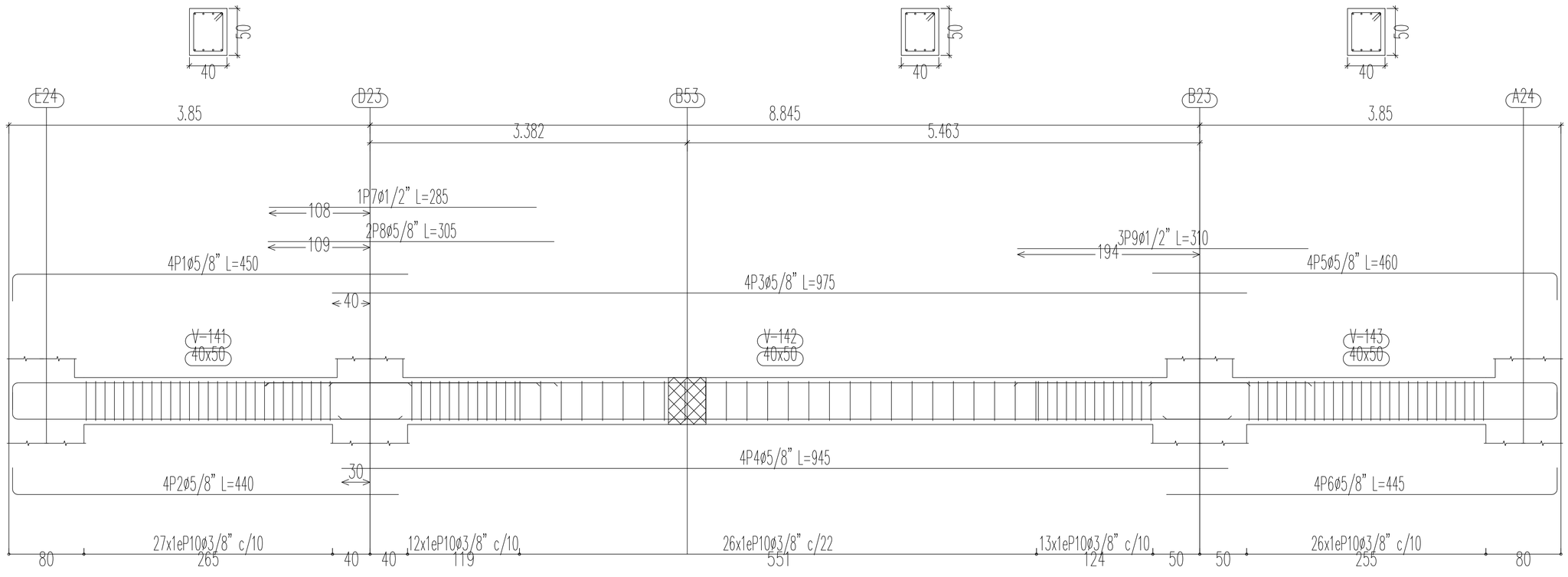
EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 5 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

				(cm)	(cm)	(cm)	(kg)
Pórtico 10	1	ø5/8"	4	29 421	450	1800	28.1
	2	ø5/8"	4	29 411	440	1760	27.5
	3	ø5/8"	4	975	975	3900	60.9
	4	ø5/8"	4	945	945	3780	59.0
	5	ø5/8"	4	431 29	460	1840	28.7
	6	ø5/8"	4	416 29	445	1780	27.8
	7	ø1/2"	1	285	285	285	2.8
	8	ø5/8"	2	305	305	610	9.5
	9	ø1/2"	3	310	310	930	9.2
	10	ø3/8"	104	47 10 31	163	16952	94.9
					Total+10%:		383.2
					ø3/8":		104.3
					ø1/2":		13.2
					ø5/8":		265.7
					Total:		383.2

Pórtico 10



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

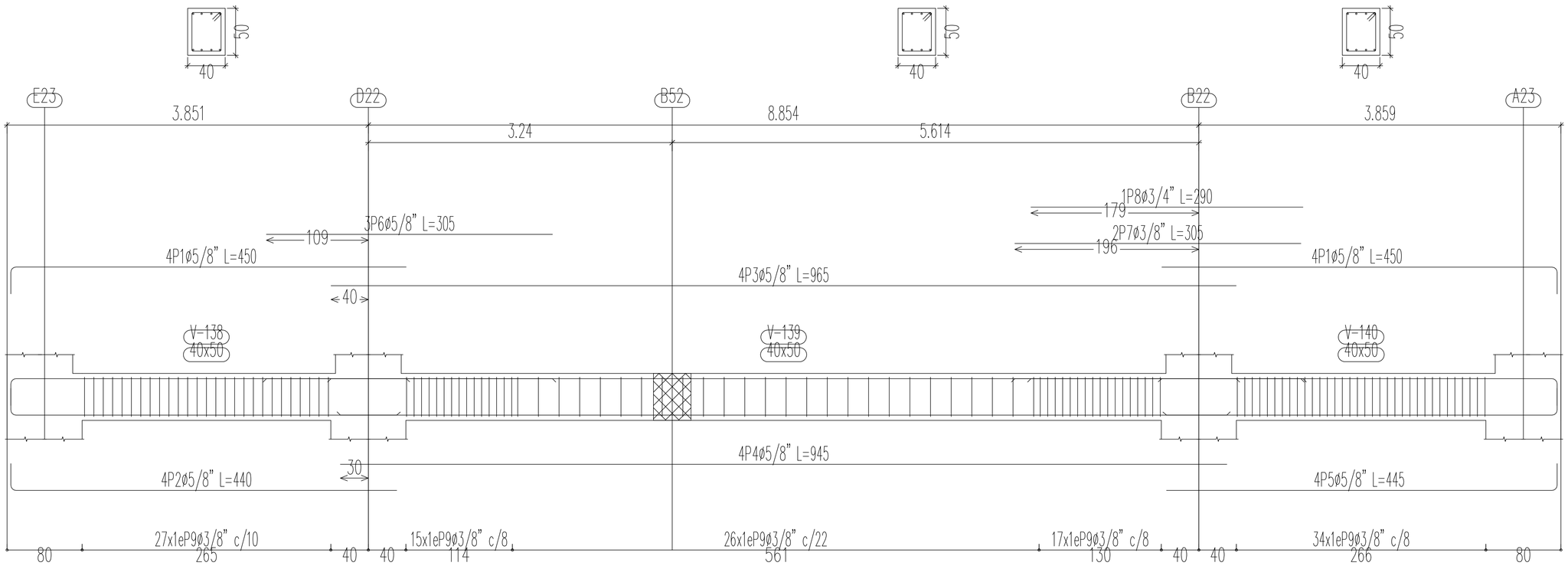
EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 4 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 9	1	ø5/8"	8	29 421	450	3600	56.2
	2	ø5/8"	4	29 411	440	1760	27.5
	3	ø5/8"	4	965	965	3860	60.3
	4	ø5/8"	4	945	945	3780	59.0
	5	ø5/8"	4	416 29	445	1780	27.8
	6	ø5/8"	3	305	305	915	14.3
	7	ø3/8"	2	305	305	610	3.4
	8	ø3/4"	1	290	290	290	6.5
	9	ø3/8"	119	10 31	163	19397	108.6
					Total+10%:		400.0
					ø3/8":		123.2
					ø5/8":		269.6
					ø3/4":		7.2
					Total:		400.0

Pórtico 9



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

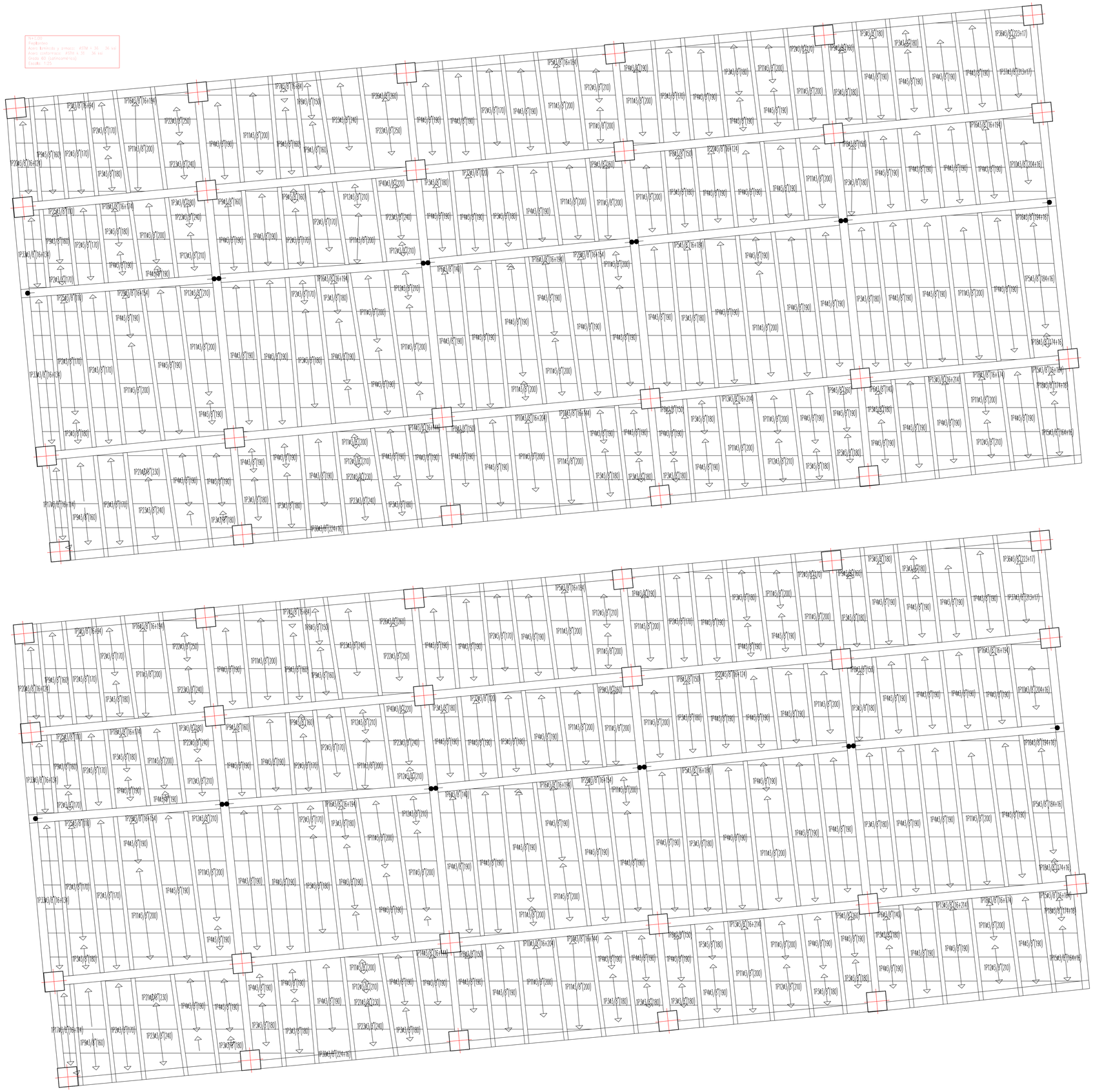
PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE A
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

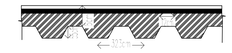
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 3 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:



DETALLE DE LOSA

DETALLE SECCION DE LOSA



MALLA PARA TEMPERATURA, R-64

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: ARMADOS DE LOSA BLOQUE B

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2014 ESCALAS: 1:50

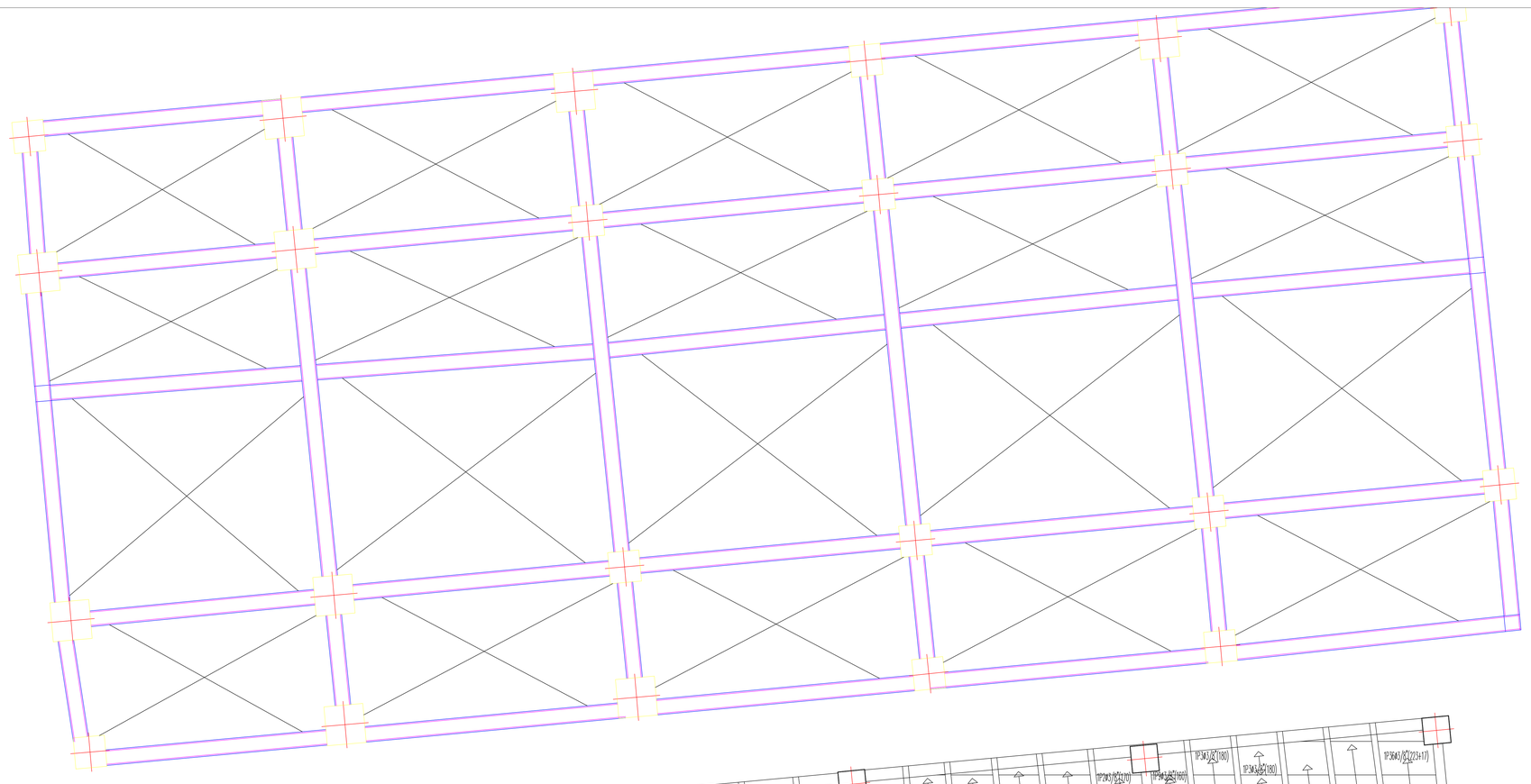
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

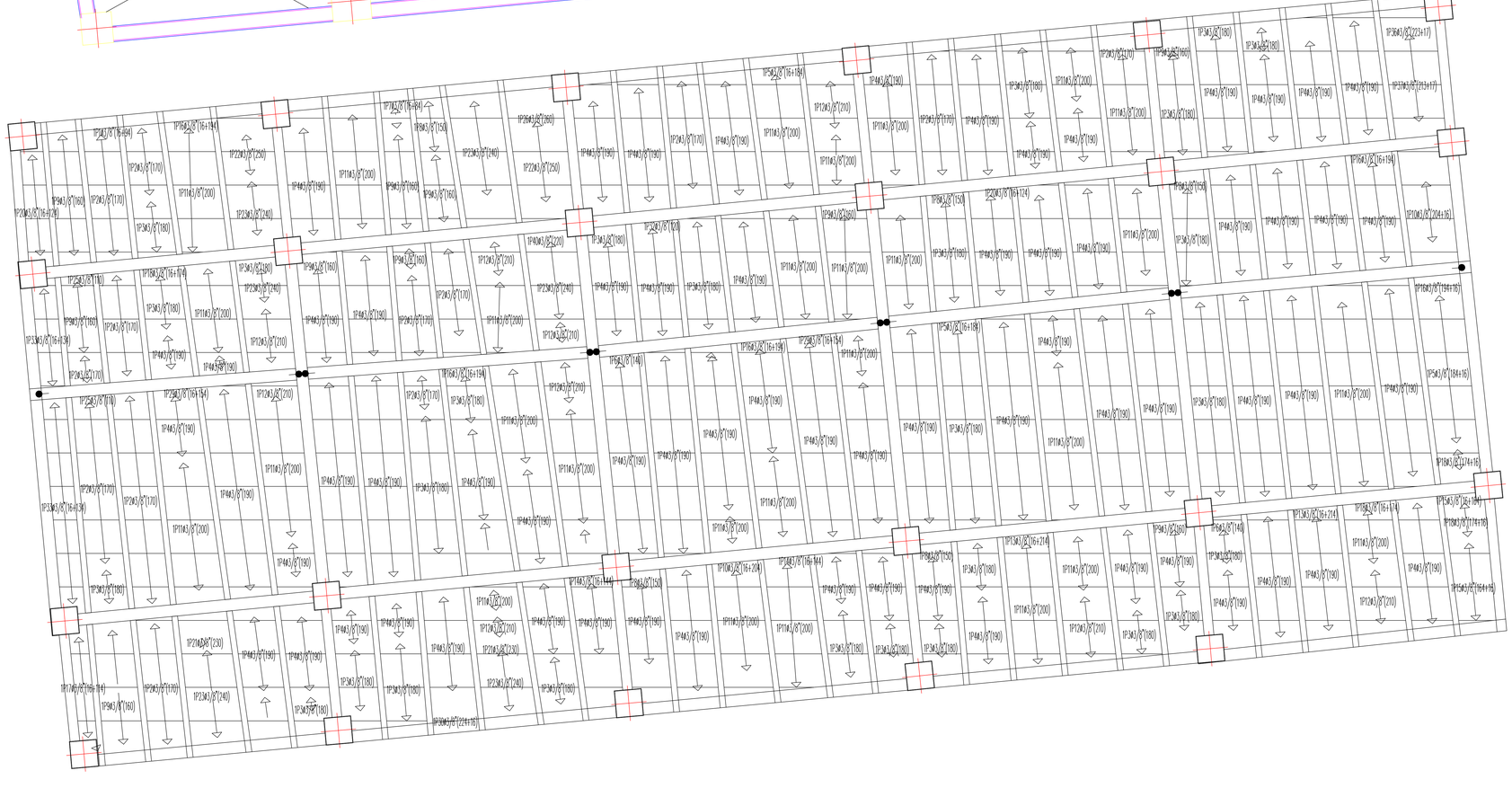
ARCHIVO:

LAMINA:

DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACIÓN

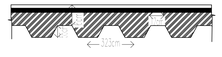
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Armadura longitudinal inferior	1	ø3/8"	799	190	151620	848.6
	2	ø3/8"	166	200	33200	185.8
	3	ø3/8"	4	220	880	4.9
	4	ø3/8"	87	140	12180	68.8
	5	ø3/8"	206	170	35020	196.0
	6	ø3/8"	71	190	13490	75.5
	7	ø3/8"	1	260	260	1.5
	8	ø3/8"	134	240	32160	180.0
	9	ø3/8"	149	250	37250	208.5
	10	ø3/8"	15	260	3900	21.8
	11	ø3/8"	2	270	540	3.0
	12	ø3/8"	2	210	420	2.4
	13	ø3/8"	1	190	380	2.1
	14	ø3/8"	15	230	3450	19.3
	15	ø3/8"	77	210	35120	84.6
	16	ø3/8"	10	230	23300	12.9
	17	ø3/8"	5	130	650	3.6
	18	ø3/8"	236	160	37760	211.3
	19	ø3/8"	2	170	340	1.9
	20	ø3/8"	1	230	230	1.3
	21	ø3/8"	6	100	600	3.4
	22	ø3/8"	114	180	20520	114.9
	23	ø3/8"	10	90	900	5.0
	24	ø3/8"	789	180	142020	794.9
	25	ø3/8"	64	150	9600	53.7
	26	ø3/8"	37	160	5920	33.1
	27	ø3/8"	6	110	660	3.7
	28	ø3/8"	21	150	3150	17.6
	29	ø3/8"	47	200	9400	52.6
	30	ø3/8"	1	180	180	1.0
	31	ø3/8"	10	150	1500	8.3
	32	ø3/8"	8	270	2160	12.1
	33	ø3/8"	8	140	1120	6.3
	34	ø3/8"	1	110	110	0.6
	35	ø3/8"	20	220	4400	24.6
	36	ø3/8"	24	240	5760	32.2
	37	ø3/8"	25	230	5980	33.5
	38	ø3/8"	2	120	480	2.7
	39	ø3/8"	29	140	2940	16.3
	40	ø3/8"	77	110	8470	47.4
	41	ø3/8"	23	120	2760	15.4
	42	ø3/8"	1	210	210	1.2
	43	ø3/8"	1	300	300	1.7
	44	ø3/8"	1	100	100	0.6
	45	ø3/8"	1	190	190	1.1
	46	ø3/8"	1	220	220	1.2
	47	ø3/8"	1	100	100	0.6
	48	ø3/8"	1	90	90	0.5
	49	ø3/8"	5	210	1050	5.9
	50	ø3/8"	2	240	480	2.7
	51	ø3/8"	1	187	187	1.0
	52	ø3/8"	1	250	250	1.4
	53	ø3/8"	1	280	280	1.6
	54	ø3/8"	1	319	319	1.7
					Total+10%:	3795.8
					ø3/8":	3795.8
					Total:	3795.8





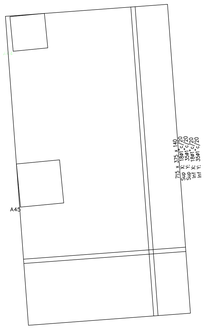
DETALLE DE LOSA

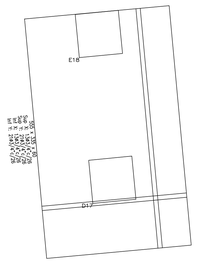
DETALLE SECCION DE Llosa

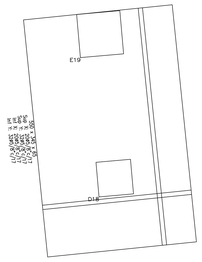


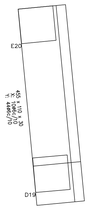
MALLA PARA TEMPERATURA, R=64

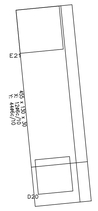
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADOS DE LOSA BLOQUE B
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA:	
DIRECTOR DEL PROYECTO:	FISCALIZACION:

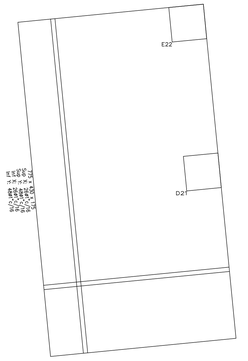


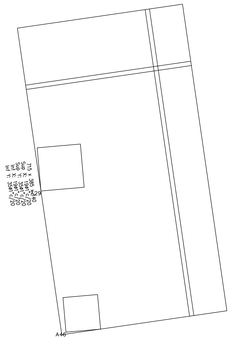


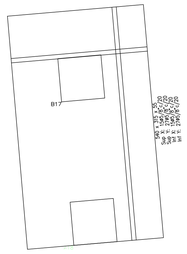


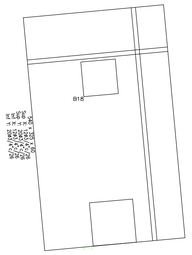


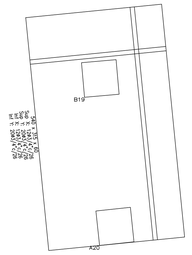


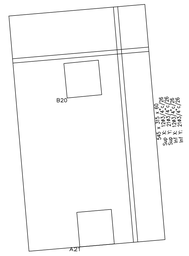


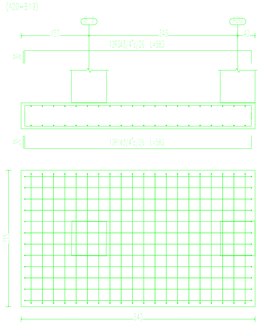


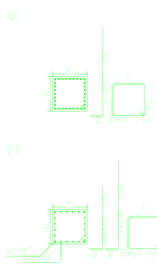


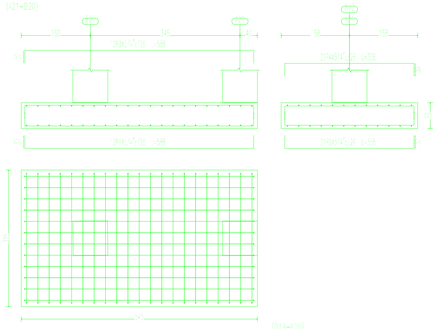


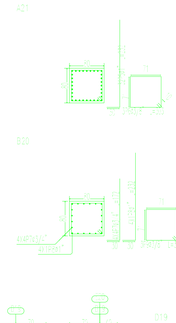


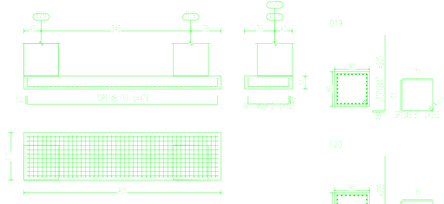






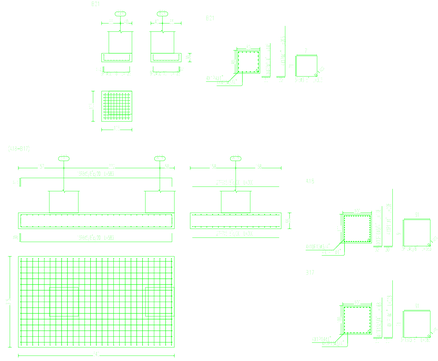


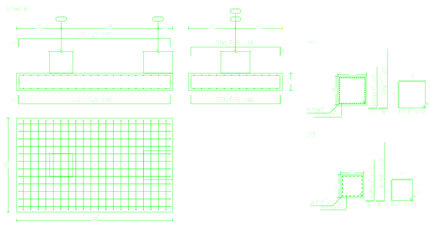


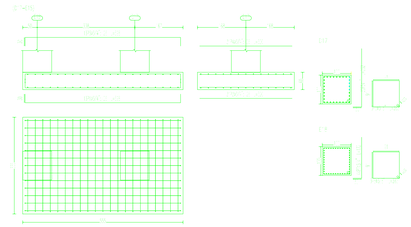


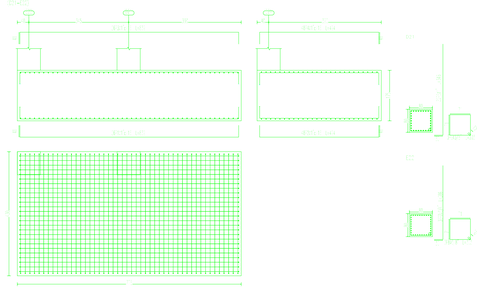
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADOS DE FUNDACIÓN BLOQUE B
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 2	

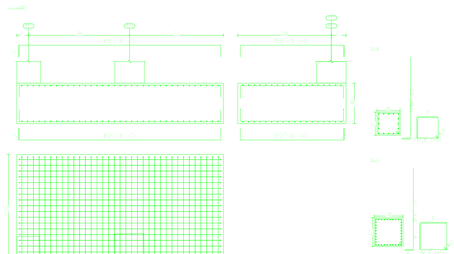
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

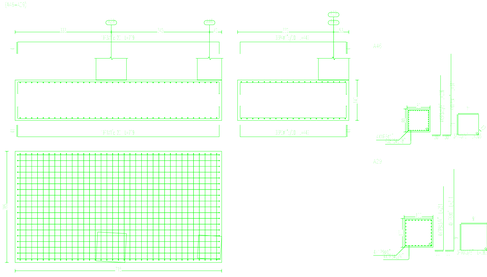


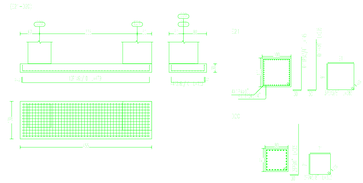


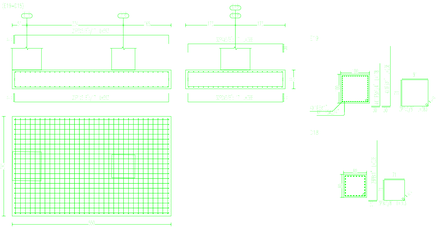








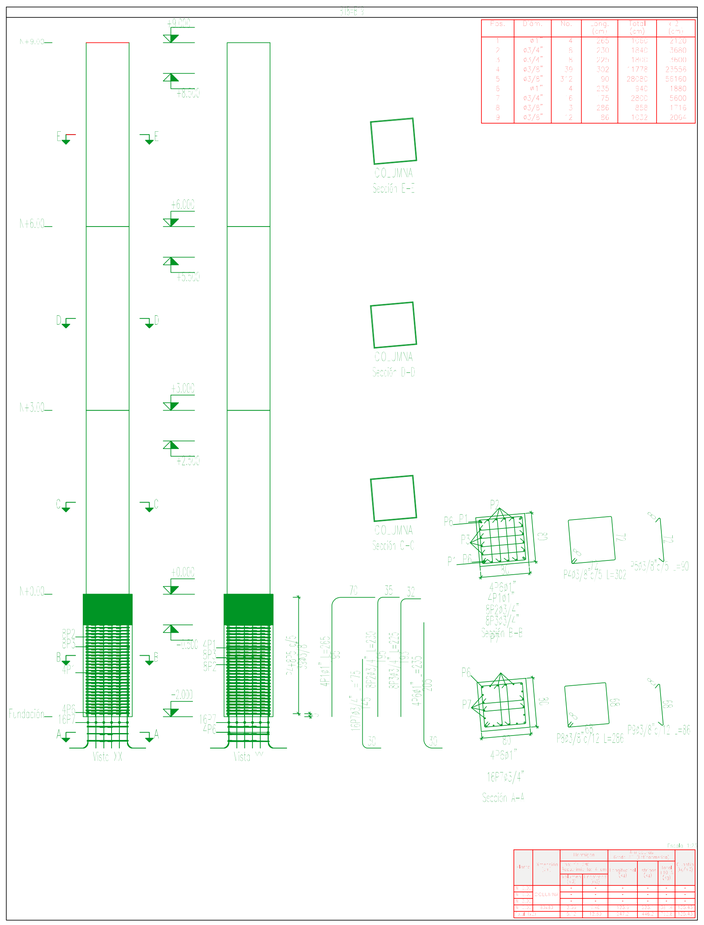




PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADOS DE FUNDACIÓN BLOQUE B
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 2 DE 2	

DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACION

Elemento	Tipo	Diám.	No.	Figura	Long. (cm)	Total (cm)	Peso Kg (kg)
B1=B13	1	Ø1"	4		350	1054	41.6
	2	Ø3/4"	8		350	1054	41.6
	3	Ø3/4"	8		350	1504	59.3
	4	Ø3/8"	36		302	11778	65.9
	5	Ø3/8"	12		92	1809	11.2
	6	Ø1"	4		350	1054	41.6
	7	Ø3/4"	16		127	2608	92.6
	8	Ø3/8"	3		284	858	4.8
	9	Ø3/8"	12		92	1103	6.8
					Total=	1638	1023.1
					(+2%)		1009.6
					Ø3/8"		317.0
					Ø3/4"		317.0
					Ø1"		189.2
					Total		889.2



Item	Diámetro	Armadura Superior		Armadura Inferior		Estribos		Longitud Total (m)
		No. Varillas	Ubicación	No. Varillas	Ubicación	Cantidad	Tipo	
V1=V2=V3=V4	Ø1"	4	Corrido	4	Corrido	1	E1	3.50
V5=V6=V7=V8	Ø1"	4	Corrido	4	Corrido	1	E1	3.50
V9=V10=V11=V12	Ø1"	4	Corrido	4	Corrido	1	E1	3.50
V13=V14=V15=V16	Ø1"	4	Corrido	4	Corrido	1	E1	3.50

A18	A19=E19	A20	A21	A29=B17	A44	A45	A46
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA
Ø1" Ø3/4" 100 100 12Ø3/8"(112) 10Ø3/8"(383) 4Ø3/8"(241)	Ø1" Ø3/4" 100 100 22Ø3/8"(112) 10Ø3/8"(383)	Ø1" 80 80 6Ø3/8"(94) 10Ø3/8"(303)	Ø1" 80 80 6Ø3/8"(94) 10Ø3/8"(303)	Ø1" Ø3/4" 100 100 6Ø3/8"(112) 10Ø3/8"(383) 4Ø3/8"(252)	Ø1" 80 80 2Ø3/8"(94) 10Ø3/8"(303) 2Ø3/8"(238)	Ø1" 100 100 8Ø3/8"(114) 10Ø3/8"(383) 4Ø3/8"(251)	Ø1" Ø5/8" 80 80 10Ø3/8"(303) 4Ø3/8"(197)
Ref. Long. 461"+4093/4" Grapa: 461"+4093/4" Estribos: 5@5	Ref. Long. 461"+4093/4" Grapa: Ø1"+4093/4" Estribos: 5@5	Ref. Long. 325" Anclaje: 325" Estribos: 5@5	Ref. Long. 325" Anclaje: 325" Estribos: 5@5	Ref. Long. 461"+7993/4" Grapa: 461"+7993/4" Estribos: 5@5	Ref. Long. 325" Anclaje: 166" Estribos: 5@5	Ref. Long. 325" Anclaje: 166" Estribos: 5@5	Ref. Long. 461"+3215/8" Grapa: Ø1"+3215/8" Estribos: 5@5
Intervalo (cm) / No. / Separación (cm): 5 @ 5 · Resto @ 10	Intervalo (cm) / No. / Separación (cm): 5 @ 5 · Resto @ 10	Intervalo (cm) / No. / Separación (cm): 5 @ 5 · Resto @ 10	Intervalo (cm) / No. / Separación (cm): 5 @ 5 · Resto @ 10	Intervalo (cm) / No. / Separación (cm): 5 @ 5 · Resto @ 10	Intervalo (cm) / No. / Separación (cm): 5 @ 5 · Resto @ 10	Intervalo (cm) / No. / Separación (cm): 5 @ 5 · Resto @ 10	Intervalo (cm) / No. / Separación (cm): 5 @ 5 · Resto @ 10
Traslapes: -	Traslapes: -	Traslapes: -	Traslapes: -	Traslapes: -	Traslapes: -	Traslapes: -	Traslapes: -
Armado: -	Armado: -	Armado: -	Armado: -	Armado: -	Armado: -	Armado: -	Armado: -

Concreto de columnas
Columnas f'c=280
Acero en barras Grado 60 (Estructural)
Acero en mallas Grado 70 (Alta resistencia)
Suelo mejorado con cal+ripio f'c= 50 kg

Resumen de pesos			
Acero	Ø 1/4 Ø 3/8 Ø 1/2		Total
Malla	1000	500	1500
Estribos	1000	500	1500
Total			3000

Resumen Aceros		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Cuadro de Aceros				
Grado 60	#3/8"	14855.0	9 52	
	#5/8"	148.6	204	
	#3/4"	1542.1	3705	
	Ø1"	1231.0	80	5245

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE COLUMNAS BLOQUE B

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:50

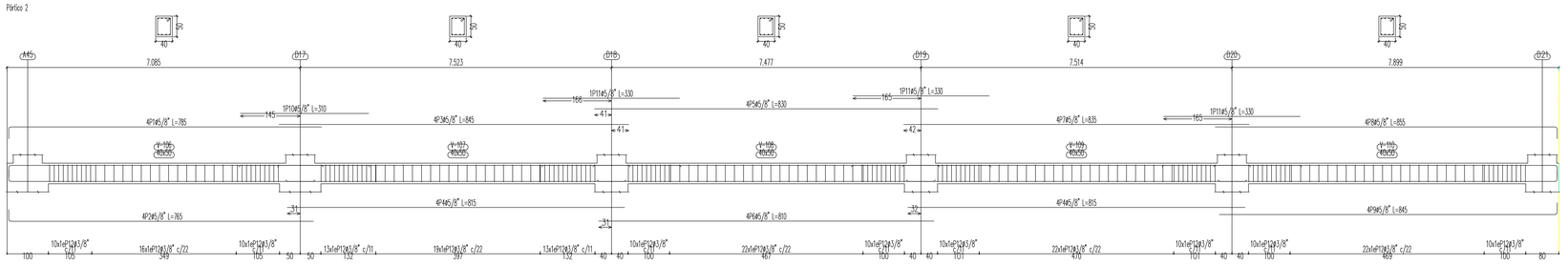
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

LAMINA: 1 DE 1

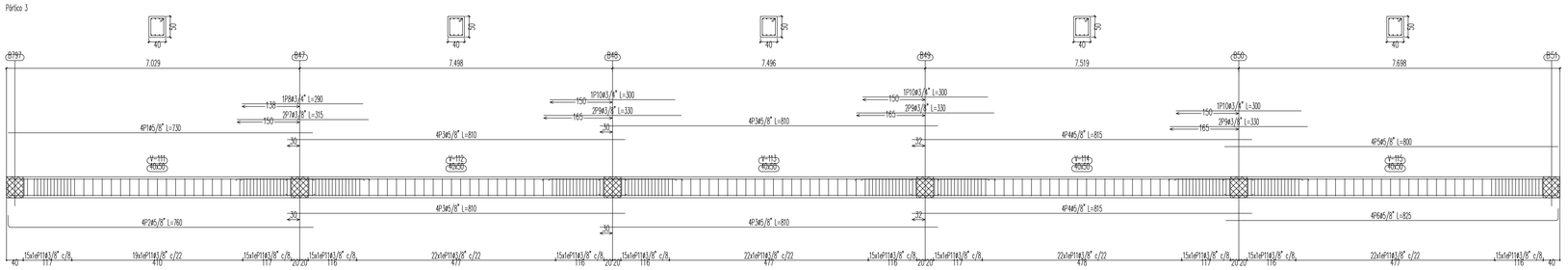
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Pórtico 2



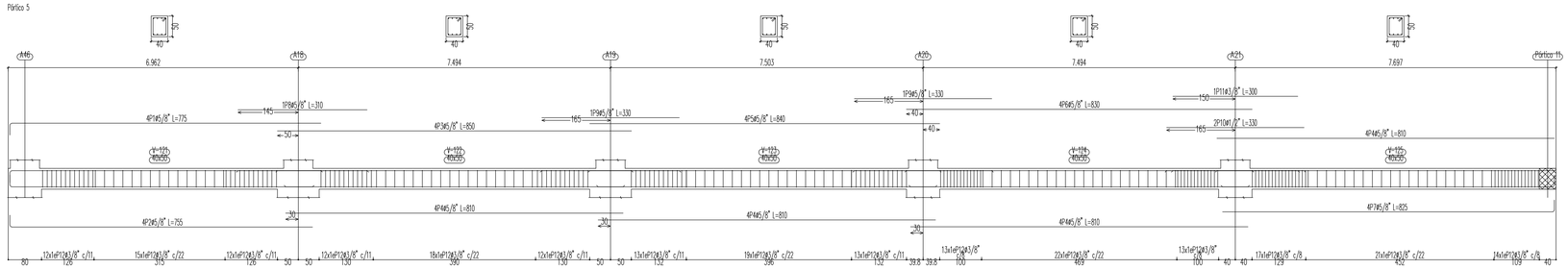
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 2	1	ø5/8"	4		785	3140	49.1
	2	ø5/8"	4		765	3060	47.8
	3	ø5/8"	4		845	3380	52.8
	4	ø5/8"	5		815	6520	101.9
	5	ø5/8"	4		830	3320	51.9
	6	ø5/8"	4		810	3240	50.6
	7	ø5/8"	4		835	3340	52.2
	8	ø5/8"	4		855	3420	53.4
	9	ø5/8"	4		845	3380	52.8
	10	ø5/8"	1		310	310	4.8
	11	ø5/8"	3		330	990	15.5
	12	ø3/8"	207		163	33741	188.9
						Total+10%:	793.9
						ø3/8":	207.8
						ø5/8":	586.1
						Total:	793.9

Pórtico 3



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 3	1	ø5/8"	4		730	2920	45.6
	2	ø5/8"	4		760	3040	47.5
	3	ø5/8"	16		810	12960	202.5
	4	ø5/8"	5		815	6520	101.9
	5	ø5/8"	4		800	3200	50.0
	6	ø5/8"	4		825	3300	51.6
	7	ø3/8"	2		315	630	3.5
	8	ø3/4"	1		290	290	6.5
	9	ø3/8"	8		330	1980	11.1
	10	ø3/4"	3		300	900	20.1
	11	ø3/8"	257		163	41891	234.5
						Total+10%:	852.3
						ø3/8":	274.0
						ø5/8":	549.0
						ø3/4":	29.3
						Total:	852.3

Pórtico 5



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 5	1	ø5/8"	4		775	3100	48.4
	2	ø5/8"	4		755	3020	47.2
	3	ø5/8"	4		850	3400	53.1
	4	ø5/8"	16		810	12960	202.5
	5	ø5/8"	4		840	3360	52.5
	6	ø5/8"	4		830	3320	51.9
	7	ø5/8"	4		825	3300	51.6
	8	ø5/8"	1		310	310	4.8
	9	ø5/8"	2		330	660	10.3
	10	ø1/2"	2		330	660	8.6
	11	ø3/8"	1		300	300	1.7
	12	ø3/8"	226		163	36838	206.2
						Total+10%:	810.5
						ø3/8":	228.7
						ø1/2":	7.3
						ø5/8":	574.5
						Total:	810.5

UNIVERSIDAD DE CUENCA

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:50

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

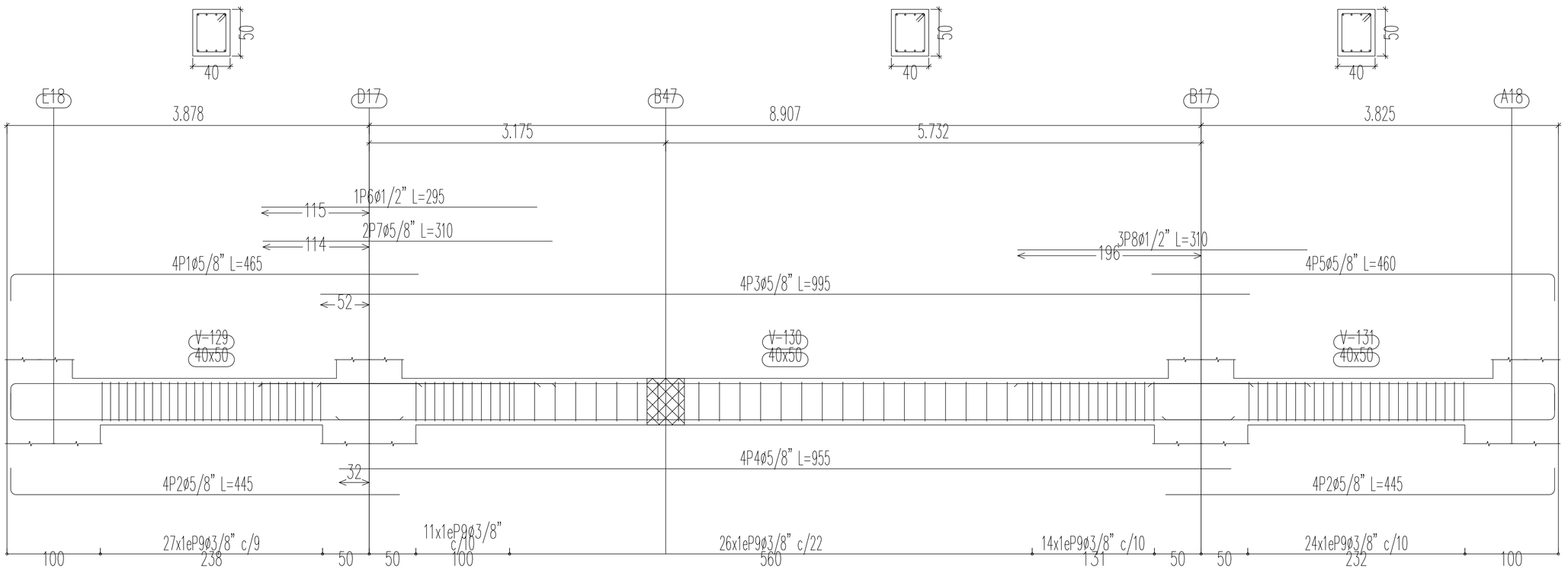
LAMINA:1 DE 7

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 7	1	ø5/8"	4		465	1860	29.1
	2	ø5/8"	8		445	3560	55.6
	3	ø5/8"	4		995	3980	62.2
	4	ø5/8"	4		955	3820	59.7
	5	ø5/8"	4		460	1840	28.7
	6	ø1/2"	1		295	295	2.9
	7	ø5/8"	2		310	620	9.7
	8	ø1/2"	3		310	930	9.2
	9	ø3/8"	102		163	16626	93.1
						Total+10%:	385.2
						ø3/8":	102.4
						ø1/2":	13.3
						ø5/8":	269.5
						Total:	385.2

Pórtico 7



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

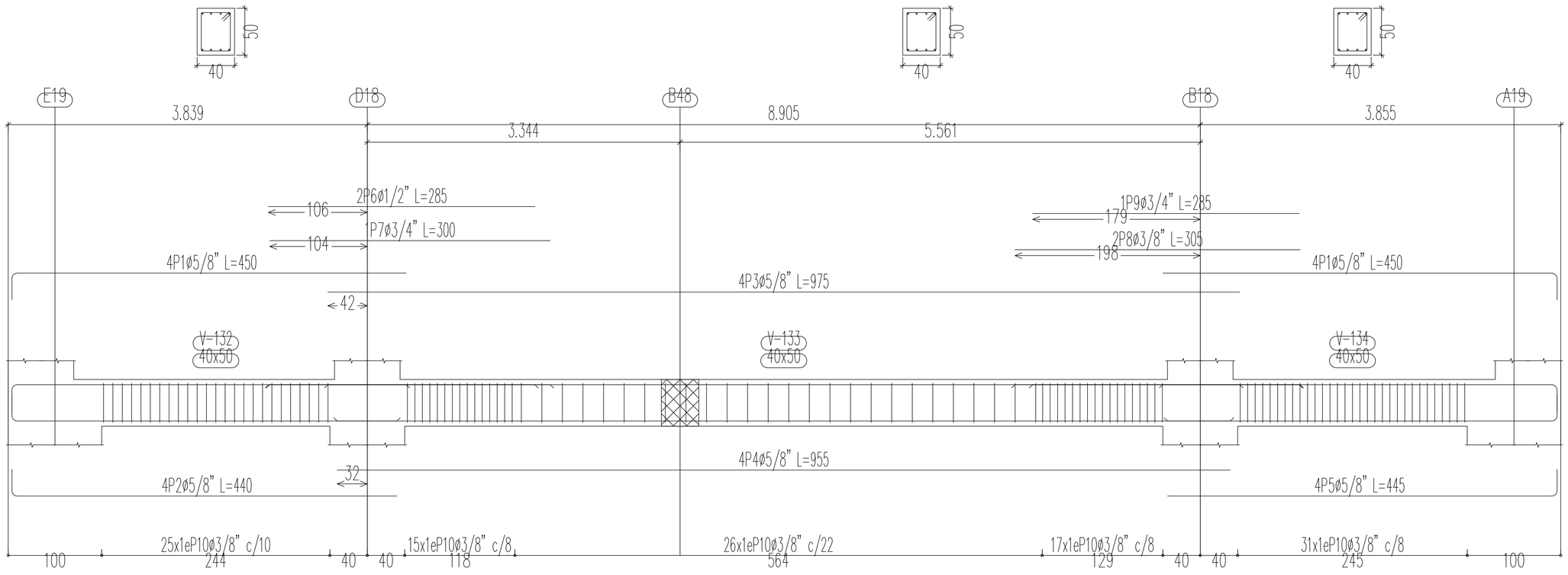
LAMINA: 3 DE 7

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 8	1	ø5/8"	8		450	3600	56.2
	2	ø5/8"	4		440	1760	27.5
	3	ø5/8"	4		975	3900	60.9
	4	ø5/8"	4		955	3820	59.7
	5	ø5/8"	4		445	1780	27.8
	6	ø1/2"	2		285	570	5.7
	7	ø3/4"	1		300	300	6.7
	8	ø3/8"	2		305	610	3.4
	9	ø3/4"	1		285	285	6.4
	10	ø3/8"	114		163	18582	104.0
					Total+10%:		394.1
					ø3/8":		118.1
					ø1/2":		6.3
					ø5/8":		255.3
					ø3/4":		14.4
					Total:		394.1

Pórtico 8



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

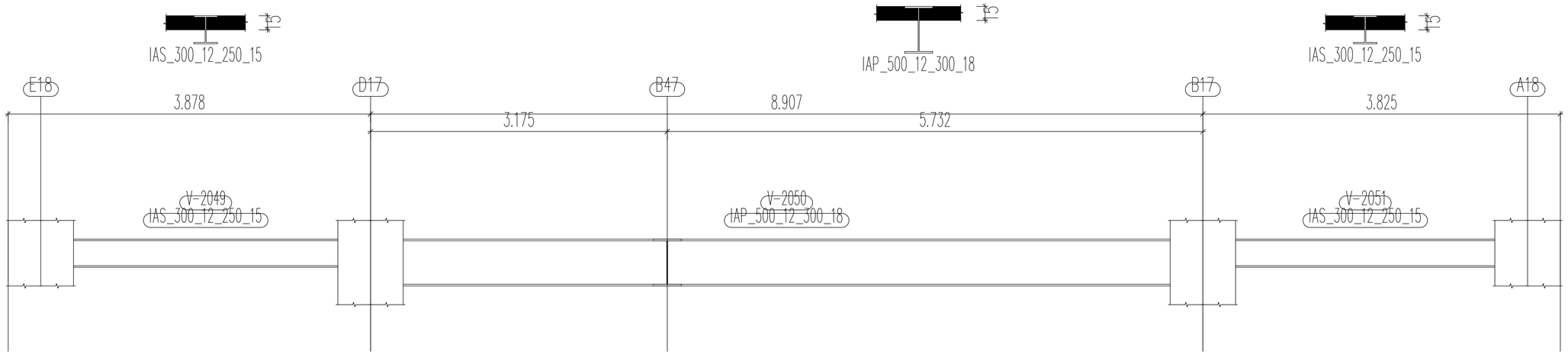
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

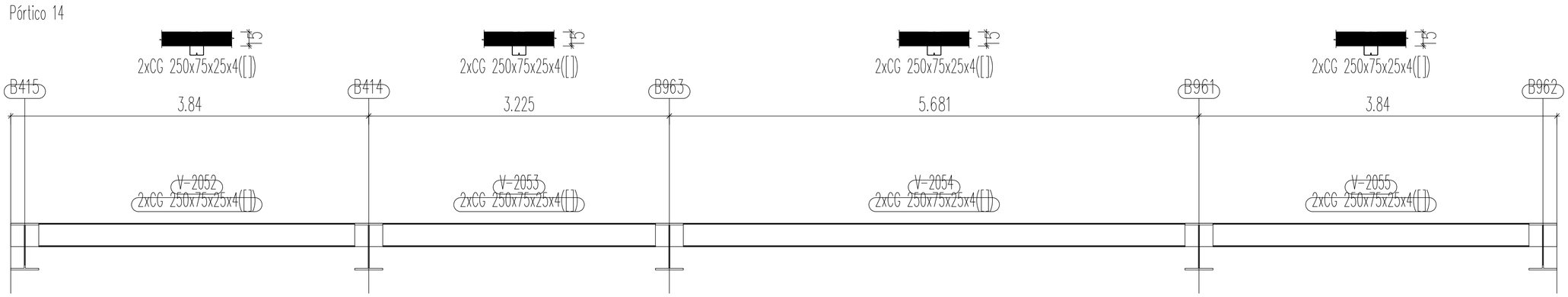
LAMINA: 4 DE 7

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

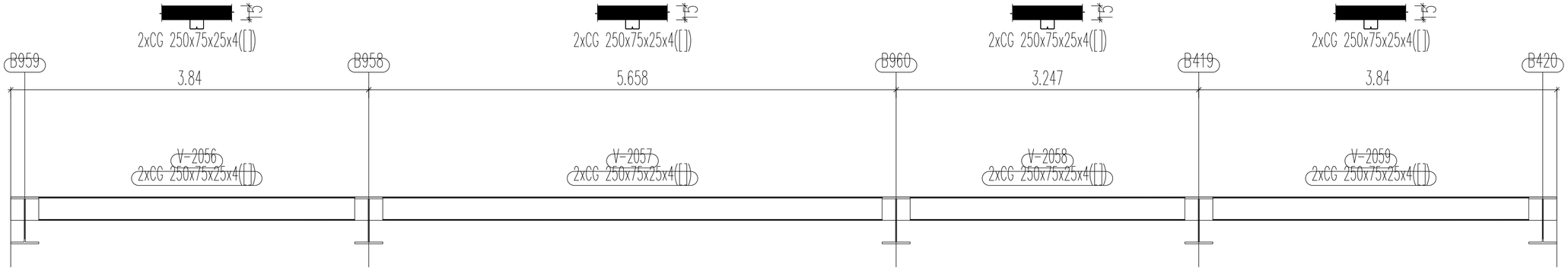
Pórtico 13



Pórtico 14



Pórtico 15



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

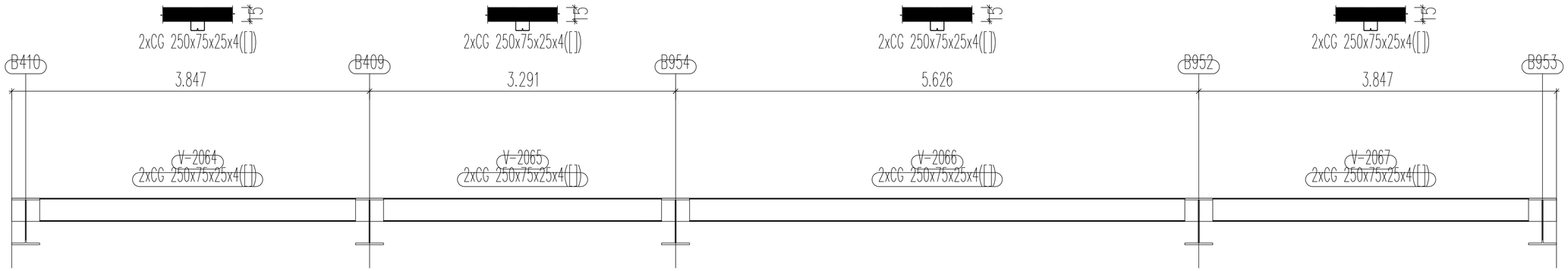
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

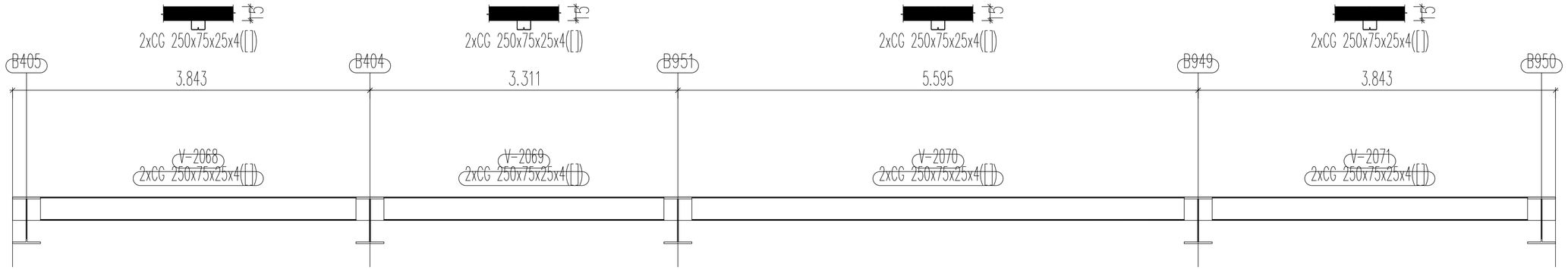
LAMINA: 4 DE 10

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

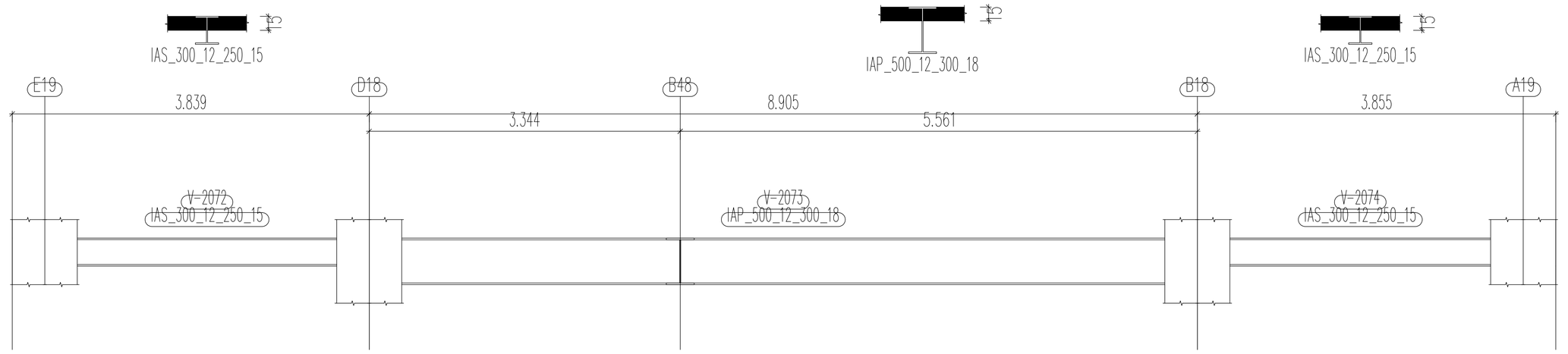
Pórtico 17



Pórtico 18



Pórtico 19



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

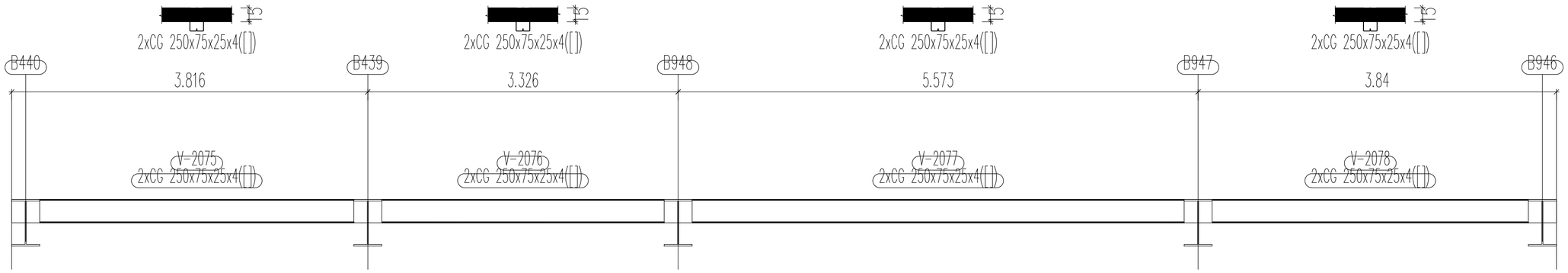
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

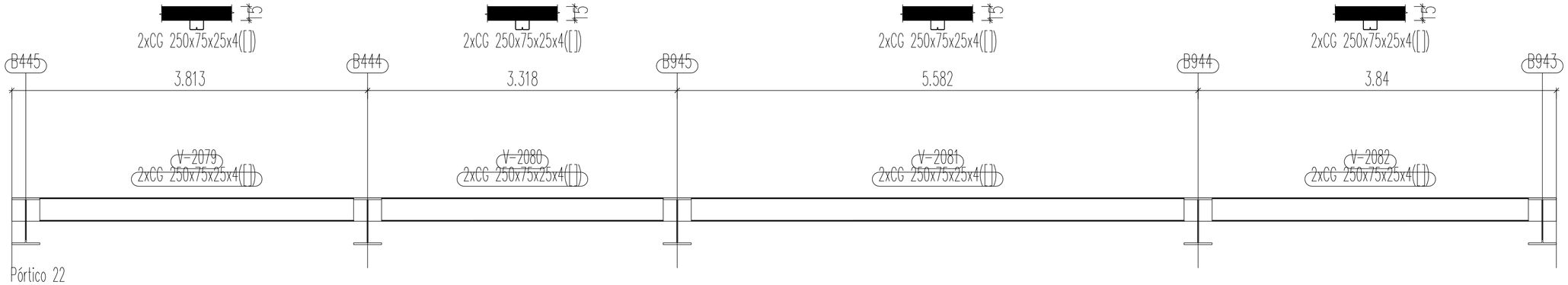
LAMINA: 5 DE 10

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

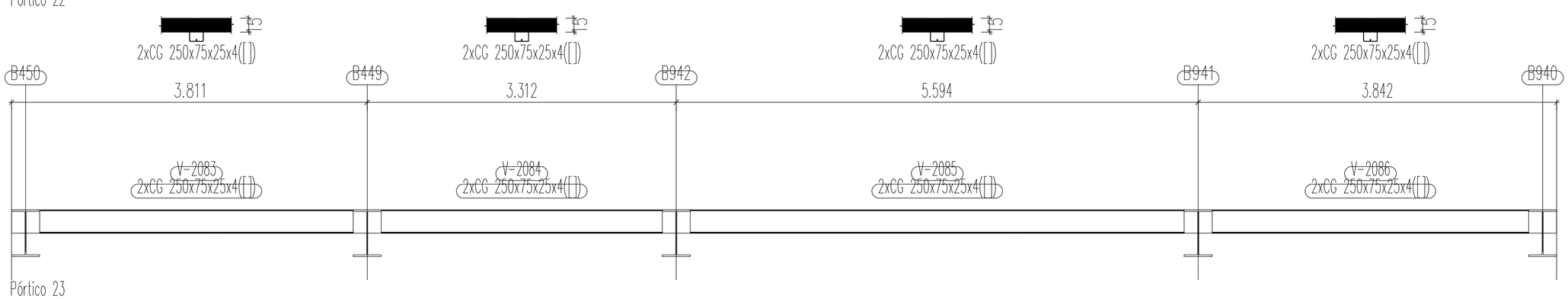
Pórtico 20



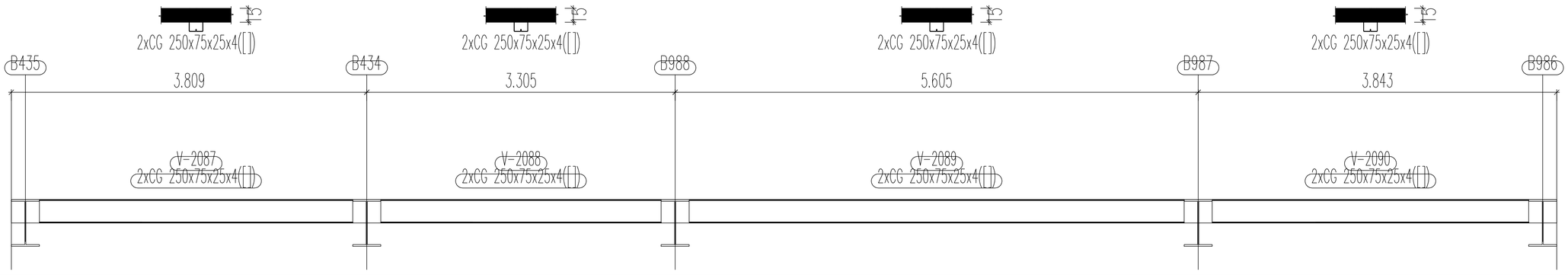
Pórtico 21



Pórtico 22



Pórtico 23



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

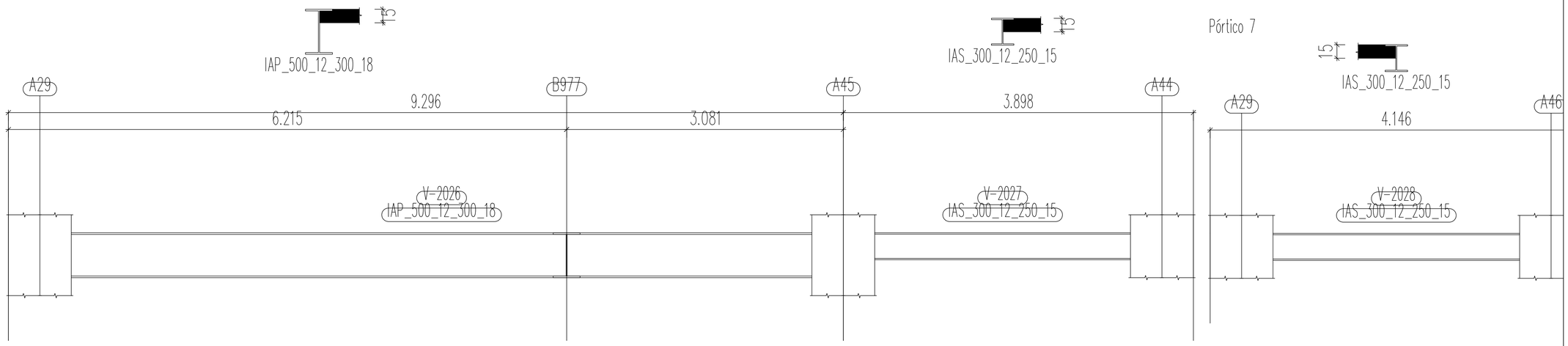
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

LAMINA: 6 DE 10

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

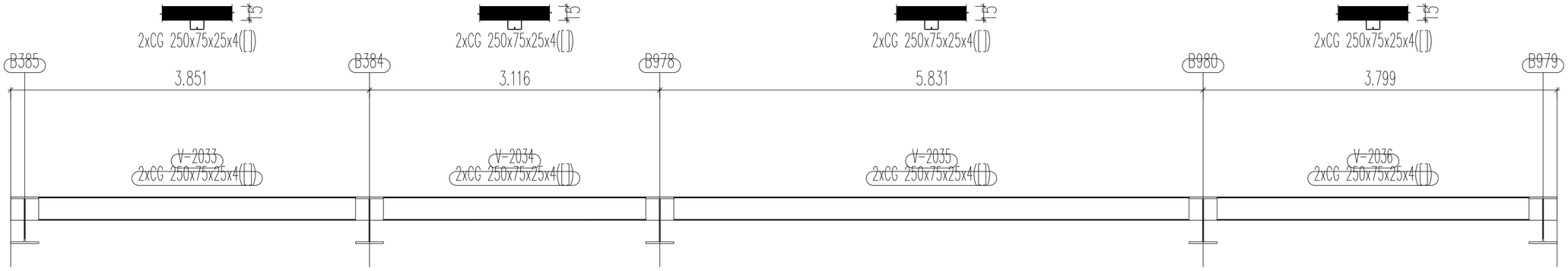
Pórtico 6



Pórtico 7

Pórtico 8

Pórtico 9



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

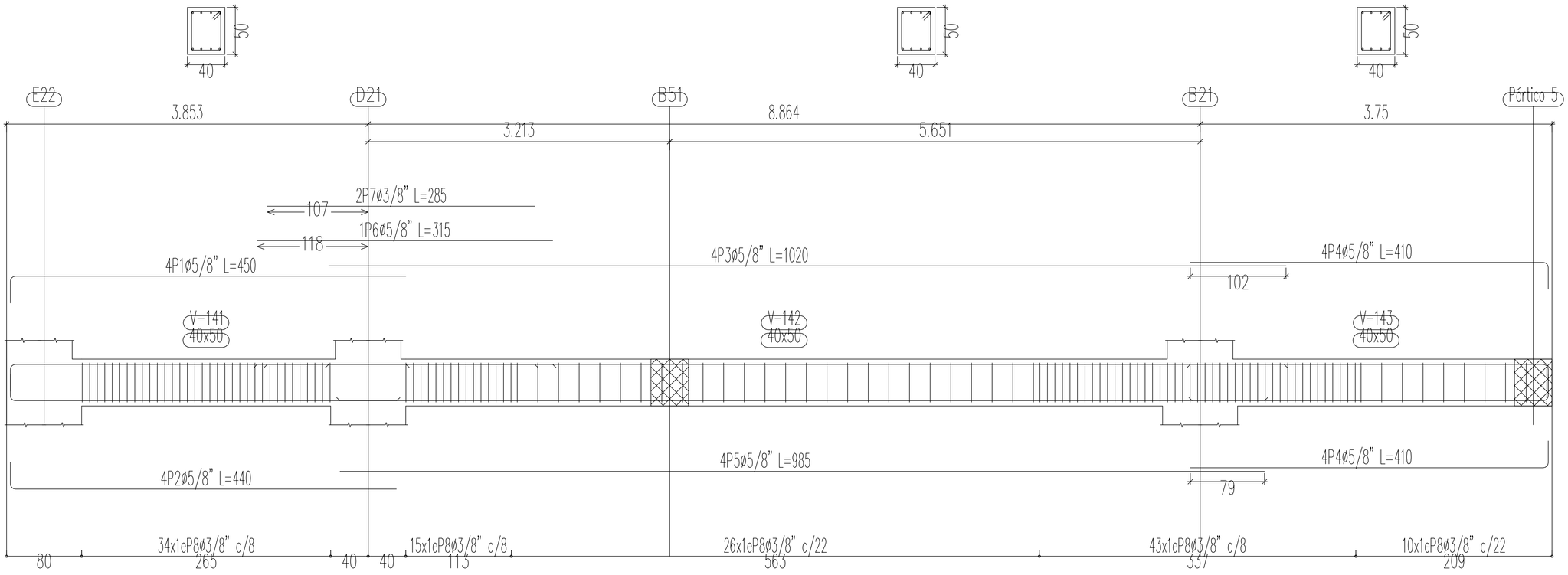
LAMINA: 2 DE 10

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 11	1	ø5/8"	4		450	1800	28.1
	2	ø5/8"	4		440	1760	27.5
	3	ø5/8"	4		1020	4080	63.7
	4	ø5/8"	8		410	3280	51.2
	5	ø5/8"	4		985	3940	61.5
	6	ø5/8"	1		315	315	4.9
	7	ø3/8"	2		285	570	3.2
	8	ø3/8"	128		163	20864	116.8
						Total+10%:	392.6
						ø3/8":	132.0
						ø5/8":	260.6
						Total:	392.6

Pórtico 11



PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

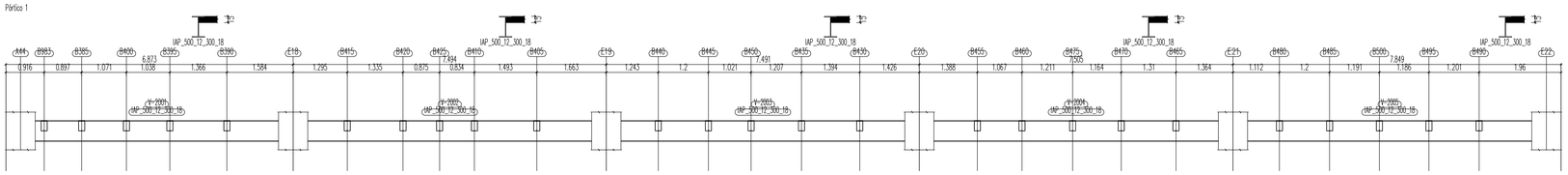
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

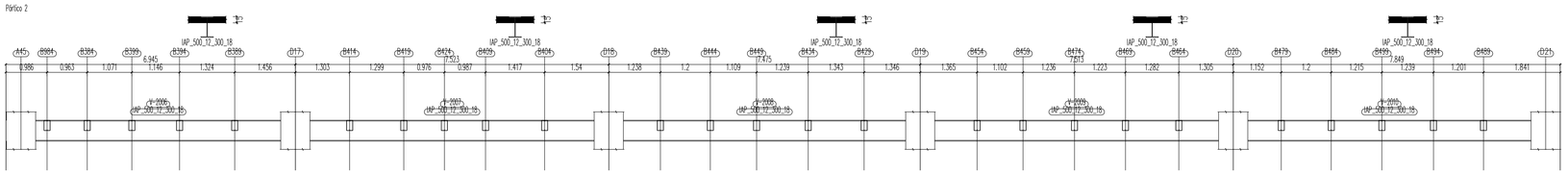
LAMINA: 7 DE 7

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

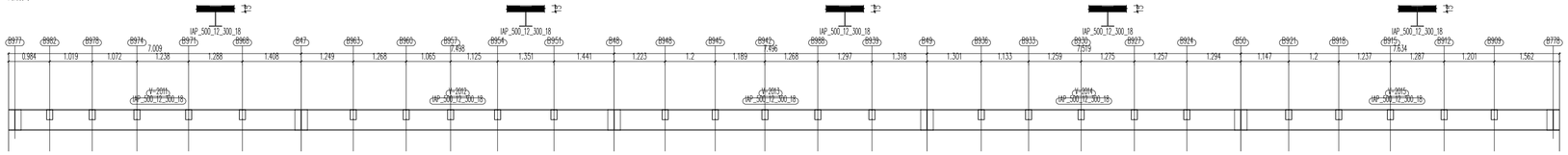
Pórtico 1



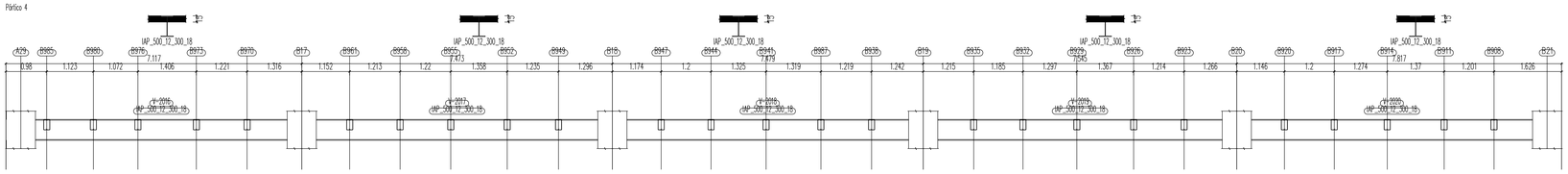
Pórtico 2



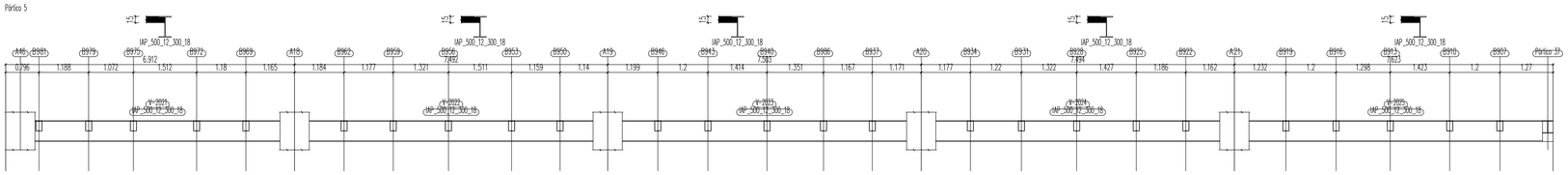
Pórtico 3



Pórtico 4



Pórtico 5

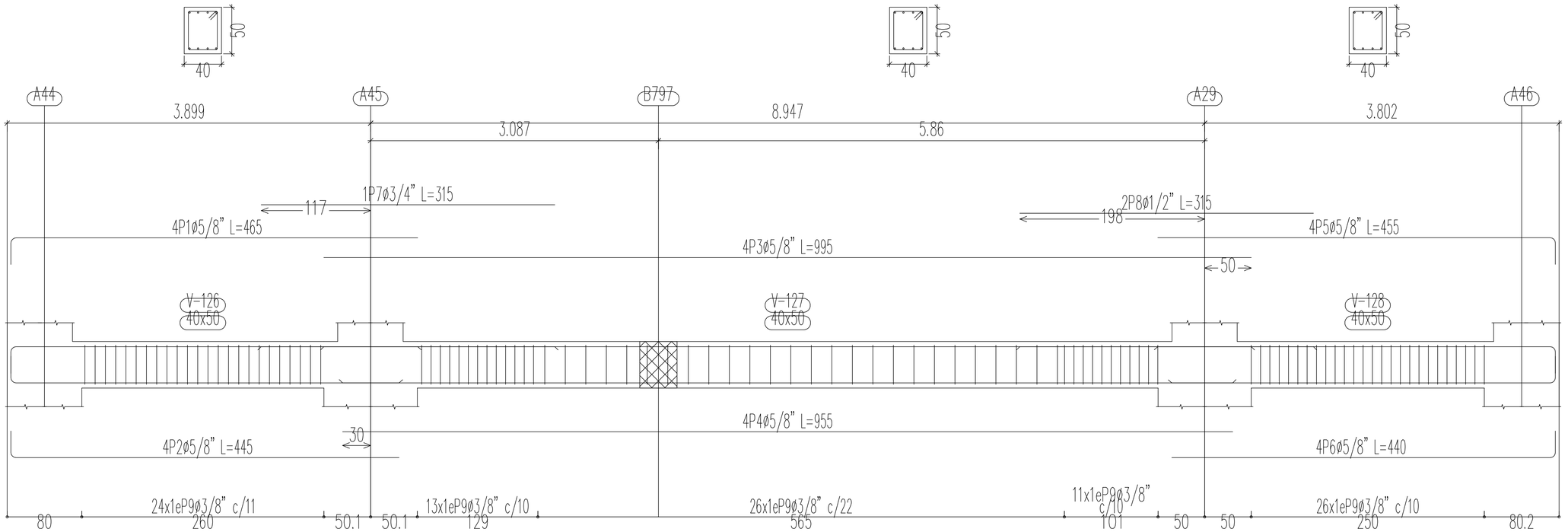


PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B
LOS PORTICOS DE N +3.50 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES	
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS:
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	1:50
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 10	
DIRECTOR DEL PROYECTO:	FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 6	1	ø5/8"	4	30	465	1860	29.1
	2	ø5/8"	4	30 117	445	1780	27.8
	3	ø5/8"	4	995	995	3980	62.2
	4	ø5/8"	4	955	955	3820	59.7
	5	ø5/8"	4	30	455	1820	28.4
	6	ø5/8"	4	30 431	440	1760	27.5
	7	ø3/4"	1	315	315	315	7.0
	8	ø1/2"	2	315	315	630	6.3
	9	ø3/8"	100	40 50	163	16300	91.2
					Total+10%:		373.1
					ø3/8":		100.3
					ø1/2":		6.9
					ø5/8":		258.2
					ø3/4":		7.7
					Total:		373.1

Pórtico 6



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

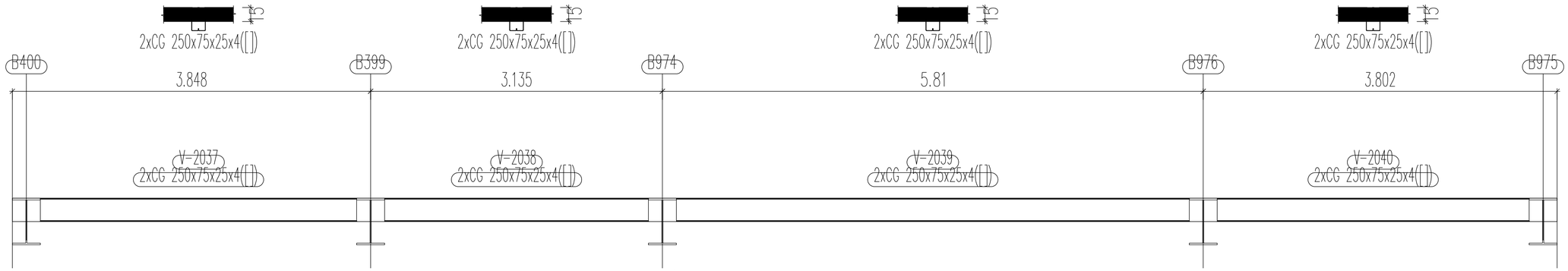
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

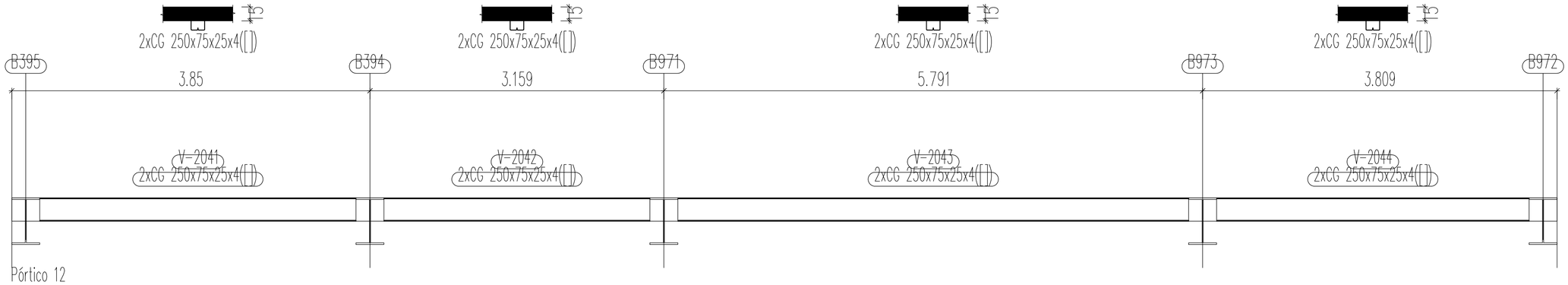
LAMINA: 2 DE 7

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

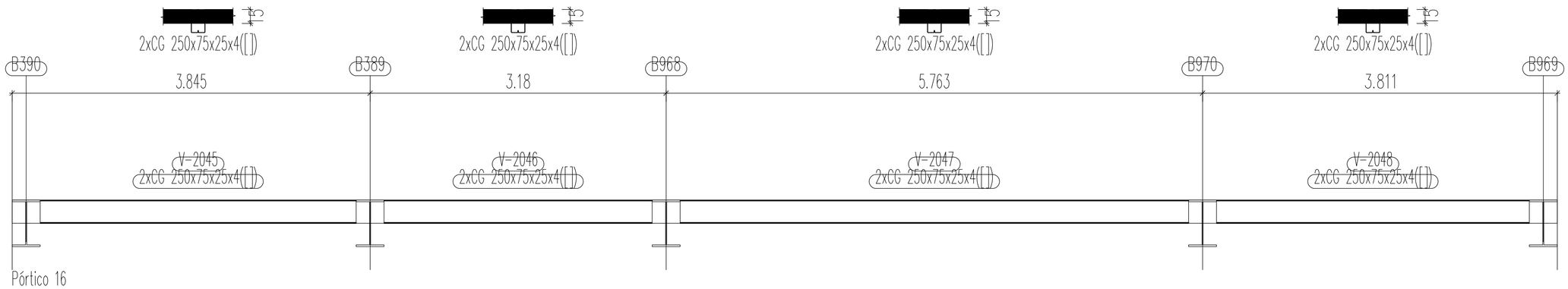
Pórtico 10



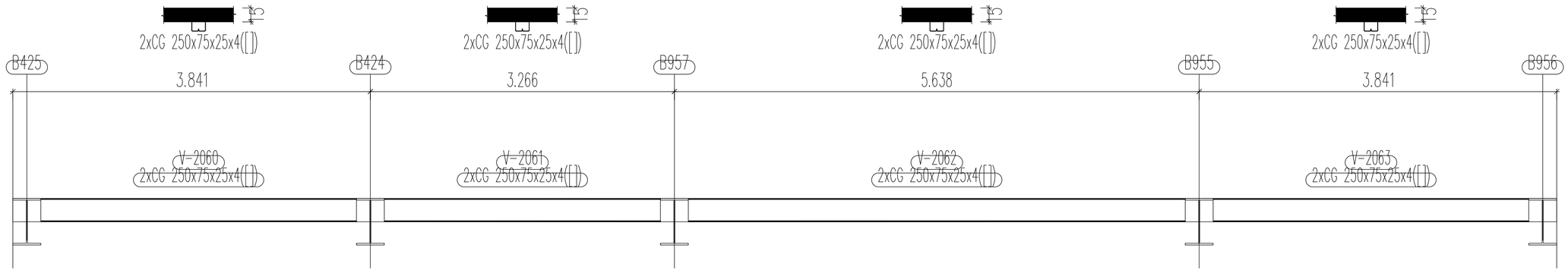
Pórtico 11



Pórtico 12



Pórtico 16



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

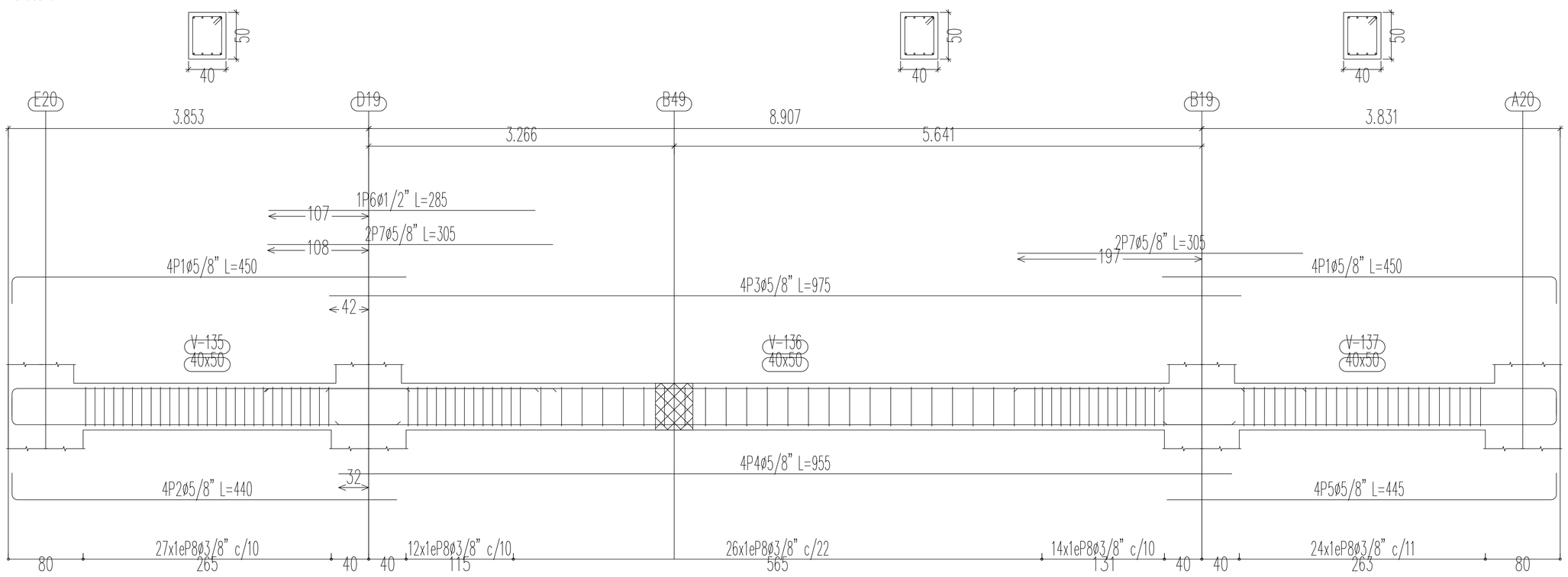
LAMINA: 3 DE 10

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 9	1	ø5/8"	8		450	3600	56.2
	2	ø5/8"	4		440	1760	27.5
	3	ø5/8"	4		975	3900	60.9
	4	ø5/8"	4		955	3820	59.7
	5	ø5/8"	4		445	1780	27.8
	6	ø1/2"	1		285	285	2.8
	7	ø5/8"	4		305	1220	19.1
	8	ø3/8"	103		163	16789	94.0
						Total+10%:	382.8
						ø3/8":	103.4
						ø1/2":	3.1
						ø5/8":	276.3
						Total:	382.8

Pórtico 9



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

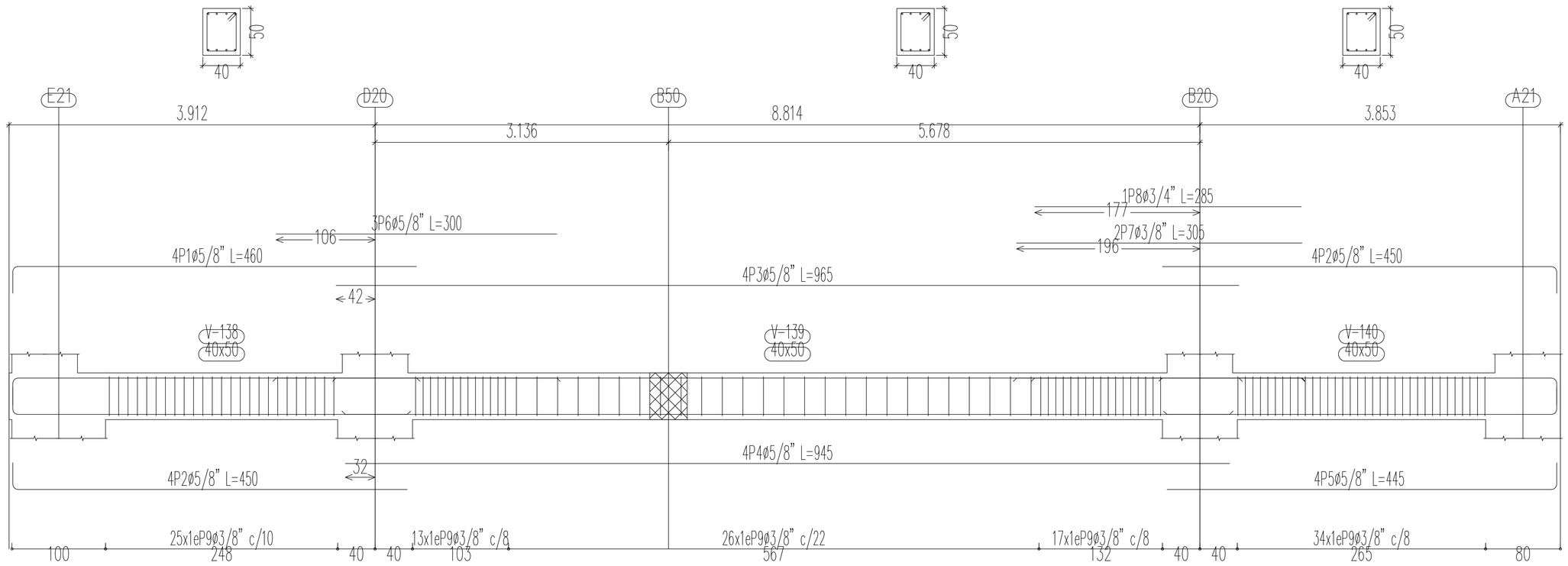
LAMINA: 5 DE 7

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 10	1	ø5/8"	4		460	1840	28.7
	2	ø5/8"	8		450	3600	56.2
	3	ø5/8"	4		965	3860	60.3
	4	ø5/8"	4		945	3780	59.0
	5	ø5/8"	4		445	1780	27.8
	6	ø5/8"	3		300	900	14.1
	7	ø3/8"	2		305	610	3.4
	8	ø3/4"	1		285	285	6.4
	9	ø3/8"	115		163	18745	104.9
						Total+10%:	396.9
						ø3/8":	119.1
						ø5/8":	270.7
						ø3/4":	7.1
						Total:	396.9

Pórtico 10



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

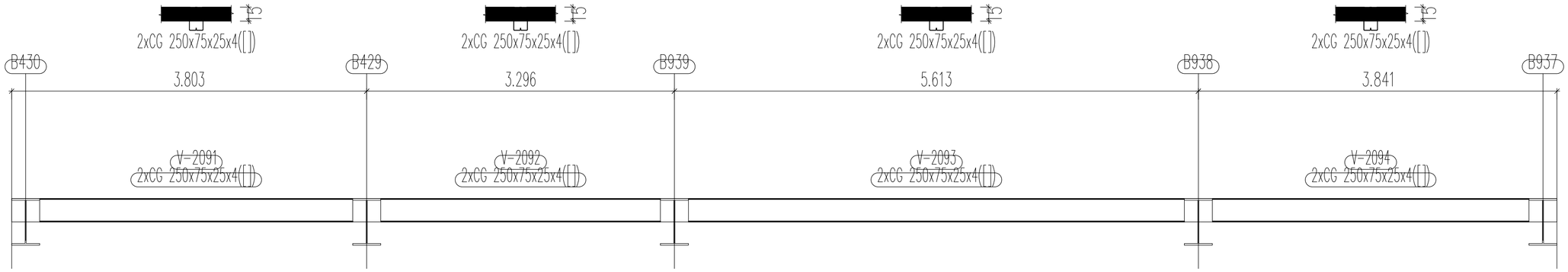
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

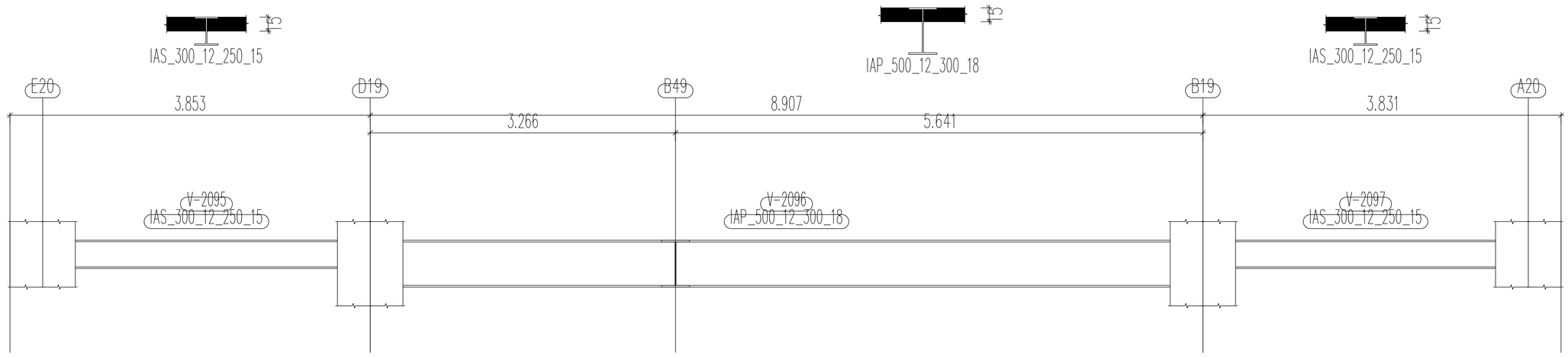
LAMINA: 6 DE 7

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

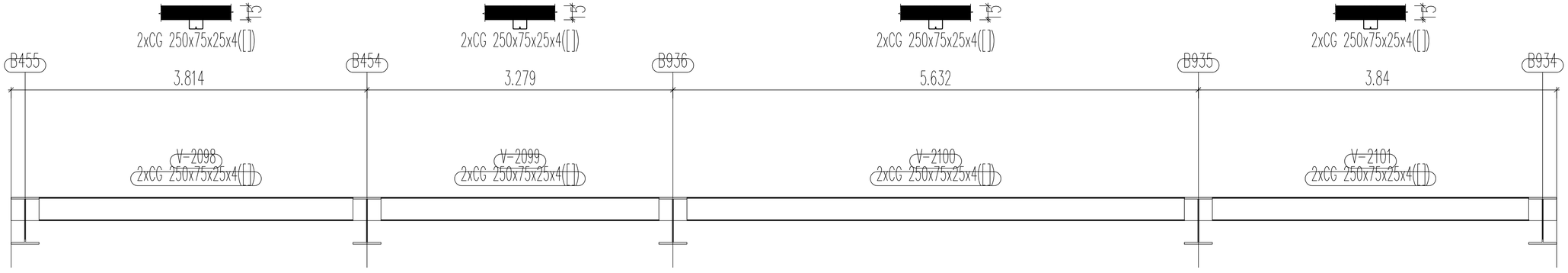
Pórtico 24



Pórtico 25



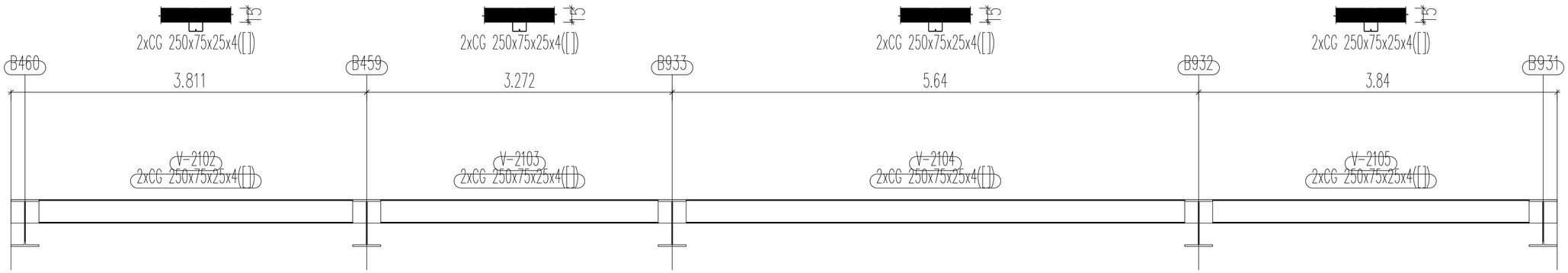
Pórtico 26



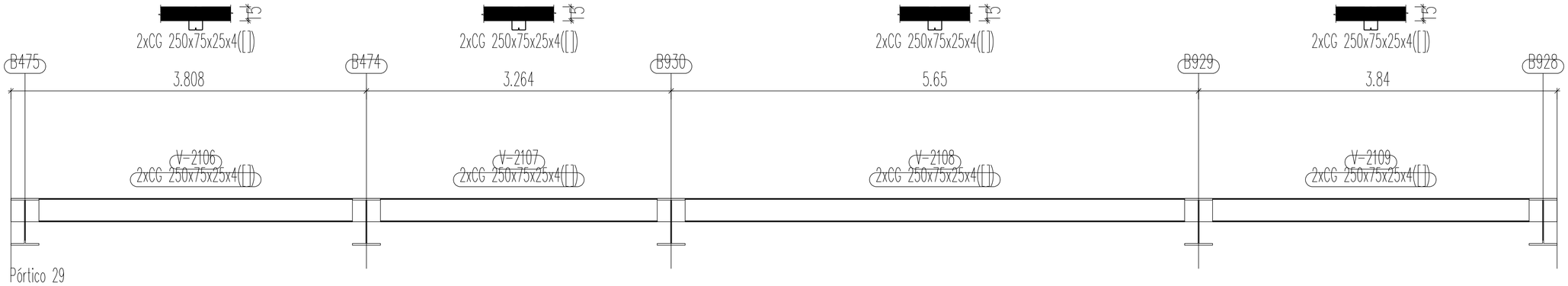
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B
	LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 7 DE 10	

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

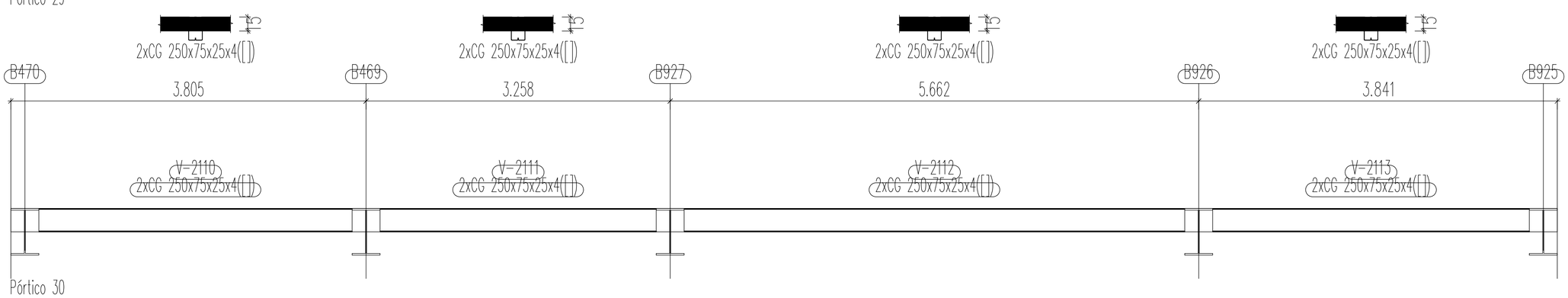
Pórtico 27



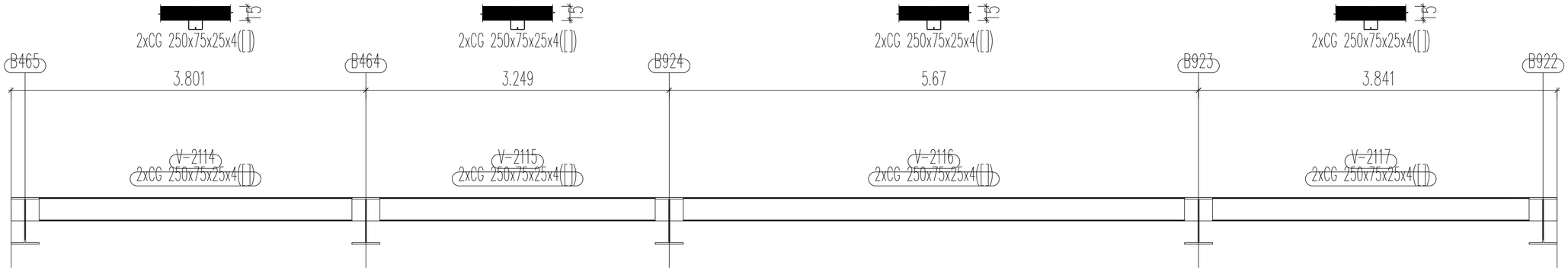
Pórtico 28



Pórtico 29



Pórtico 30



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

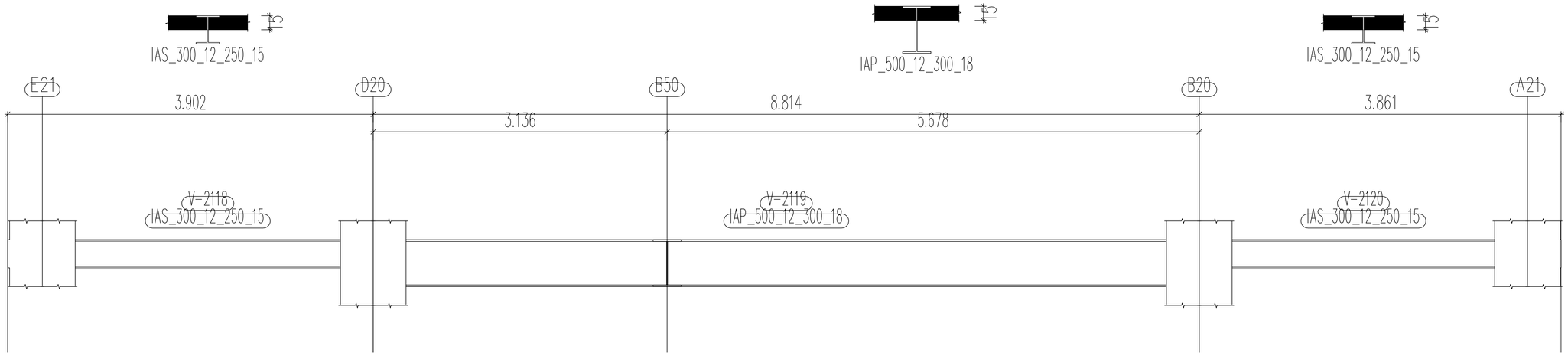
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

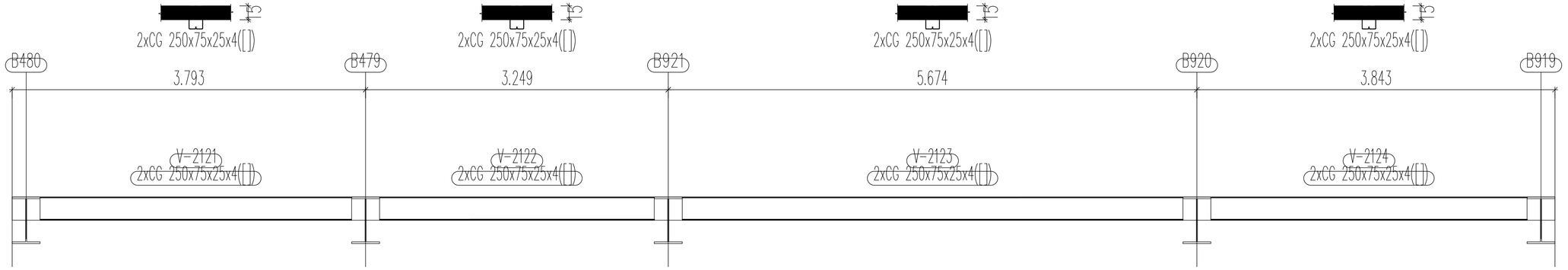
LAMINA: 8 DE 10

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

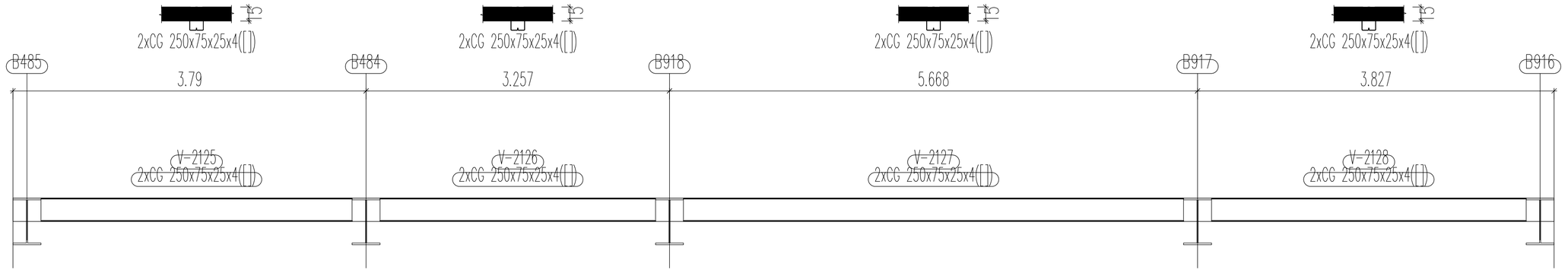
Pórtico 31



Pórtico 32



Pórtico 33



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

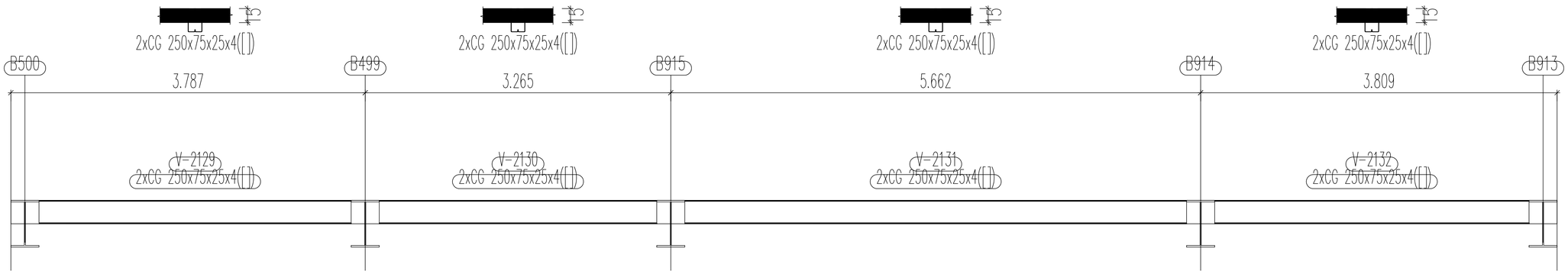
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

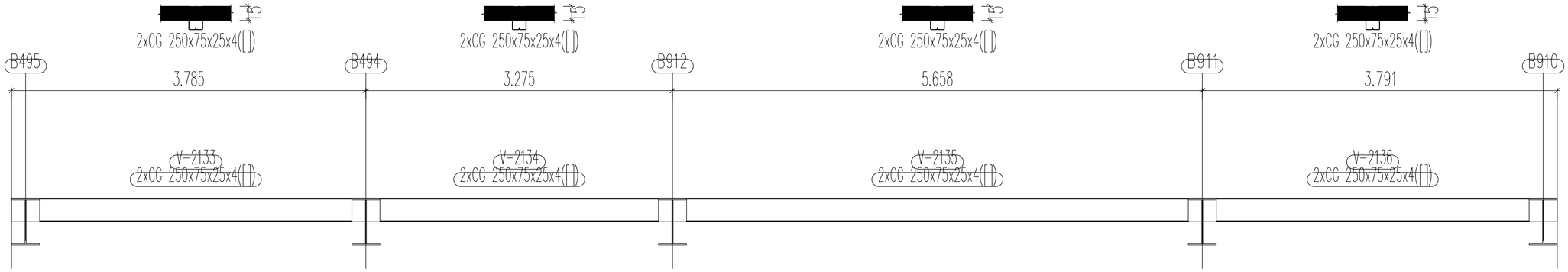
LAMINA: 9 DE 10

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

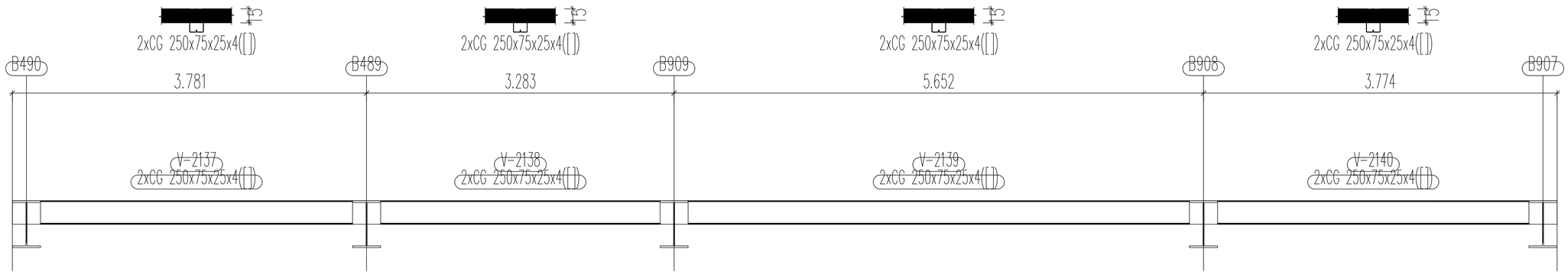
Pórtico 34



Pórtico 35



Pórtico 36



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE B

LOS PORTICOS DE N +3.00 SON IGUALES EN LOS SIGUIENTES NIVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

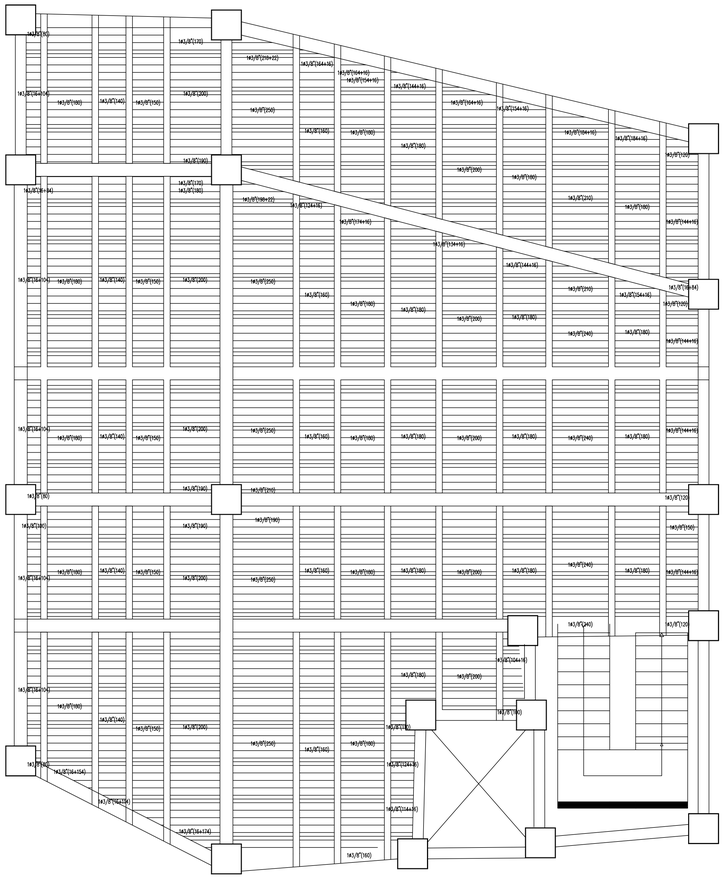
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

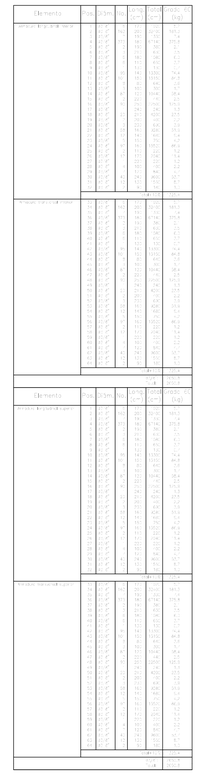
LAMINA: 10 DE 10

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:



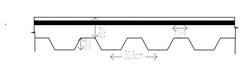
NIVEL N+3.00

NIVEL N+6.00



DETALLE DE LOSA

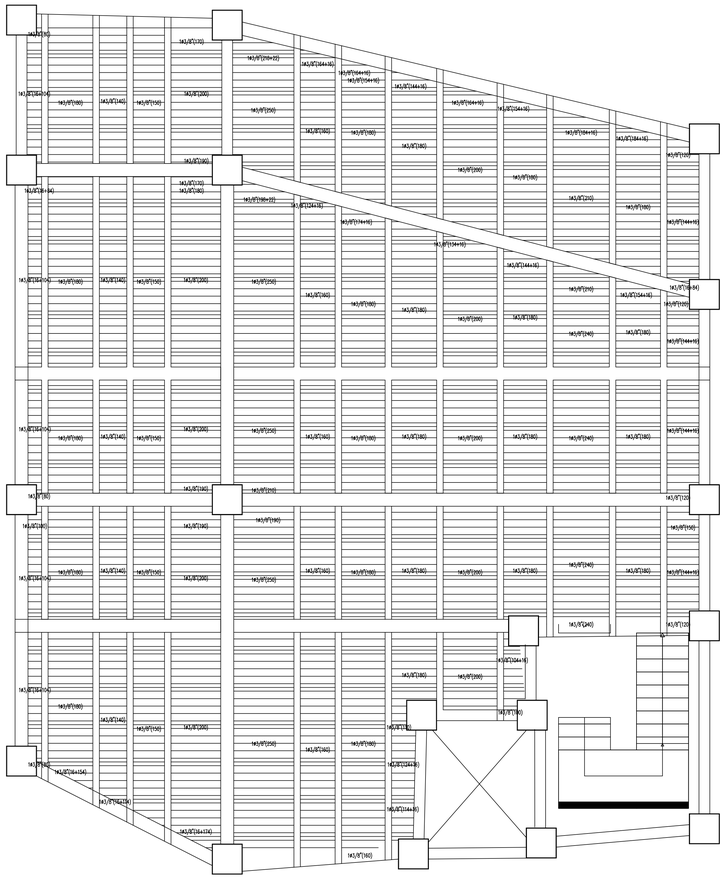
DETALLE SECCION DE Llosa



MALLA PARA TEMPERATURA, R-64

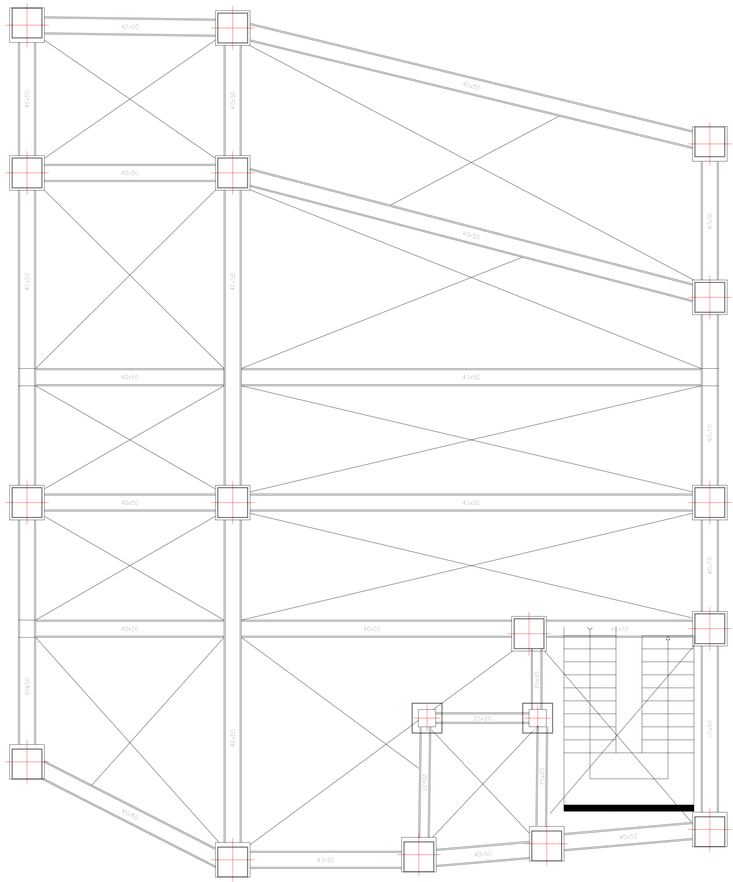
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADOS BLOQUE C
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJÓ: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 2	

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

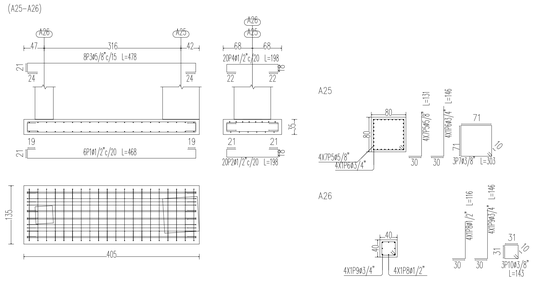


NIVEL N+9.00

NIVEL N+0.00

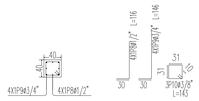

40x50
40x50
40x50

(A25- A26)



A25

A26



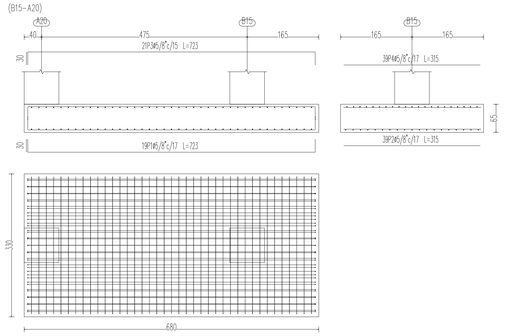
CUADRO DE ARMADURAS

Designación	Armadura Transversal	Armadura Cara A	Armadura Cara B
A16	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A17	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A18	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A19	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A20	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A21	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A22	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A23	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A24	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A25	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
A26	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
B17	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
B17_1	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
B15	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
B16	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
B17	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
B18	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
B19	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468
B20	4Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468	5Ø#4@/2"c/20 L=468

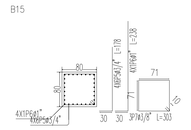
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Designación	Dimensiones (cm)	Altura (cm)	Armadura Inf.	Armadura sup.	Armadura sup. Y
D16-A21	160X200	50	9Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20
D17-A21	160X200	50	9Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20
D15-A26	160X215	55	9Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20
B15-A26	160X215	55	9Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20
B17-A26	160X215	55	9Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20	6Ø#5@/2"c/20
B15-A20	160X215	115	9Ø#5@/2"c/	6Ø#5@/2"c/	6Ø#5@/2"c/
E16-E20	160X215	50	10Ø#5@/2"c/	10Ø#5@/2"c/	10Ø#5@/2"c/
E15-E19	160X215	50	10Ø#5@/2"c/	10Ø#5@/2"c/	10Ø#5@/2"c/
E17-E33 (Muro)	40X200	50	8Ø#5@/2"c/20	8Ø#5@/2"	7Ø#5@/2"c/20
E17-E33 (Zapata)	160X200	50	9Ø#5@/2"	9Ø#5@/2"	

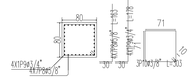
(B15- A20)



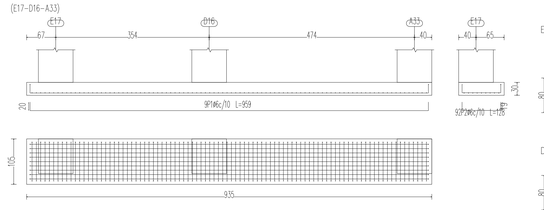
B15



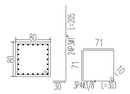
A20



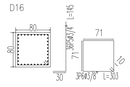
(E17- D16- A33)



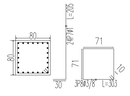
E17



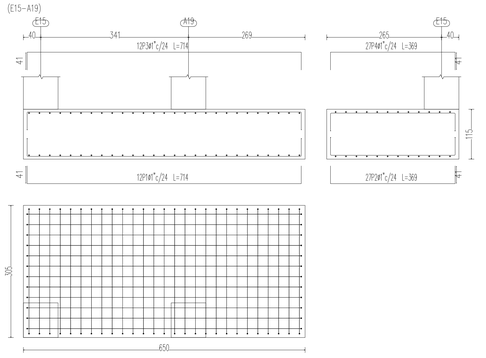
D16



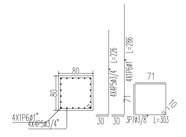
A33



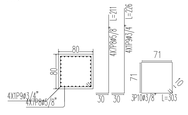
(E15- A19)



E15



A19

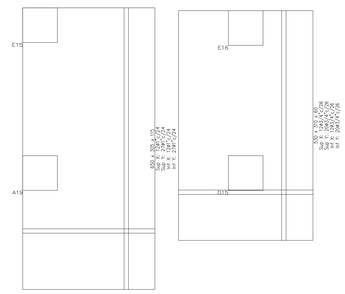


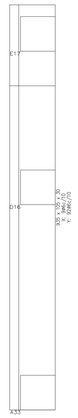
UNIVERSIDAD DE CUENCA

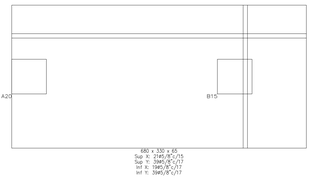
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADO DE CIMENTACIÓN BLOQUE C
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 2	

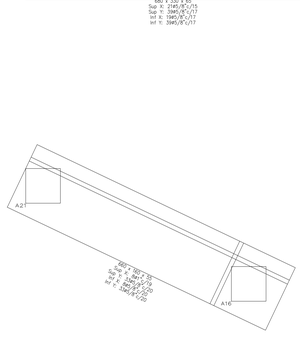
DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACIÓN

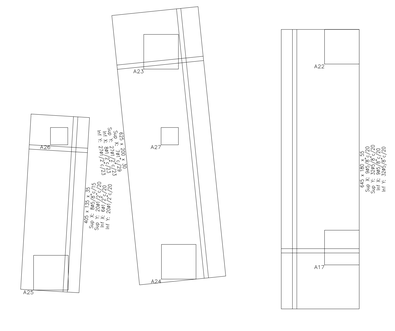
Cimbrón
Sección Tentuge
Escala 1:50
Detalle 1:25

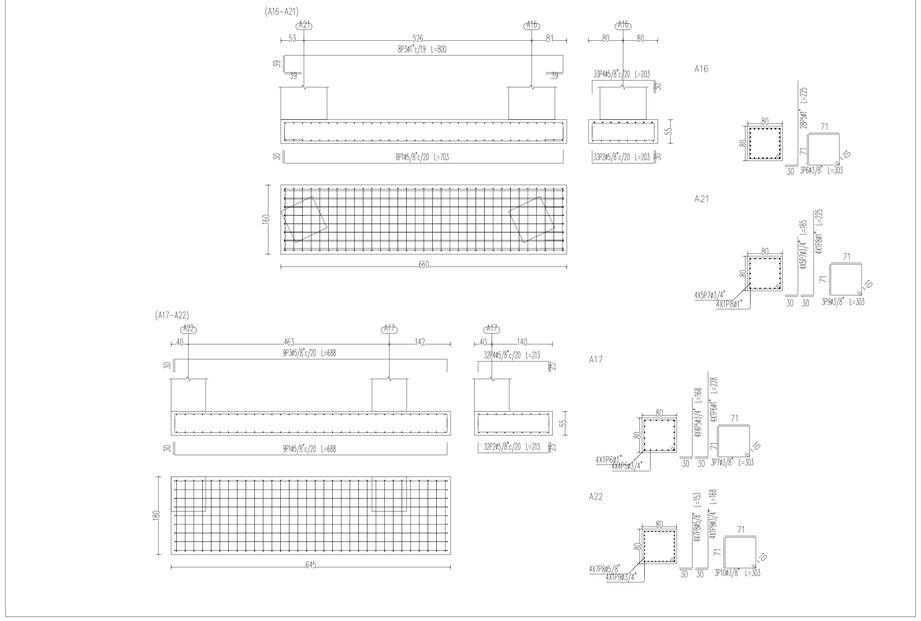


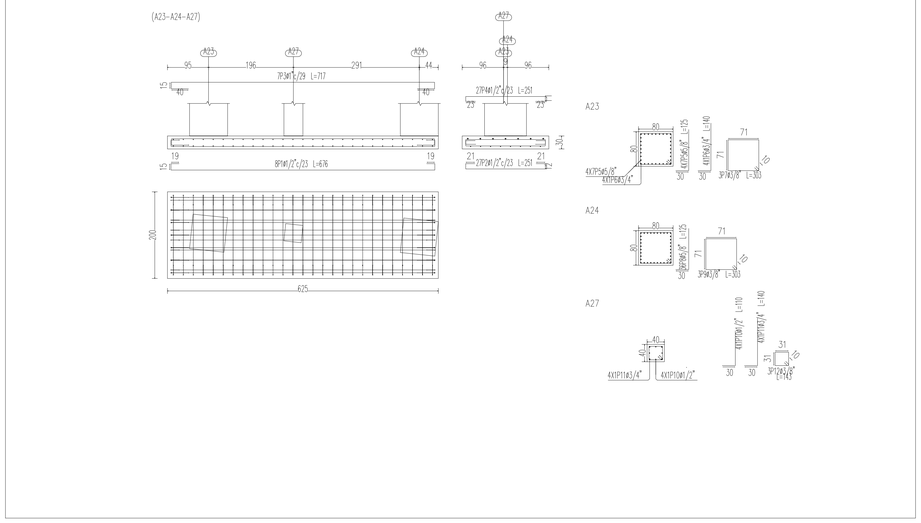


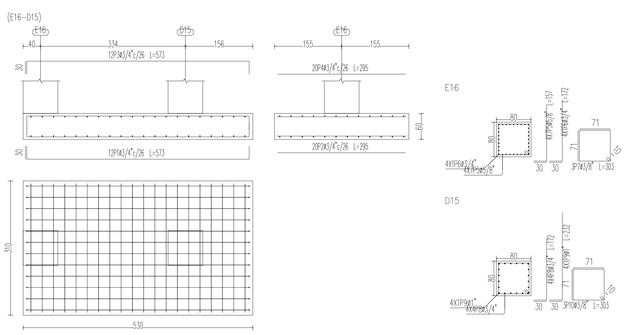






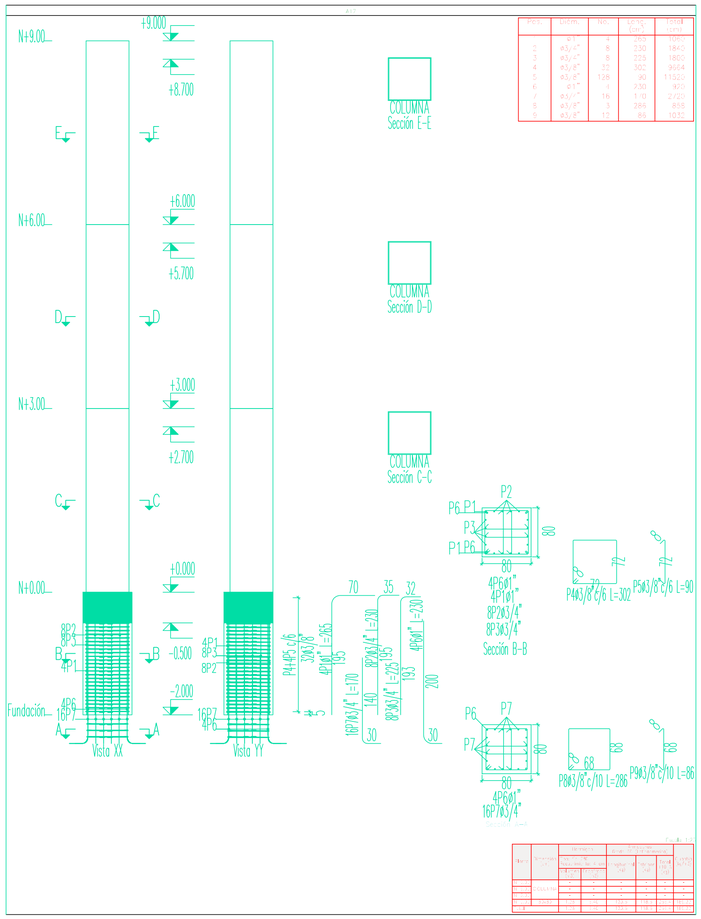






PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADO DE CIMENTACIÓN BLOQUE C
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 2 DE 2	

DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACIÓN



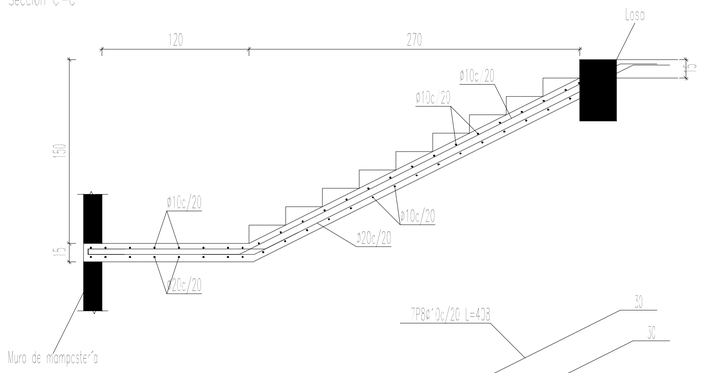
Elemento	Peso	Diám.	No.	Esq. elem. (cm)	Long. total (cm)	Grado (kg)
A17		1/2"	4		270	1069
		ø3/4"	8		230	1840
		ø3/8"	35		302	9664
		ø3/8"	128		90	11520
		ø1"	8		230	1840
		ø3/4"	16		110	2320
		ø3/8"	7		286	858
		ø3/8"	12		86	1032

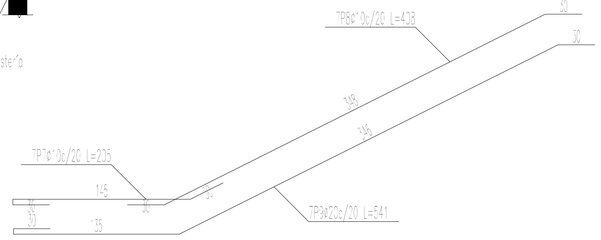
Elemento	Peso	Diám.	No.	Esq. elem. (cm)	Long. total (cm)	Grado (kg)
A17		1/2"	4		270	1069
		ø3/4"	8		230	1840
		ø3/8"	35		302	9664
		ø3/8"	128		90	11520
		ø1"	8		230	1840
		ø3/4"	16		110	2320
		ø3/8"	7		286	858
		ø3/8"	12		86	1032
					Total=	30,083.4
					ø3/8"	142.7
					ø3/4"	184.0
					ø1"	184.0
					Total	510.7

Escalera Parqueadero

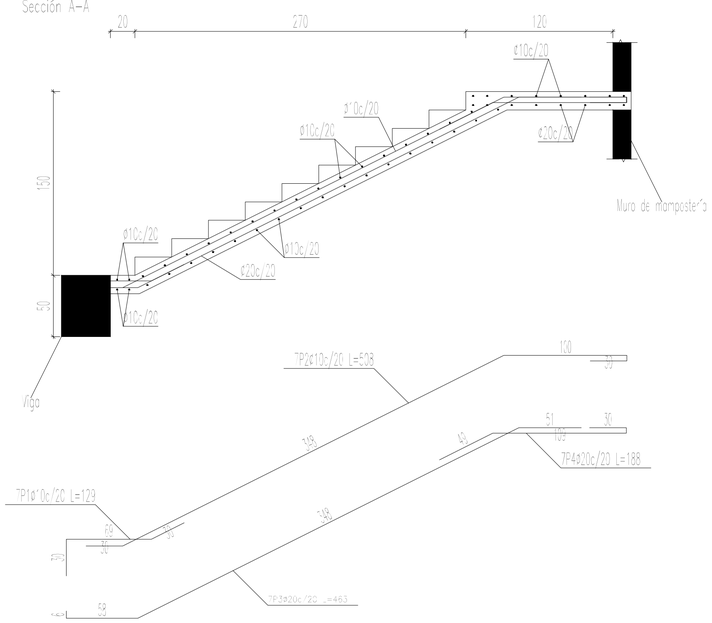
Ancho	1.200 m
Espesor	0.15 m
Huella	0.300 m
Contrahuella	0.150 m
Desnivel a salvar	3.00 m
N° de escalones	20
Tramos consecutivos iguales	3
Planta final	N+9.00
Planta inicial	N+0.00
Peso propio	0.375 t/m2
Peldaños (Hormigonado con la losa)	0.288 t/m2
Solados	0.120 t/m2
Bloques	0.300 t/m
Sobrecarga de uso	0.480 t/m2
Hormigón	f'c=280
Acero	Grado 60 (Latinoamérica)
Rec. Geométrico	3.0 cm

Sección C-C

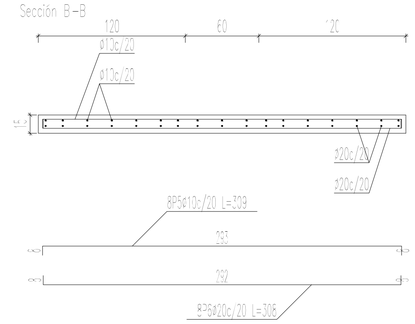




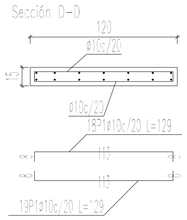
Sección A-A



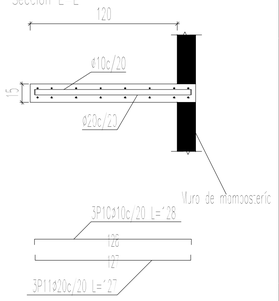
Sección B-B



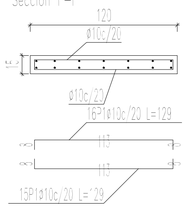
Sección D-D

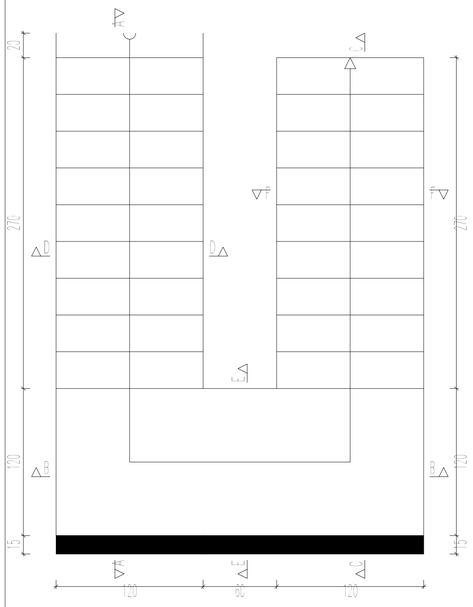


Sección E-E



Sección F-F





Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Escalera Parqueadero -Tramo 1	1	ø10	75	129	9675	59.6
	2	ø10	7	508	3556	21.9
	3	ø20	7	463	3241	79.9
	4	ø20	7	188	1316	32.5
	5	ø10	8	309	2472	15.2
	6	ø20	8	308	2464	60.8
	7	ø10	7	205	1435	8.8
	8	ø10	7	408	2856	17.6
	9	ø20	7	541	3787	93.4
	10	ø10	3	128	384	2.4
	11	ø20	3	127	381	9.4
				Total+10%:		441.7
				(x3):		325.1
					ø10:	414.3
					ø20:	910.8
					Total:	1325.1

Resumen Acero Escalera Parqueadero		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Grado 60	ø10	611.3	414	
	ø20	335.7	911	1325

Escala 1:25

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DESPIECE DE ESCALERAS

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

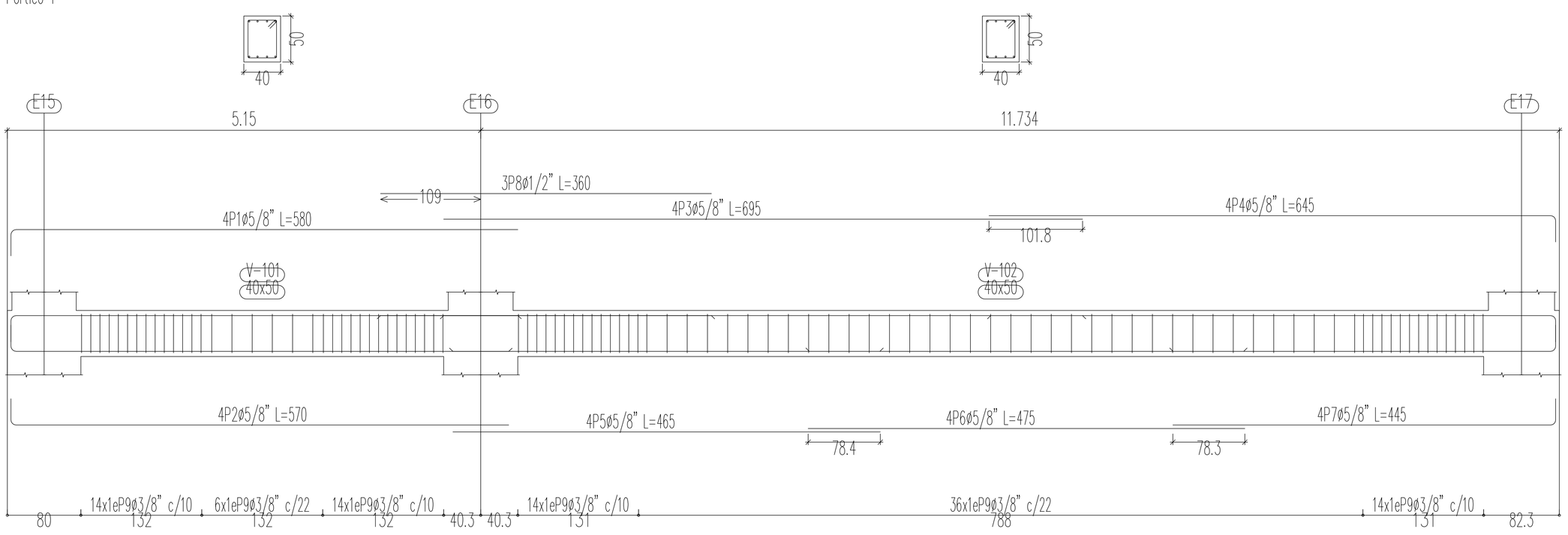
LAMINA: 1 DE 1

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 1	1	ø5/8"	4		580	2320	38.2
	2	ø5/8"	4		570	2280	35.6
	3	ø5/8"	4		695	2780	43.4
	4	ø5/8"	4		645	2580	40.3
	5	ø5/8"	4		465	1860	29.1
	6	ø5/8"	4		475	1900	29.7
	7	ø5/8"	4		445	1780	27.8
	8	ø1/2"	3		360	1080	10.7
	9	ø3/8"	98		163	15974	89.4
						Total+10%:	376.4
						ø3/8":	98.3
						ø1/2":	11.8
						ø5/8":	266.3
						Total:	376.4

Pórtico 1



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

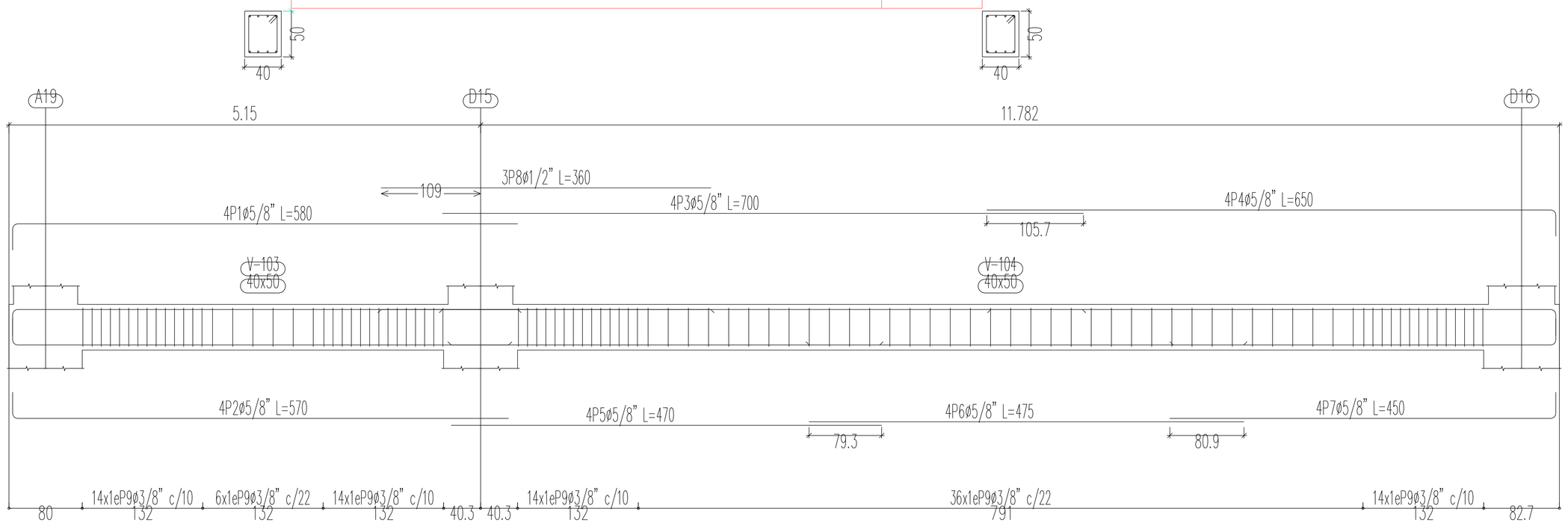
EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 | ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 1 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 2	1	ø5/8"	4	29 551	580	2320	36.2
	2	ø5/8"	4	29 541	570	2280	35.6
	3	ø5/8"	4	700	700	2800	43.7
	4	ø5/8"	4	621 29	650	2600	40.6
	5	ø5/8"	4	470	470	1880	29.4
	6	ø5/8"	4	475	475	1900	29.7
	7	ø5/8"	4	421 29	450	1800	28.1
	8	ø1/2"	3	360	360	1080	10.7
	9	ø3/8"	98	10 41 31	163	15974	89.4
					Total+10%:		377.7
					ø3/8":		98.3
					ø1/2":		11.8
					ø5/8":		267.6
					Total:		377.7

Pórtico 2



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

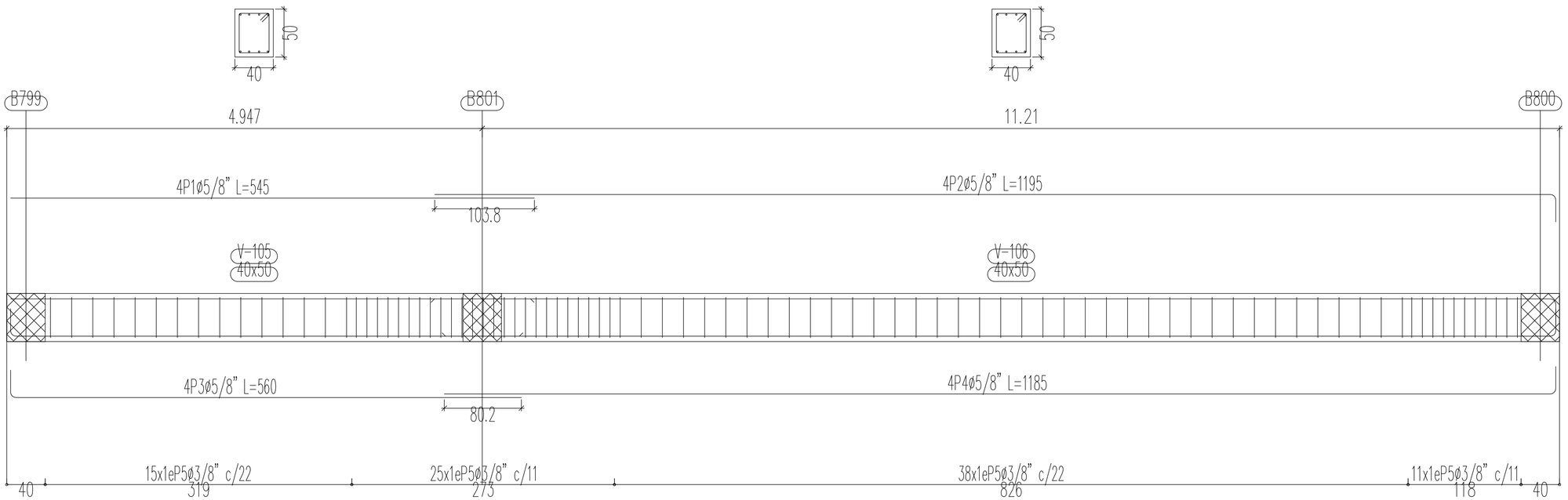
ARCHIVO:

LAMINA: 2 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 3	1	ø5/8"	4	545	545	2180	34.1
	2	ø5/8"	4	1166 / 29	1195	4780	74.7
	3	ø5/8"	4	29 / 531	560	2240	35.0
	4	ø5/8"	4	1156 / 29	1185	4740	74.0
	5	ø3/8"	89	40 / 10 / 31	163	14507	81.2
					Total+10%:		328.9
					ø3/8":		89.3
					ø5/8":		239.6
					Total:		328.9

Pórtico 3



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

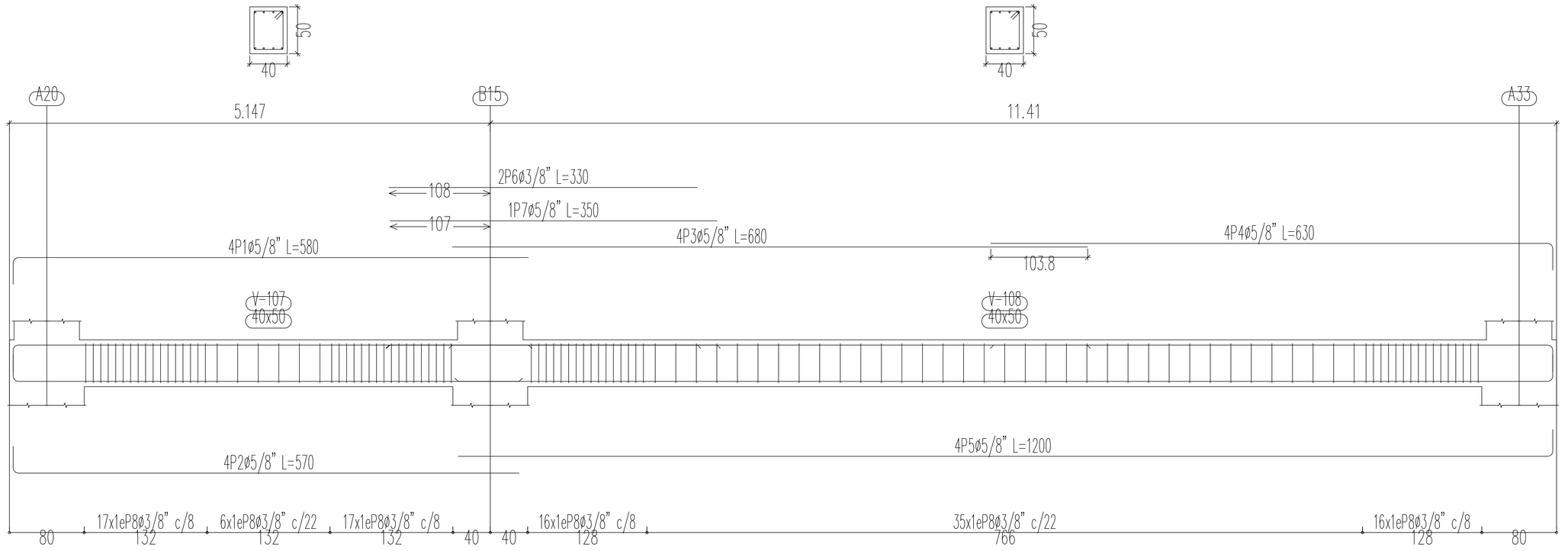
ARCHIVO:

LAMINA: 3 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 4	1	ø5/8"	4	25 551	580	2320	36.2
	2	ø5/8"	4	25 541	570	2280	35.6
	3	ø5/8"	4	680	680	2720	42.5
	4	ø5/8"	4	601 25	630	2520	39.4
	5	ø5/8"	4	1171 25	1200	4800	75.0
	6	ø3/8"	2	330	330	660	3.7
	7	ø5/8"	1	350	350	350	5.5
	8	ø3/8"	107	10 4 31	163	17441	97.6
						Total+10%:	369.1
						ø3/8":	111.5
						ø5/8":	257.6
						Total:	369.1

Pórtico 4

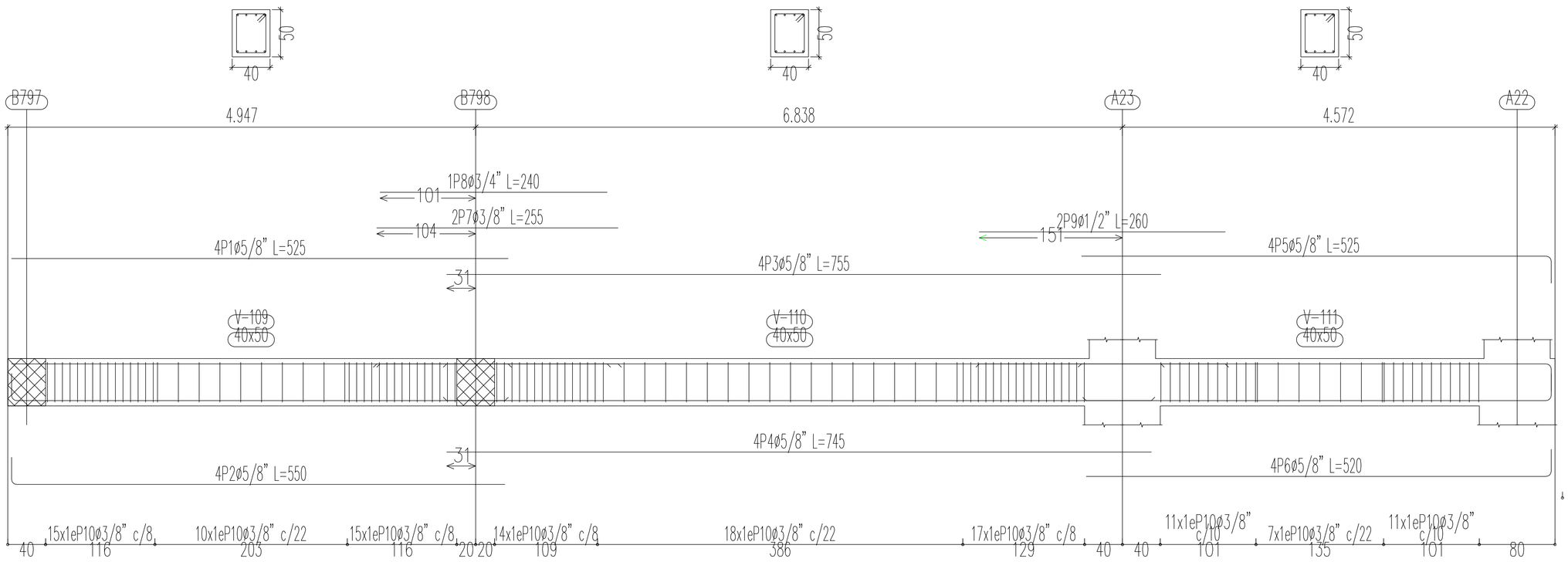


PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C
	LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA:	JULIO / 2016
ESCALAS:	1:25
DIBUJO:	MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:	
LAMINA:	4 DE 9
DIRECTOR DEL PROYECTO:	FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 5	1	ø5/8"	4	525	525	2100	32.8
	2	ø5/8"	4	29 521	550	2200	34.4
	3	ø5/8"	4	755	755	3020	47.2
	4	ø5/8"	4	745	745	2980	46.6
	5	ø5/8"	4	496 29	525	2100	32.8
	6	ø5/8"	4	491 29	520	2080	32.5
	7	ø3/8"	2	255	255	510	2.9
	8	ø3/4"	1	240	240	240	5.4
	9	ø1/2"	2	260	260	520	5.2
	10	ø3/8"	118	41 10 31	163	19234	107.7
				Total+10%:			382.3

Pórtico 6	1	ø1/2"	2	23 23	333	666	6.
	2	ø1/2"	2	14 23 23 14	361	722	7.
	3	ø3/8"	2	99	110	220	1.
	4	ø3/8"	44	16 10 16	83	3652	20.
				Total+10%:			38.
				ø3/8":			145.
				ø1/2":			21.
				ø5/8":			248.
				ø3/4":			5.
				Total:			421.

Pórtico 5



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

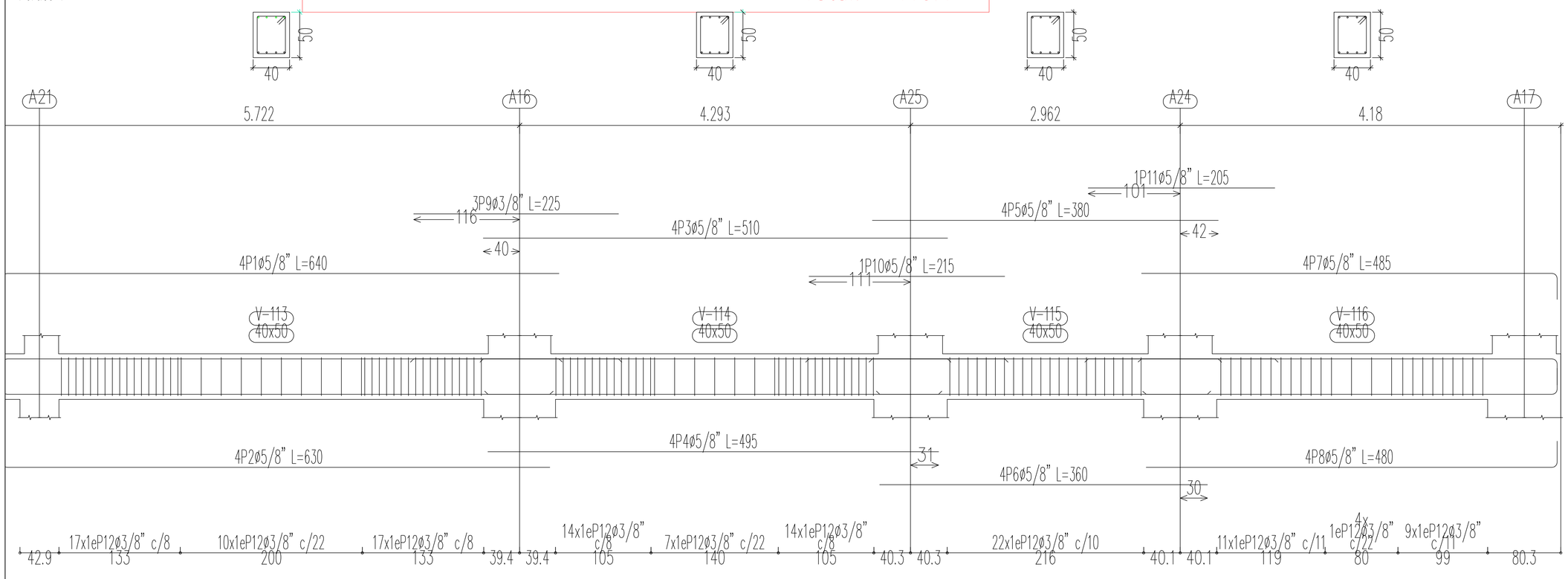
ARCHIVO:

LAMINA: 5 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 7	1	ø5/8"	4	29 611	640	2560	40.0
	2	ø5/8"	4	29 601	630	2520	39.4
	3	ø5/8"	4	510	510	2040	31.9
	4	ø5/8"	4	495	495	1980	30.9
	5	ø5/8"	4	380	380	1520	23.7
	6	ø5/8"	4	360	360	1440	22.5
	7	ø5/8"	4	456 29	485	1940	30.3
	8	ø5/8"	4	451 29	480	1920	30.0
	9	ø3/8"	3	225	225	675	3.8
	10	ø5/8"	1	215	215	215	3.4
	11	ø5/8"	1	205	205	205	3.2
	12	ø3/8"	125	41 10 31	163	20375	114.0
					Total+10%:		410.4
					ø3/8":		129.6
					ø5/8":		280.8
					Total:		410.4

Pórtico 7



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

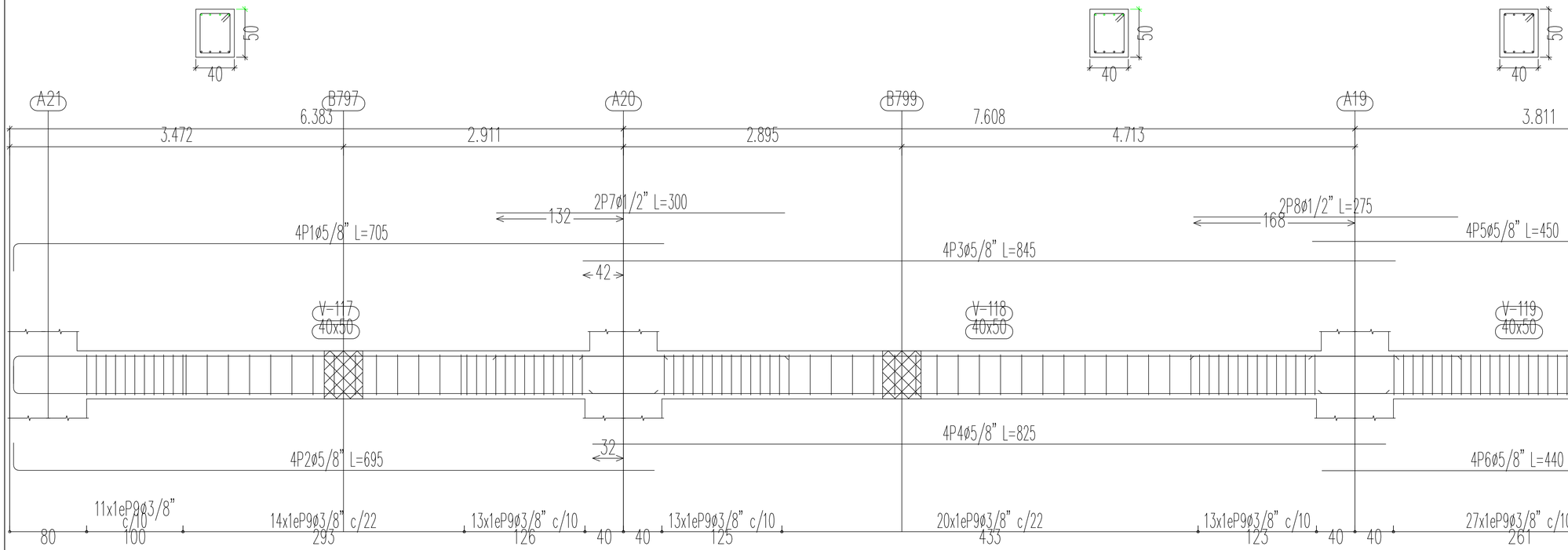
ARCHIVO:

LAMINA: 6 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 8	1	ø5/8"	4	20 676	705	2820	44.1
	2	ø5/8"	4	29 666	695	2780	43.4
	3	ø5/8"	4	845	845	3380	52.8
	4	ø5/8"	4	825	825	3300	51.6
	5	ø5/8"	4	421 29	450	1800	28.1
	6	ø5/8"	4	411 29	440	1760	27.5
	7	ø1/2"	2	300	300	600	6.0
	8	ø1/2"	2	275	275	550	5.5
	9	ø3/8"	111	10 31	163	18093	101.3
						Total+10%:	396.3
						ø3/8":	111.4
						ø1/2":	12.6
						ø5/8":	272.3
						Total:	396.3

Pórtico 8



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

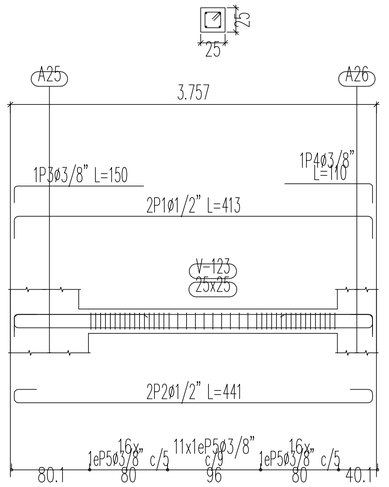
ARCHIVO:

LAMINA: 7 DE 9

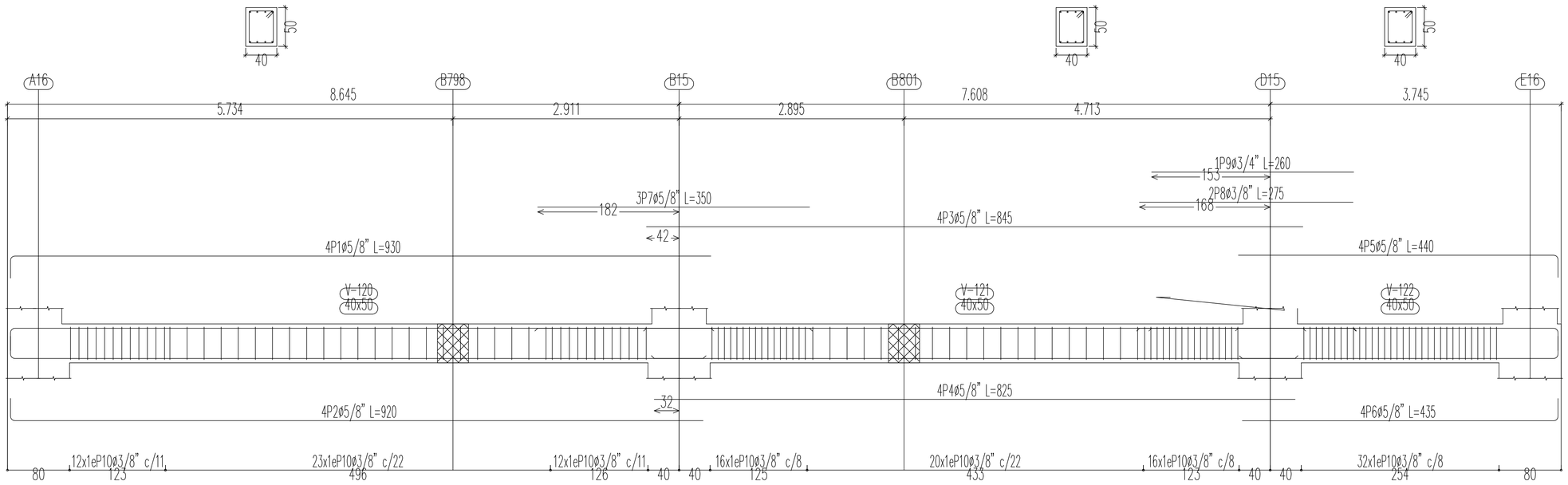
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 9	1	ø5/8"	4	331	930	3720	58.1
	2	ø5/8"	4	331	920	3680	57.5
	3	ø5/8"	4	845	845	3380	52.8
	4	ø5/8"	4	825	825	3300	51.6
	5	ø5/8"	4	411	440	1760	27.5
	6	ø5/8"	4	406	435	1740	27.2
	7	ø5/8"	3	350	350	1050	16.4
	8	ø3/8"	2	275	275	550	3.1
	9	ø3/4"	1	260	260	260	5.8
	10	ø3/8"	131	10 / 31	163	21353	119.5
					Total+10%:		461.5
Pórtico 10	1	ø1/2"	2	368	413	826	8.2
	2	ø1/2"	2	23 / 368 / 23	441	882	8.8
	3	ø3/8"	1	133	150	150	0.8
	4	ø3/8"	1	92	110	110	0.6
	5	ø3/8"	43	10 / 73	83	3569	20.0
					Total+10%:		42.2
					ø3/8":		158.4
					ø1/2":		18.7
					ø5/8":		320.2
					ø3/4":		6.4
					Total:		503.7

Pórtico 10

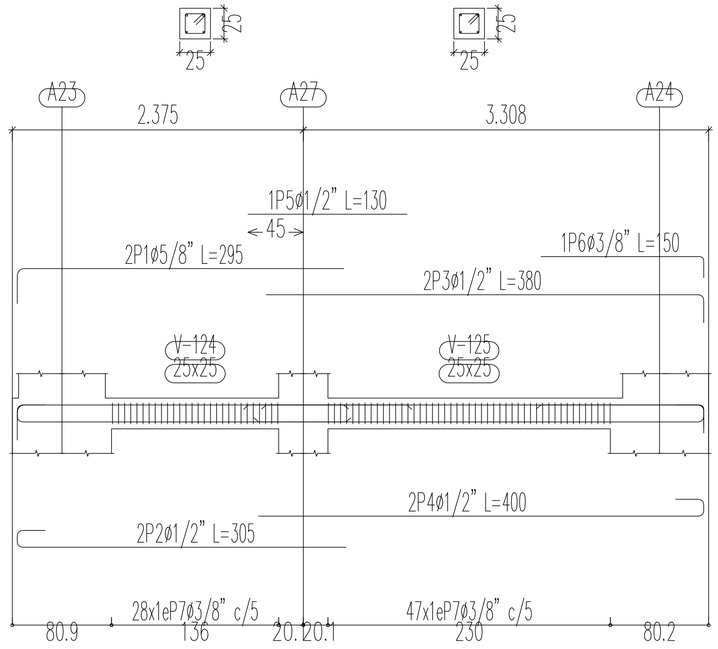


Pórtico 9



PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C
	LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA:	JULIO / 2016
ESCALAS:	1:25
DIBUJO:	MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:	PRE_CH2_T02_RIE.dwg
LAMINA:	PRE_CH2_T02_RIE_MD_000
DIRECTOR DEL PROYECTO:	FISCALIZACION:

Pórtico 11



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 11	1	ø5/8"	2		295	590	9.2
	2	ø1/2"	2		305	610	6.1
	3	ø1/2"	2		380	760	7.6
	4	ø1/2"	2		400	800	8.0
	5	ø1/2"	1		130	130	1.3
	6	ø3/8"	1		150	150	0.8
	7	ø3/8"	75		83	6225	34.8
					Total+10%:		74.6
Pórtico 12	1	ø5/8"	4		570	2280	35.6
	2	ø5/8"	4		560	2240	35.0
	3	ø5/8"	4		375	1500	23.4
	4	ø5/8"	4		355	1420	22.2
	5	ø5/8"	4		555	2220	34.7
	6	ø5/8"	4		540	2160	33.7
	7	ø5/8"	4		460	1840	28.7
	8	ø5/8"	4		455	1820	28.4
	9	ø1/2"	4		210	840	8.4
	10	ø1/2"	2		215	430	4.3
	11	ø3/8"	114		163	18582	104.0
					Total+10%:		394.2
					ø3/8":		153.6
					ø1/2":		39.2
					ø5/8":		276.0
					Total:		468.8

Pórtico 12

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

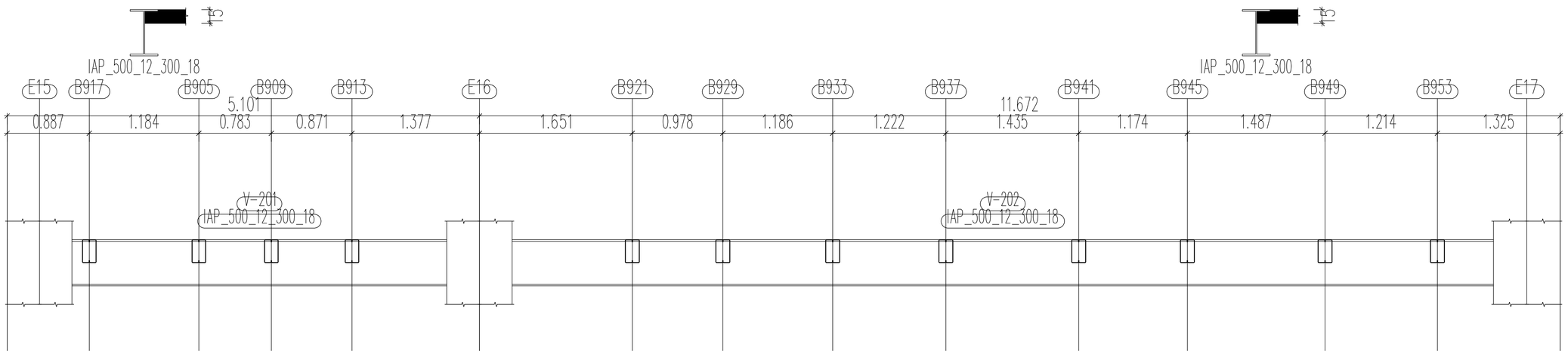
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

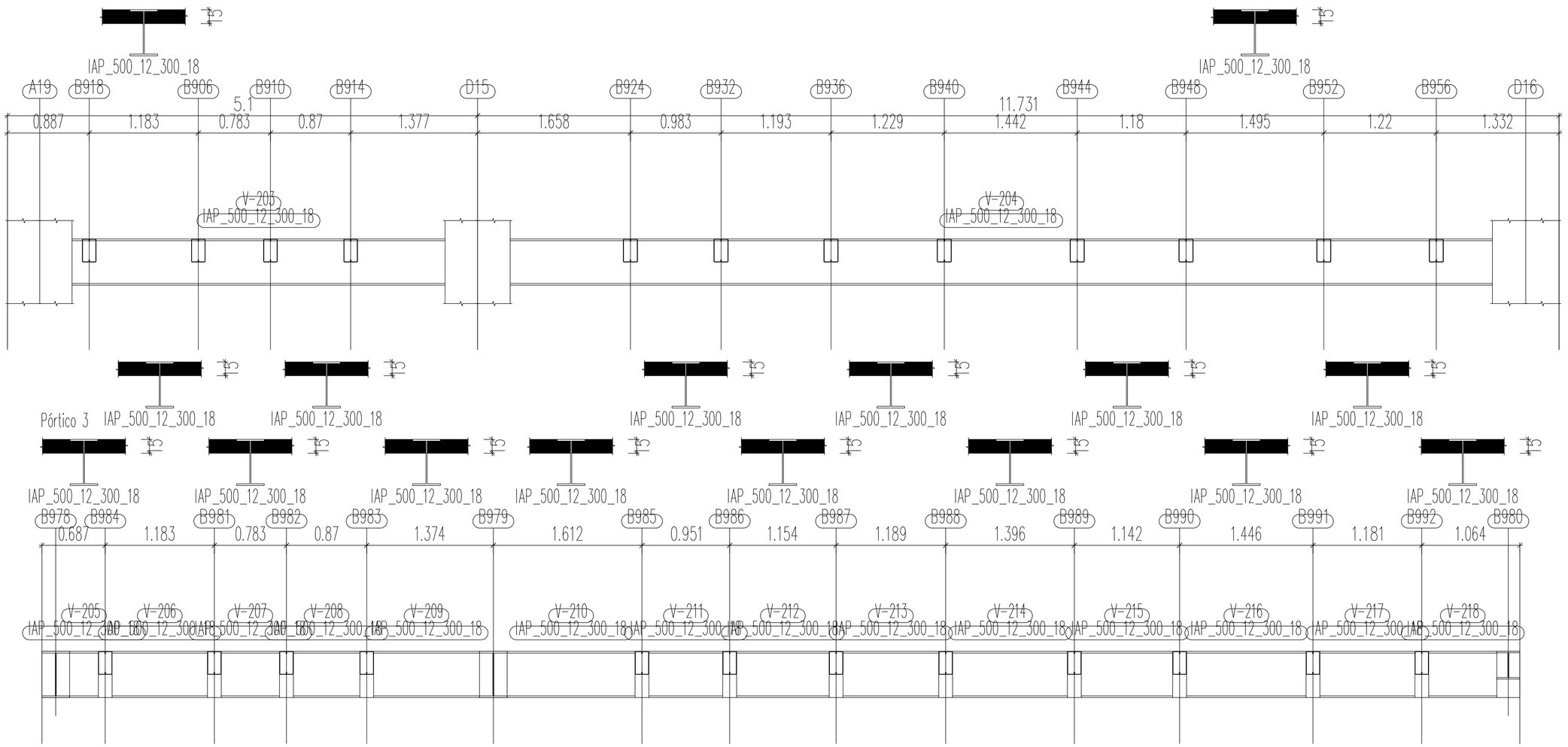
LAMINA: 9 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Pórtico 1



Pórtico 2



Pórtico 3

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

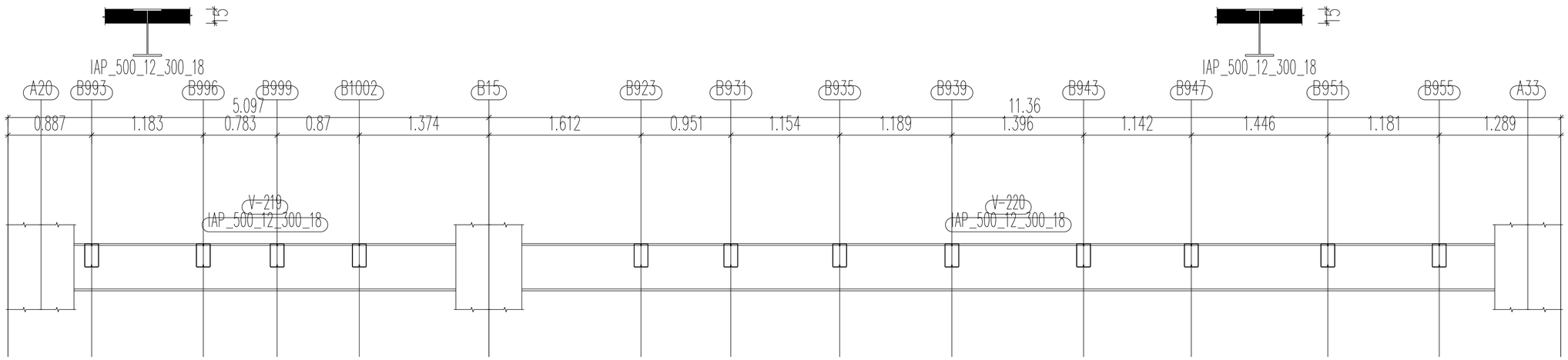
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

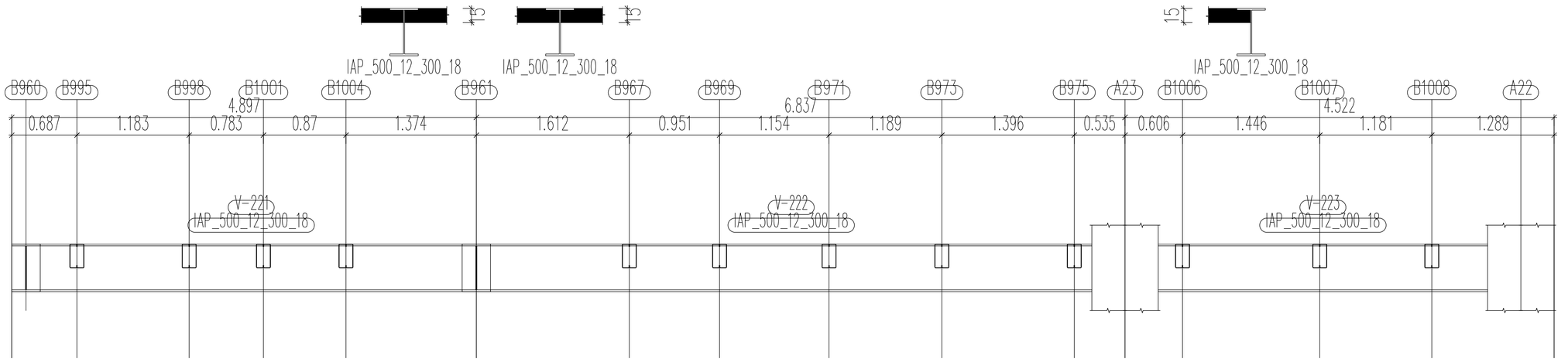
LAMINA: 1 DE 6

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

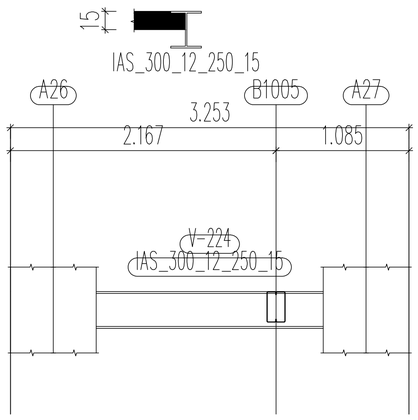
Pórtico 4



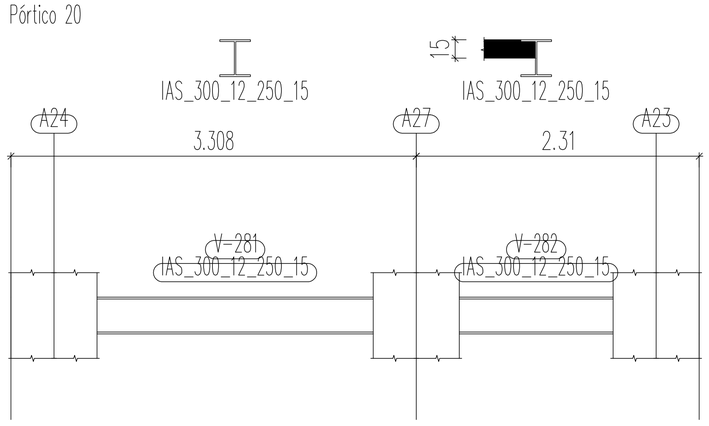
Pórtico 5



Pórtico 6



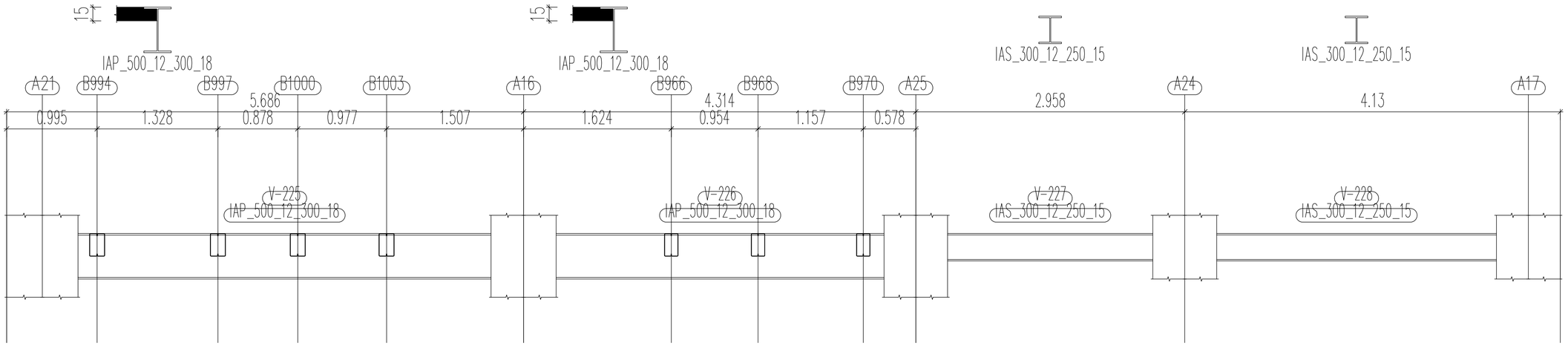
Pórtico 20



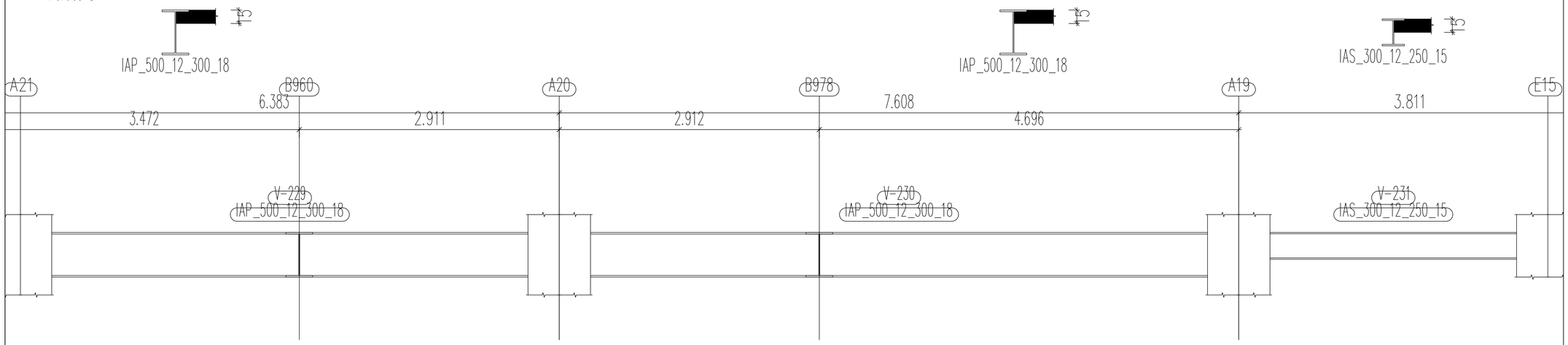
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C
	LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 2 DE 6	

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

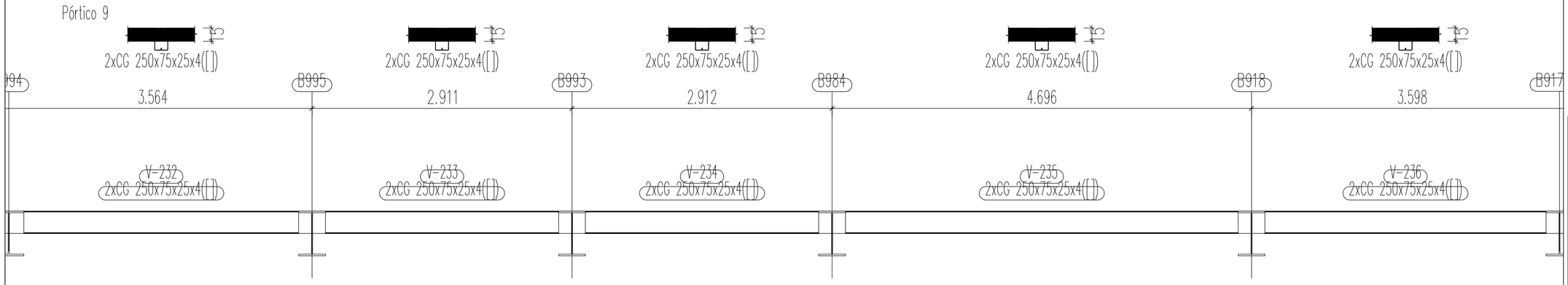
Pórtico 7



Pórtico 8



Pórtico 9



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

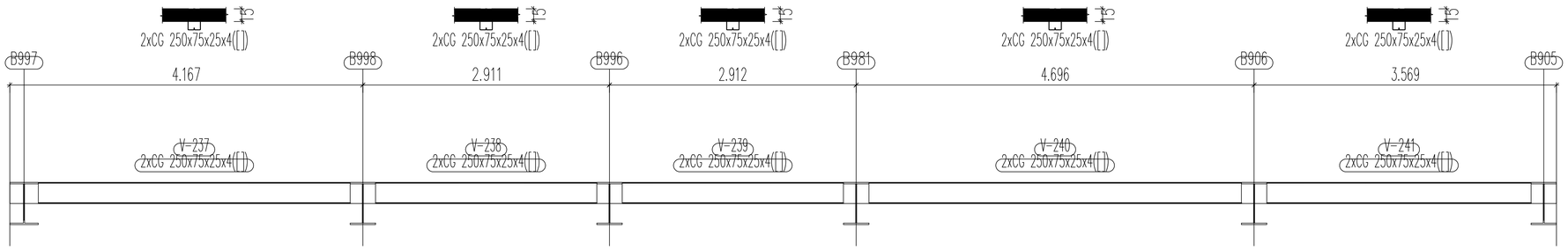
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

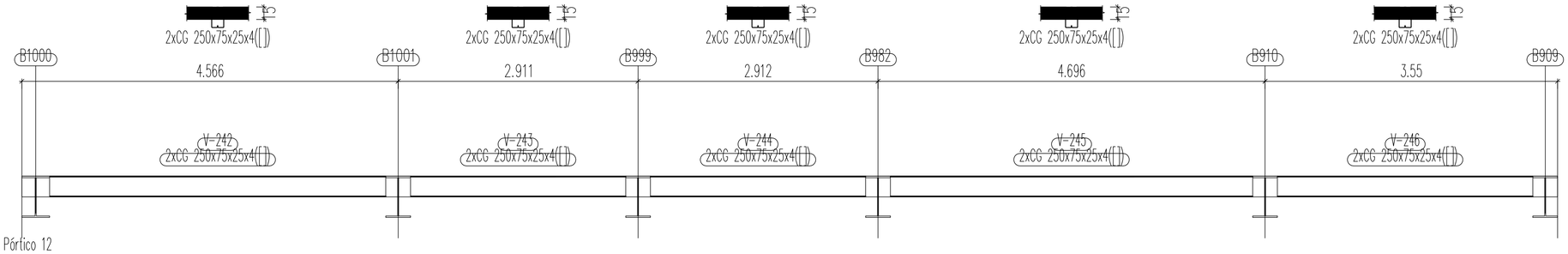
LAMINA: 3 DE 6

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

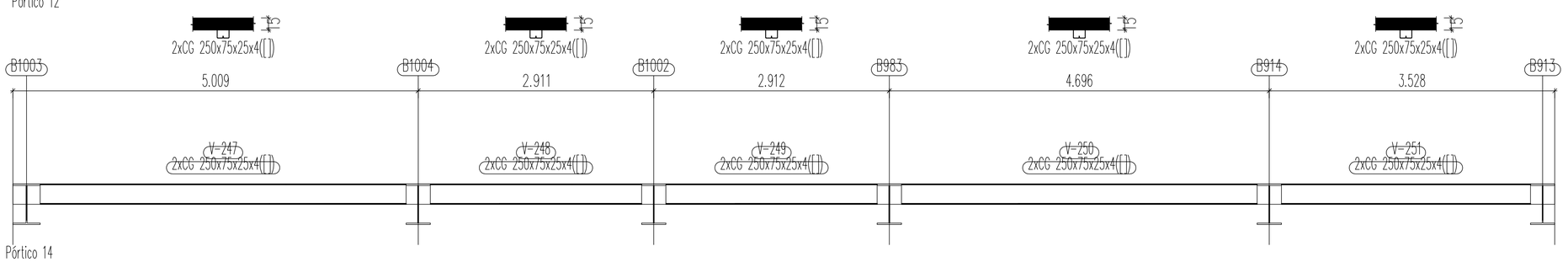
Pórtico 10



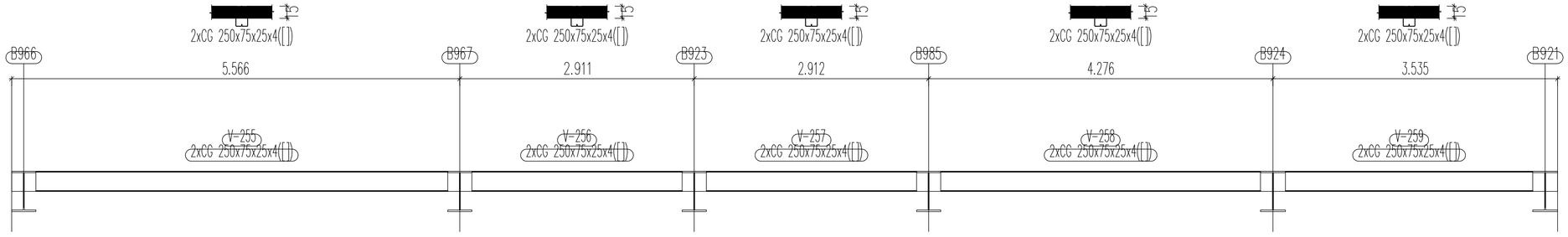
Pórtico 11



Pórtico 12



Pórtico 14



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

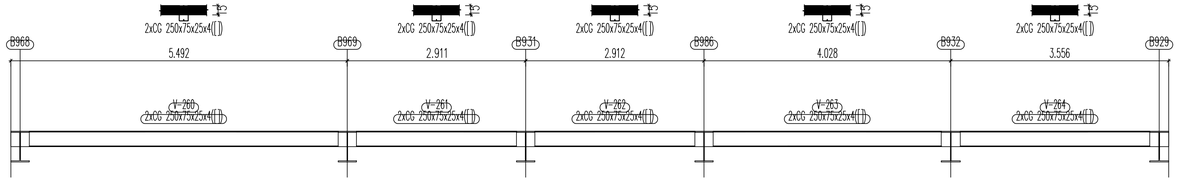
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

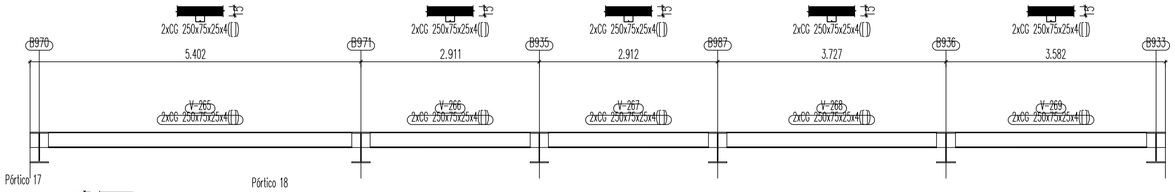
LAMINA: 4 DE 6

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

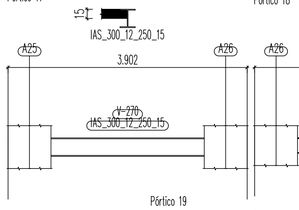
Pórtico 15



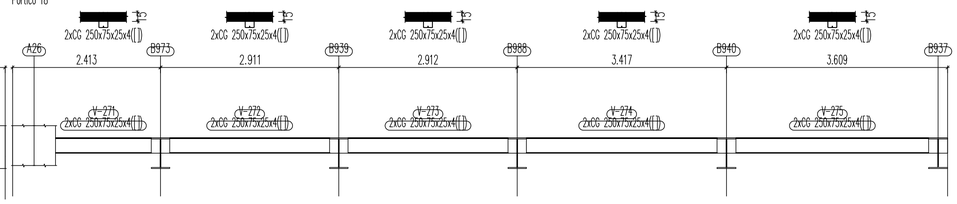
Pórtico 16



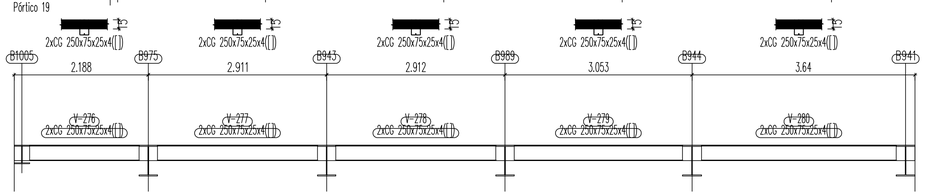
Pórtico 17



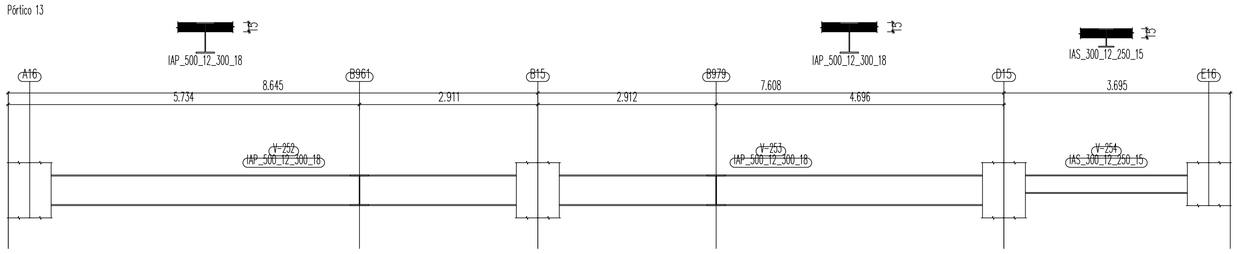
Pórtico 18



Pórtico 19



Pórtico 13



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

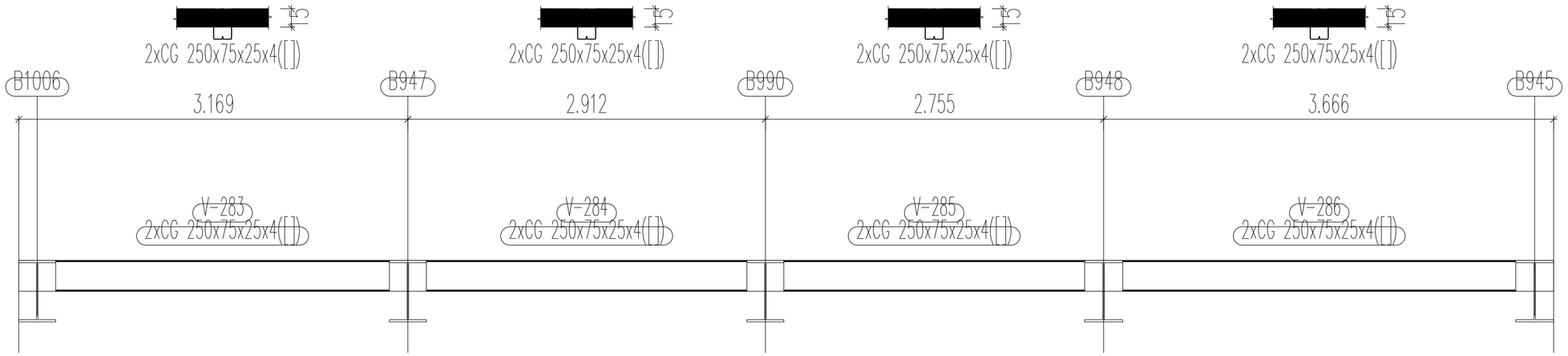
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

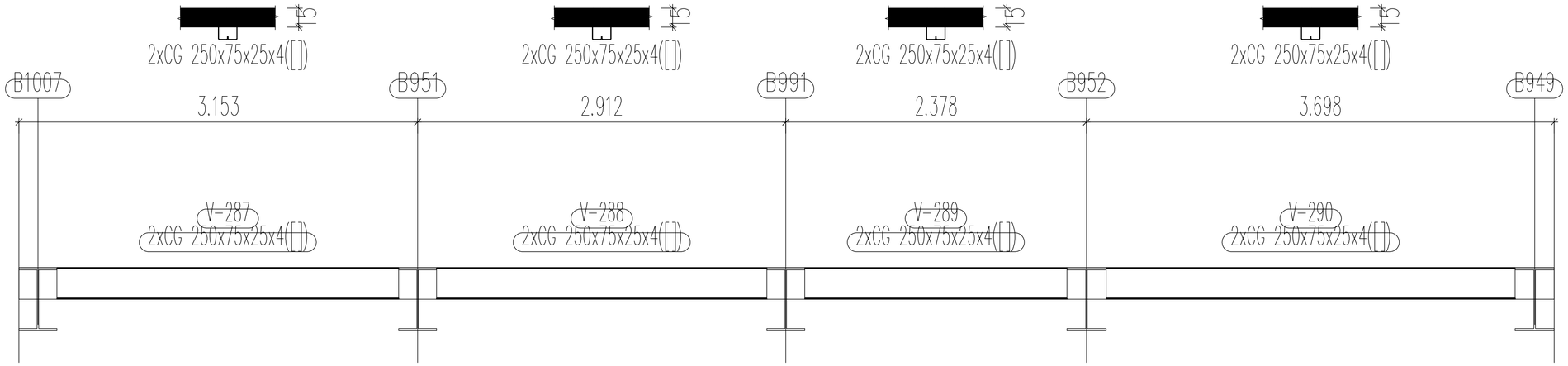
LAMINA: 5 DE 6

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

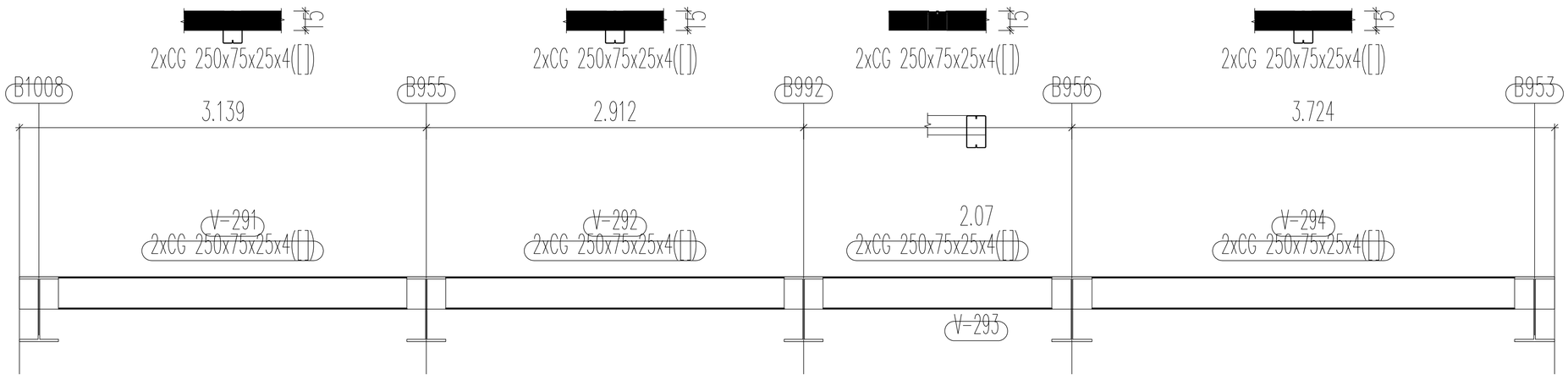
Pórtico 21



Pórtico 22



Pórtico 23



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE C

LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN N+6.00 Y N+9.00

EJECUTA: FISCALIZA:

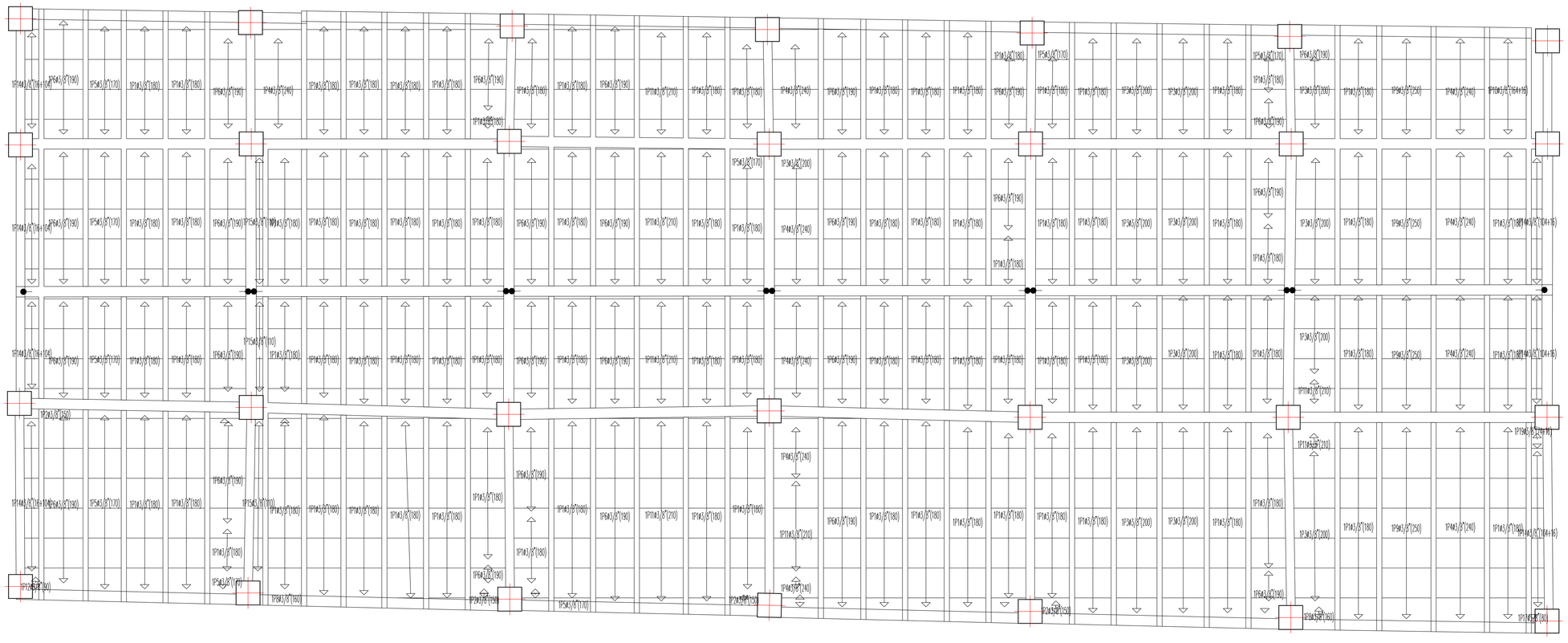
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

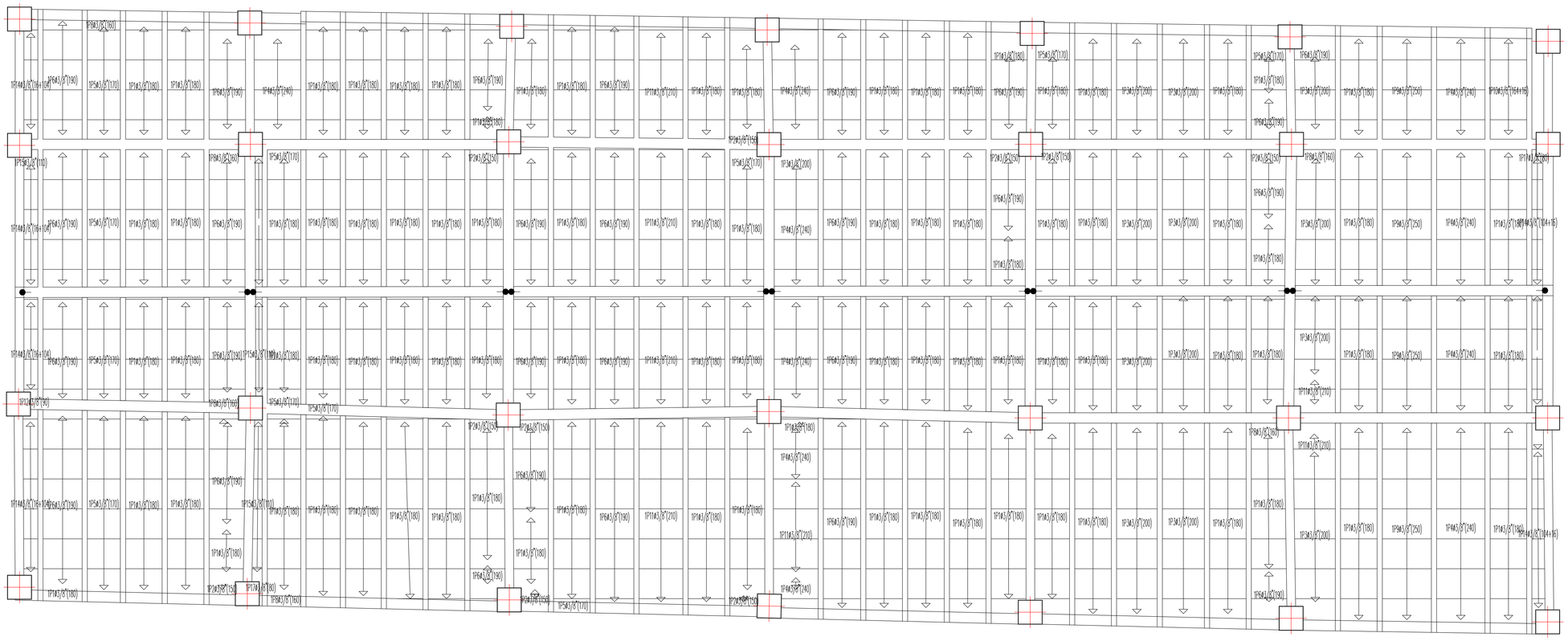
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

LAMINA: 6 DE 6

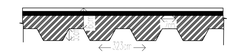
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:





DETALLE DE LOSA

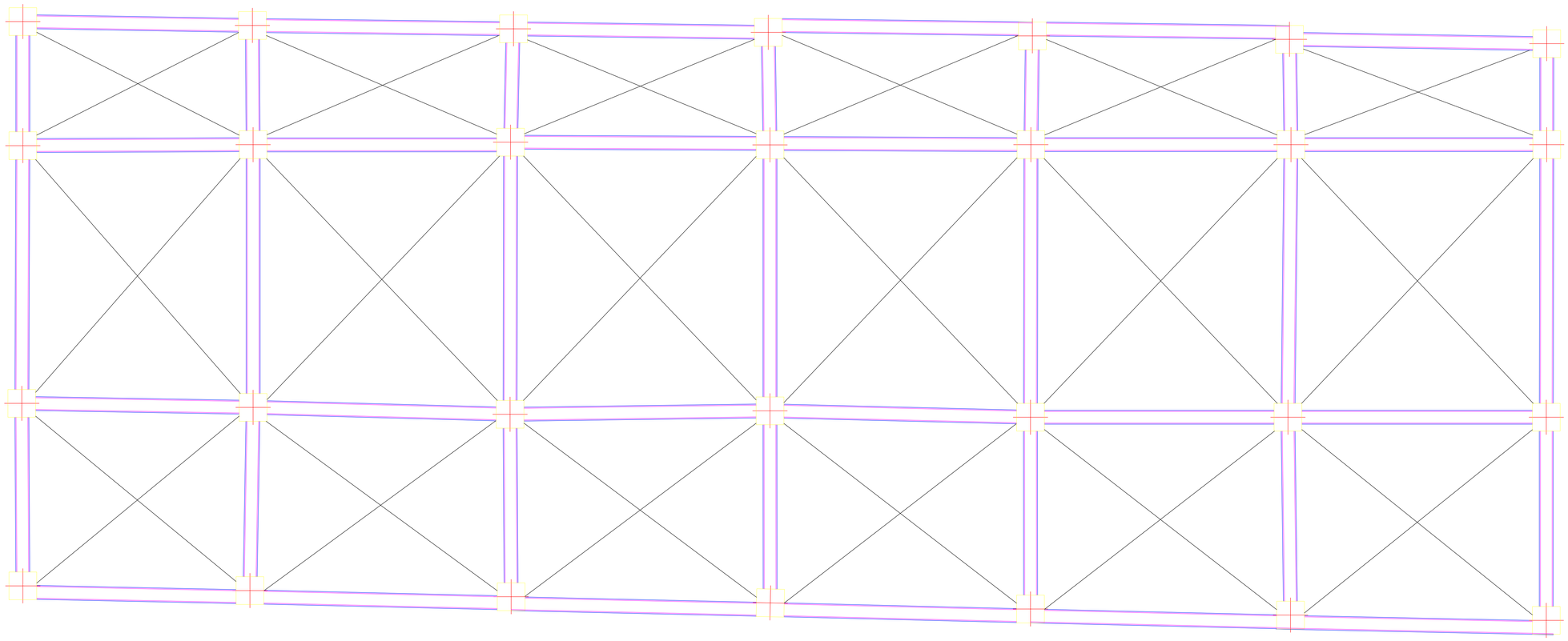
DETALLE SECCION DE LOSA



MALLA PARA TEMPERATURA, R-64

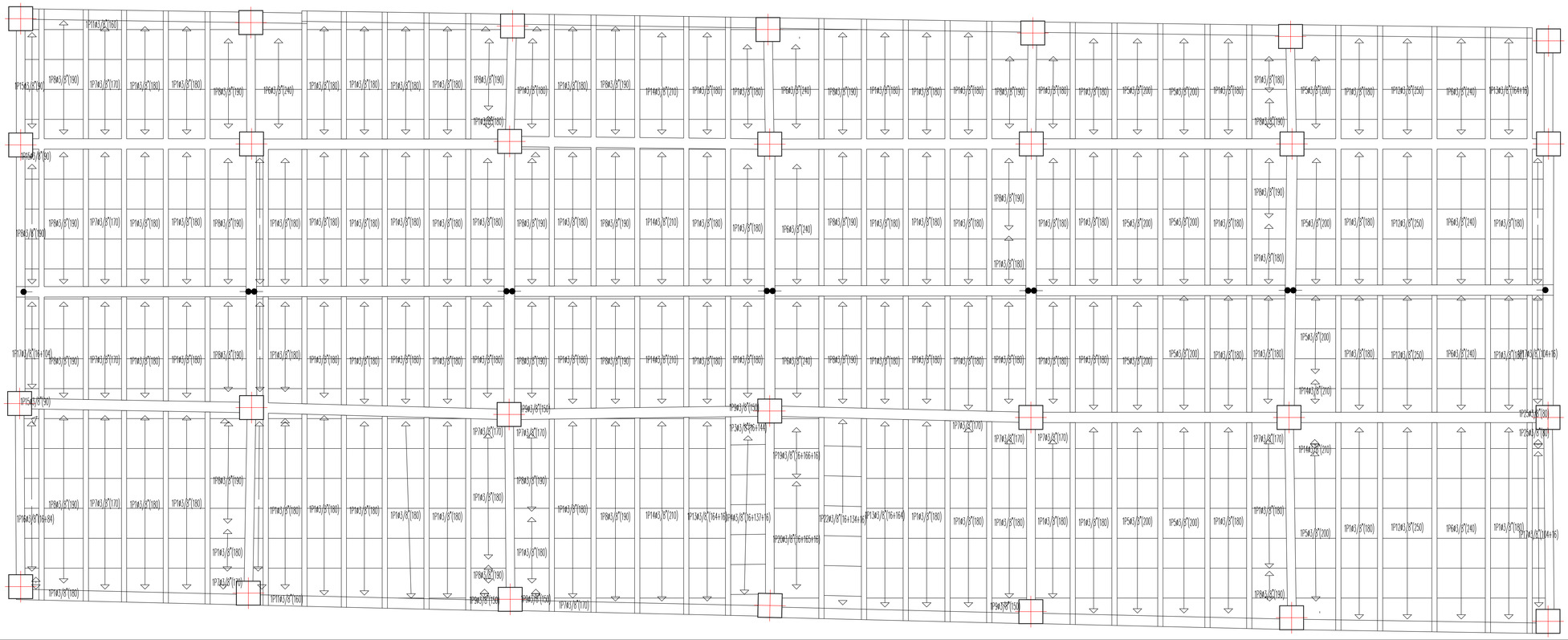
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADOS BLOQUE D
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 2 DE 2	

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

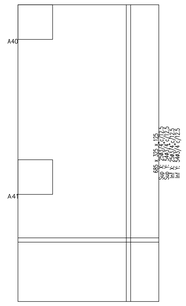


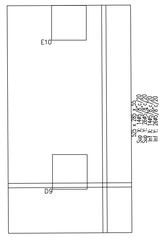
Notas:
Replantes
Acero: Laminado y corrugado ASTM A 706 Gr 60 (Sismoresistente)
Escala: 1:25

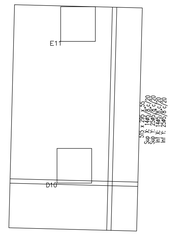
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Replantes	1	ø3/8"	699	182	295830	1711.7
	2	ø3/8"	3	140	420	2.4
	3	ø3/8"	1	160	320	1.8
	4	ø3/8"	27	169	4563	25.5
	5	ø3/8"	250	200	51800	289.9
	6	ø3/8"	164	245	39480	219.0
	7	ø3/8"	117	170	19656	108.6
	8	ø3/8"	432	190	82080	459.4
	9	ø3/8"	43	150	6450	36.1
	10	ø3/8"	5	140	700	3.8
	11	ø3/8"	19	160	3040	17.0
	12	ø3/8"	83	250	23350	130.1
	13	ø3/8"	80	180	14400	80.6
	14	ø3/8"	91	210	19530	114.0
	15	ø3/8"	7	90	630	3.5
	16	ø3/8"	4	100	400	2.2
	17	ø3/8"	147	120	17640	98.7
	18	ø3/8"	1	178	178	1.0
	19	ø3/8"	9	198	1782	10.0
	20	ø3/8"	19	197	3743	20.9
	21	ø3/8"	1	178	178	2.9
	22	ø3/8"	37	166	6310	28.7
	23	ø3/8"	100	110	11000	61.6
	24	ø3/8"	3	100	300	1.7
	25	ø3/8"	7	80	560	3.1
	26	ø3/8"	2	100	200	6.2
	27	ø3/8"	2	110	220	1.2
	28	ø3/8"	2	4,300	8600	48.1
	29	ø3/8"	4	4,250	34000	190.3
	30	ø3/8"	1	4,320	4320	24.2
	31	ø3/8"	1	1530	1530	8.6
	32	ø3/8"	1	4497	4497	25.2
	33	ø3/8"	1	4443	8886	49.7
	34	ø3/8"	12	2454.4	57965	324.1
	35	ø3/8"	19	4370	83030	464.6
	36	ø3/8"	1	3620	3620	20.3
	37	ø3/8"	1	3500	3500	19.6
	38	ø3/8"	1	3450	3450	19.3
	39	ø3/8"	1	2070	2070	11.6
	40	ø3/8"	4	1950	7800	43.7
	41	ø3/8"	1	3650	3650	20.5
	42	ø3/8"	2	1710	3420	19.1
	43	ø3/8"	1	800	800	4.5
	44	ø3/8"	1	820	820	4.6
	45	ø3/8"	1	920	920	5.1
	46	ø3/8"	1	1010	1010	5.7
	47	ø3/8"	1	1130	1130	6.3
	48	ø3/8"	1	1250	1250	7.0
	49	ø3/8"	1	340	340	1.9
	50	ø3/8"	13	2000	26000	145.5
	51	ø3/8"	19	1930	36670	205.2
	52	ø1/2"	1	1990	1990	15.7
	53	ø3/8"	2	2020	4040	22.6
	54	ø3/8"	1	1820	1820	10.2
	55	ø3/8"	1	1710	1710	9.6
	56	ø3/8"	1	1590	1590	8.9
	57	ø3/8"	1	1470	1470	8.2
	58	ø3/8"	1	1190	1190	6.7
	59	ø3/8"	1	1080	1080	6.0
	60	ø1/2"	1	960	960	5.4
	61	ø3/8"	1	840	840	4.7
	62	ø3/8"	1	720	720	4.0
	63	ø3/8"	1	360	360	2.0
	64	ø3/8"	1	1350	1350	7.6
	65	ø3/8"	1	1220	1220	6.8
	66	ø3/8"	1	1080	1080	6.0
	67	ø3/8"	1	960	960	5.4
	68	ø3/8"	1	870	870	4.9
			Total=	1076		5577.1
					ø3/8"	5577.1
					Total:	5577.1

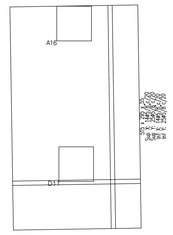


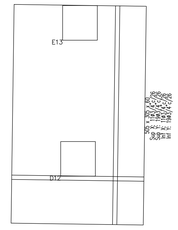
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA:	JULIO / 2016
ESCALAS:	1:25
DIBUJO:	MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:	
LAMINA:	1 DE 2
DIRECTOR DEL PROYECTO	FISCALIZACION

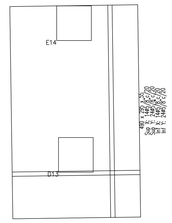


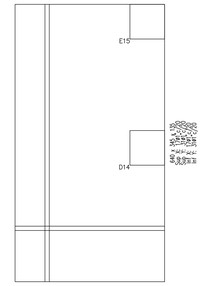




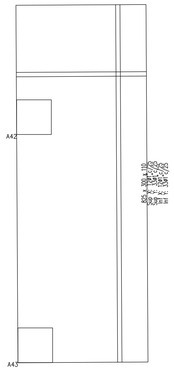


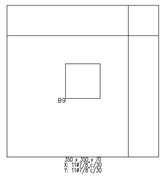


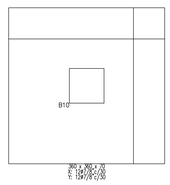


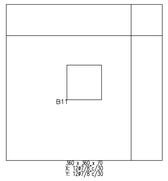


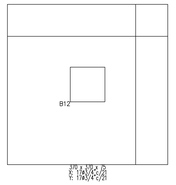
Recubrimiento Mínimo Cimentación Normal		Losa Base [m]	Viga y Cad [m]	Columna [m]
Grado de Exposición	Clase de Exposición			
Grado 02	A1/A2	3+4.5	3.0	
	A1/A3	3+7.5	3+4.5	
	A1/A4	3+12.5	7.5	
	A1/A5	3+5.5	7.5	
	A1*	3+4.5	4.5	5.0

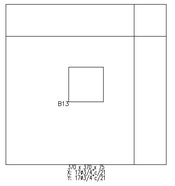


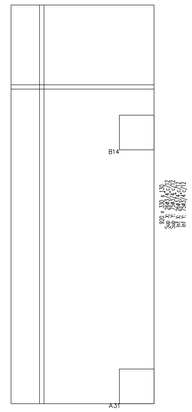


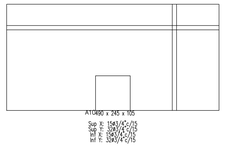


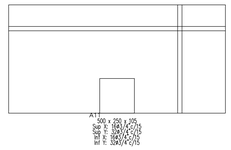


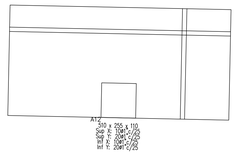


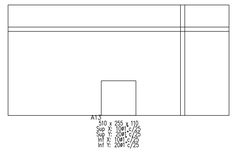


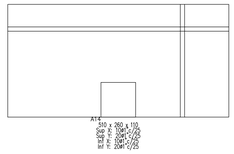




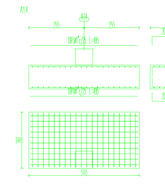


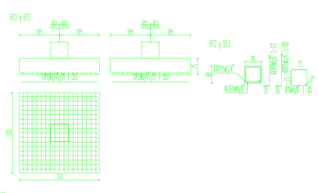


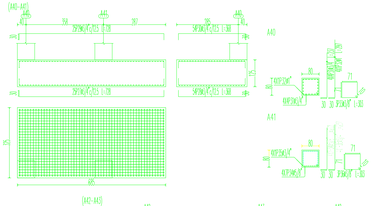


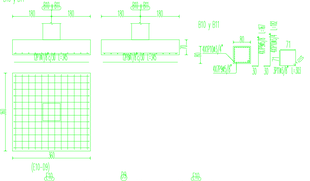


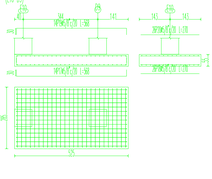
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. [cm]	Total [cm]	Peso [kg]
A14						
B10=B11						
B10=B13						
E10=D9						
(A40-A43)						
(A40-A43)						

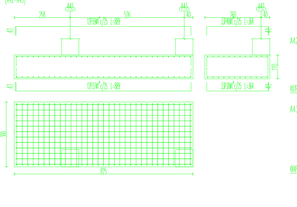


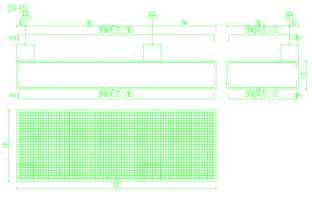


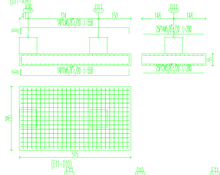


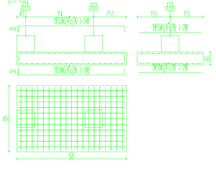


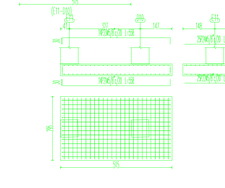


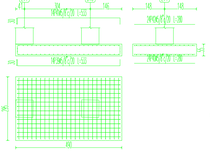








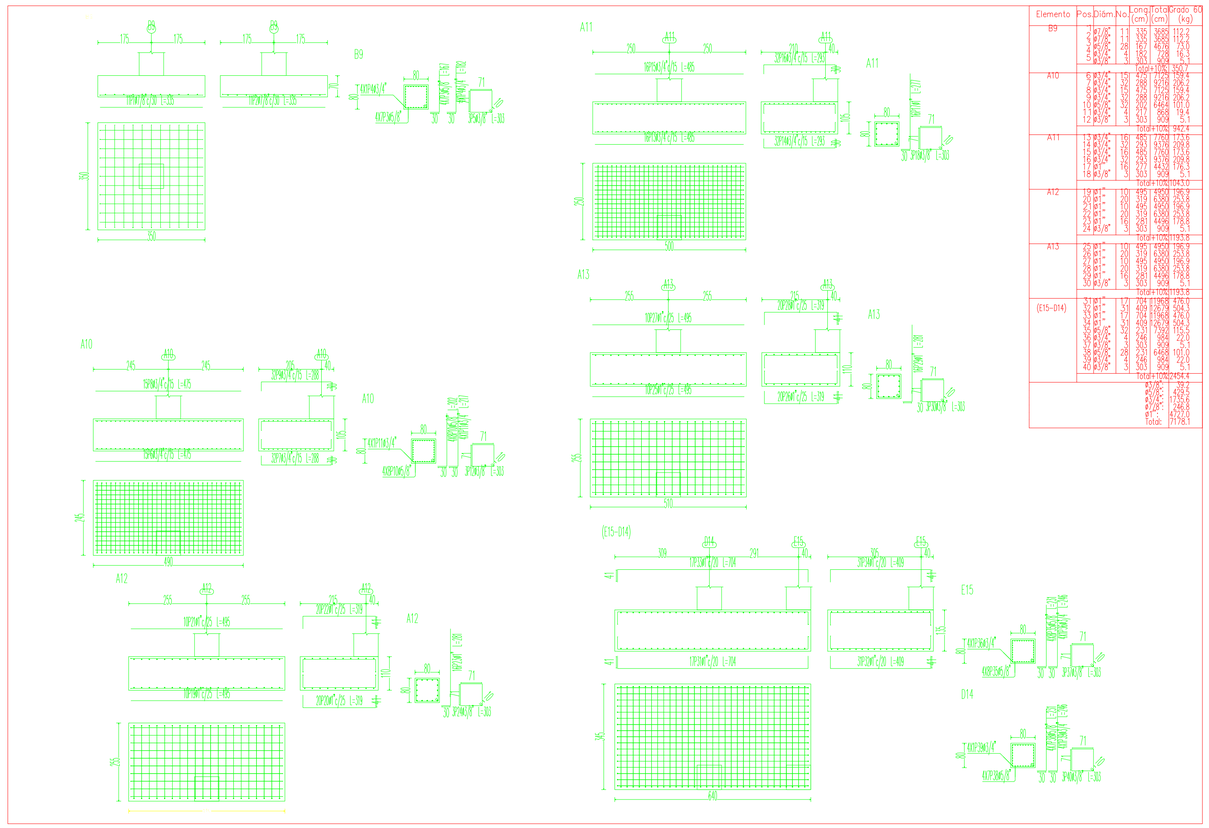




Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. [cm]	Total [cm]	Peso [kg]

UNIVERSIDAD DEL AZUAY	
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADO DE CIMENTACIÓN BLOQUE D
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LÁMINA: 1 DE 2	
DIRECTOR DEL PROYECTO:	FISCALIZACIÓN:

Cuadro de arranques			
Referencias	Armados Esquinas	Armados Cara X	Armados Cara Y
B9, B10 y B11	4ø3/4" (30+60+92)	14ø5/8" (30+60+77)	14ø5/8" (30+60+77)
D9, D10 y D13	4ø3/4" (30+46+92)	14ø5/8" (30+46+77)	14ø5/8" (30+46+77)
A10	4ø3/4" (30+95+92)	16ø5/8" (30+95+77)	16ø5/8" (30+95+77)
A11	4ø1" (30+95+152)	6ø1" (30+95+152)	6ø1" (30+95+152)
A12, A13 y A14	4ø1" (30+99+152)	6ø1" (30+99+152)	6ø1" (30+99+152)
A16, D11, E10 y E14	4ø3/4" (30+46+92)	16ø5/8" (30+46+77)	16ø5/8" (30+46+77)
A31	4ø3/4" (30+120+92)	16ø5/8" (30+120+77)	16ø5/8" (30+120+77)
A40	4ø1" (30+115+152)	8ø3/4" (30+115+92)	8ø3/4" (30+115+92)
A41	4ø3/4" (30+115+92)	14ø5/8" (30+115+77)	14ø5/8" (30+115+77)
A42	4ø3/4" (30+99+92)	14ø5/8" (30+99+77)	14ø5/8" (30+99+77)
A43	4ø1" (30+99+152)	8ø3/4" (30+99+92)	8ø3/4" (30+99+92)
312 y B13	4ø3/4" (30+65+92)	14ø5/8" (30+65+77)	14ø5/8" (30+65+77)
B14	4ø3.4" (30+120+92)	14ø5/8" (30+120+77)	14ø5/8" (30+120+77)
D12	4ø3/4" (30+50+92)	14ø5/8" (30+50+77)	14ø5/8" (30+50+77)
D14	4ø3.4" (30+124+92)	14ø5/8" (30+124+77)	14ø5/8" (30+124+77)
E11	4ø1" (30+46+152)	6ø1" (30+46+152)	6ø1" (30+46+152)
E13	4ø1" (30+50+152)	6ø1" (30+50+152)	6ø1" (30+50+152)
E15	4ø3.4" (30+124+92)	16ø5/8" (30+124+77)	16ø5/8" (30+124+77)



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
B9	2	ø7/8"	11	335	3685	112.2
	4	ø7/8"	11	335	3685	112.2
	3	ø5/8"	26	167	4342	73.0
	5	ø1/2"	4	151	604	16.3
	6	ø1/2"	3	303	909	5.1
				Total+10%:		440.1
A10	9	ø3/4"	15	475	7125	158.4
	8	ø1/2"	32	288	9216	206.2
	9	ø1/2"	32	475	15216	158.4
	10	ø1/2"	32	288	9216	206.2
	11	ø1/2"	16	444	7104	107.3
	12	ø1/2"	4	213	852	19.4
	13	ø3/8"	3	303	909	5.1
				Total+10%:		942.4
A11	13	ø3/4"	16	485	7760	123.6
	14	ø1/2"	32	293	9376	209.8
	15	ø1/2"	16	485	7760	173.5
	16	ø1/2"	32	293	9376	209.8
	17	ø1/2"	16	277	4432	176.3
	18	ø3/8"	3	303	909	5.1
				Total+10%:		1043.0
A12	19	ø1"	10	495	4950	196.9
	20	ø1"	20	319	6380	253.8
	21	ø1"	10	495	4950	196.9
	22	ø1"	20	319	6380	253.8
	23	ø1"	16	281	4496	178.8
	24	ø3/8"	3	303	909	5.1
				Total+10%:		1193.8
A13	25	ø1"	10	495	4950	196.9
	26	ø1"	20	319	6380	253.8
	27	ø1"	10	495	4950	196.9
	28	ø1"	20	319	6380	253.8
	29	ø1"	16	281	4496	178.8
	30	ø3/8"	3	303	909	5.1
				Total+10%:		1193.8
(E15-D14)	31	ø1"	17	791	13455	535.1
	32	ø1"	33	409	13508	537.3
	33	ø1"	17	409	6958	276.7
	34	ø1"	33	409	13508	537.3
	35	ø5/8"	32	240	7680	122.0
	36	ø3/8"	4	248	992	2.7
	37	ø3/8"	3	303	909	2.5
	38	ø5/8"	28	623	17444	101.0
	39	ø3/8"	4	248	992	2.7
	40	ø3/8"	3	303	909	2.5
				Total+10%:		2455.4
				ø1/2":		2185.7
				ø3/4":		1267.9
				ø5/8":		1246.5
				ø1":		4772.0
				total:		11178.1

CUADRO DE ELEMENTOS DE FUNDACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Altura (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
B9	350x350	70	11ø7/8"c/30	11ø7/8"c/30		
A10	490x245	105	15ø3/4"c/15	32ø3/4"c/15	15ø3/4"c/15	32ø3/4"c/15
A11	500x250	105	16ø3/4"c/15	32ø3/4"c/15	16ø3/4"c/15	32ø3/4"c/15
A12 y A13	510x255	110	10ø1"c/25	20ø1"c/25	10ø1"c/25	20ø1"c/25
A14	510x260	110	10ø1"c/25	20ø1"c/25	10ø1"c/25	20ø1"c/25
B10 y B11	360x360	70	12ø7/8"c/30	12ø7/8"c/30	14ø5/8"c/20	26ø5/8"c/20
B12 y B13	370x370	75	17ø3/4"c/21	17ø3/4"c/21	14ø5/8"c/20	26ø5/8"c/20
(E10-D9)	525x285	55	14ø5/8"c/20	26ø5/8"c/20	14ø5/8"c/20	26ø5/8"c/20
(A40-A41)	685x325	125	25ø3/4"c/12.5	54ø3/4"c/12.5	25ø3/4"c/12.5	54ø3/4"c/12
(A42-A43)	825x300	110	12ø1"c/25	33ø1"c/25	12ø1"c/25	33ø1"c/25
(B14-A31)	920x330	130	26ø3/4"c/12	75ø3/4"c/12	26ø3/4"c/12	75ø3/4"c/12
(D11-A16)	515x295	55	14ø5/8"c/20	25ø5/8"c/20	14ø5/8"c/20	25ø5/8"c/20
(E11-D10)	515x295	55	14ø5/8"c/20	25ø5/8"c/20	14ø5/8"c/20	25ø5/8"c/20
(E13-D12)	505x305	60	11ø3/4"c/26	19ø3/4"c/26	11ø3/4"c/26	19ø3/4"c/26
(E14-D13)	490x295	55	14ø5/8"c/20	24ø5/8"c/20	14ø5/8"c/20	24ø5/8"c/20
(E15-D14)	640x345	135	17ø1"c/20	31ø1"c/20	17ø1"c/20	31ø1"c/20

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: ARMADO DE CIMENTACIÓN BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

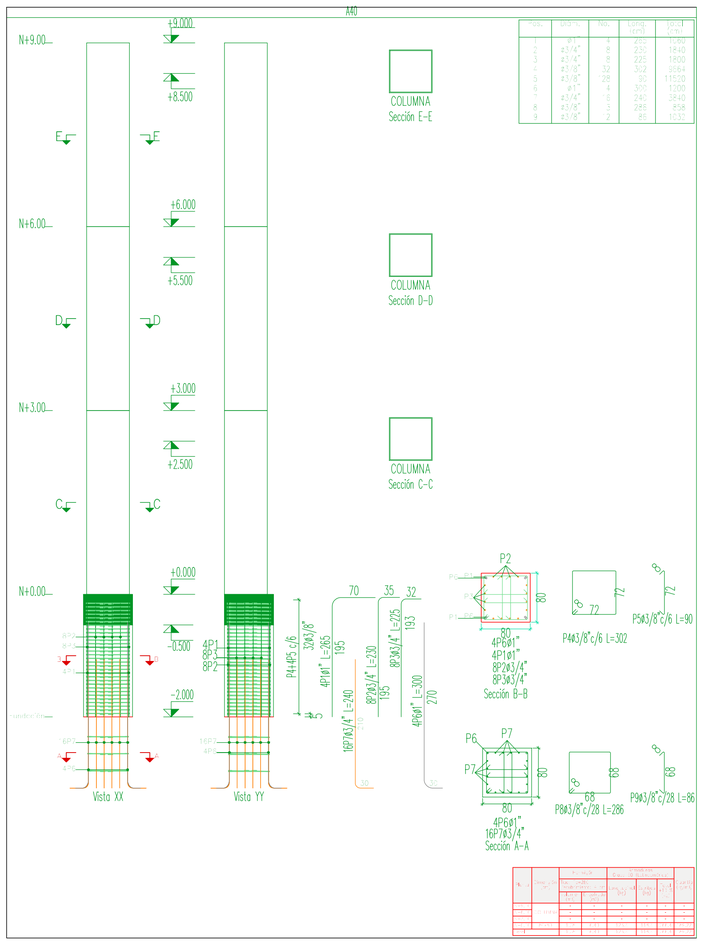
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:50

DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

LAMINA: 2 DE 2

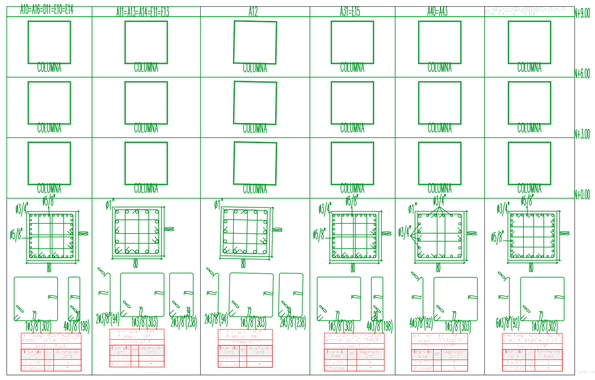
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. Total (cm)	Peso Total (kg)	Grado de Ac.
A40	1	Ø1"	1		922	1061	42.2
	2	ø3/4"	8		920	154	41.5
	3	ø3/4"	8		922	154	42.2
	4	ø3/8"	32		922	3664	64.1
	5	ø3/8"	28		922	1152	64.1
	6	Ø1"	4		920	1060	67.9
	7	ø3/4"	16		922	1211	41.7
	8	ø3/8"	16		922	1844	65.9
	9	ø3/8"	16		288	577	4.8
					38	1103	5.8
					TOTAL	11909	439.2
					ø1"	1061	42.2
					ø3/4"	1844	184.1
					ø3/8"	5393	196.9
					Total	8298	423.2

N	Long. (cm)	Columna Sección E-E		Columna Sección D-D		Columna Sección C-C		Peso (kg)
		Ø1"	ø3/4"	Ø1"	ø3/4"	Ø1"	ø3/4"	
1	922	4	8	4	8	4	8	1061
2	920		8		8		8	154
3	922		8		8		8	154
4	922							
5	922							
6	920							
7	922							
8	922							
9	288							
38								
TOTAL		4	24	4	24	4	24	1369

Notas de diseño:
- Concreto: f'c=210 kg/cm2 (Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días)
- Acero de refuerzo: Grado 60 (Fluencia mínima del acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2)
- Recubrimiento: 4 cm (Recubrimiento mínimo para columnas)
- Peso total de acero: 439.2 kg



Notas de diseño:
- Concreto: f'c=210 kg/cm2
- Recubrimiento: 4 cm
- Acero de refuerzo: Grado 60 (Fluencia mínima del acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2)
- Peso total de acero: 439.2 kg

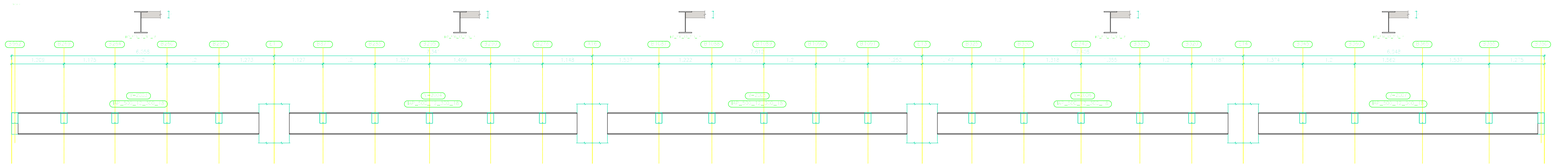
Resumen Acero, cuadro de columnas	Long. total (m)	Peso (Kg)	Total
Grado 60	#3/8"	8614.8	3304
	#5/8"	2388.9	4105
	ø3/4"	990.2	1206
	ø1"	933.4	2698
			311.3

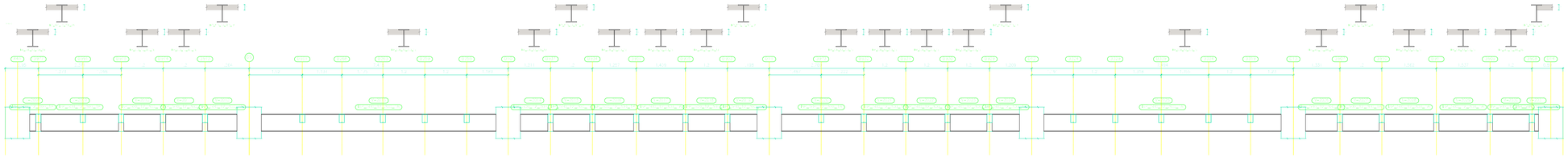
Resumen de pernos de anclaje			
Perno	Ø1"	ø3/4"	ø3/8"
Columna E-E	4	8	8
Columna D-D	4	8	8
Columna C-C	4	8	8
Total	12	24	24

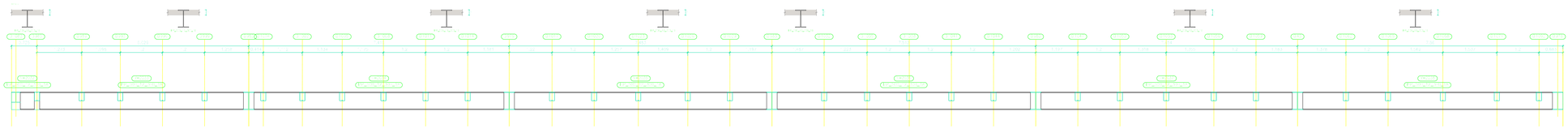
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

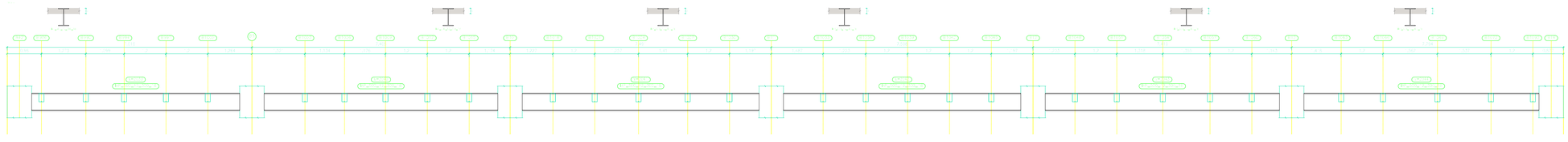
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	COLUMNAS BLOQUE D
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJÓ: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO: PRE_CH2_T02_RIE.dwg	
LAMINA: PRE_CH2_T02_RIE_MD_000	

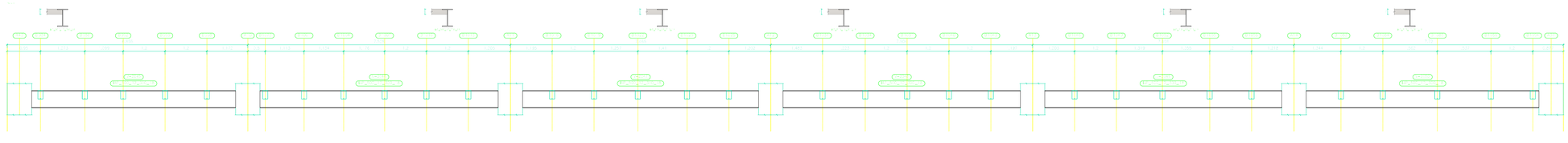
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:





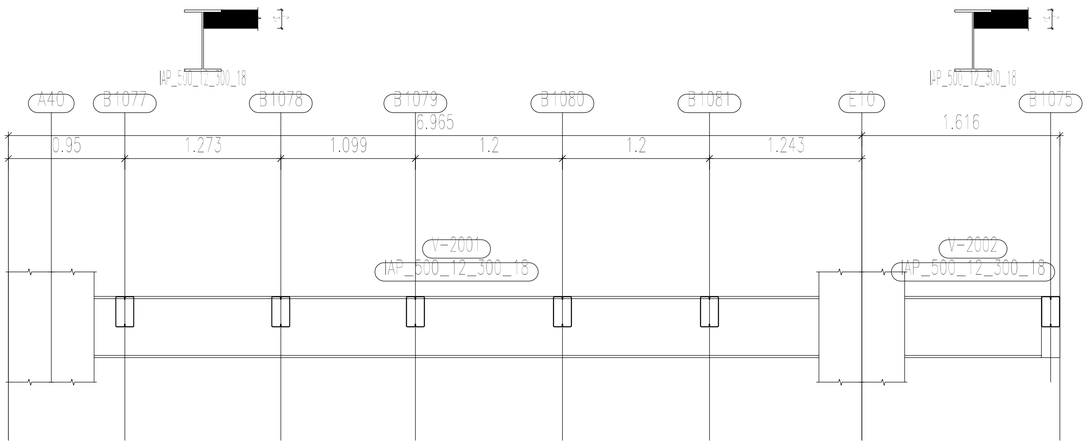






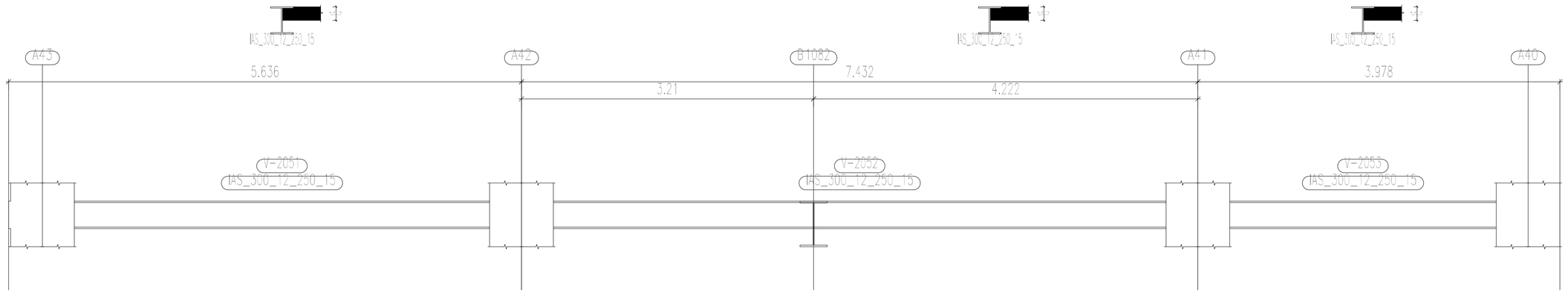
UNIVERSIDAD DEL AZUAY	
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
	LOS PORTICOS DEL N +3.00 SON IGUALES EN LOS NIVELES SUPERIORES
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:50
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 12	
DIRECTOR DEL PROYECTO:	FISCALIZACION:

Pórtico 7

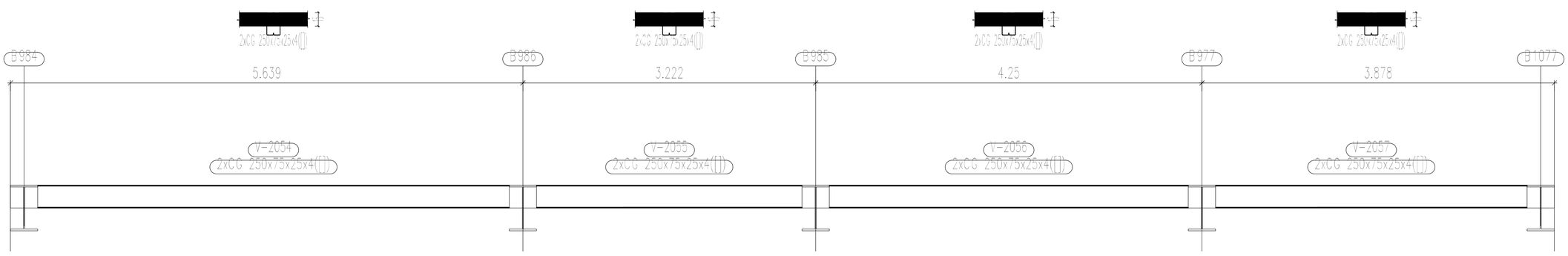


N+3.00
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi
Acero conformado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Pórtico 7



Pórtico 6



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

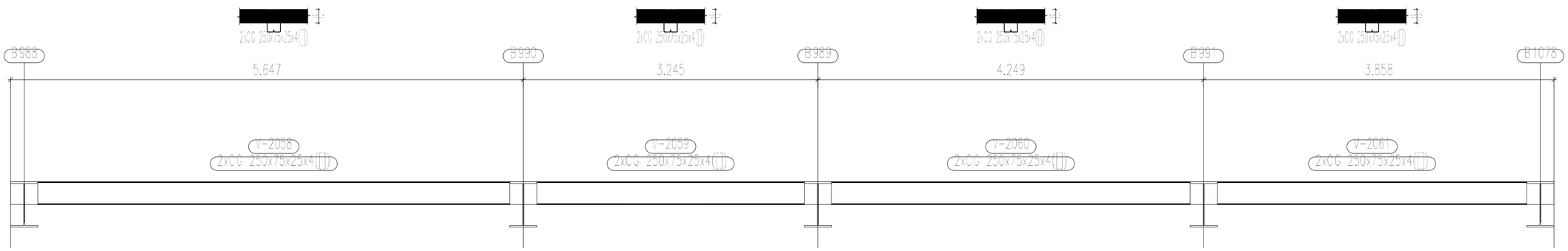
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

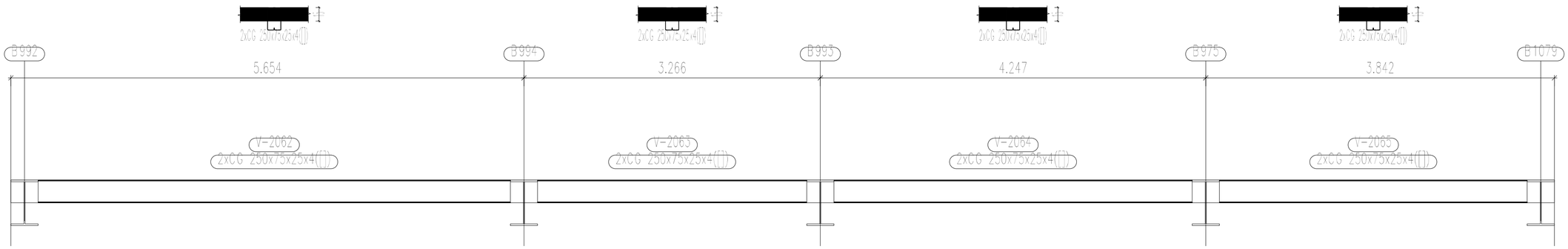
LAMINA: 2 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

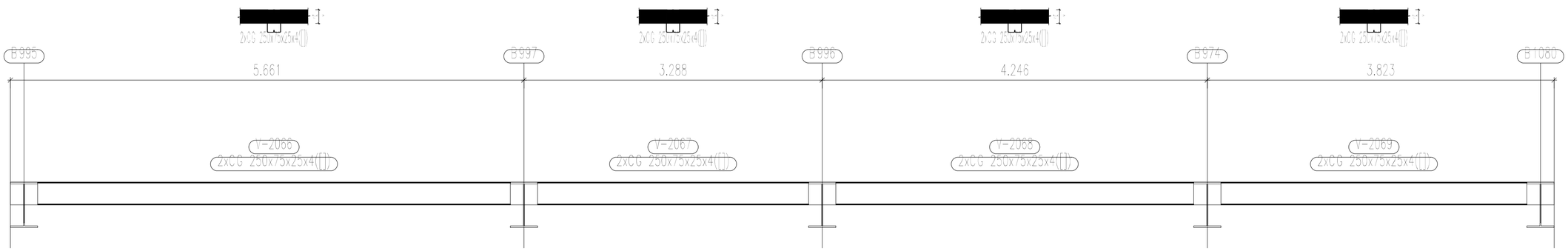
Pórtico E



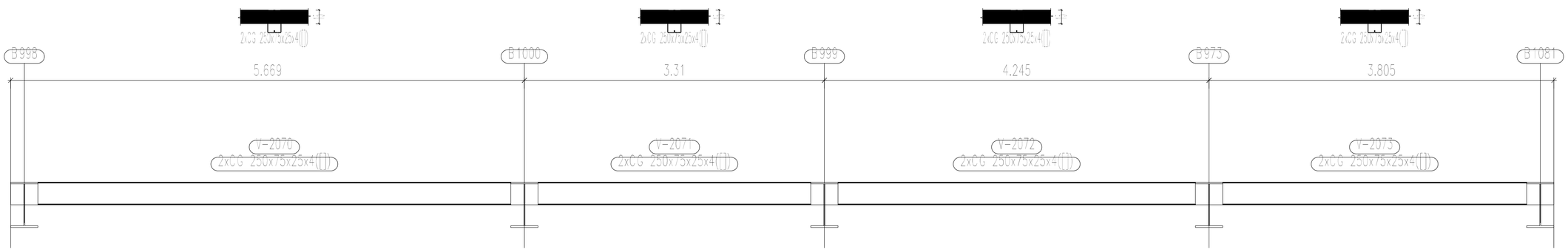
Pórtico 12



Pórtico 11



Pórtico 1'



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

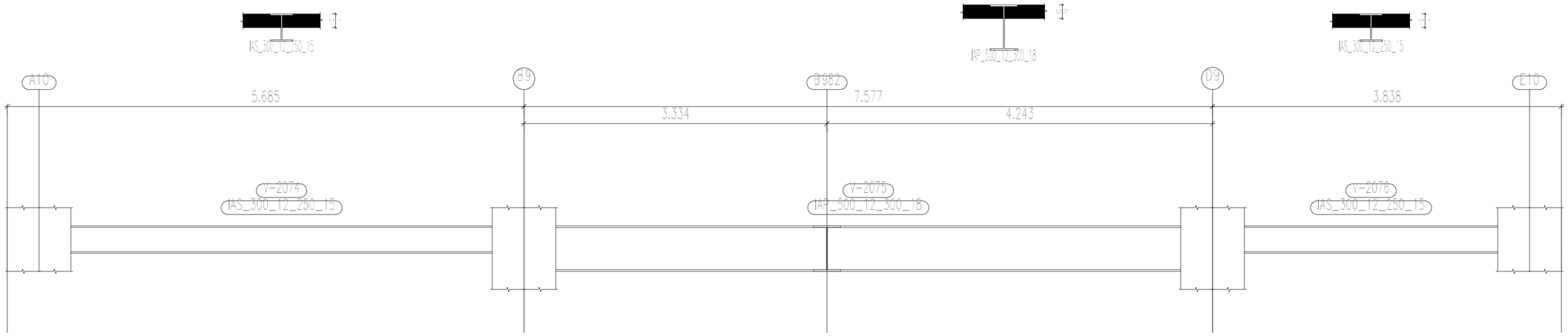
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

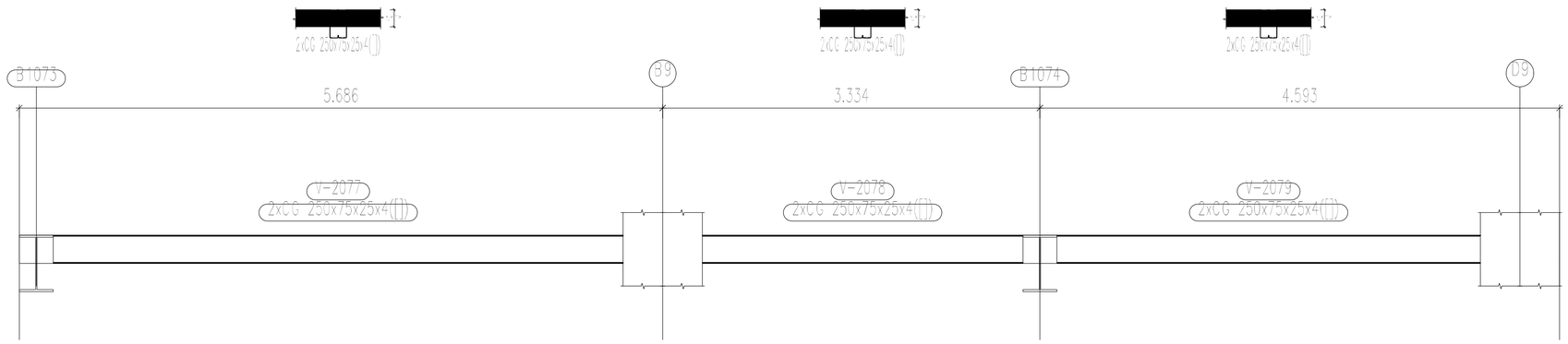
LAMINA: 3 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

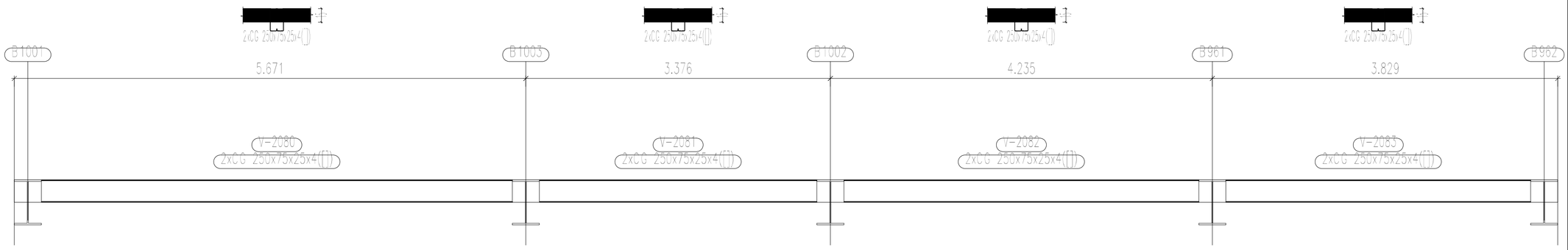
Pórtico 1



Pórtico 14



Pórtico 15



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

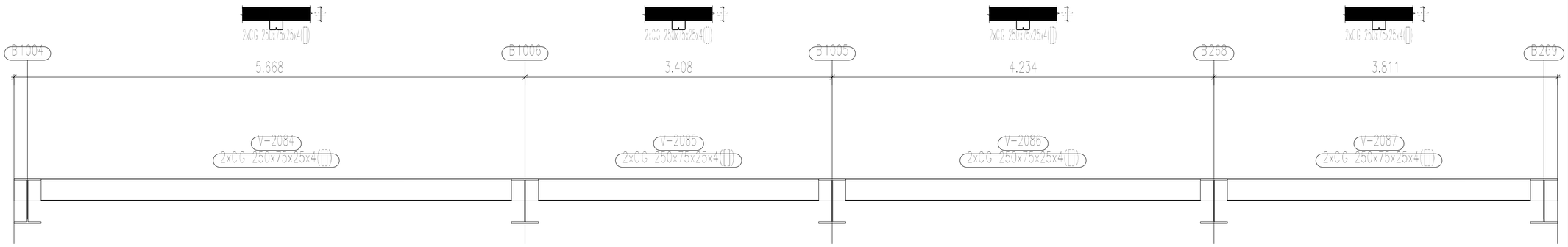
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

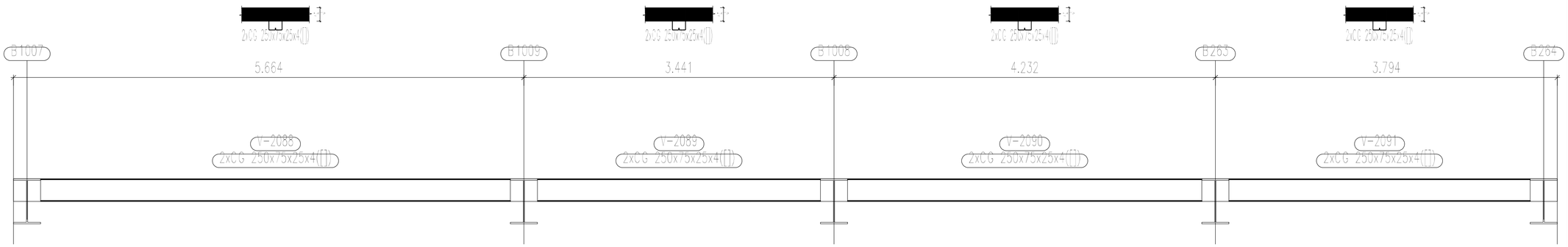
LAMINA: 4 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

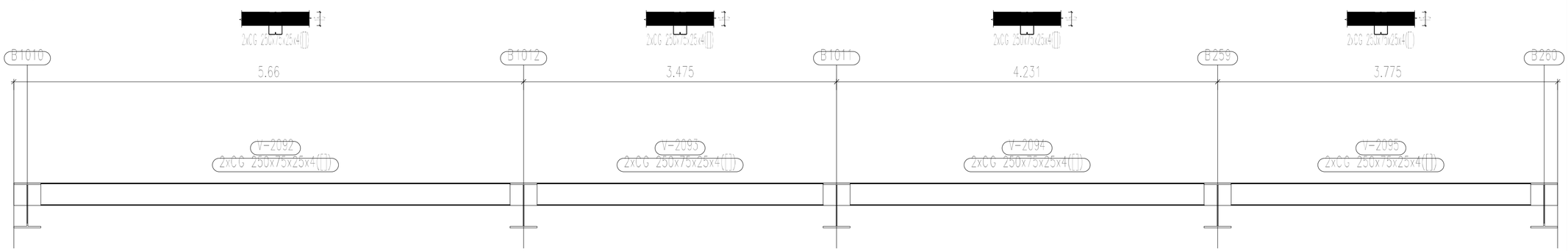
Pórtico I5



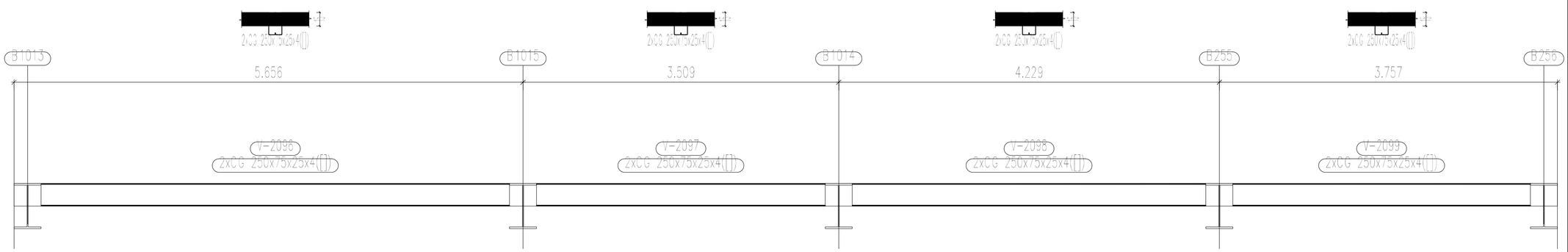
Pórtico I7



Pórtico 9



Pórtico 19



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO:
DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

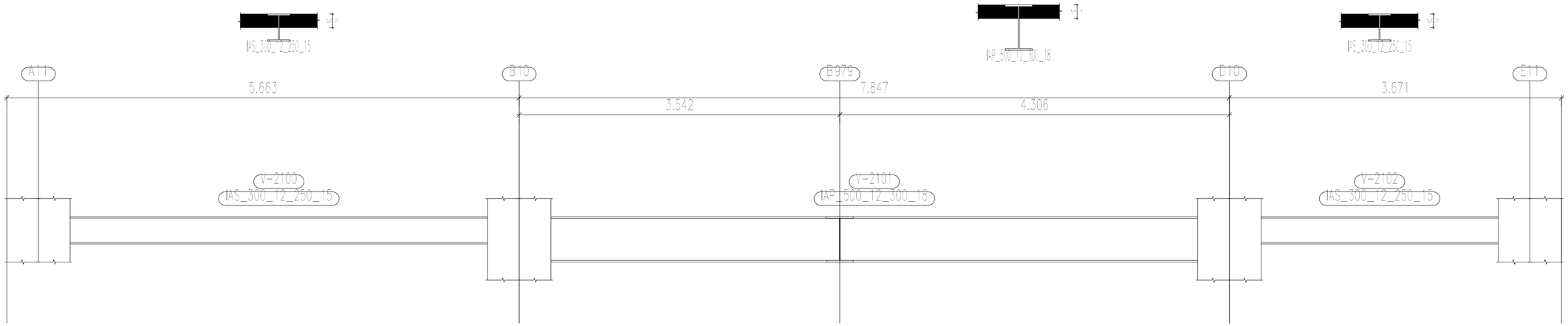
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

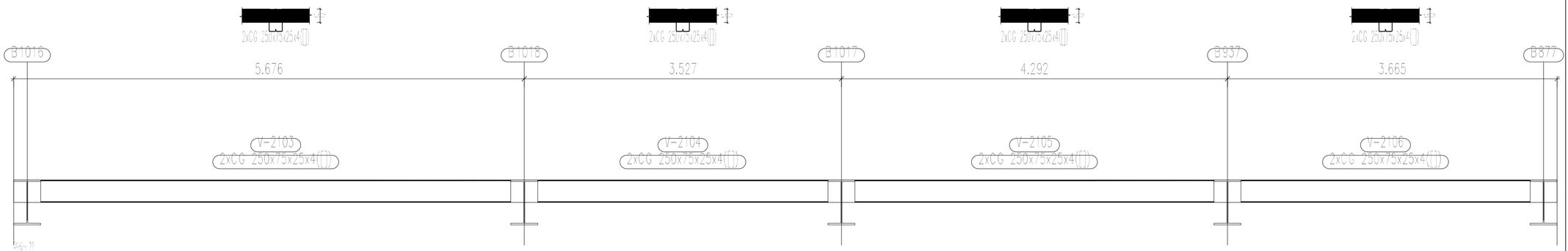
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 5 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

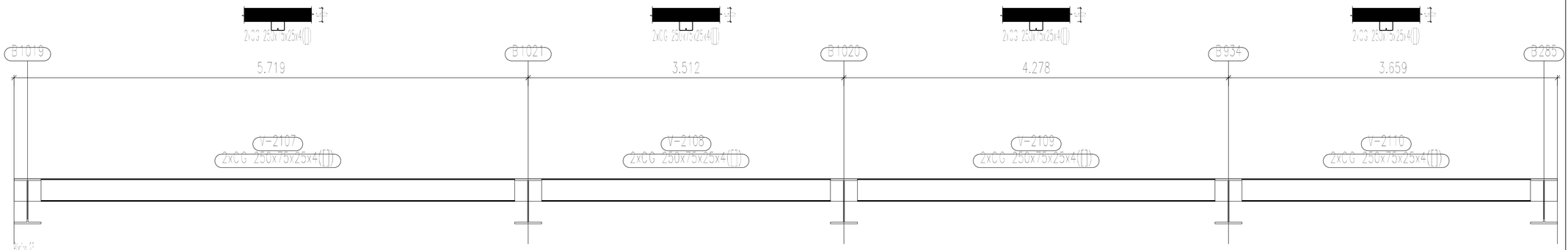
Pórtico 20



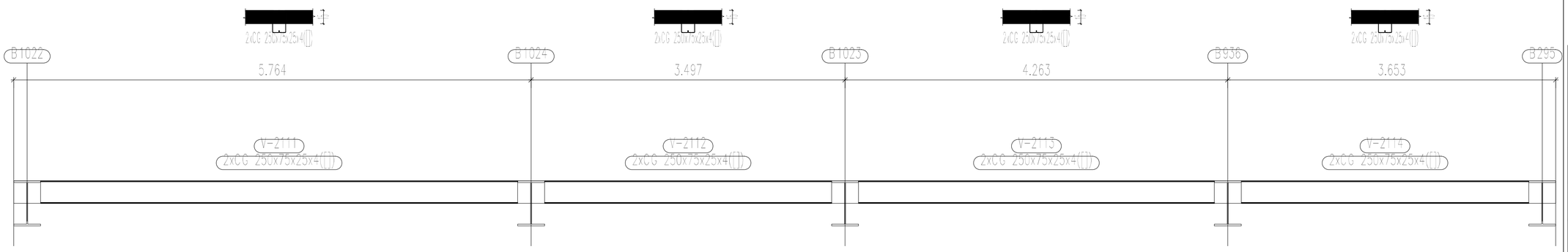
Pórtico 21



Pórtico 22



Pórtico 23



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

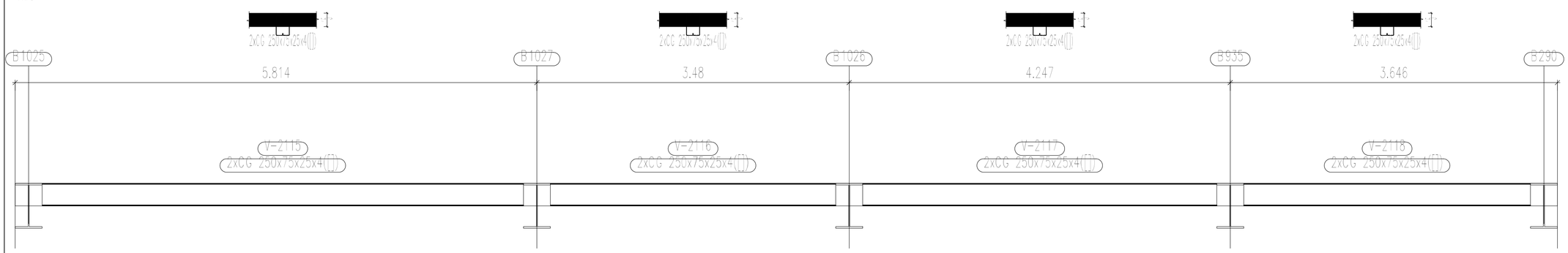
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

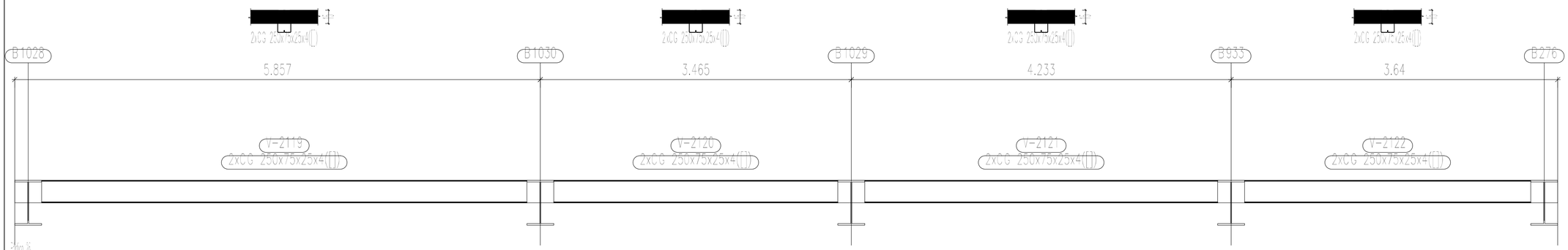
LAMINA: 6 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

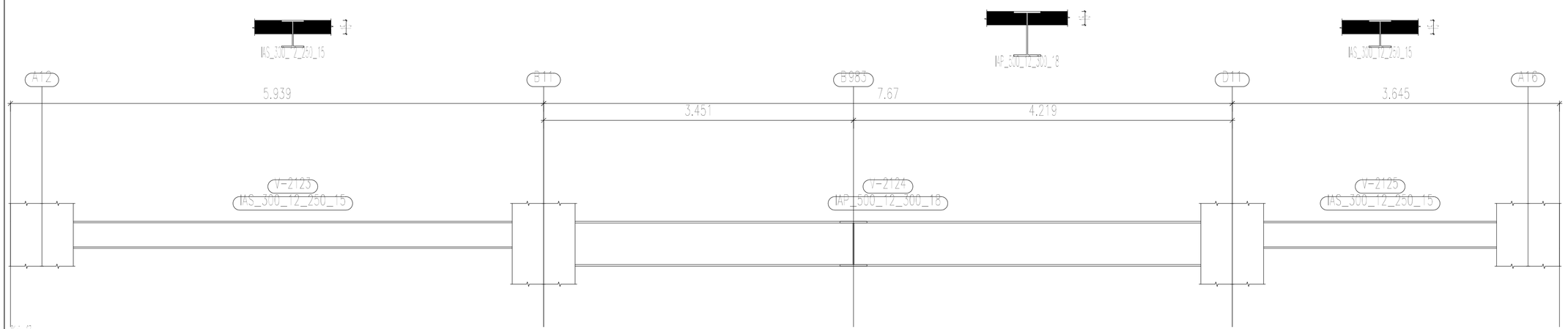
Pórtico 24



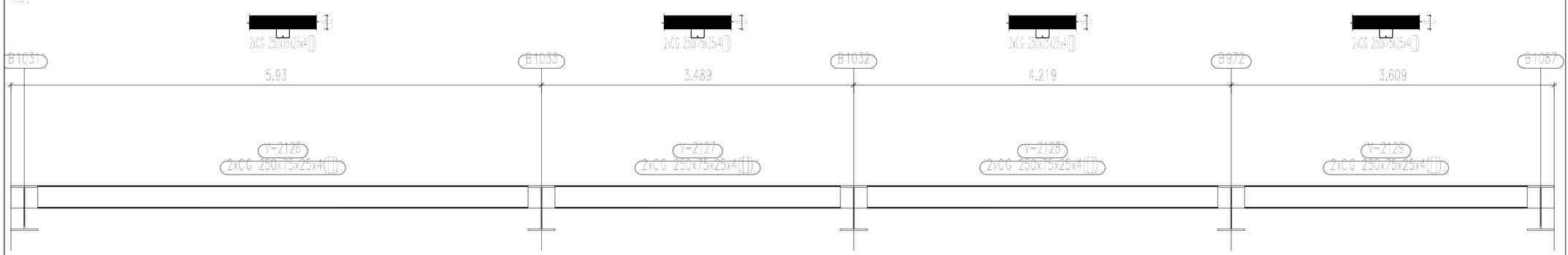
Pórtico 25



Pórtico 26



Pórtico 27



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

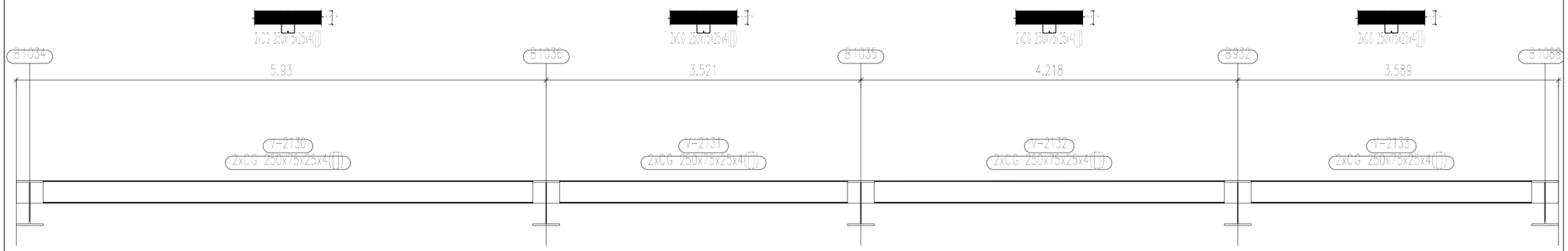
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

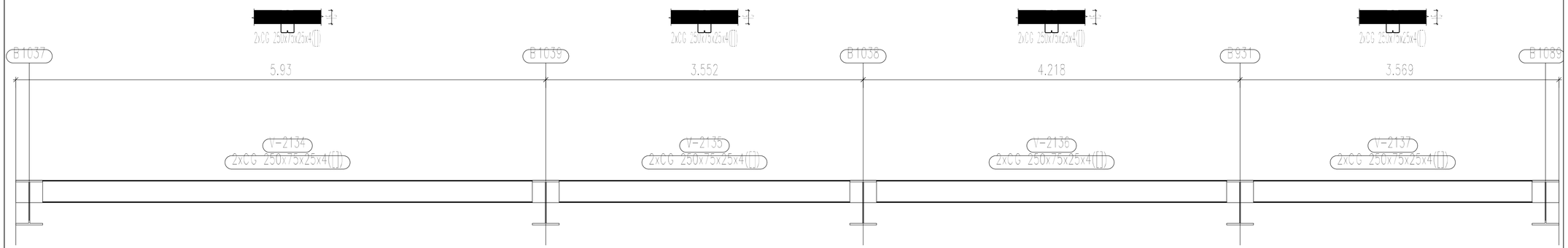
LAMINA: 7 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

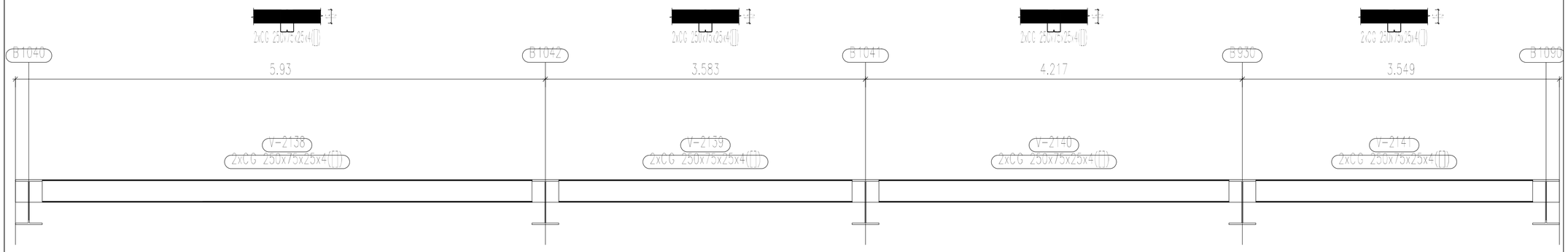
Pórtico 2B



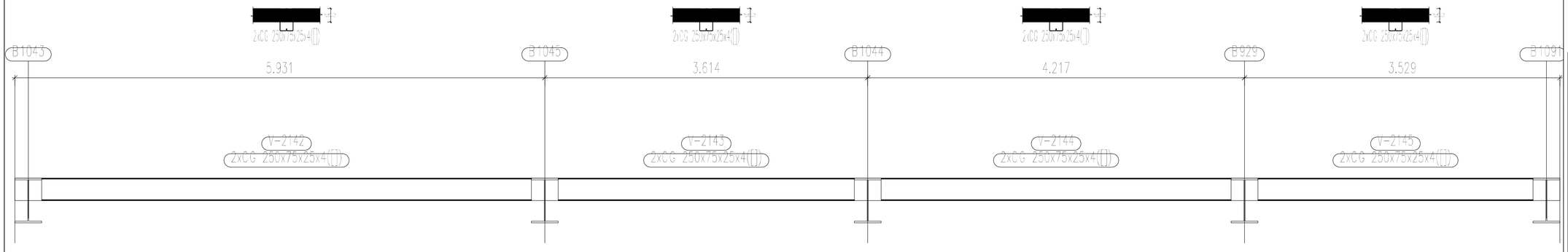
Pórtico 2C



Pórtico 2D



Pórtico 3



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

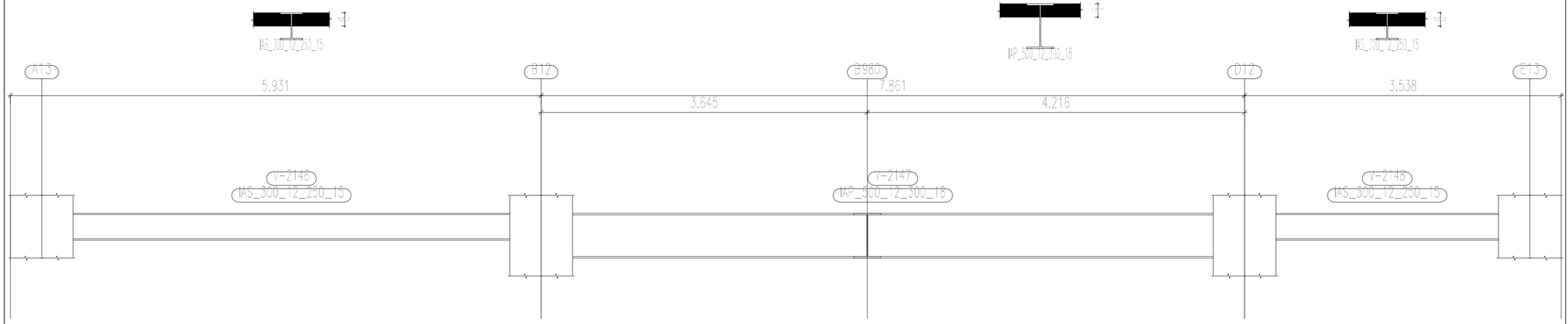
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

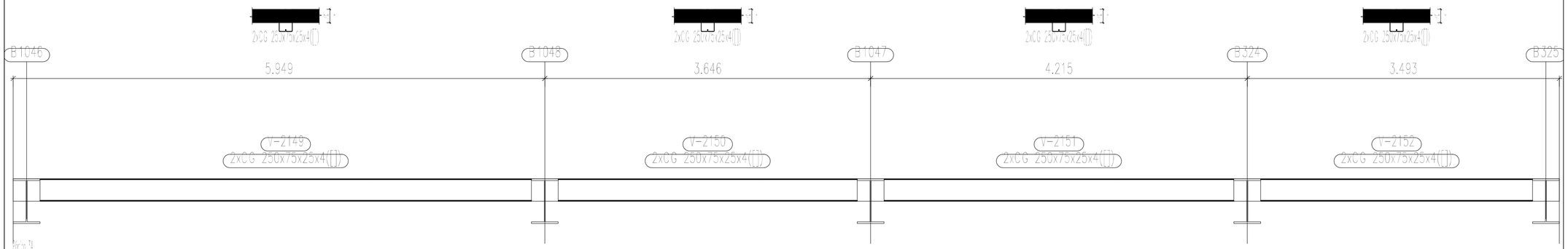
LAMINA: 8 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

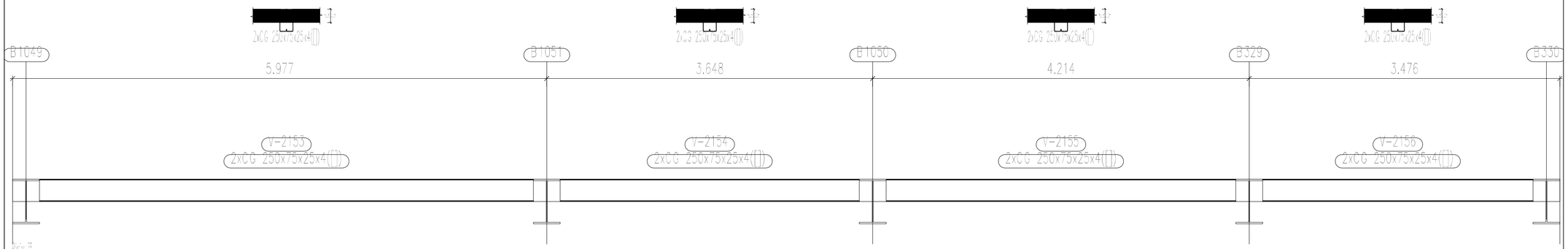
Pórtico 10



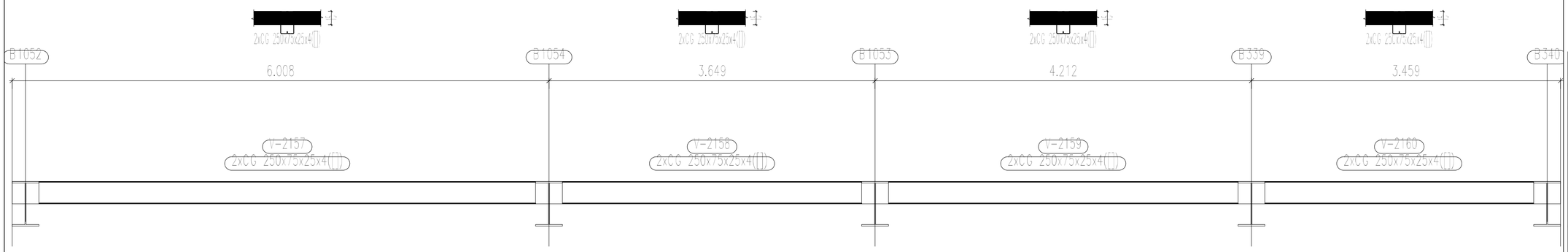
Pórtico 11



Pórtico 12



Pórtico 13



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO:
DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

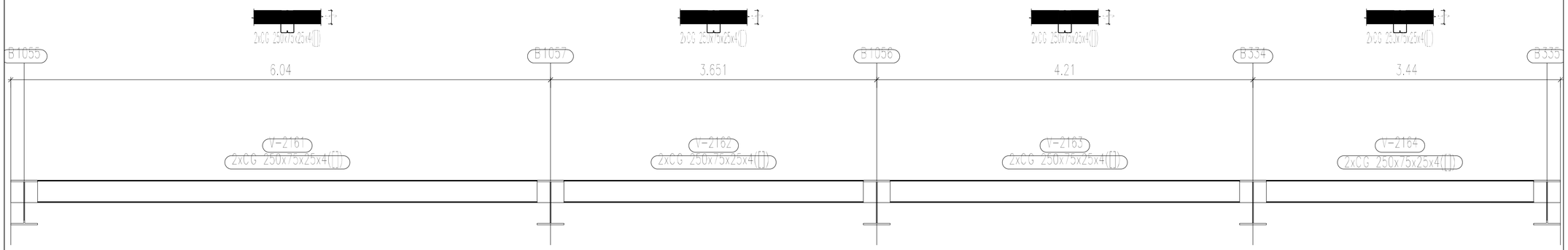
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

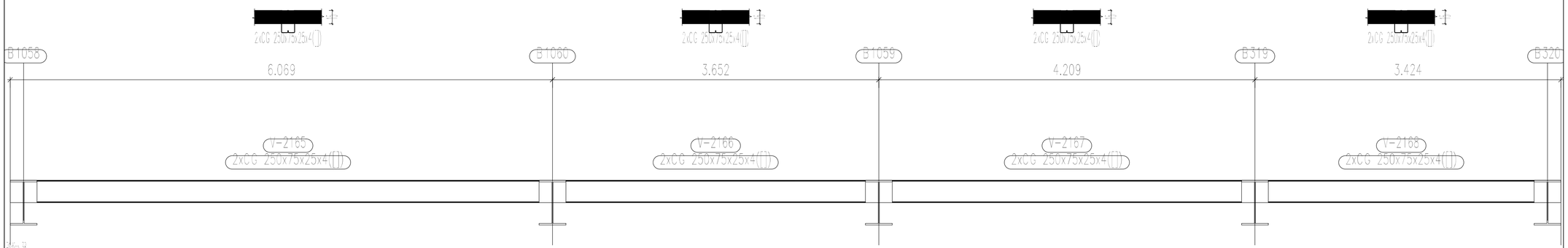
FECHA: JULIO / 2016
ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 9 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

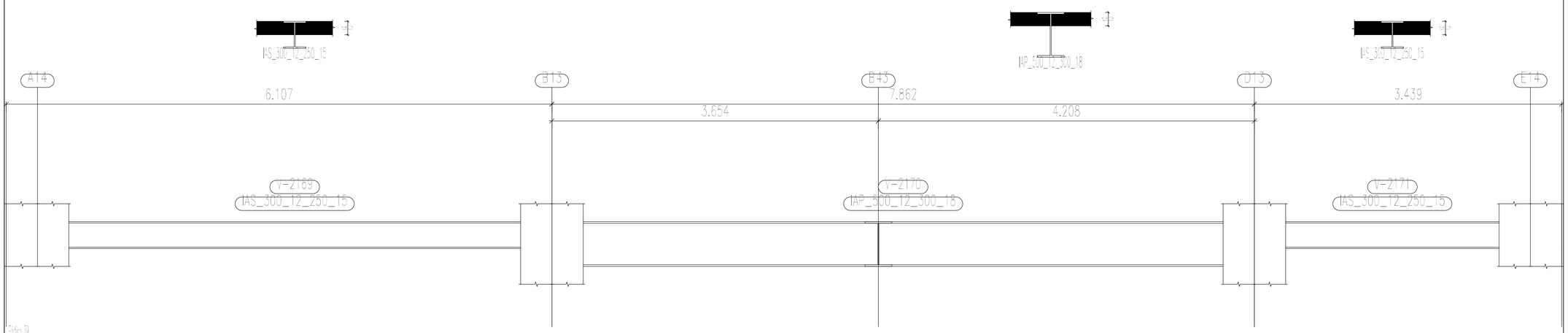
Pórtico X



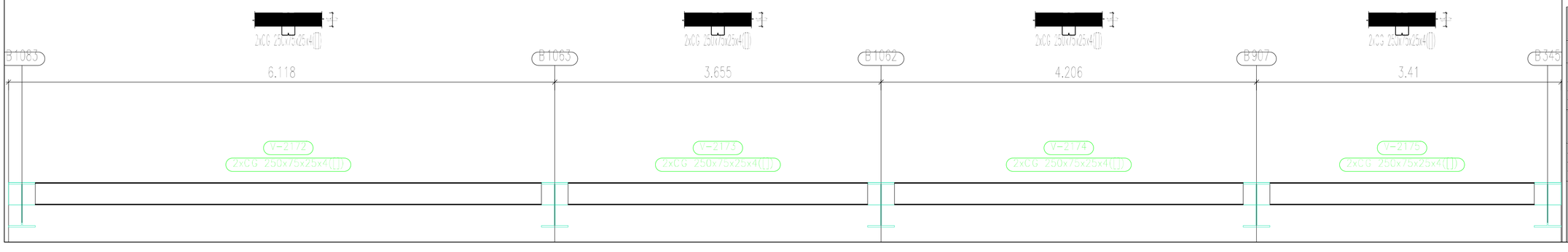
Pórtico Y



Pórtico 3B



Pórtico 3D



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

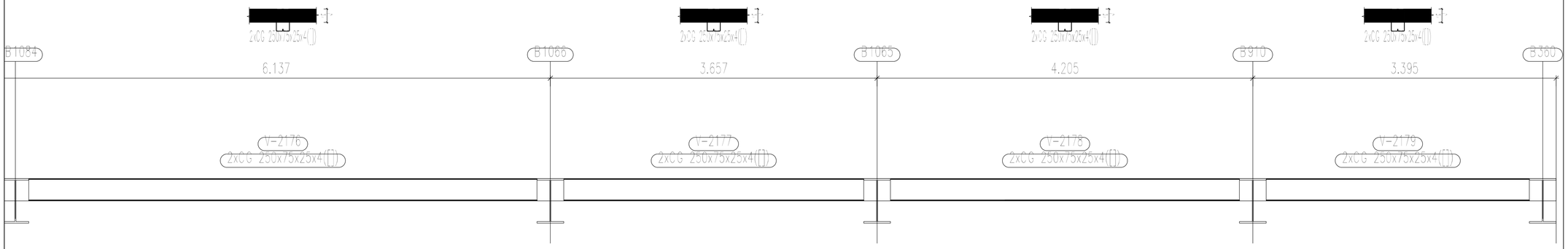
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

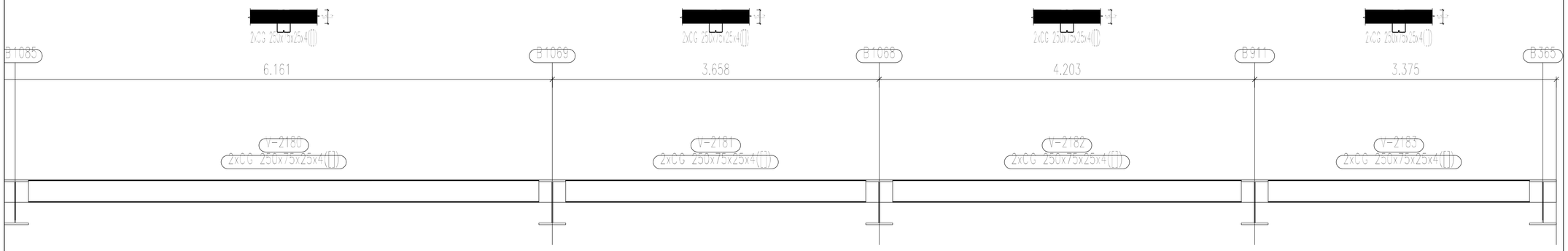
LAMINA: 10 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

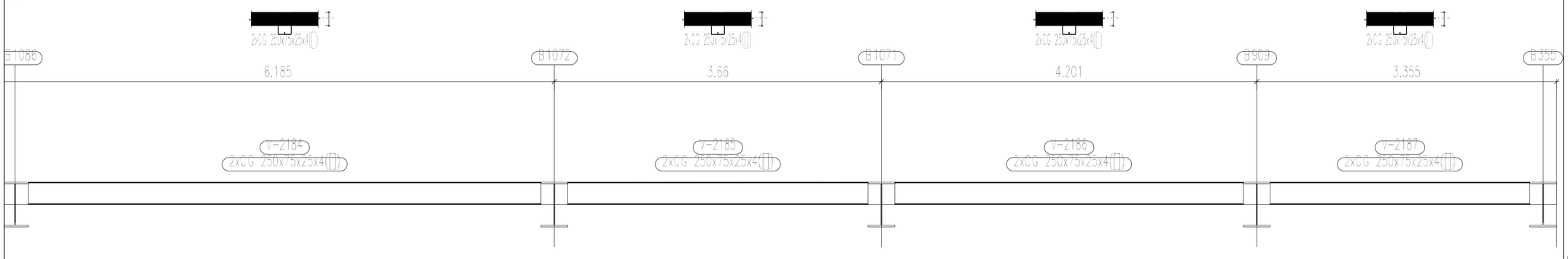
Pórtico 40



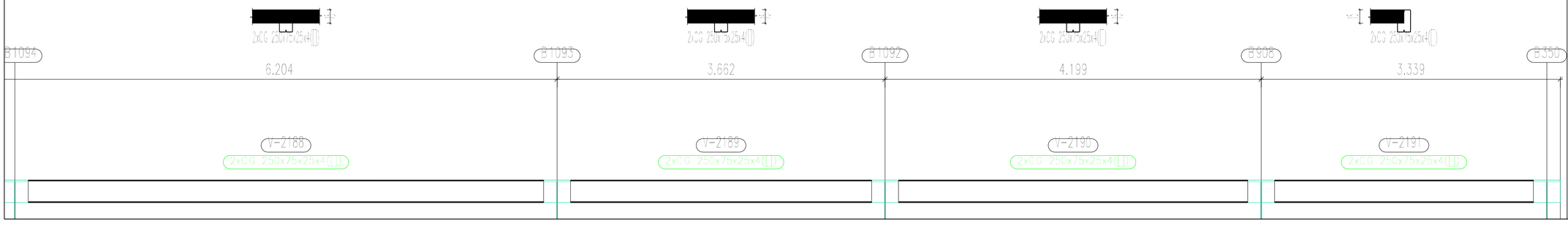
Pórtico 41



Pórtico 42



Pórtico 43



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

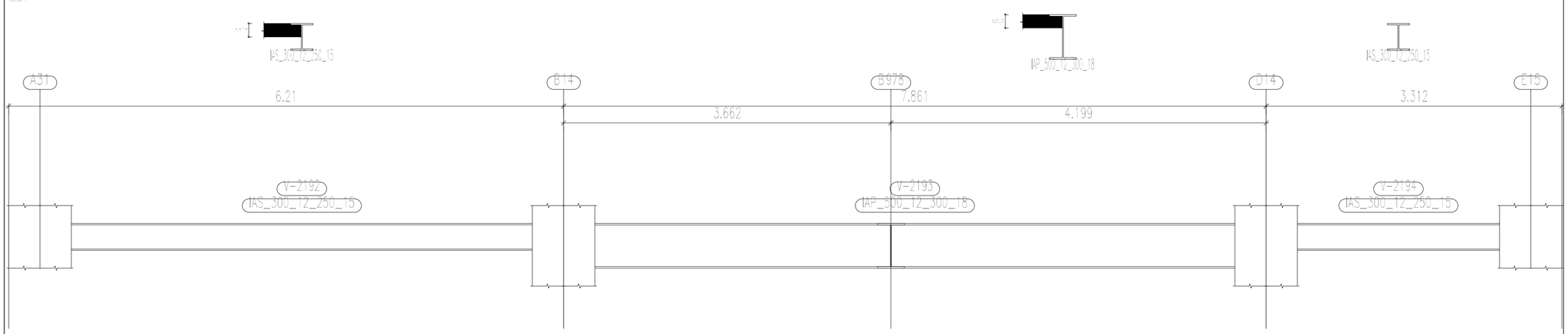
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

LAMINA: 11 DE 12

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

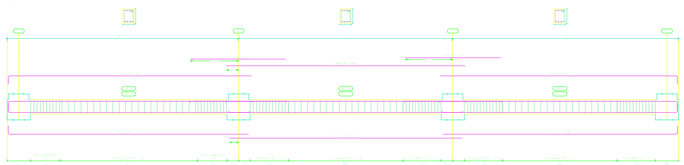
Pórtico 4



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 12 DE 12	

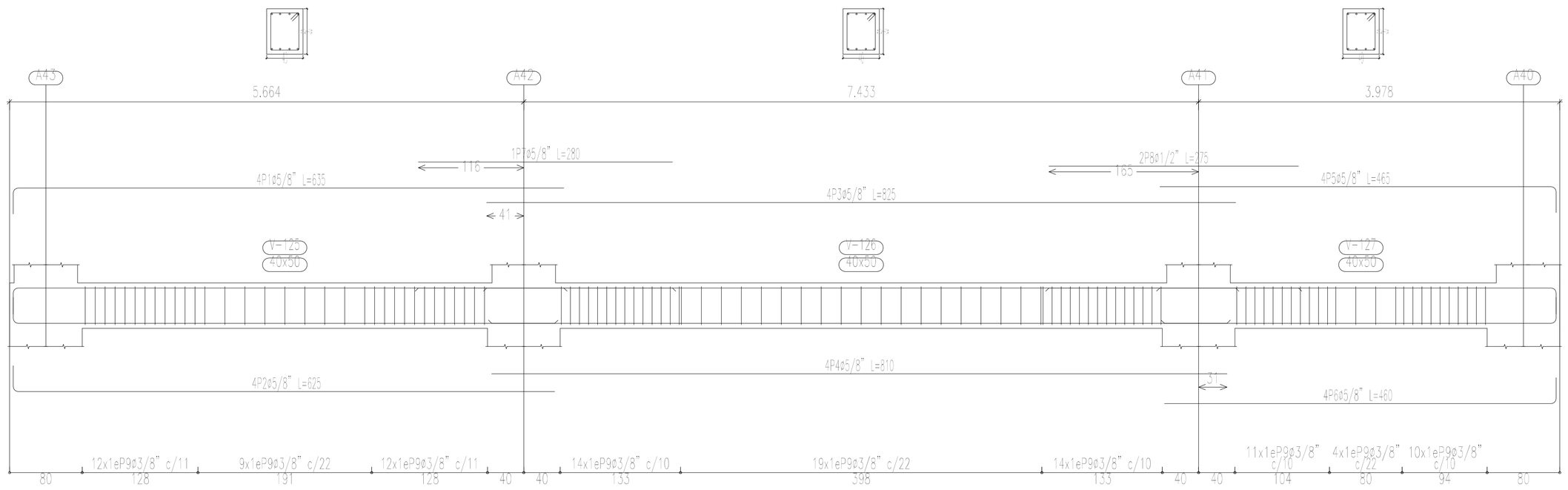
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. Unit. (cm)	Long. Total (cm)	Grado Kg. (kg)
Pórtico 1	1	#5	2		900	1800	1112.4
	2	#5	4		900	3600	2224.8
	3	#5	4		900	3600	2224.8
	4	#5	4		900	3600	2224.8

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 6	1	ø5/8"	4	20 606	635	2540	39.7
	2	ø5/8"	4	20 596	625	2500	39.1
	3	ø5/8"	4	825	825	3300	51.6
	4	ø5/8"	4	810	810	3240	50.6
	5	ø5/8"	4	436 20	465	1860	29.1
	6	ø5/8"	4	431 20	460	1840	28.7
	7	ø5/8"	1	280	280	280	4.4
	8	ø1/2"	2	275	275	550	5.5
	9	ø3/8"	105	41 10 31	163	17115	95.8
					Total+10%:		379.0
					ø3/8":		105.4
					ø1/2":		6.1
					ø5/8":		267.5
					Total:		379.0



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

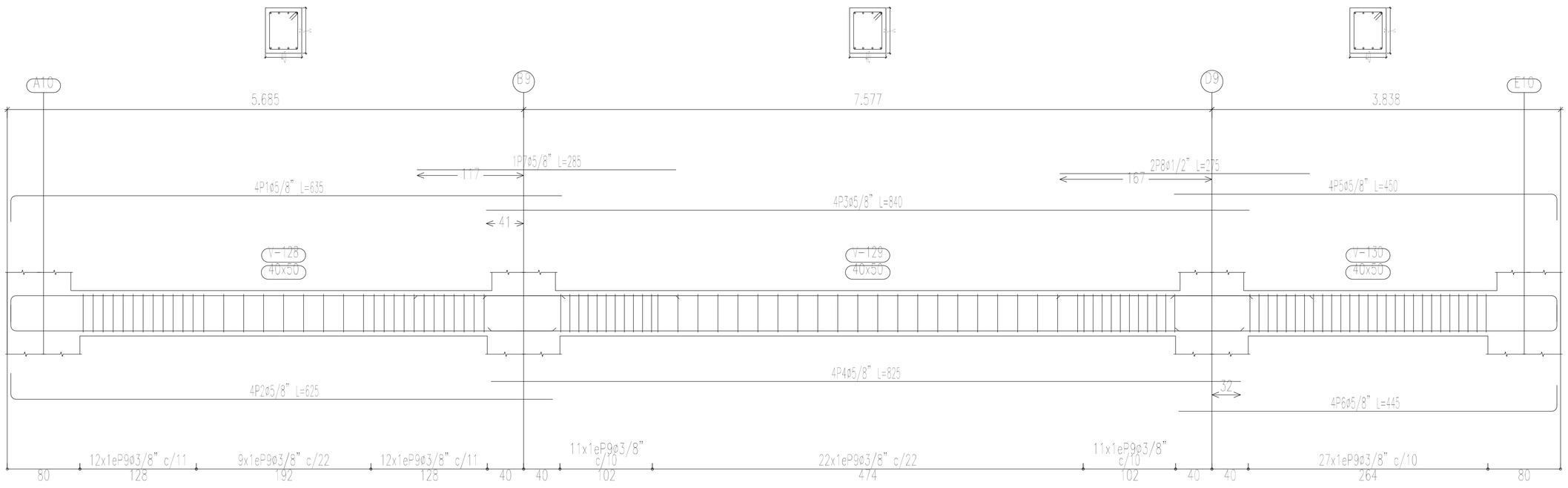
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 2 DE 8

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 7	1	ø5/8"	4	20 606	635	2540	39.7
	2	ø5/8"	4	20 596	625	2500	39.1
	3	ø5/8"	4	840	840	3360	52.5
	4	ø5/8"	4	825	825	3300	51.6
	5	ø5/8"	4	421 20	450	1800	28.1
	6	ø5/8"	4	416 20	445	1780	27.8
	7	ø5/8"	1	285	285	285	4.5
	8	ø1/2"	2	275	275	550	5.5
	9	ø3/8"	104	10 45 31	163	16952	94.9
					Total+10%:		378.1
					ø3/8":		104.4
					ø1/2":		6.1
					ø5/8":		267.6
					Total:		378.1

Pórtico 7



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 3 DE 8

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 8	1	ø5/8"	4	606 / 29	635	2540	39.7
	2	ø5/8"	4	596 / 29	625	2500	39.1
	3	ø5/8"	4	865	865	3460	54.1
	4	ø5/8"	4	845	845	3380	52.8
	5	ø5/8"	4	406 / 29	435	1740	27.2
	6	ø5/8"	4	401 / 29	430	1720	26.9
	7	ø3/8"	3	290	290	870	4.9
	8	ø1/2"	2	280	280	560	5.6
	9	ø3/8"	121	41 / 10 / 31	163	19723	110.4
					Total+10%:		396.8
					ø3/8":		126.8
					ø1/2":		6.2
					ø5/8":		263.8
					Total:		396.8

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

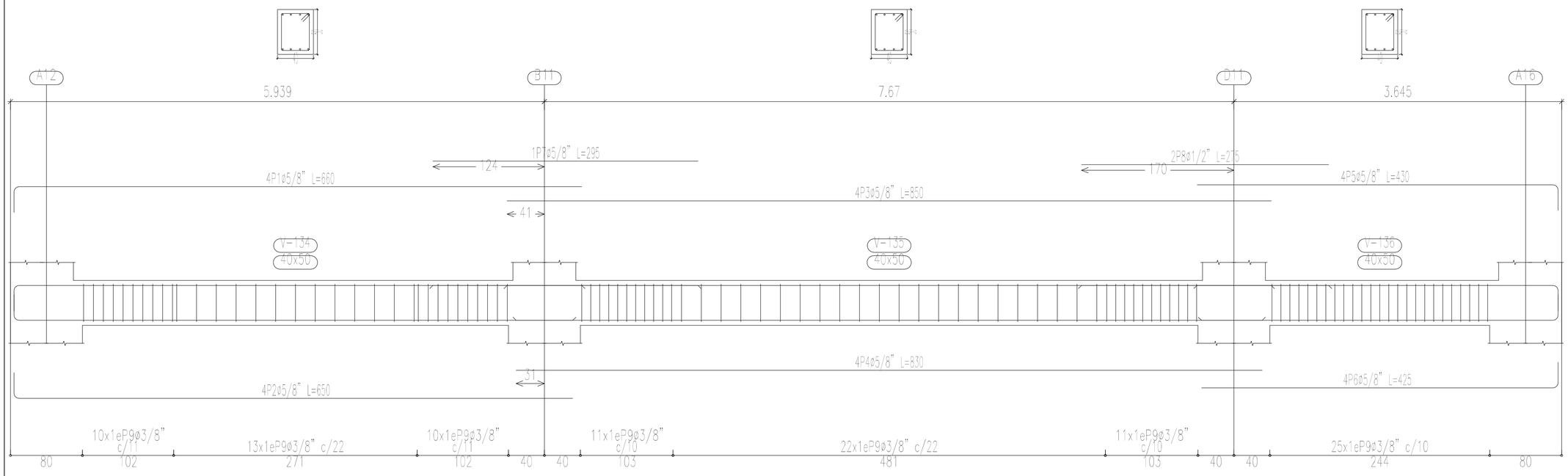
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 4 DE 8

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 9	1	ø5/8"	4	631 / 29	660	2640	41.2
	2	ø5/8"	4	621 / 29	650	2600	40.6
	3	ø5/8"	4	850	850	3400	53.1
	4	ø5/8"	4	830	830	3320	51.9
	5	ø5/8"	4	401 / 29	430	1720	26.9
	6	ø5/8"	4	396 / 29	425	1700	26.6
	7	ø5/8"	1	295	295	295	4.6
	8	ø1/2"	2	275	275	550	5.5
	9	ø3/8"	102	41 × 10 / 31	163	16626	93.1
					Total+10%:		377.9
					ø3/8":		102.5
					ø1/2":		6.0
					ø5/8":		269.4
					Total:		377.9

Pórtico 9



UNIVERSIDAD DE ALICANTE

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

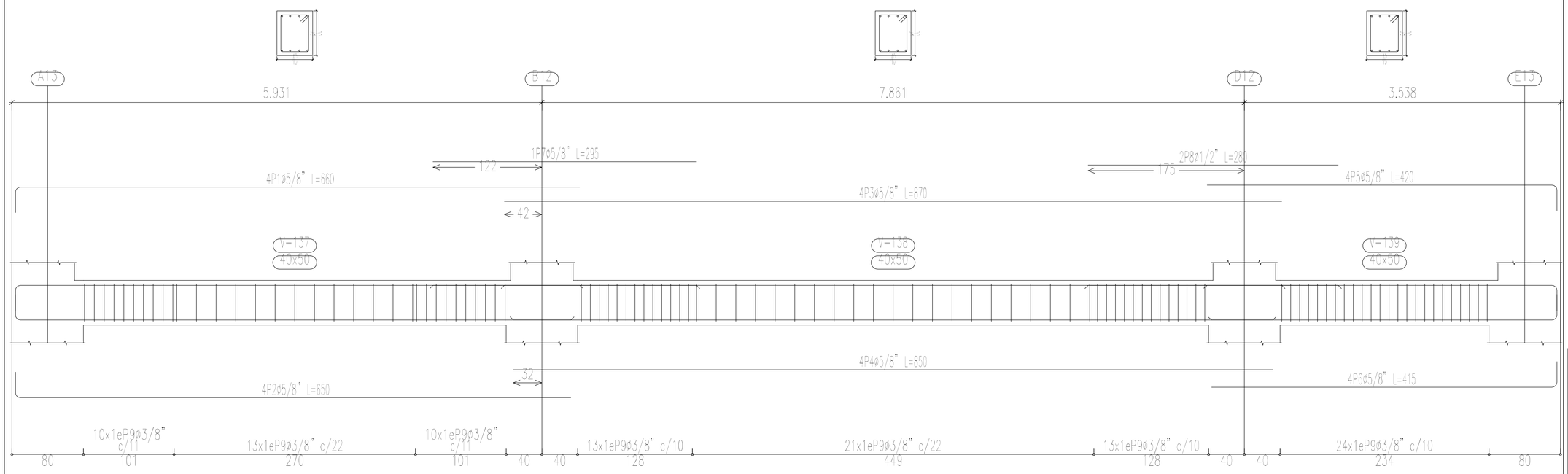
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 5 DE 8

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 10	1	ø5/8"	4	29 631	660	2640	41.2
	2	ø5/8"	4	29 621	650	2600	40.6
	3	ø5/8"	4	870	870	3480	54.4
	4	ø5/8"	4	850	850	3400	53.1
	5	ø5/8"	4	391 29	420	1680	26.2
	6	ø5/8"	4	386 29	415	1660	25.9
	7	ø5/8"	1	295	295	295	4.6
	8	ø1/2"	2	280	280	560	5.6
	9	ø3/8"	104	41 10 31	163	16952	94.9
					Total+10%:		381.2
					ø3/8":		104.4
					ø1/2":		6.2
					ø5/8":		270.6
					Total:		381.2

Pórtico 10



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

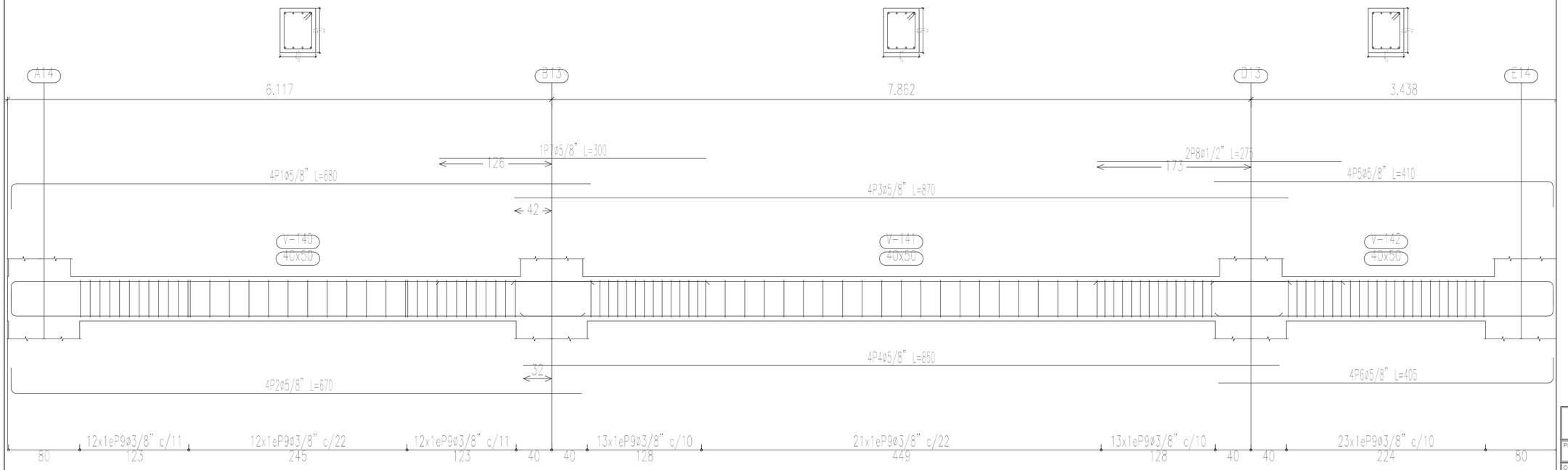
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 6 DE 8

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 11	1	ø5/8"	4	651 / 29	680	2720	42.5
	2	ø5/8"	4	641 / 29	670	2680	41.9
	3	ø5/8"	4	870	870	3480	54.4
	4	ø5/8"	4	850	850	3400	53.1
	5	ø5/8"	4	381 / 29	410	1640	25.6
	6	ø5/8"	4	376 / 29	405	1620	25.3
	7	ø5/8"	1	300	300	300	4.7
	8	ø1/2"	2	275	275	550	5.5
	9	ø3/8"	106	10 / 31 / 41	163	17278	96.7
					Total+10%:		384.7
					ø3/8":		106.4
					ø1/2":		6.0
					ø5/8":		272.3
					Total:		384.7

Pórtico 11



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

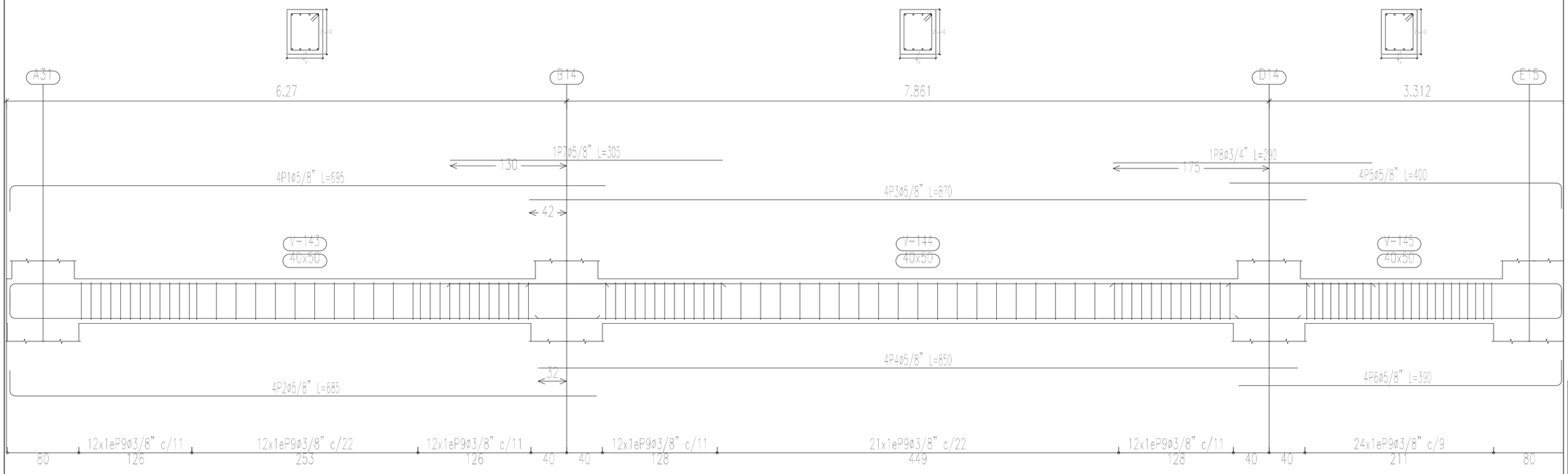
LAMINA: 7 DE 8

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 12	1	ø5/8"	4	666 / 29	695	2780	43.4
	2	ø5/8"	4	656 / 29	685	2740	42.8
	3	ø5/8"	4	870	870	3480	54.4
	4	ø5/8"	4	850	850	3400	53.1
	5	ø5/8"	4	371 / 29	400	1600	25.0
	6	ø5/8"	4	361 / 29	390	1560	24.4
	7	ø5/8"	1	305	305	305	4.8
	8	ø3/4"	1	290	290	290	6.5
	9	ø3/8"	105	10 / 41 / 31	163	17115	95.8
					Total+10%:		385.2
					ø3/8":		105.4
					ø5/8":		272.7
					ø3/4":		7.1
					Total:		385.2

Pórtico 12



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

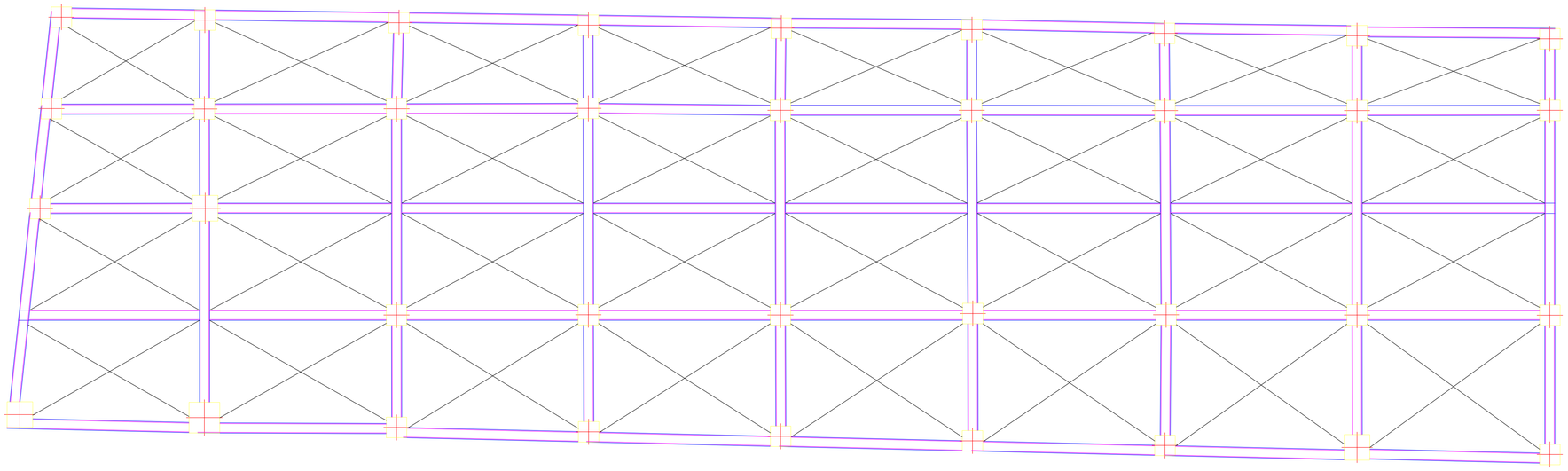
PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

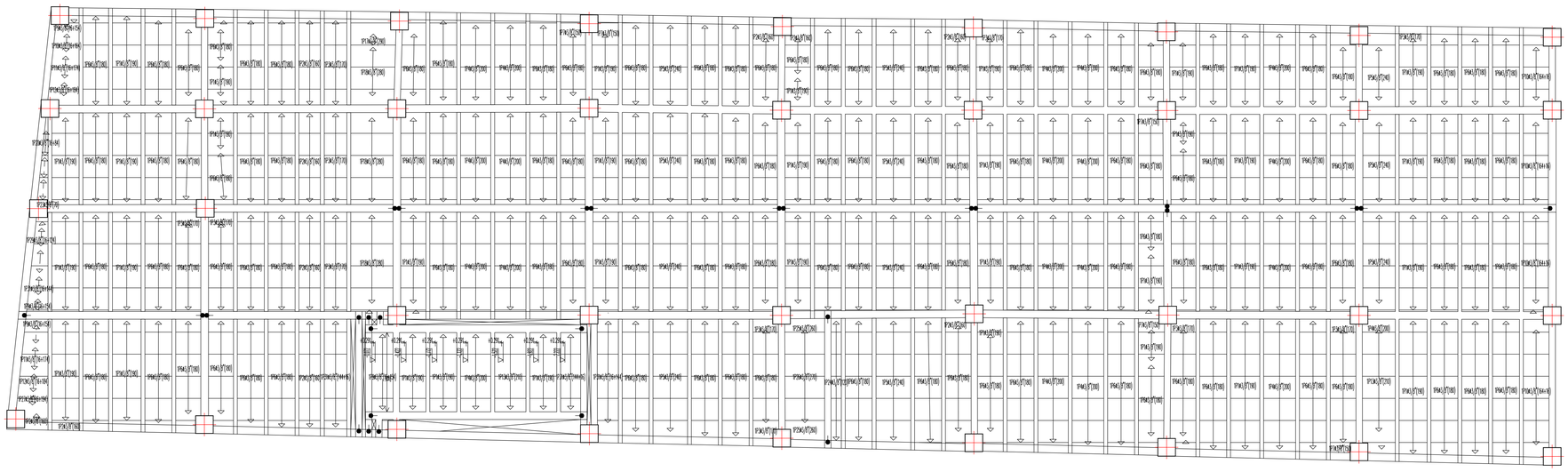
CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE D

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 8 DE 8

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:





Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Armadura longitudinal superior	1	#3 3/8"	930	83	76816	1693.5
	2	#5 5/8"	95	83	15385	86.2
	3	#5 5/8"	74	83	12568	70.4
	4	#5 5/8"	606	83	61320	434.9
	5	#5 5/8"	236	83	38664	217.0
	6	#5 5/8"	1995	83	166959	1236.9
	7	#5 5/8"	90	83	13860	77.2
	8	#5 5/8"	2	83	220	1.2
	9	#5 5/8"	24	83	4186	22.8
	10	#5 5/8"	90	83	19295	90.7
	11	#5 5/8"	15	83	2220	12.3
	12	#5 5/8"	4	83	1850	10.1
	13	#5 5/8"	1	83	1295	11.1
	14	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	15	#5 5/8"	1	83	415	3.8
	16	#5 5/8"	1	83	415	3.8
	17	#5 5/8"	1	83	505	2.8
	18	#5 5/8"	1	83	1015	4.9
	19	#5 5/8"	53	83	17551	83.1
	20	#5 5/8"	4	83	332	2.0
	21	#5 5/8"	4	83	1825	4.5
	22	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	23	#5 5/8"	1	83	830	3.4
	24	#5 5/8"	29	83	3485	19.5
	25	#5 5/8"	1	83	830	3.3
	26	#5 5/8"	1	83	415	2.5
	27	#5 5/8"	1	83	415	3.3
	28	#5 5/8"	1	83	1660	6.7
	29	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	30	#5 5/8"	1	83	415	3.9
	31	#5 5/8"	72	83	11950	64.5
					Sub-Total	4370.5
					10.0%	437.05
					Total	4370.5

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Armadura longitudinal superior	1	#3 3/8"	930	83	76816	1693.5
	2	#5 5/8"	95	83	15385	86.2
	3	#5 5/8"	74	83	12568	70.4
	4	#5 5/8"	606	83	61320	434.9
	5	#5 5/8"	236	83	38664	217.0
	6	#5 5/8"	1995	83	166959	1236.9
	7	#5 5/8"	90	83	13860	77.2
	8	#5 5/8"	2	83	220	1.2
	9	#5 5/8"	24	83	4186	22.8
	10	#5 5/8"	90	83	19295	90.7
	11	#5 5/8"	15	83	2220	12.3
	12	#5 5/8"	4	83	1850	10.1
	13	#5 5/8"	1	83	1295	11.1
	14	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	15	#5 5/8"	1	83	415	3.8
	16	#5 5/8"	1	83	415	3.8
	17	#5 5/8"	1	83	505	2.8
	18	#5 5/8"	1	83	1015	4.9
	19	#5 5/8"	53	83	17551	83.1
	20	#5 5/8"	4	83	332	2.0
	21	#5 5/8"	4	83	1825	4.5
	22	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	23	#5 5/8"	1	83	830	3.4
	24	#5 5/8"	29	83	3485	19.5
	25	#5 5/8"	1	83	830	3.3
	26	#5 5/8"	1	83	415	2.5
	27	#5 5/8"	1	83	415	3.3
	28	#5 5/8"	1	83	1660	6.7
	29	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	30	#5 5/8"	1	83	415	3.9
	31	#5 5/8"	72	83	11950	64.5
					Sub-Total	4370.5
					10.0%	437.05
					Total	4370.5

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Armadura transversal superior	1	#3 3/8"	930	83	76816	1693.5
	2	#5 5/8"	95	83	15385	86.2
	3	#5 5/8"	74	83	12568	70.4
	4	#5 5/8"	606	83	61320	434.9
	5	#5 5/8"	236	83	38664	217.0
	6	#5 5/8"	1995	83	166959	1236.9
	7	#5 5/8"	90	83	13860	77.2
	8	#5 5/8"	2	83	220	1.2
	9	#5 5/8"	24	83	4186	22.8
	10	#5 5/8"	90	83	19295	90.7
	11	#5 5/8"	15	83	2220	12.3
	12	#5 5/8"	4	83	1850	10.1
	13	#5 5/8"	1	83	1295	11.1
	14	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	15	#5 5/8"	1	83	415	3.8
	16	#5 5/8"	1	83	415	3.8
	17	#5 5/8"	1	83	505	2.8
	18	#5 5/8"	1	83	1015	4.9
	19	#5 5/8"	53	83	17551	83.1
	20	#5 5/8"	4	83	332	2.0
	21	#5 5/8"	4	83	1825	4.5
	22	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	23	#5 5/8"	1	83	830	3.4
	24	#5 5/8"	29	83	3485	19.5
	25	#5 5/8"	1	83	830	3.3
	26	#5 5/8"	1	83	415	2.5
	27	#5 5/8"	1	83	415	3.3
	28	#5 5/8"	1	83	1660	6.7
	29	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	30	#5 5/8"	1	83	415	3.9
	31	#5 5/8"	72	83	11950	64.5
					Sub-Total	4370.5
					10.0%	437.05
					Total	4370.5

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Armadura transversal inferior	1	#3 3/8"	930	83	76816	1693.5
	2	#5 5/8"	95	83	15385	86.2
	3	#5 5/8"	74	83	12568	70.4
	4	#5 5/8"	606	83	61320	434.9
	5	#5 5/8"	236	83	38664	217.0
	6	#5 5/8"	1995	83	166959	1236.9
	7	#5 5/8"	90	83	13860	77.2
	8	#5 5/8"	2	83	220	1.2
	9	#5 5/8"	24	83	4186	22.8
	10	#5 5/8"	90	83	19295	90.7
	11	#5 5/8"	15	83	2220	12.3
	12	#5 5/8"	4	83	1850	10.1
	13	#5 5/8"	1	83	1295	11.1
	14	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	15	#5 5/8"	1	83	415	3.8
	16	#5 5/8"	1	83	415	3.8
	17	#5 5/8"	1	83	505	2.8
	18	#5 5/8"	1	83	1015	4.9
	19	#5 5/8"	53	83	17551	83.1
	20	#5 5/8"	4	83	332	2.0
	21	#5 5/8"	4	83	1825	4.5
	22	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	23	#5 5/8"	1	83	830	3.4
	24	#5 5/8"	29	83	3485	19.5
	25	#5 5/8"	1	83	830	3.3
	26	#5 5/8"	1	83	415	2.5
	27	#5 5/8"	1	83	415	3.3
	28	#5 5/8"	1	83	1660	6.7
	29	#5 5/8"	1	83	83	0.5
	30	#5 5/8"	1	83	415	3.9
	31	#5 5/8"	72	83	11950	64.5
					Sub-Total	4370.5
					10.0%	437.05
					Total	4370.5

USAC
FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: ARMADOS BLOQUE E

EJECUTA: FISCALIZA:

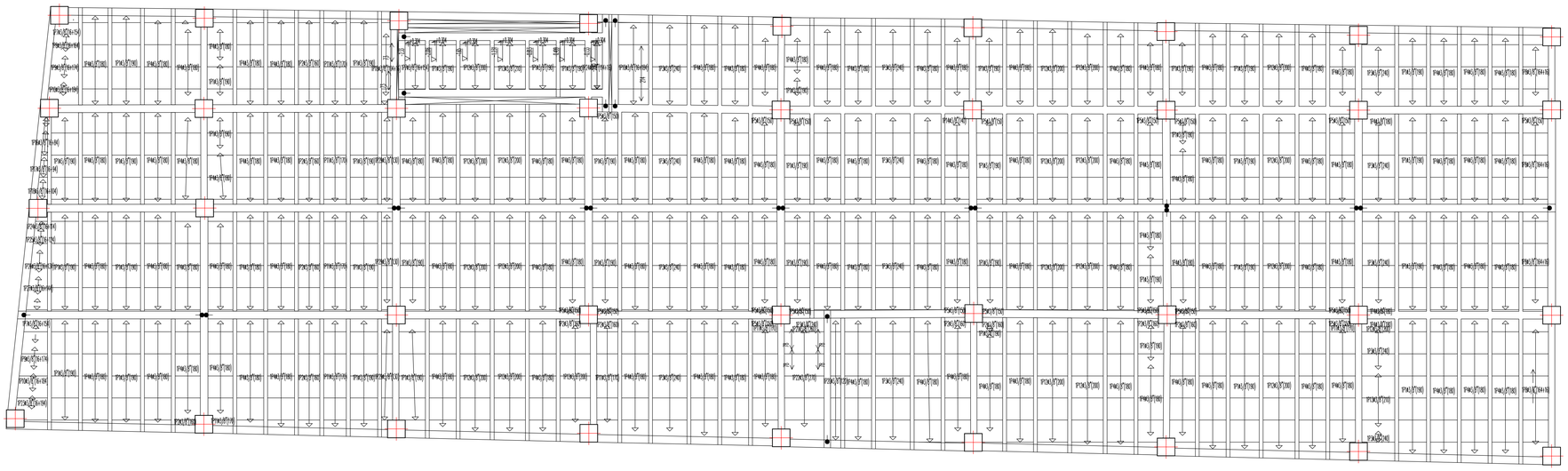
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:75

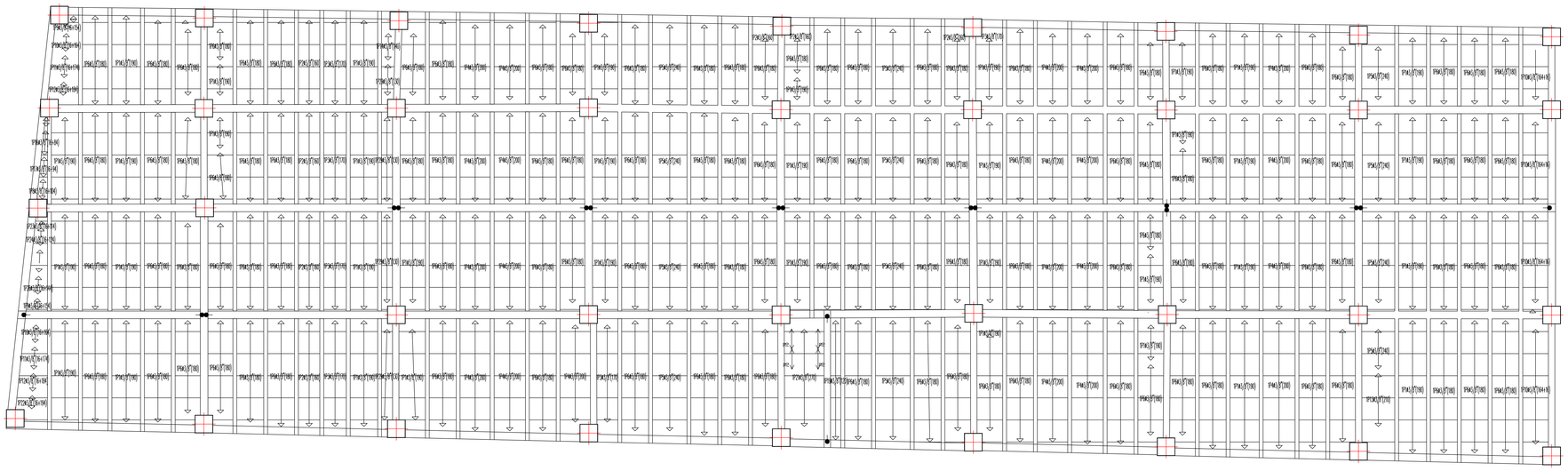
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

LAMINA: 2 DE 2

DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACION





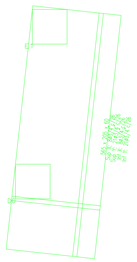
DETALLE DE LOSA

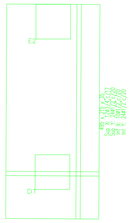
DETALLE SECCION DE Llosa

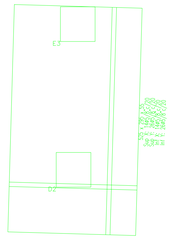
MALLA PARA TEMPERATURA, Ø=4#

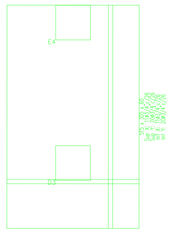
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADOS BLOQUE E
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1: 75
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 2 DE 2	

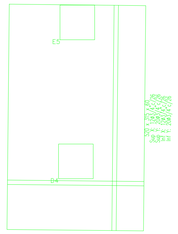
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

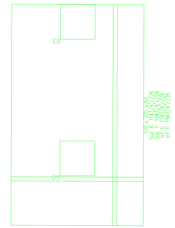


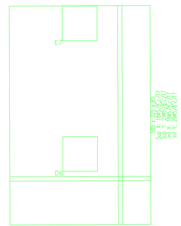


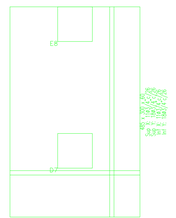


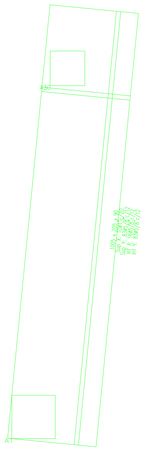


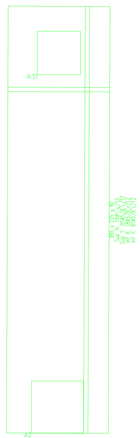


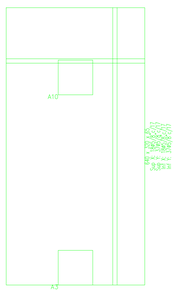


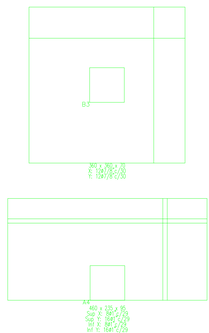


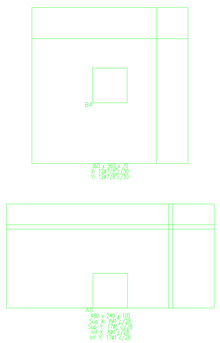


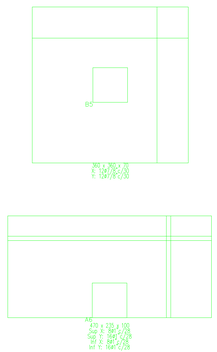


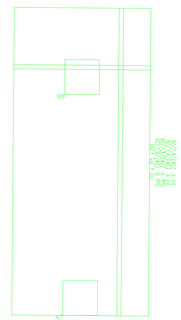


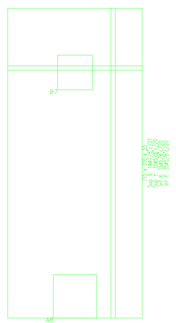


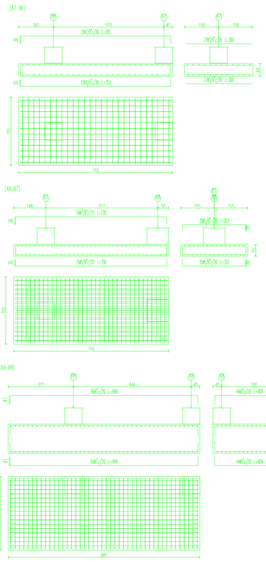


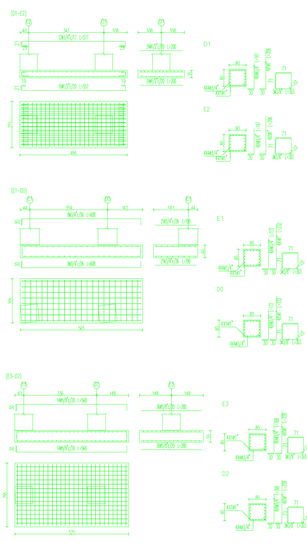


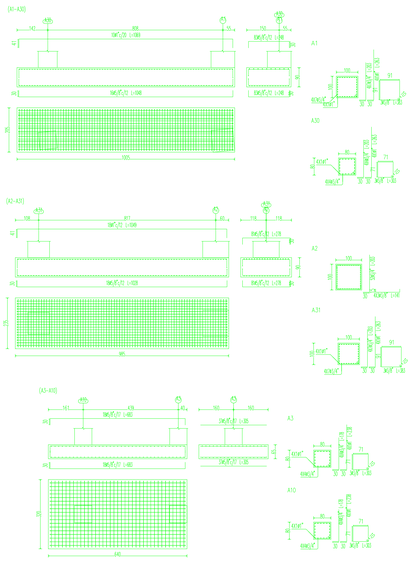






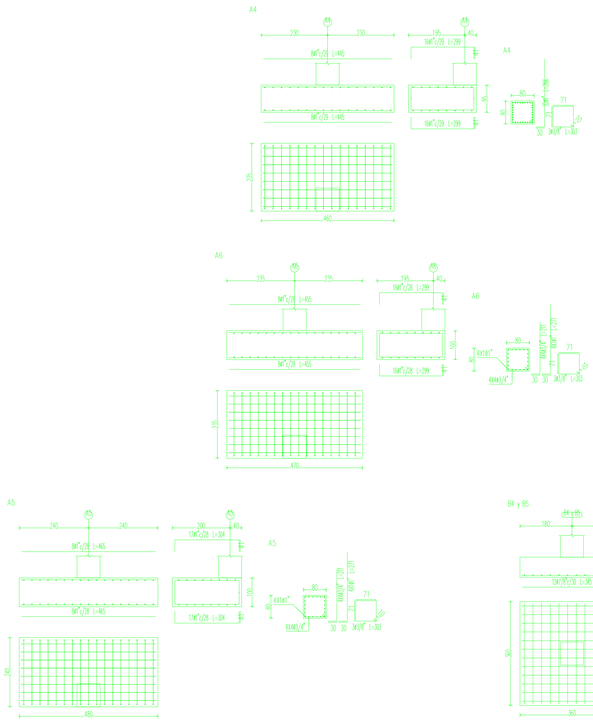


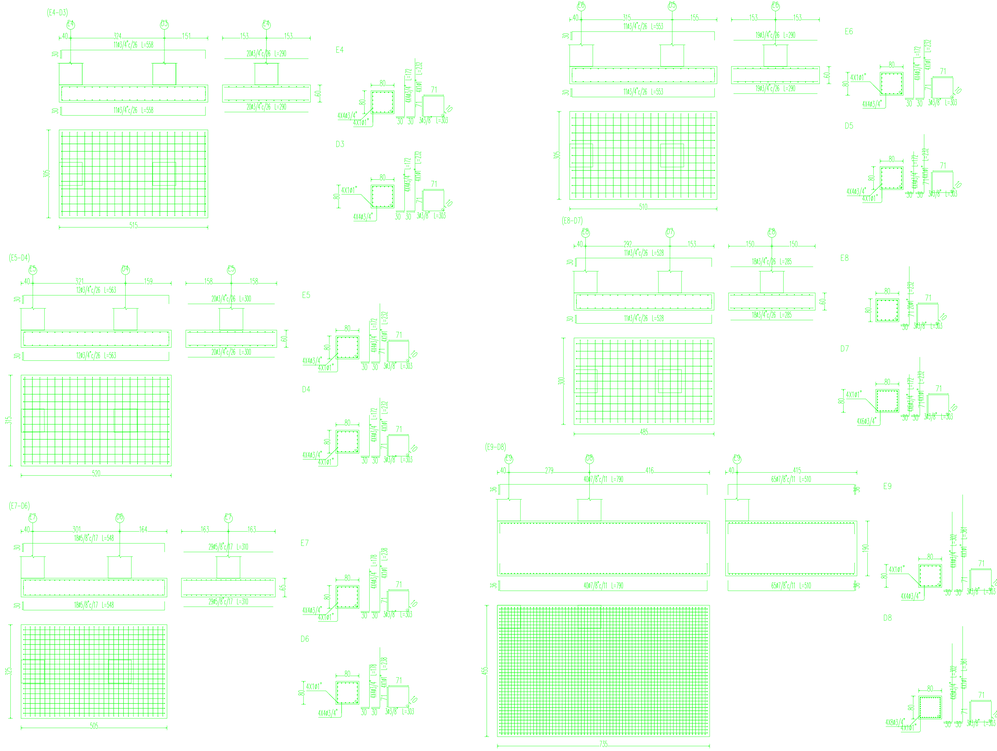




PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	ARMADO DE CIMENTACIÓN BLOQUE E
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:100
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 1 DE 2	

DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACION





Cuadro de arranques			
Referencias	Armados Esquinas	Armados Cara X	Armados Cara Y
A1 y A31	4ø1" (30+81+152)	14ø3/4" (30+81+92)	14ø3/4" (30+81+92)
A2	4ø3/4" (30+81+92)	24ø3/4" (30+81+92)	24ø3/4" (30+81+92)
A3, D6, E7 y A10	4ø1" (30+56+152)	8ø3/4" (30+56+92)	8ø3/4" (30+56+92)
A4	4ø1" (30+84+152)	14ø1" (30+84+152)	14ø1" (30+84+152)
A5 y A6	4ø1" (30+89+152)	8ø3/4" (30+89+92)	8ø3/4" (30+89+92)
A7, B6, D0, D3, D4, D5, E1, E4, E5 y E6	4ø1" (30+50+152)	8ø3/4" (30+50+92)	8ø3/4" (30+50+92)
A8	4ø1" (30+46+152)	14ø3/4" (30+46+92)	14ø3/4" (30+46+92)
A9	4ø1" (30+124+152)	12ø1" (30+124+152)	12ø1" (30+124+152)
B3	4ø1" (30+59+152)	14ø1" (30+59+152)	14ø1" (30+59+152)
B4 y B5	4ø1" (30+59+152)	8ø3/4" (30+59+92)	8ø3/4" (30+59+92)
B7	4ø1" (30+46+152)	16ø5/8" (30+46+77)	16ø5/8" (30+46+77)
B8	4ø1" (30+124+152)	14ø1" (30+124+152)	14ø1" (30+124+152)
D1 y E2	4ø1" (30+26+152)	8ø3/4" (30+26+92)	8ø3/4" (30+26+92)
D2 y E3	4ø1" (30+46+152)	8ø3/4" (30+46+92)	8ø3/4" (30+46+92)
D7	4ø1" (30+50+152)	12ø3/4" (30+50+92)	12ø3/4" (30+50+92)
D8	4ø1" (30+179+152)	16ø3/4" (30+179+92)	16ø3/4" (30+179+92)
E8	4ø1" (30+50+152)	8ø1" (30+50+152)	8ø1" (30+50+152)
E9	4ø1" (30+179+152)	8ø3/4" (30+179+92)	8ø3/4" (30+179+92)
A30	4ø1" (30+81+152)	8ø3/4" (30+81+92)	8ø3/4" (30+81+92)

CUADRO DE ELEMENTOS DE FUNDACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Altura (cm)	Armado Inf. X	Armado Inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
A4	460x235	95	8ø1"c/29	16ø1"c/29	8ø1"c/29	16ø1"c/29
A5	450x240	100	8ø1"c/28	17ø1"c/28	8ø1"c/28	17ø1"c/28
A6	470x235	100	8ø1"c/28	16ø1"c/28	8ø1"c/28	16ø1"c/28
B3, B4 y B5	360x360	70	12ø7/8"c/30	12ø7/8"c/30		
(A7-B6)	710x315	60	12ø3/4"c/26	27ø3/4"c/26	12ø7/8"c/26	27ø3/4"c/26
(A8-B7)	715x310	55	15ø5/8"c/20	35ø5/8"c/20	14ø7/8"c/21	35ø5/8"c/20
(A9-B8)	855x340	135	16ø1"c/20	44ø1"c/20	16ø1"c/20	44ø1"c/20
(D1-E2)	495x215	35	10ø1/2"c/20	24ø1/2"c/20	12ø3/4"c/17	24ø1/2"c/20
(E1-D0)	565x205	60	8ø3/4"c/26	21ø3/4"c/26	8ø3/4"c/26	21ø3/4"c/26
(E3-D2)	525x295	55	14ø5/8"c/20	26ø5/8"c/20	14ø5/8"c/20	26ø5/8"c/20
(E4-D3)	515x305	60	11ø3/4"c/26	20ø3/4"c/26	11ø3/4"c/26	20ø3/4"c/26
(E5-D4)	520x315	60	12ø3/4"c/26	20ø3/4"c/26	12ø3/4"c/26	20ø3/4"c/26
(E6-D5)	510x305	60	11ø3/4"c/26	19ø3/4"c/26	11ø3/4"c/26	19ø3/4"c/26
(E7-D6)	505x325	65	18ø5/8"c/17	29ø5/8"c/17	18ø5/8"c/17	29ø5/8"c/17
(E8-D7)	485x300	60	11ø3/4"c/26	18ø3/4"c/26	11ø3/4"c/26	18ø3/4"c/26
(E9-D8)	735x455	190	40ø7/8"c/11	65ø7/8"c/11	40ø7/8"c/11	65ø7/8"c/11
(A1-A30)	1005x205	90	18ø5/8"c/12	83ø5/8"c/12	10ø1"c/20	83ø5/8"c/12
(A2-A31)	985x235	90	18ø5/8"c/12	81ø5/8"c/12	18ø1"c/12	81ø5/8"c/12
(A3-A10)	640x320	65	18ø5/8"c/17	37ø5/8"c/17	18ø5/8"c/17	37ø5/8"c/17

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

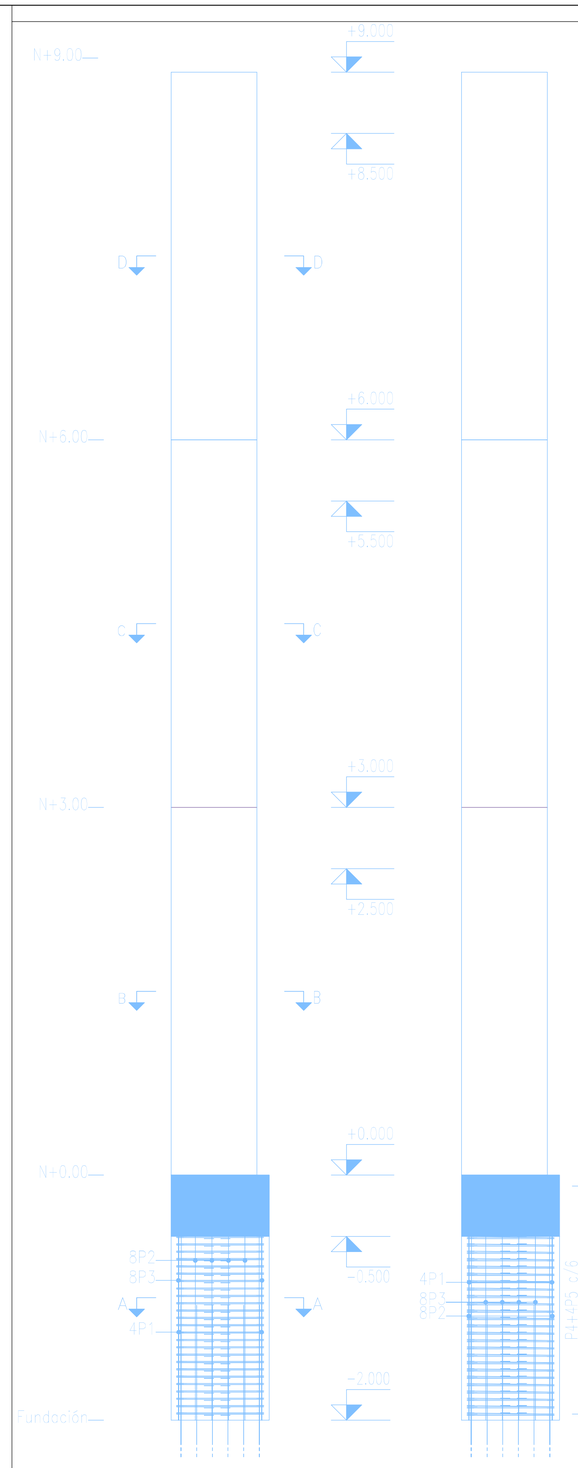
PROYECTO:
DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
ARMADO DE CIMENTACIÓN BLOQUE E

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:100
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LÁMINA: 2 DE 2

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACIÓN:



Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø1"	4	265	1060
2	ø3/4"	8	230	1840
3	ø3/4"	8	225	1800
4	ø3/8"	32	302	9664
5	ø3/8"	128	90	11520

COLUMNA

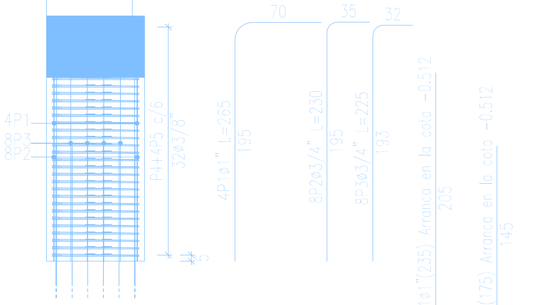
Sección D-D

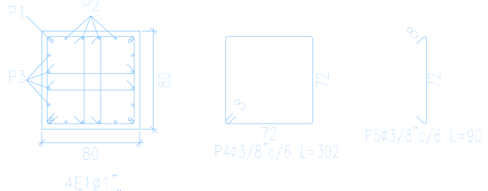
COLUMNA

Sección C-C

COLUMNA

Sección B-B





Sección A-A

P4ø3/8"c/6 L=302

P5ø3/8"c/6 L=90

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón Tipo: f'c=280 Recubrimiento: 4 cm		Armaduras Grado 60 (Latinoamérica)			Cuantía (kg/m3)
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)	Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
N+9.00	COLUMNA	-	-	-	-	-	-
N+6.00		-	-	-	-	-	-
N+3.00		-	-	-	-	-	-
N+0.00	80x80	1.28	5.40	123.6	118.8	266.4	189.22
Total		1.28	5.40	123.6	118.8	266.4	189.22

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: COLUMNAS BLOQUE E

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:50

DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

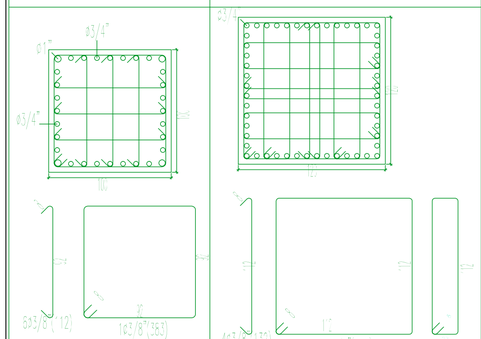
ARCHIVO:

LAMINA: 1 DE 2

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

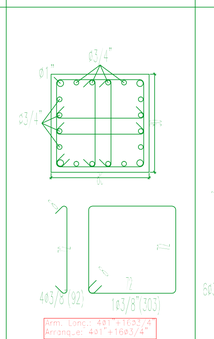
Producido por una versión educativa de CYPE

A1=A8	A2	A3=A5=A6=A7=A10=A11=B4=B5=B6=B9=B10=B11=B12=C1=C2=C3=C4=C5=C6=C7=C8=C9=C10=C11=D1=D3=D4=D5=D6=D9=D10=D11=E1=E4=E5=E6=E7	A4=B3	A9	A31	B7	B8	D2=E3	D7	D8
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA
COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA	COLUMNA

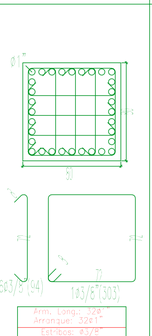


Arm. Long.: 481"+2683/4"
Arranque: 421"+2683/4"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-

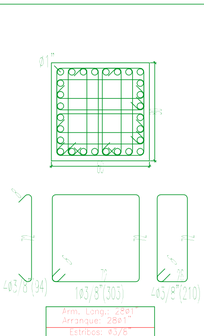
Arm. Long.: 5283/4"
Arranque: 5283/4"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-



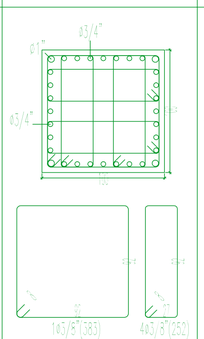
Arm. Long.: 481"+1763/4"
Arranque: 431"+1683/4"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-



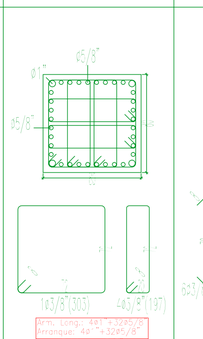
Arm. Long.: 328"
Arranque: 3261"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-



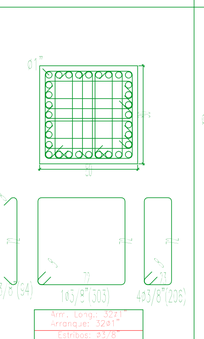
Arm. Long.: 2261"
Arranque: 2261"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-



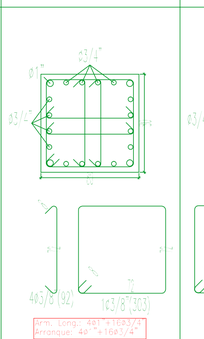
Arm. Long.: 481"+2683/4"
Arranque: 421"+2683/4"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-



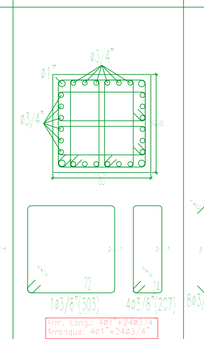
Arm. Long.: 481"+3285/8"
Arranque: 40"+3285/8"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	32	6
Arranque	3	-



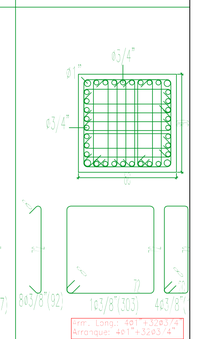
Arm. Long.: 3261"
Arranque: 3261"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-



Arm. Long.: 481"+1763/4"
Arranque: 40"+1683/4"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-



Arm. Long.: 481"+2683/4"
Arranque: 461"+2683/4"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-



Arm. Long.: 481"+3263/4"
Arranque: 461"+3263/4"
Estribos: ø3/8"
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 200	39	5
Arranque	3	-

Cuadro de columnas
Escala 1:25
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero laminado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi

Medición de perfiles
Acero: ASTM A 36 36 ksi

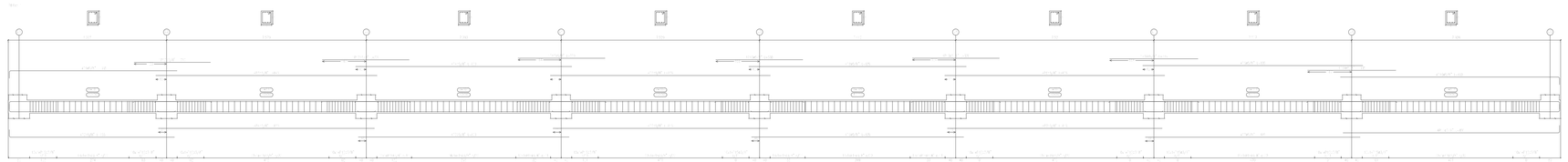
Perfil	Longitud (m)	Peso (kg)
COLUMNA	324.00	8399.24
Total		8399.24

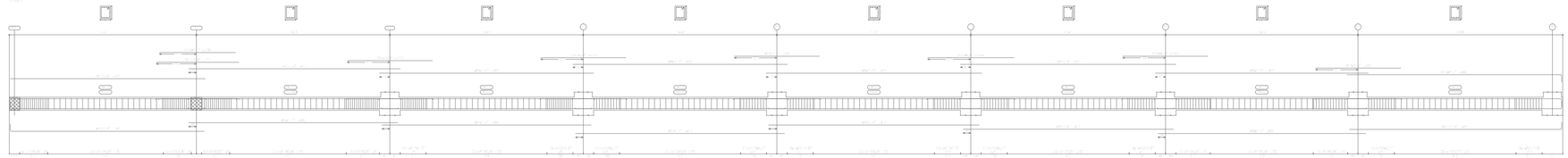
Resumen Acero Cuadro de columnas		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Grado 60	ø3/8"	12525.3	7712	
	ø5/8"	120.8	208	
	ø3/4"	2426.3	5971	
	ø1"	1443.5	6316	20207

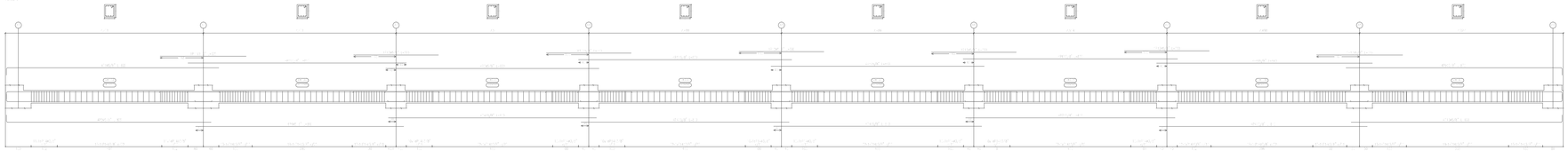
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

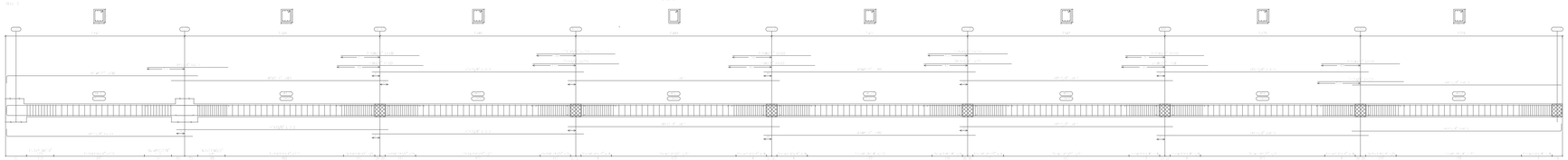
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	COLUMNAS BLOQUE E
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 2 DE 2	

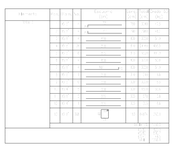
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

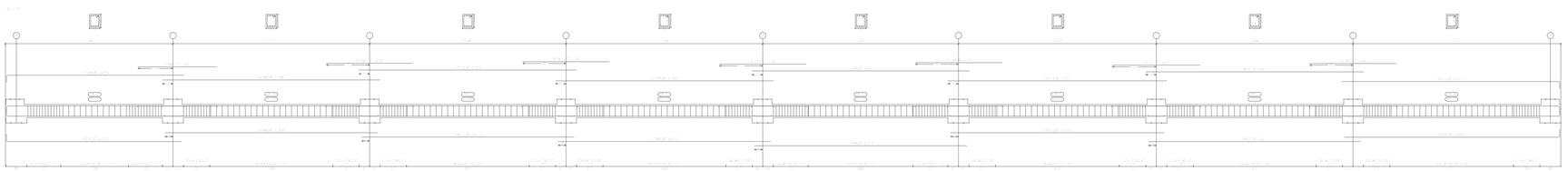


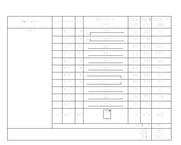












UNIVERSIDAD DE CUENCA

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE: DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1: 75

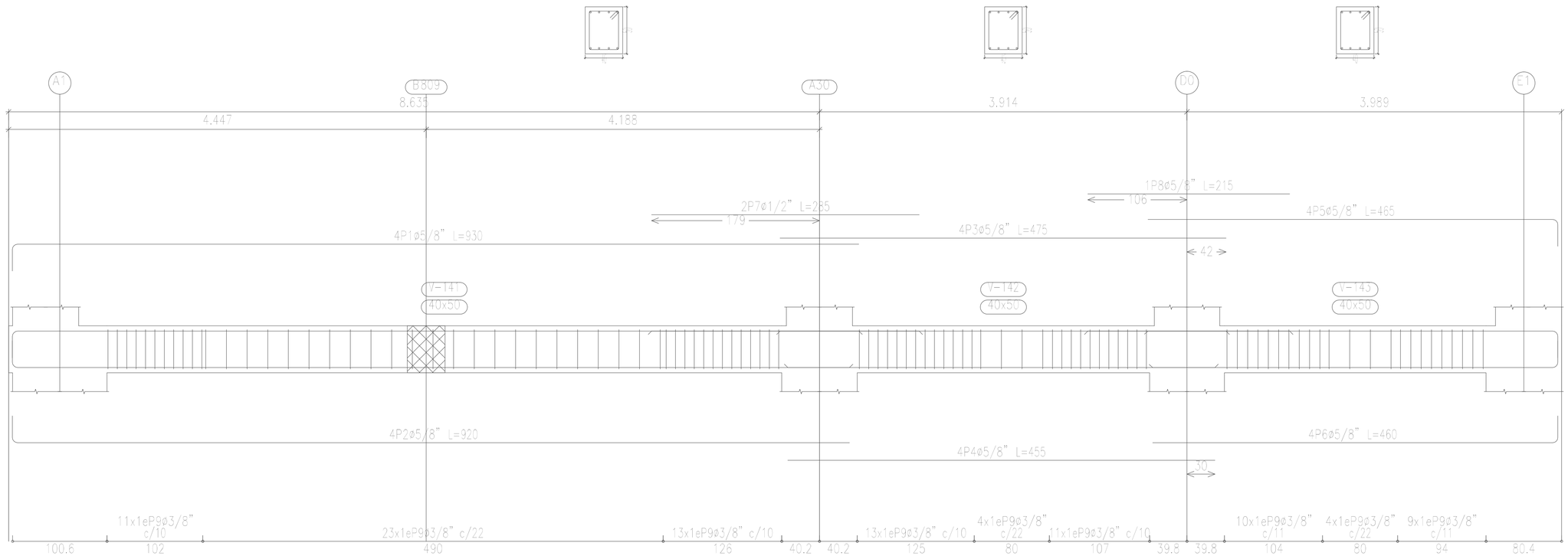
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.

ARCHIVO:

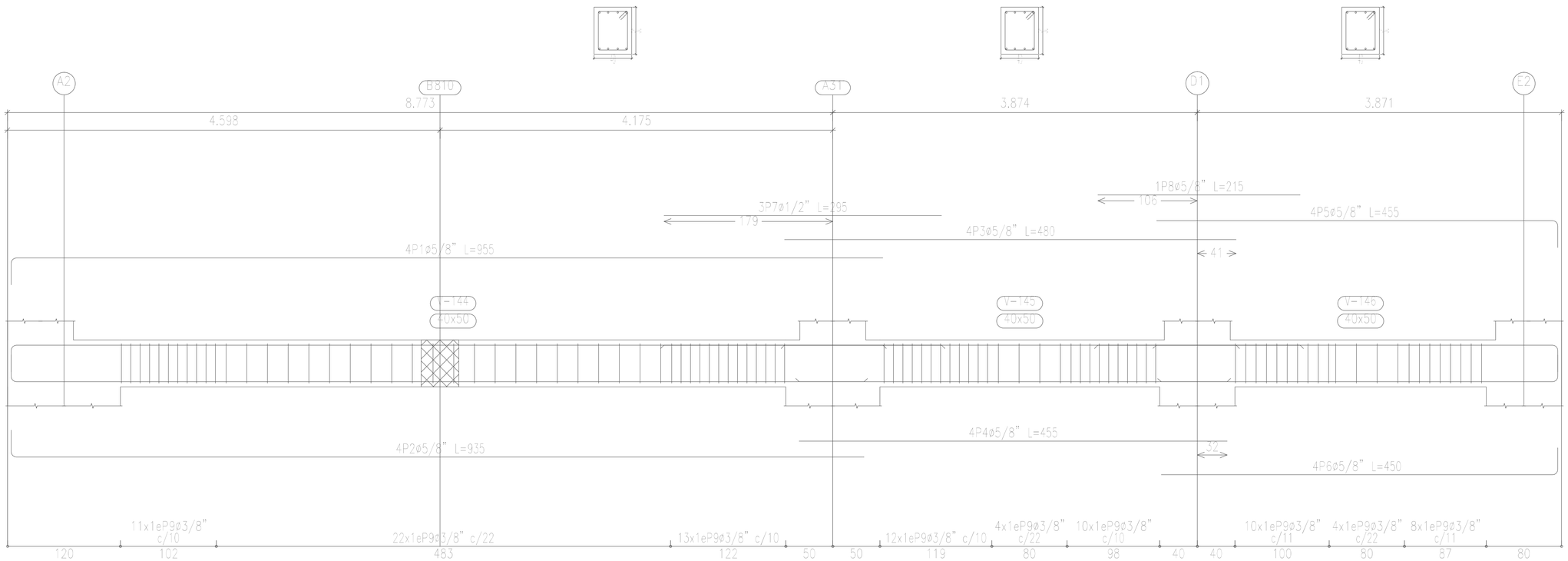
LAMINA: 1 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO FISCALIZACION

Pórtico 6



Pórtico 7



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

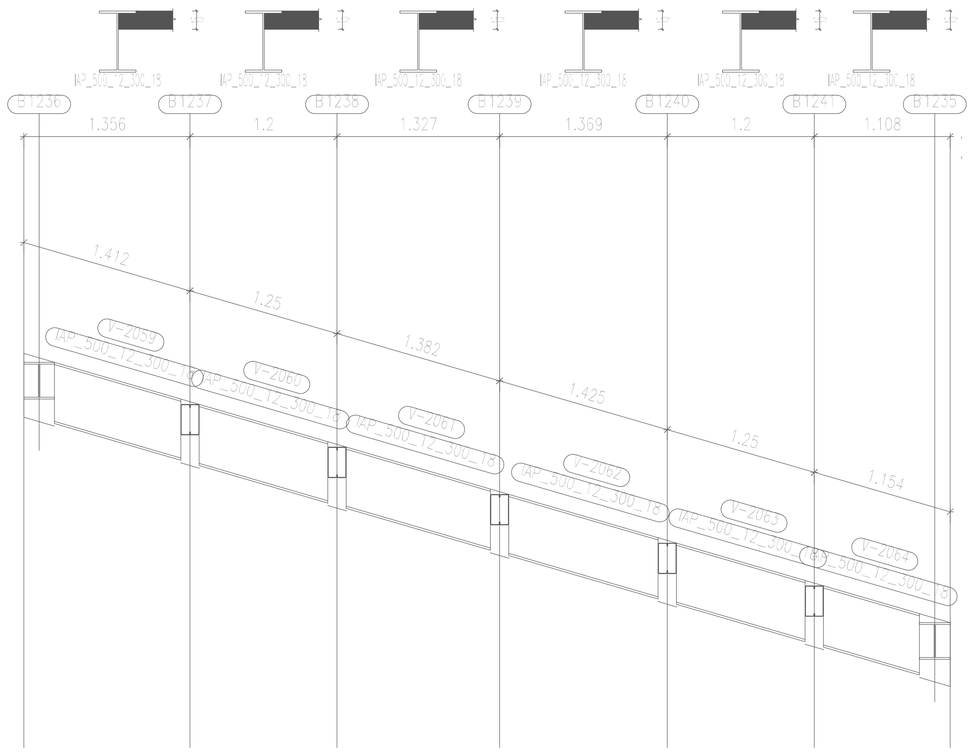
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

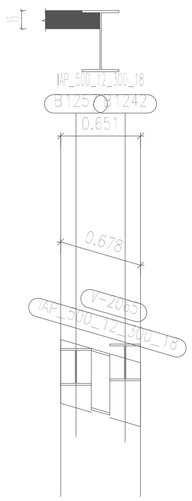
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 2 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

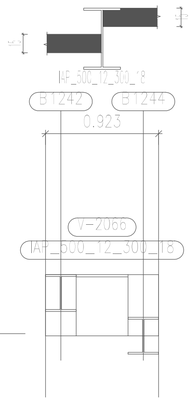
Pórtico 7



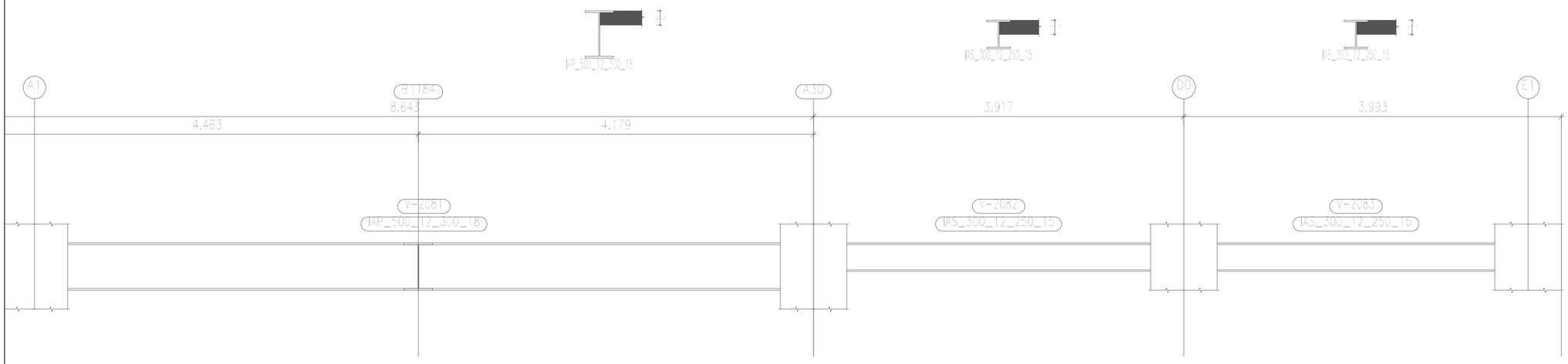
Pórtico 8



Pórtico 9



Pórtico 12

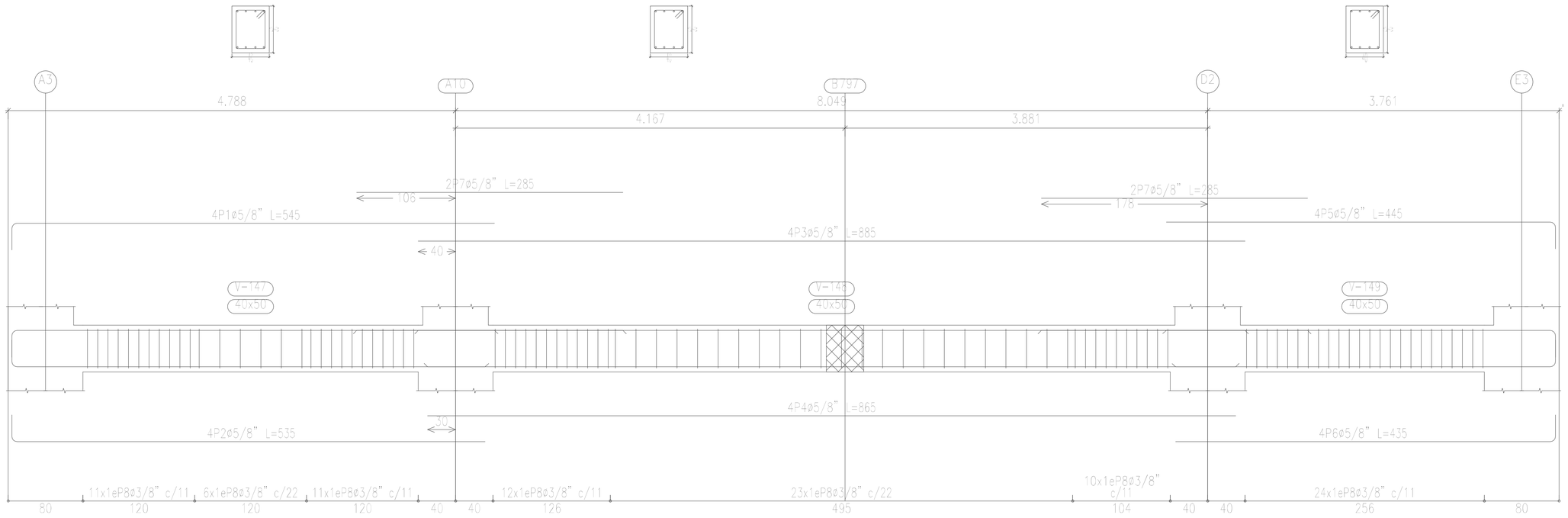


UNIVERSIDAD DEL AZUAY

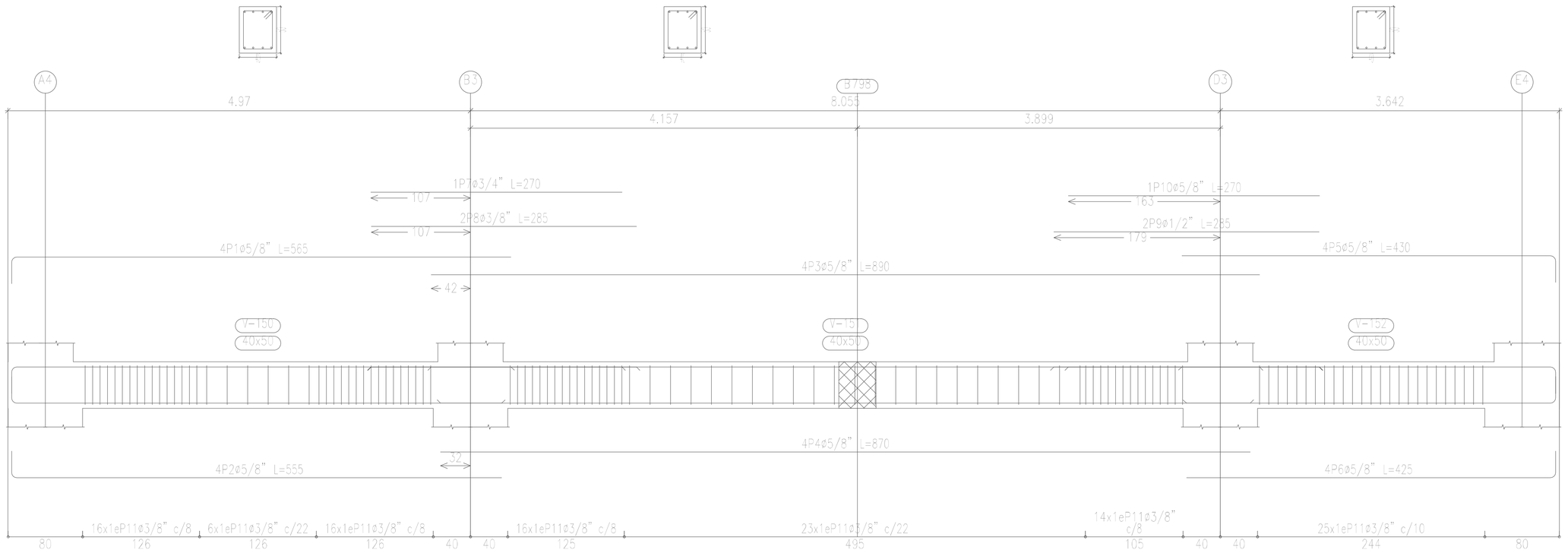
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA: JULIO / 2016	ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.	
ARCHIVO:	
LAMINA: 3 DE 9	

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Pórtico 8



Pórtico 9



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

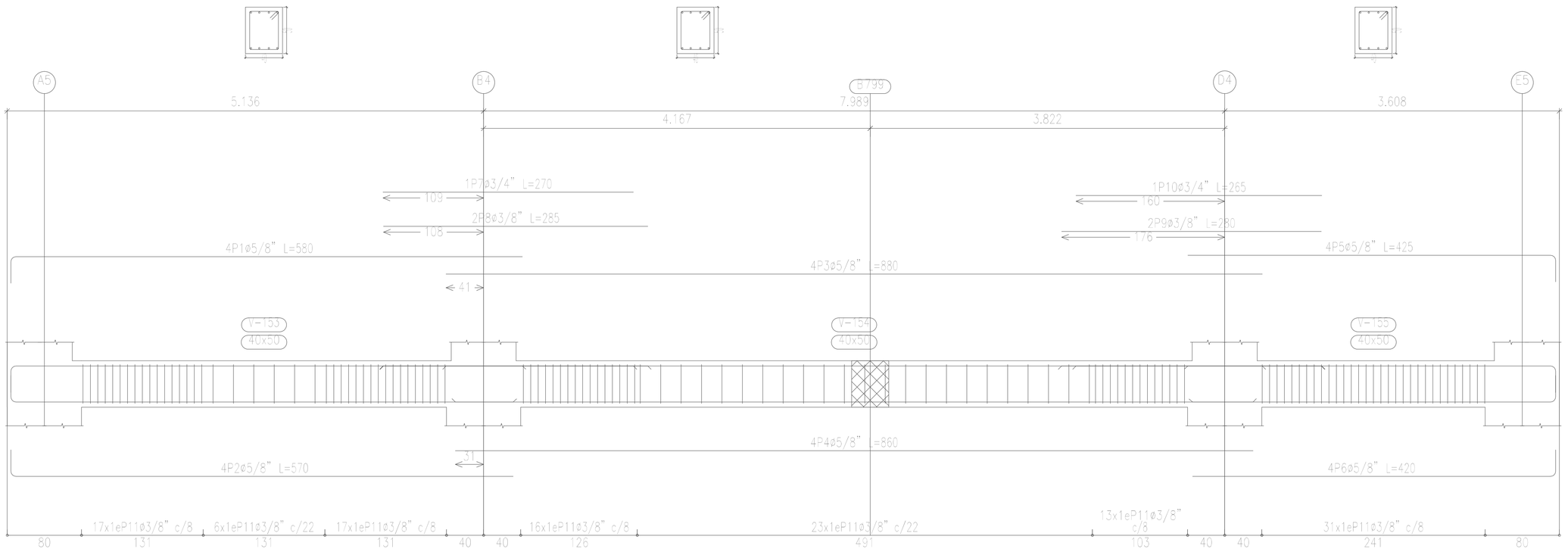
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 4 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 10	1	ø5/8"	4	551 / 29	580	2320	36.2
	2	ø5/8"	4	541 / 29	570	2280	35.6
	3	ø5/8"	4	880	880	3520	55.0
	4	ø5/8"	4	860	860	3440	53.7
	5	ø5/8"	4	396 / 29	425	1700	26.6
	6	ø5/8"	4	391 / 29	420	1680	26.2
	7	ø3/4"	1	270	270	270	6.0
	8	ø3/8"	2	285	265	570	3.2
	9	ø3/8"	2	280	260	560	3.1
	10	ø3/4"	1	265	265	265	5.9
	11	ø3/8"	123	10 / 41 / 31	163	20049	112.2
					Total+10%:		400.1
					ø3/8":		130.4
					ø5/8":		256.6
					ø3/4":		13.1
					Total:		400.1

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Pórtico 10



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

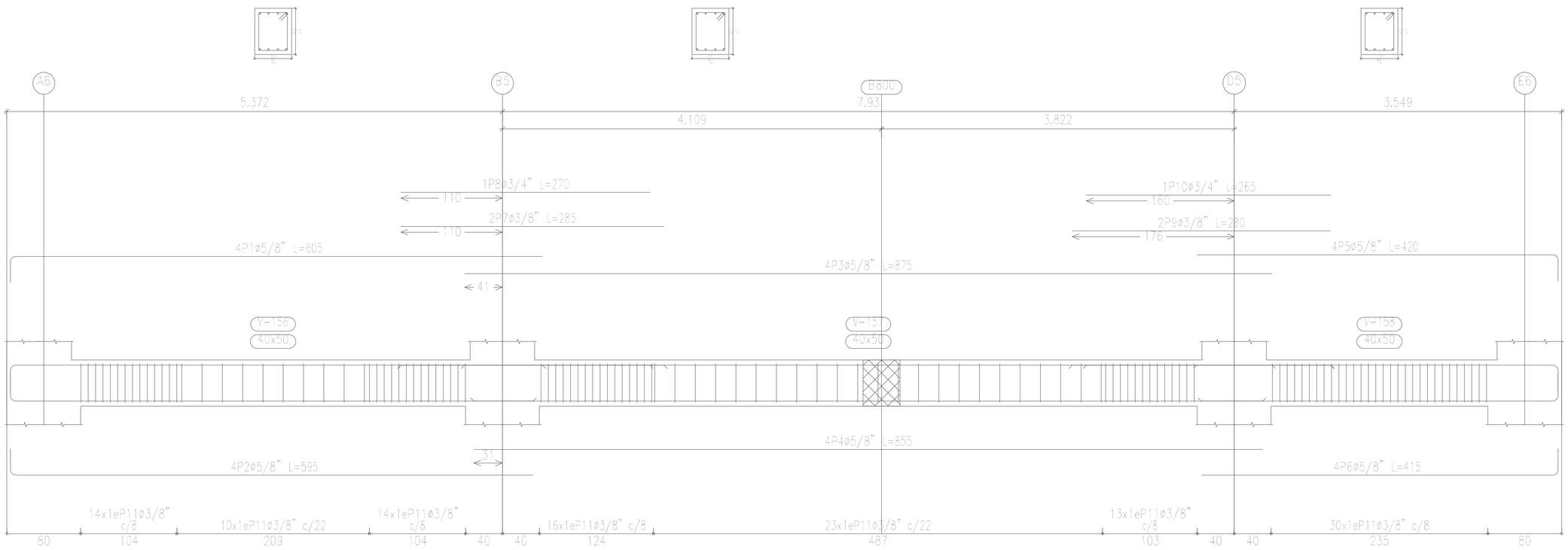
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 5 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 11	1	ø5/8"	4	576 / 20	605	2420	37.8
	2	ø5/8"	4	566 / 20	595	2380	37.2
	3	ø5/8"	4	875	875	3500	54.7
	4	ø5/8"	4	855	855	3420	53.4
	5	ø5/8"	4	391 / 12	420	1680	26.2
	6	ø5/8"	4	386 / 12	415	1660	25.9
	7	ø3/8"	2	285	285	570	3.2
	8	ø3/4"	1	270	270	270	6.0
	9	ø3/8"	2	280	280	560	3.1
	10	ø3/4"	1	265	265	265	5.9
	11	ø3/8"	120	54 / 18 / 31	163	19560	109.5
					Total+10%:		399.2
					ø3/8":		127.4
					ø5/8":		256.7
					ø3/4":		13.1
					Total:		399.2

Pórtico 11



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 6 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00

Despiece de vigas

Hormigón: f'c=280

Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)

Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)

Escala pórticos 1:25

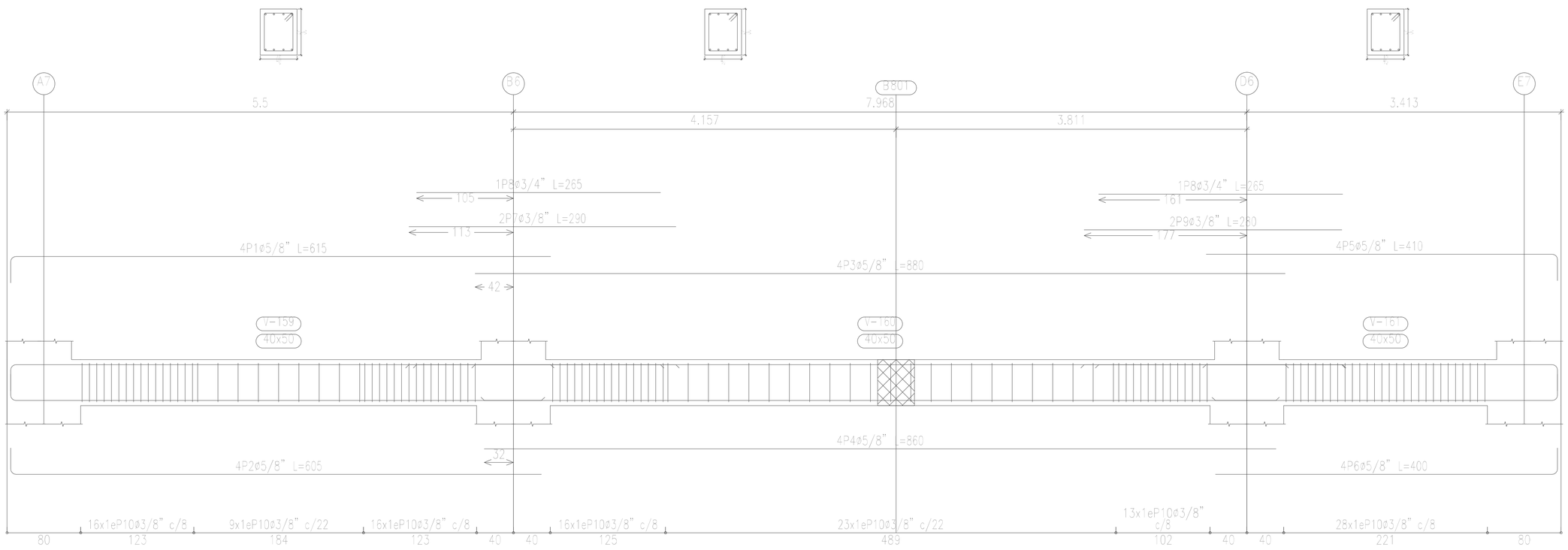
Escala secciones 1:25

Escala huecos 1:25

Producido por una versión educativa de CYPE

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 12	1	ø5/8"	4	586 / 25	615	2460	38.4
	2	ø5/8"	4	576 / 25	605	2420	37.8
	3	ø5/8"	4	880	880	3520	55.0
	4	ø5/8"	4	860	860	3440	53.7
	5	ø5/8"	4	381 / 25	410	1640	25.6
	6	ø5/8"	4	371 / 25	400	1600	25.0
	7	ø3/8"	2	290	290	580	3.2
	8	ø3/4"	2	265	265	530	11.9
	9	ø3/8"	2	280	280	560	3.1
	10	ø3/8"	121	41 / 10 / 31	163	19723	110.4
						Total+10%:	400.5
						ø3/8":	126.3
						ø5/8":	259.1
						ø3/4":	13.1
						Total:	400.5

Pórtico 12



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

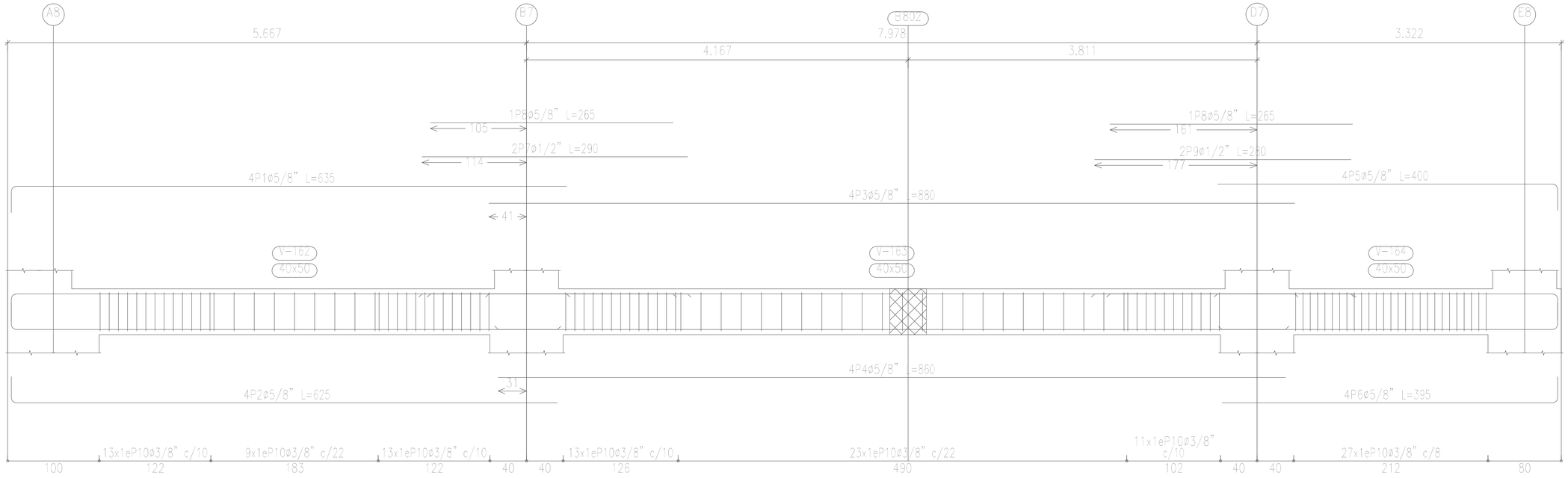
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA:	JULIO / 2016
ESCALAS:	1:25
DIBUJO:	MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:	
LAMINA:	7 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 13	1	ø5/8"	4	606	635	2540	39.7
	2	ø5/8"	4	596	625	2500	39.1
	3	ø5/8"	4	880	880	3520	55.0
	4	ø5/8"	4	860	860	3440	53.7
	5	ø5/8"	4	371	400	1600	25.0
	6	ø5/8"	4	366	395	1580	24.7
	7	ø1/2"	2	290	290	580	5.8
	8	ø5/8"	2	265	265	530	8.3
	9	ø1/2"	2	280	280	560	5.6
	10	ø3/8"	109	10 / 41 / 31	163	17767	99.4
					Total+10%:		391.9
					ø3/8":		109.3
					ø1/2":		12.5
					ø5/8":		270.1
					Total:		391.9

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Pórtico 13



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

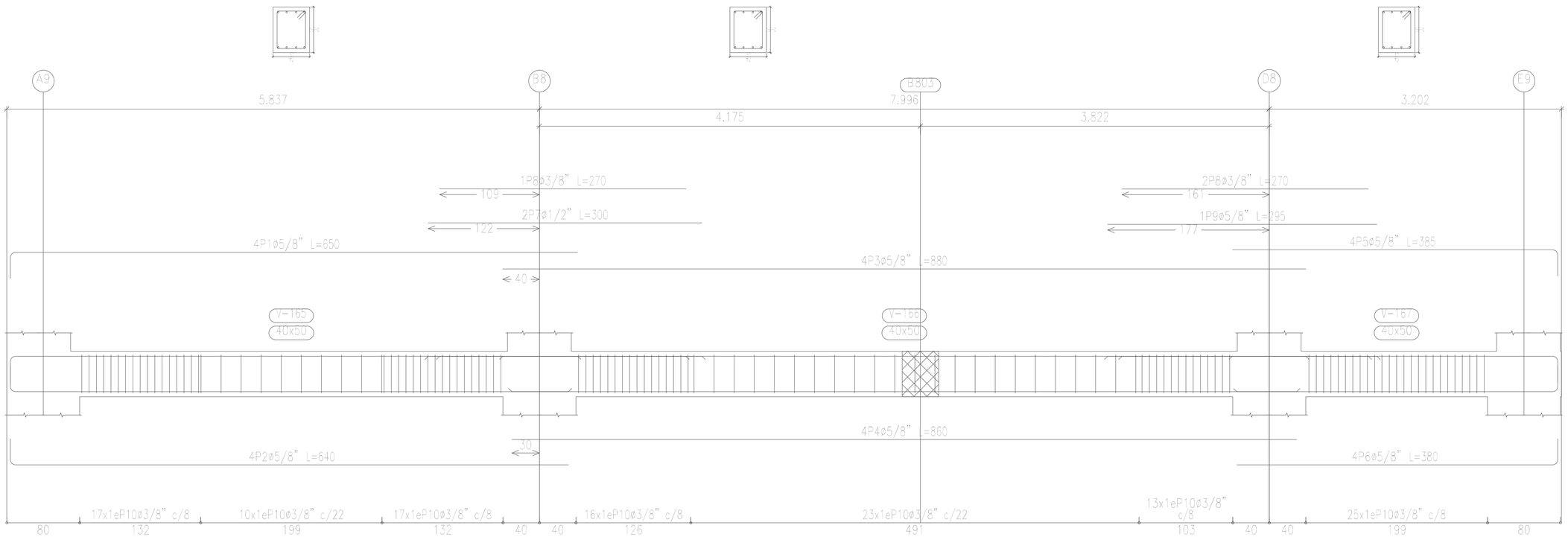
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 8 DE 9

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

N+0.00
Despiece de vigas
Hormigón: f'c=280
Acero en barras: Grado 60 (Latinoamérica)
Acero en estribos: Grado 60 (Latinoamérica)
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Grado 60 (kg)
Pórtico 14	1	ø5/8"	4	621 / 29	650	2600	40.6
	2	ø5/8"	4	611 / 29	640	2560	40.0
	3	ø5/8"	4	880	880	3520	55.0
	4	ø5/8"	4	860	860	3440	53.7
	5	ø5/8"	4	356 / 29	385	1540	24.1
	6	ø5/8"	4	351 / 29	380	1520	23.7
	7	ø1/2"	2	300	300	600	6.0
	8	ø3/8"	3	270	270	810	4.5
	9	ø5/8"	1	295	295	295	4.6
	10	ø3/8"	121	47 / 10 / 37	163	19723	110.4
					Total+10%:		398.9
					ø3/8":		126.4
					ø1/2":		6.6
					ø5/8":		265.9
					Total:		398.9

Pórtico 14



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

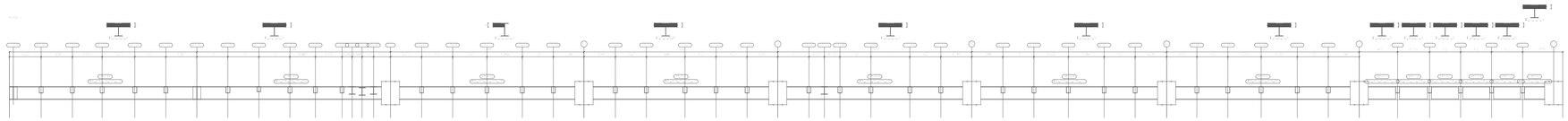
PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

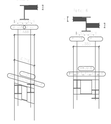
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

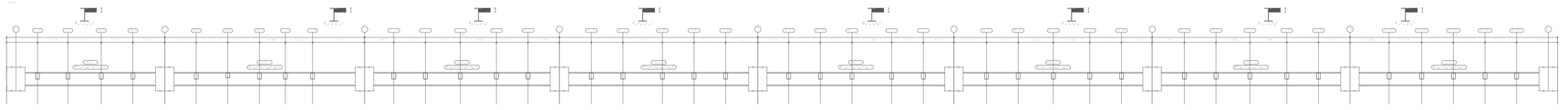
EJECUTA: FISCALIZA:

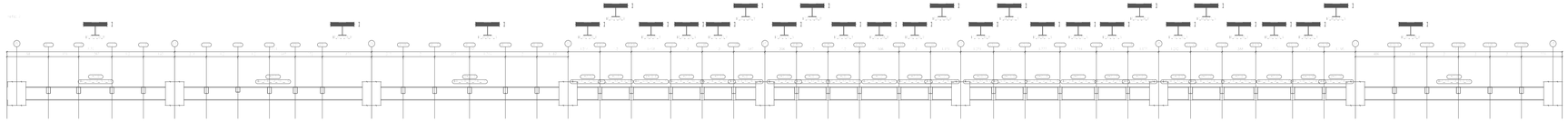
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 9 DE 9

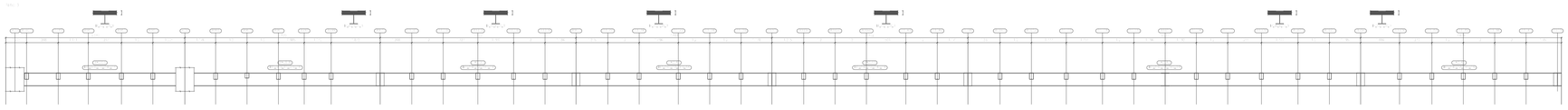
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

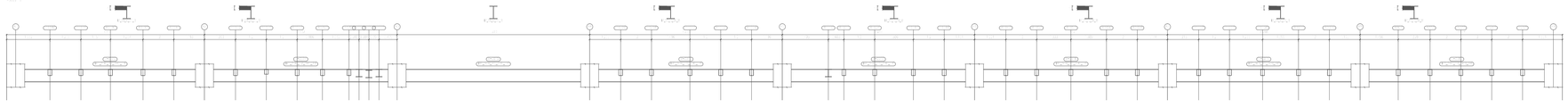












N=3.00

Longitud de viga

Acero laminado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi

Acero conformado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi

Escala vertical 1:75

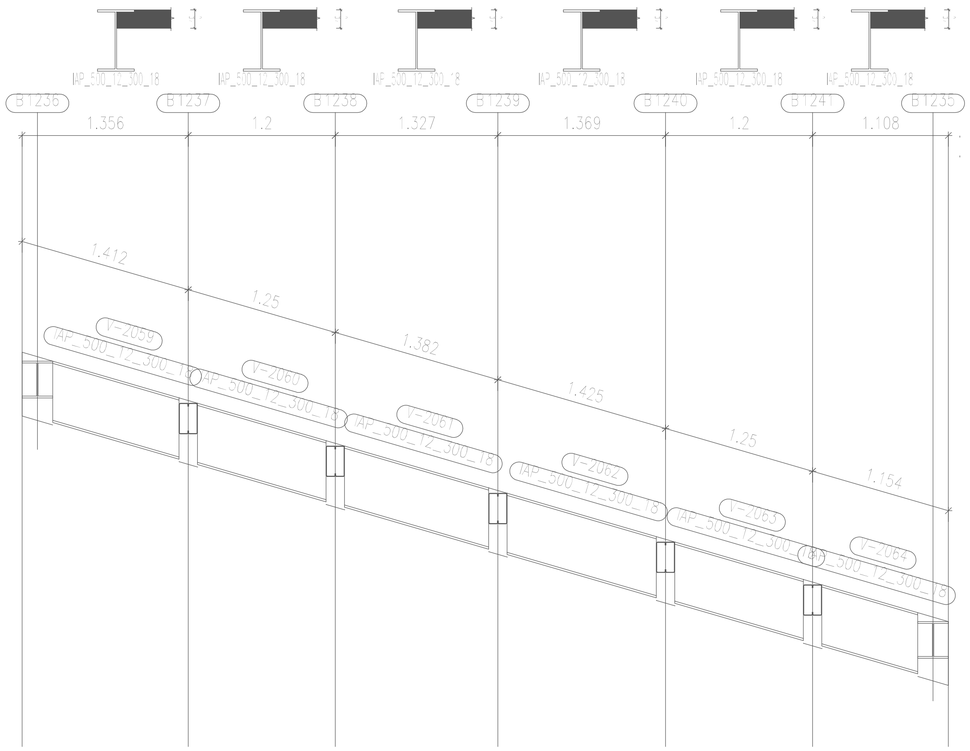
Escala secciones 1:25

Escala nudos 1:20

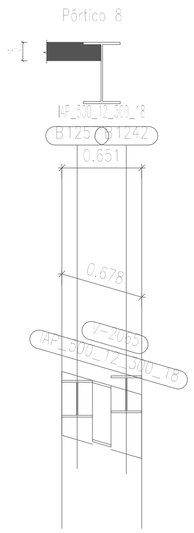
PROYECTO:	DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
CONTIENE:	DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
	LOS PORTICOS DEL N +3.00 SON IGUALES EN LOS NIVELES SUPERIORES
EJECUTA:	FISCALIZA:
FECHA:	JULIO / 2016
ESCALAS:	1:75
DIBUJO:	MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:	
LAMINA:	1 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

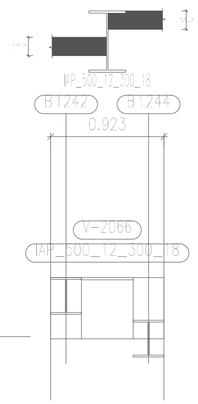
Pórtico 7



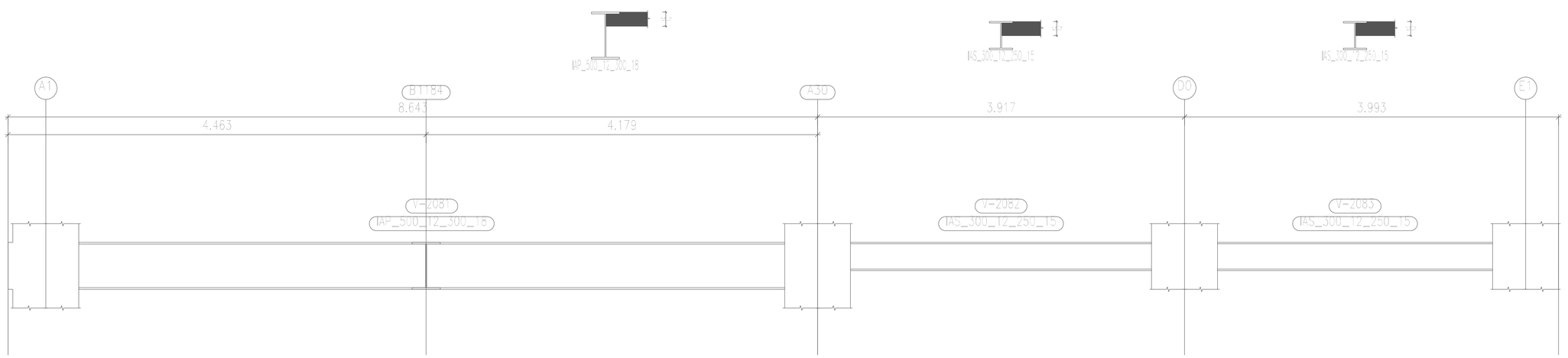
Pórtico 8



Pórtico 9



Pórtico 12



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

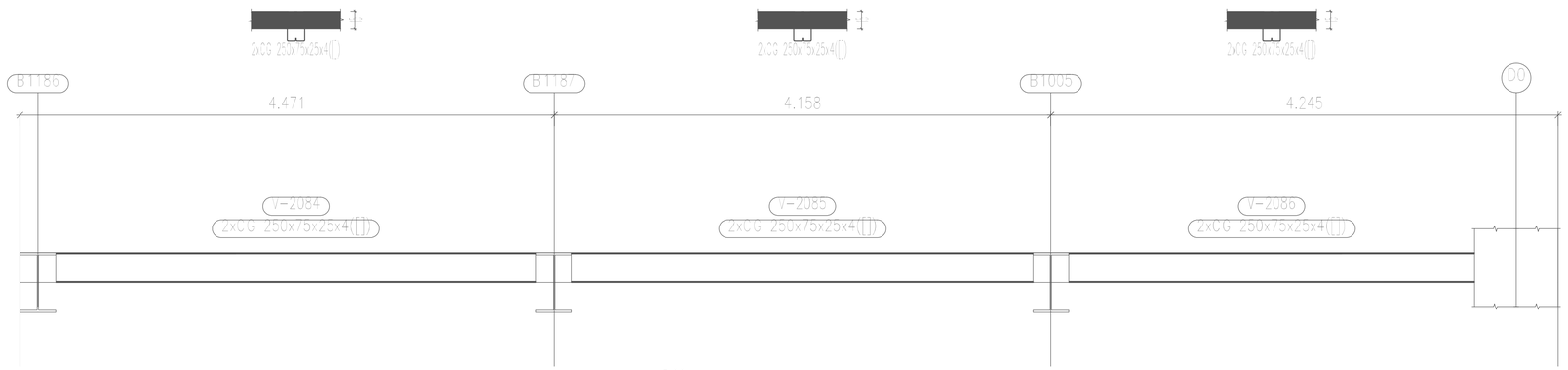
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3,00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 2 DE 17

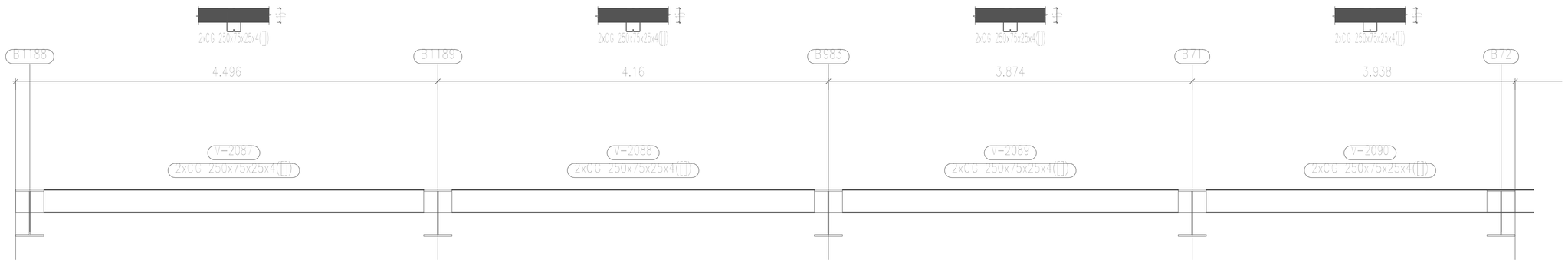
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Pórtico 13

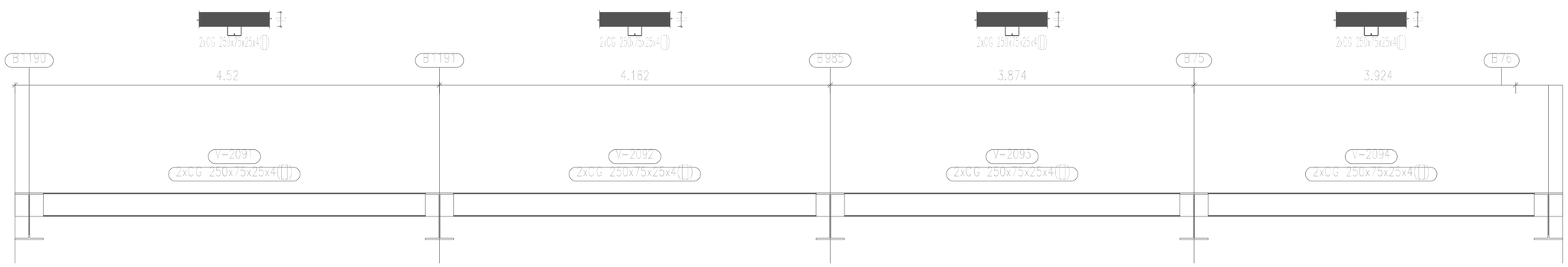


N+3.00
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi
Acero conformado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

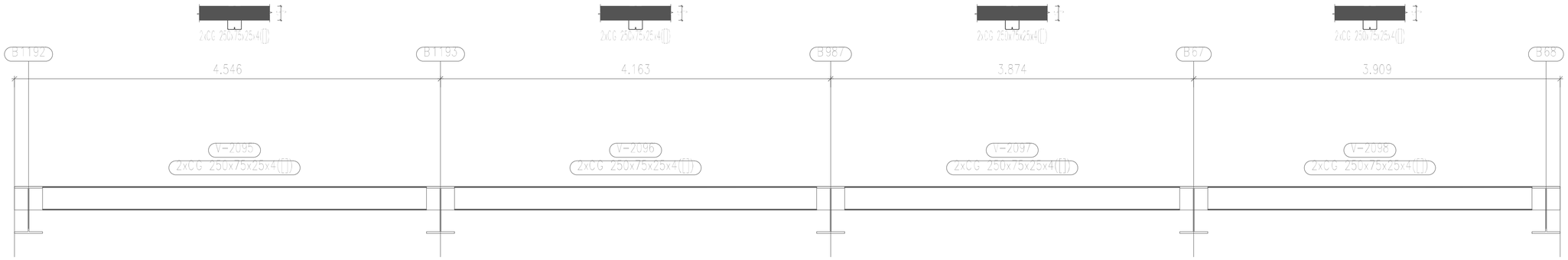
Pórtico 14



Pórtico 15



Pórtico 16



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

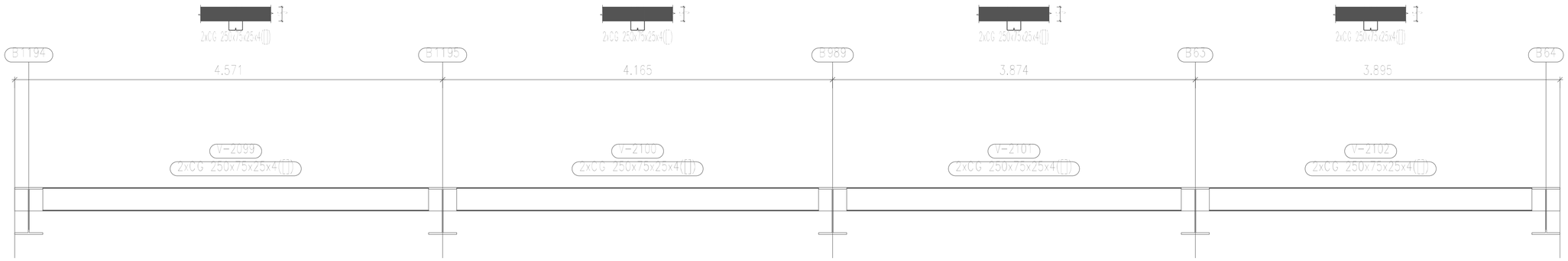
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

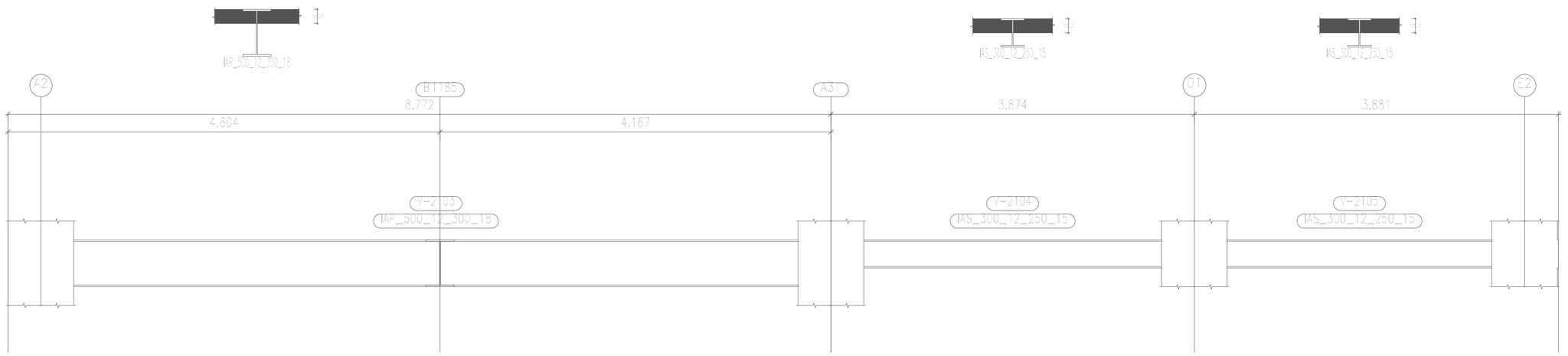
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 3 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

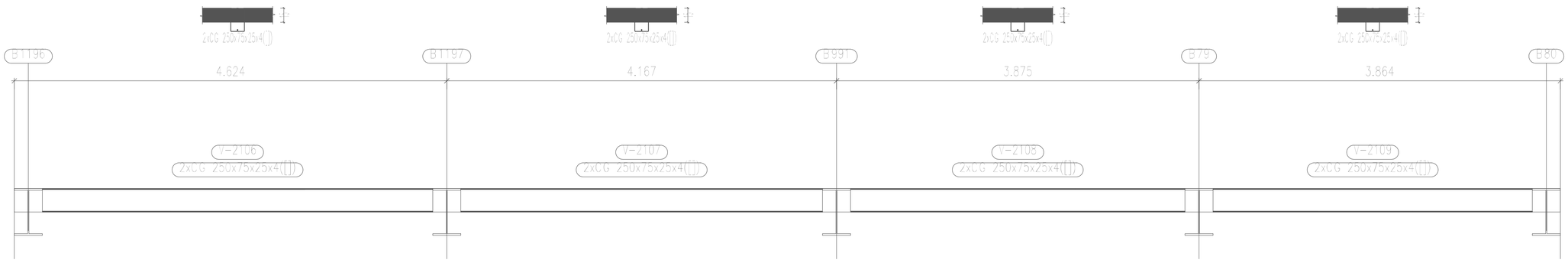
Pórtico 17



Pórtico 18



Pórtico 19



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

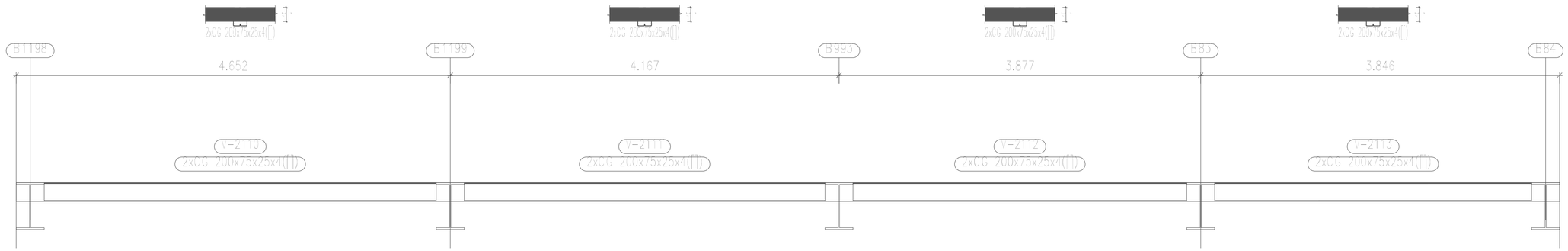
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

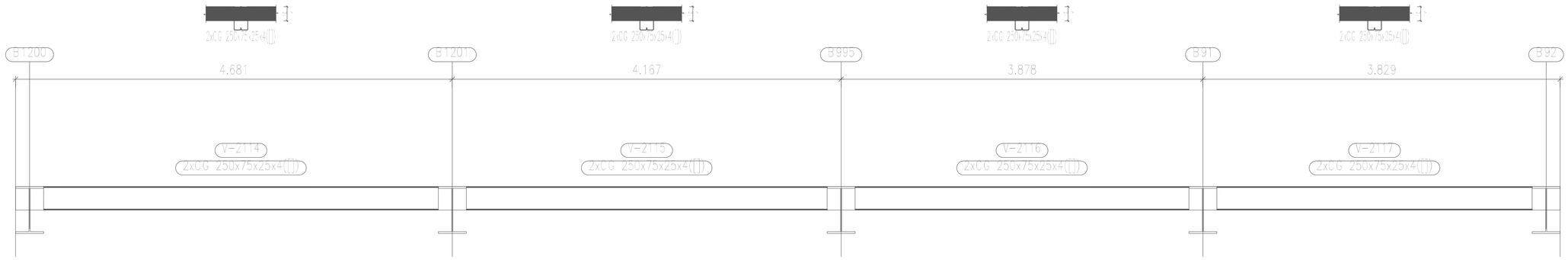
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 4 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

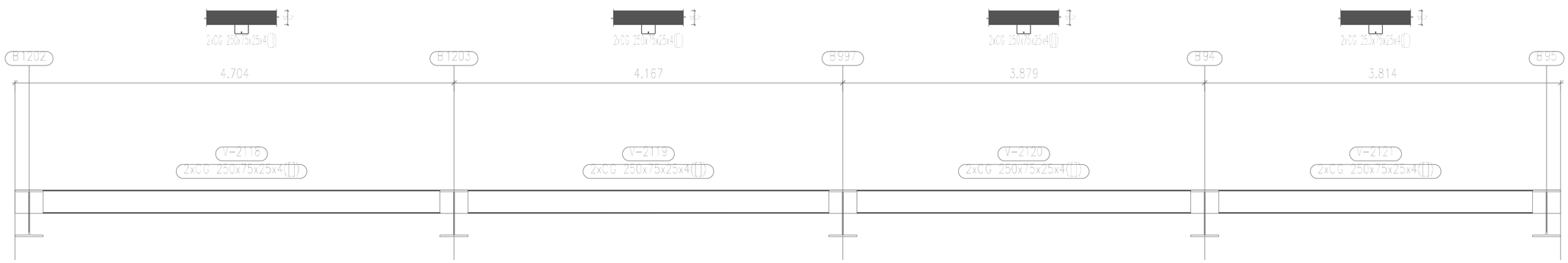
Pórtico 20



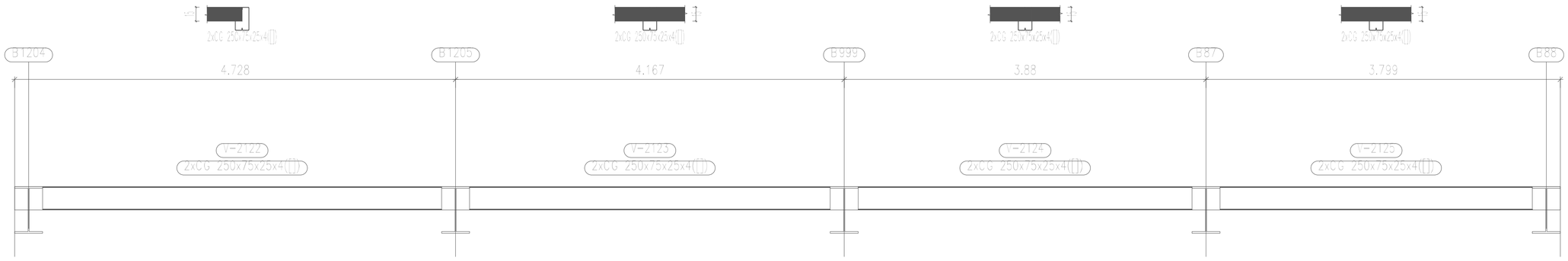
Pórtico 21



Pórtico 22



Pórtico 23



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

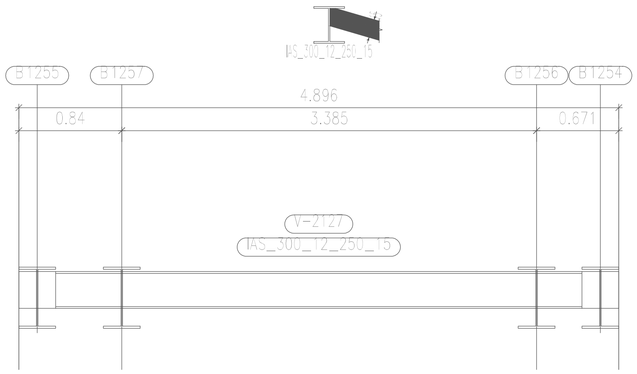
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

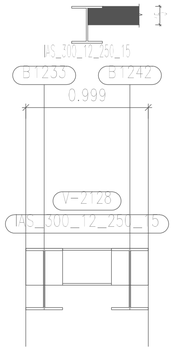
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 5 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

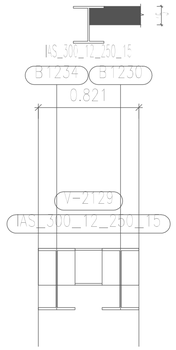
Pórtico 25



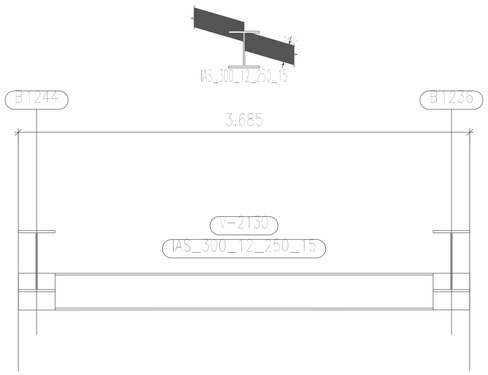
Pórtico 26



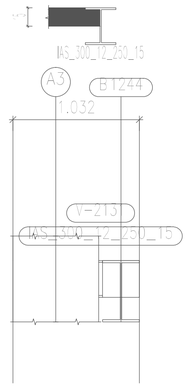
Pórtico 27



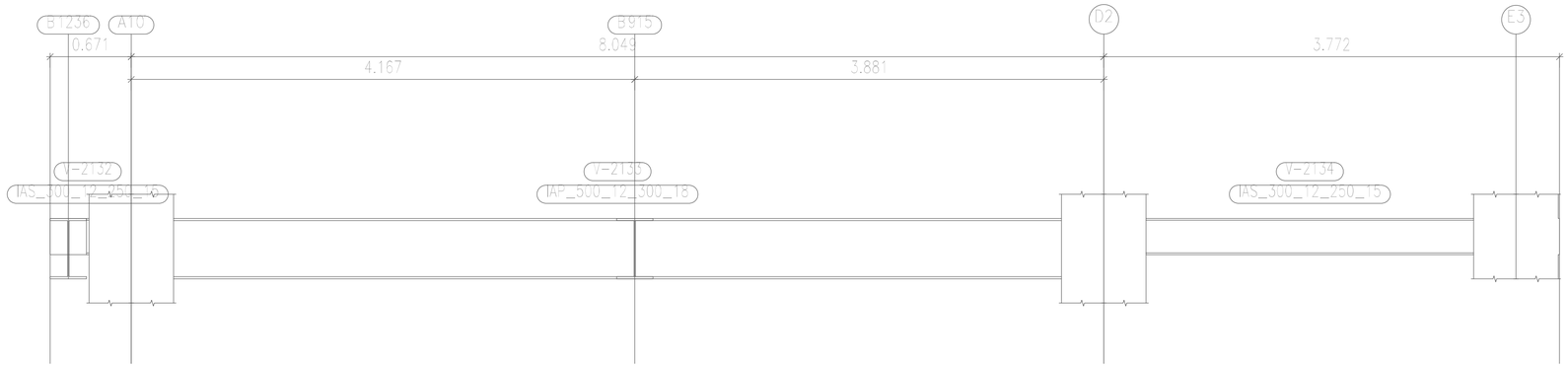
Pórtico 28



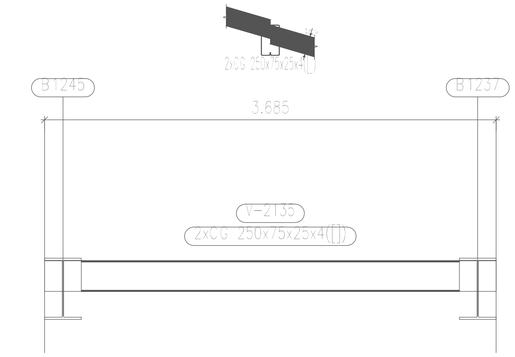
Pórtico 29



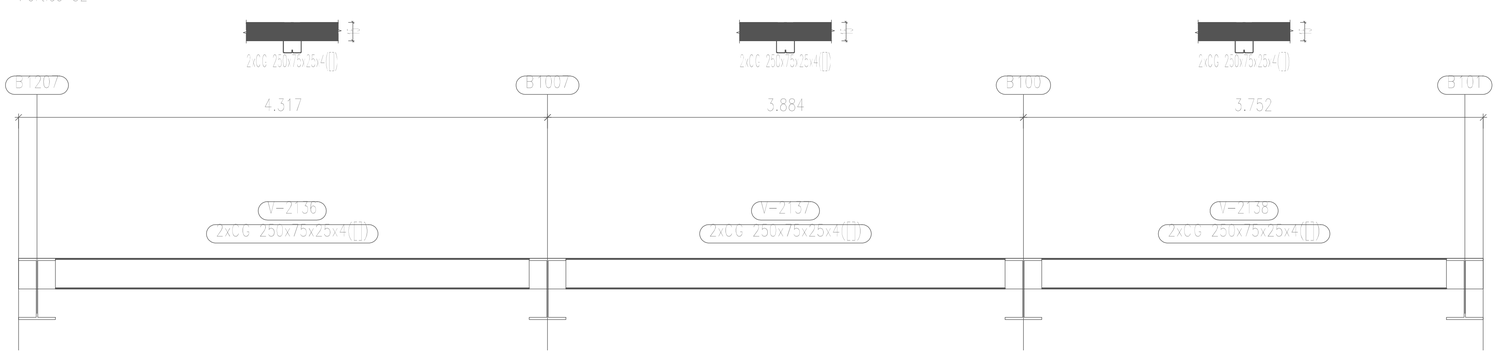
Pórtico 30



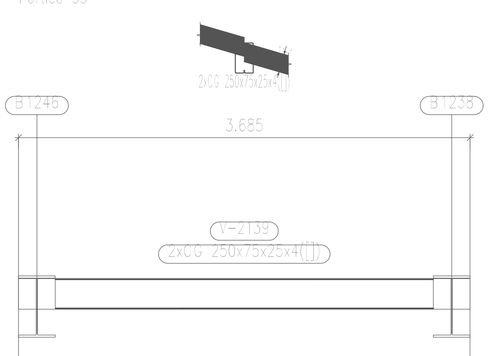
Pórtico 31



Pórtico 32



Pórtico 33



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

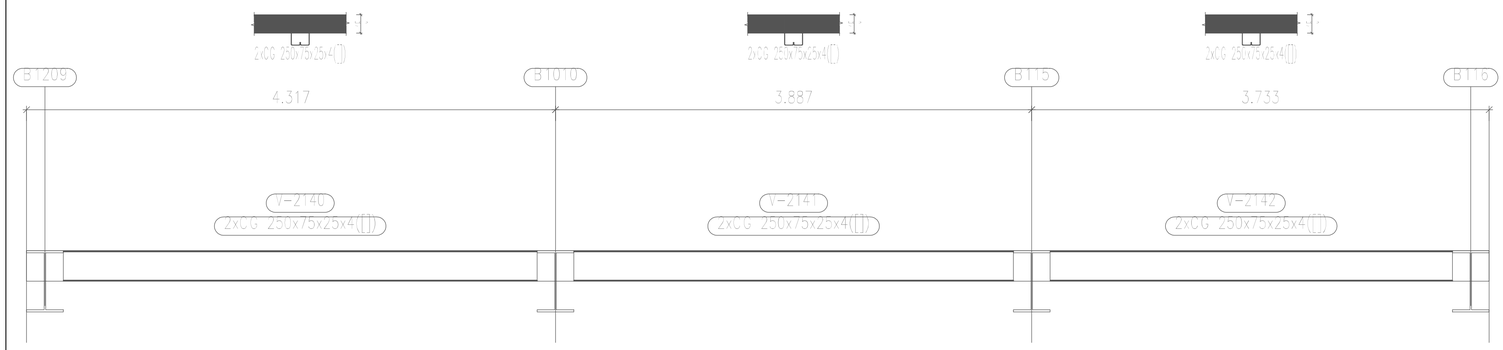
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3,00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

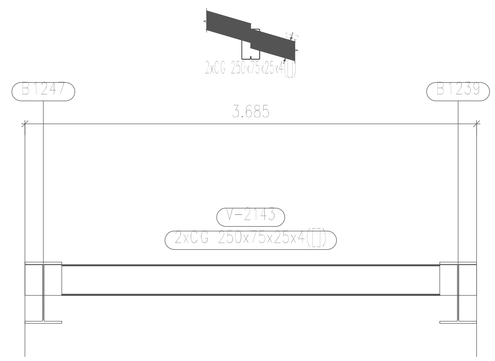
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 6 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

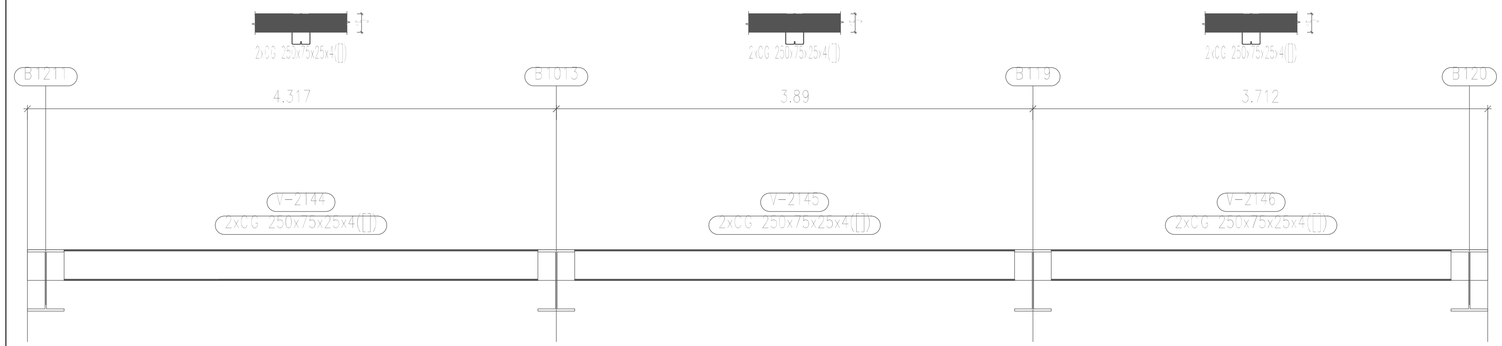
Pórtico 34



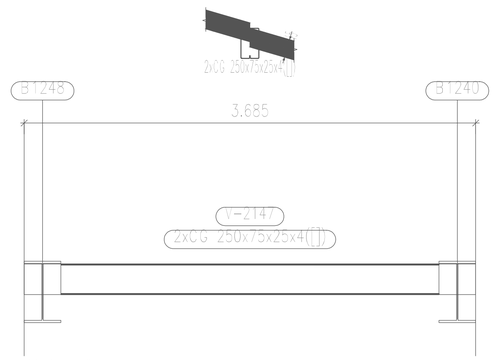
Pórtico 35



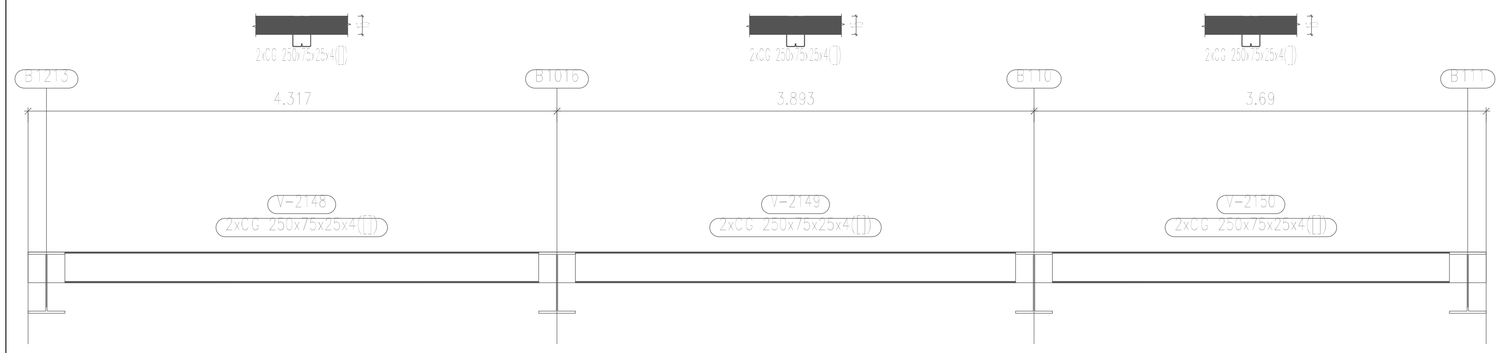
Pórtico 36



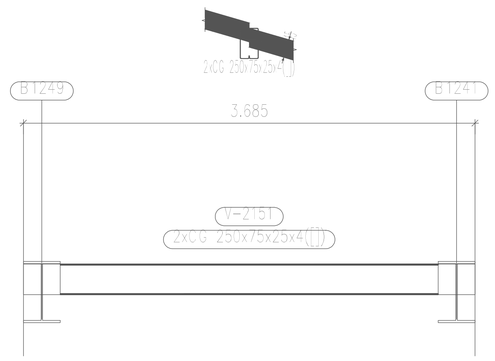
Pórtico 37



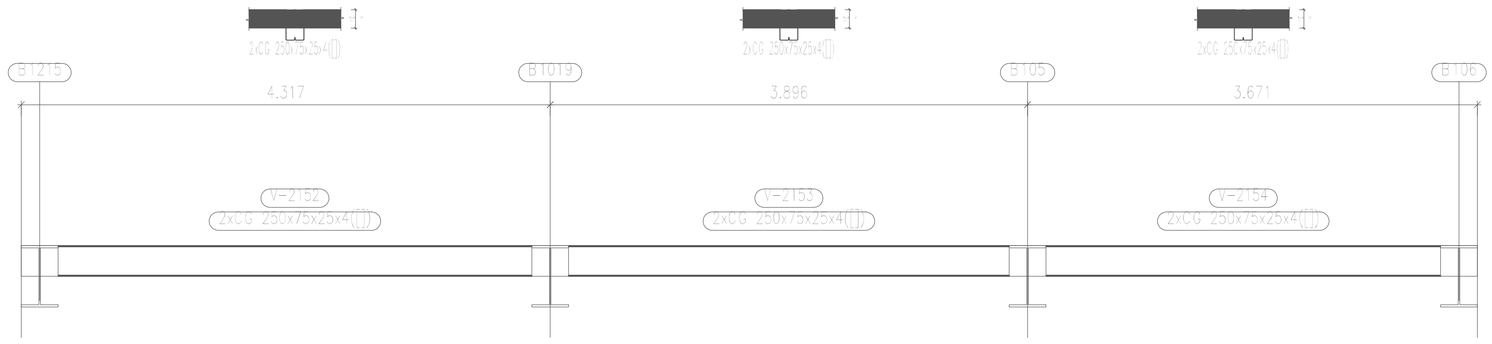
Pórtico 38



Pórtico 39



Pórtico 40



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

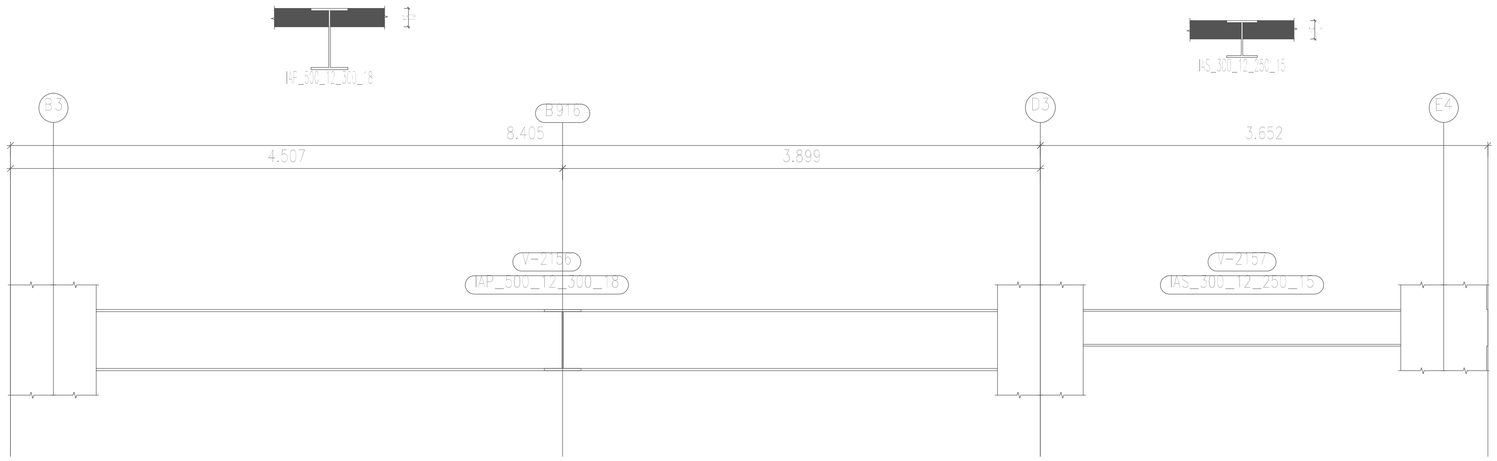
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

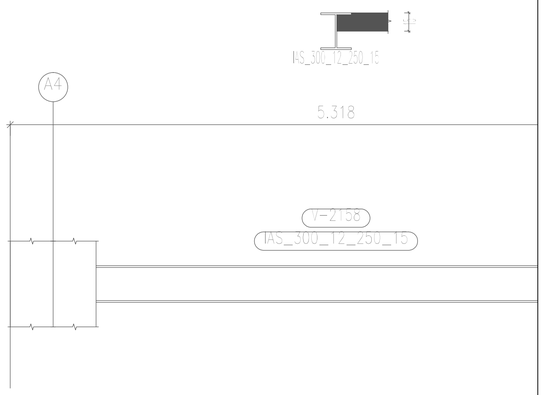
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 7 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

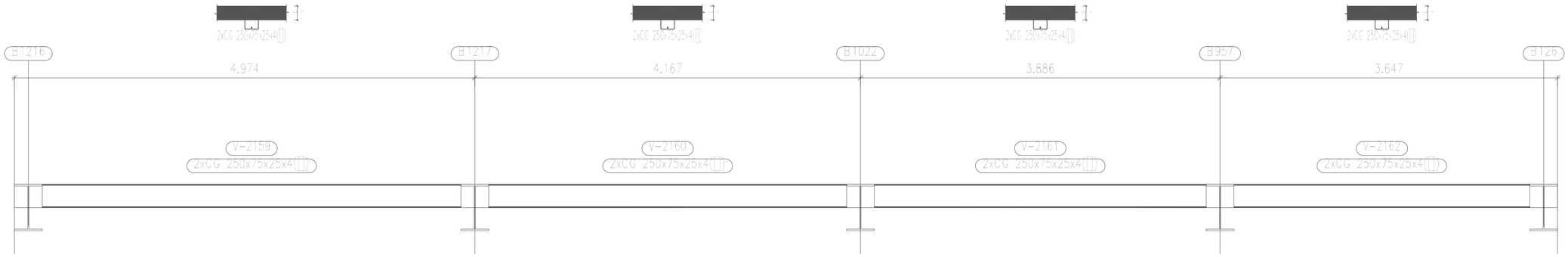
Pórtico 42



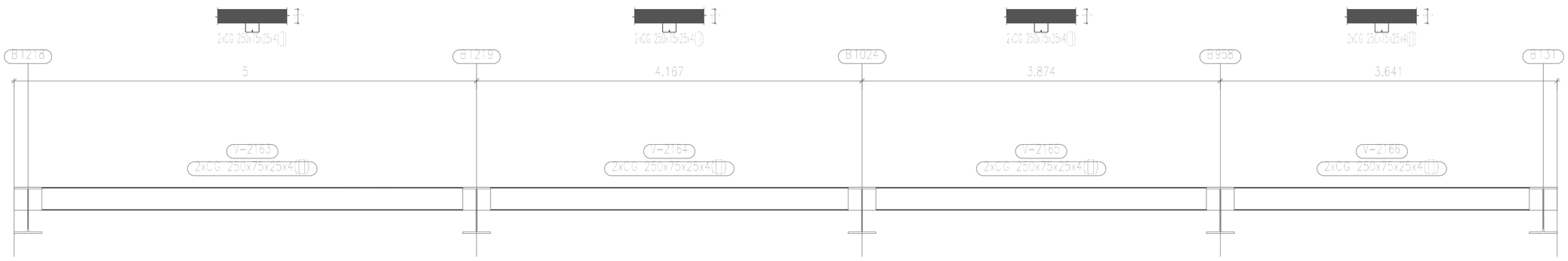
Pórtico 43



Pórtico 44



Pórtico 45



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

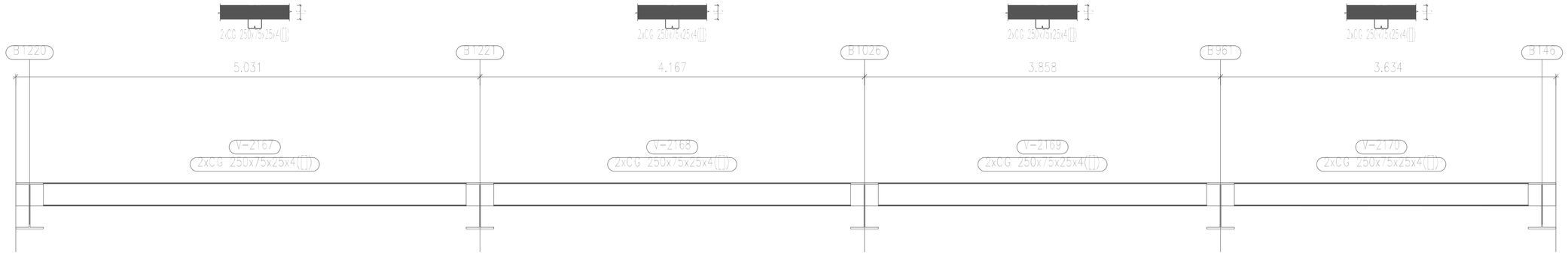
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

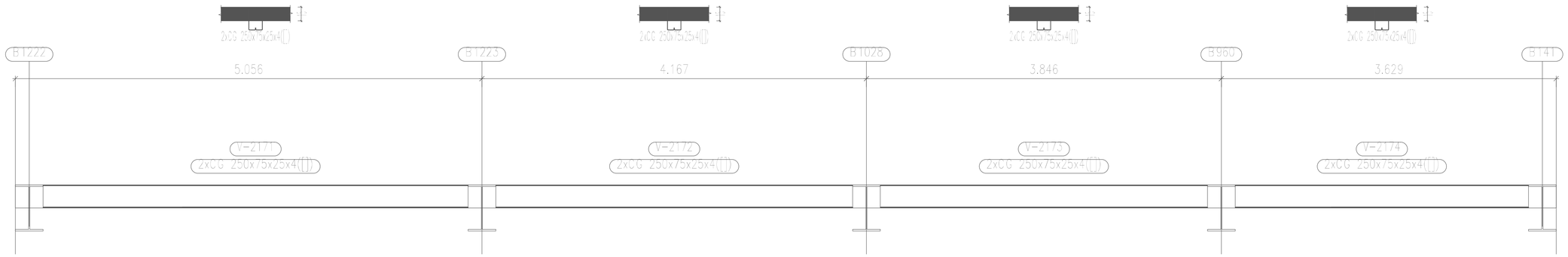
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 8 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

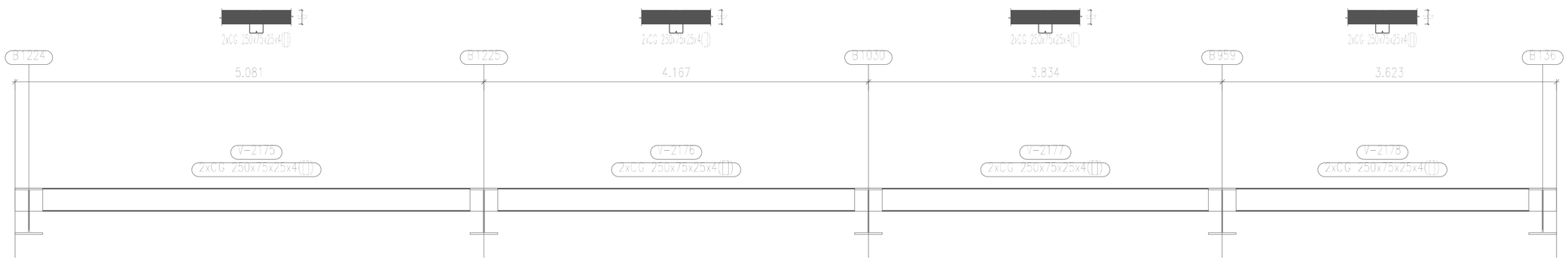
Pórtico 46



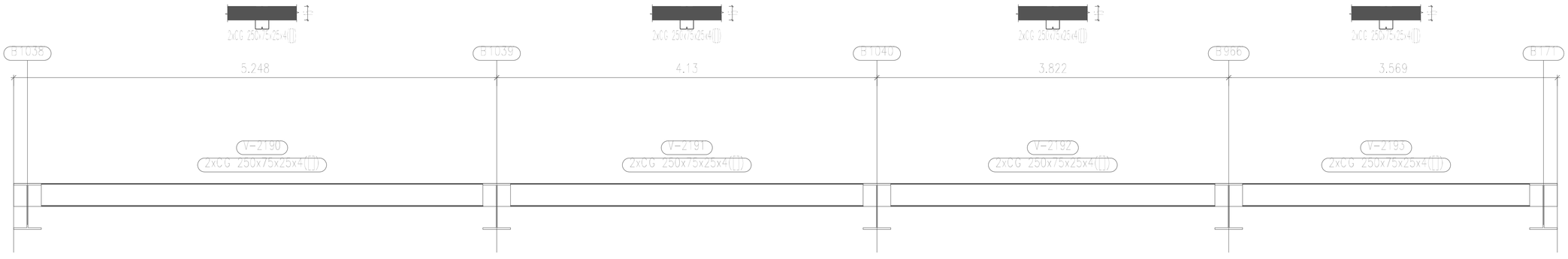
Pórtico 47



Pórtico 48



Pórtico 53



Producido por una versión educativa de CYPE

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

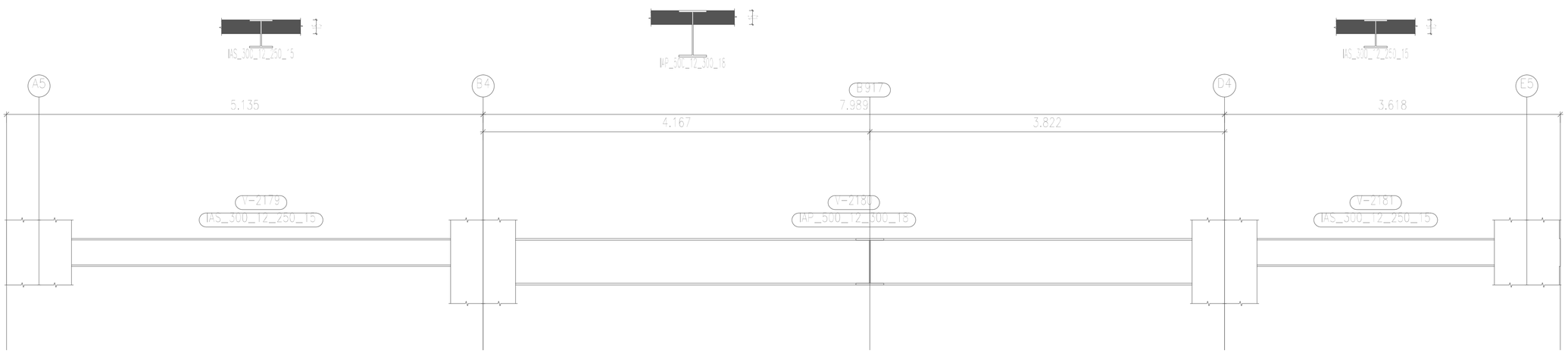
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

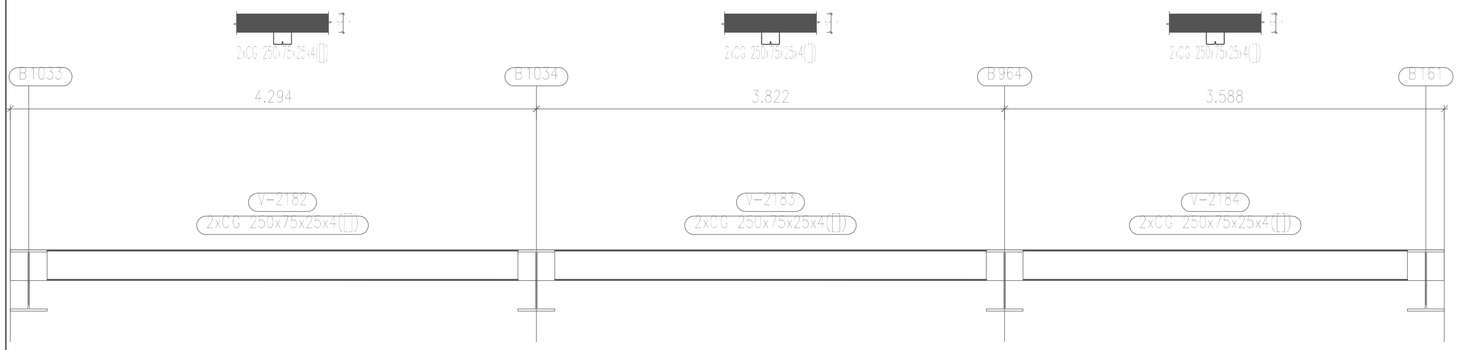
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 9 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

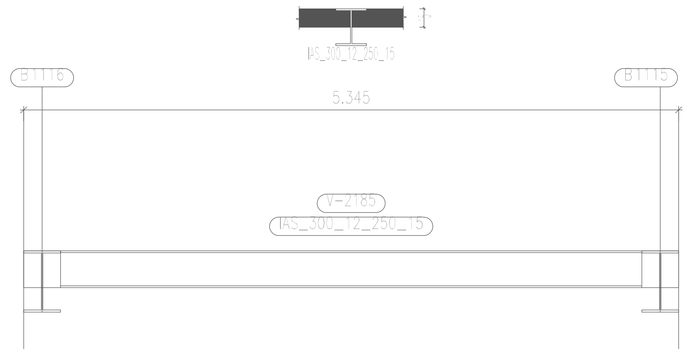
Pórtico 49



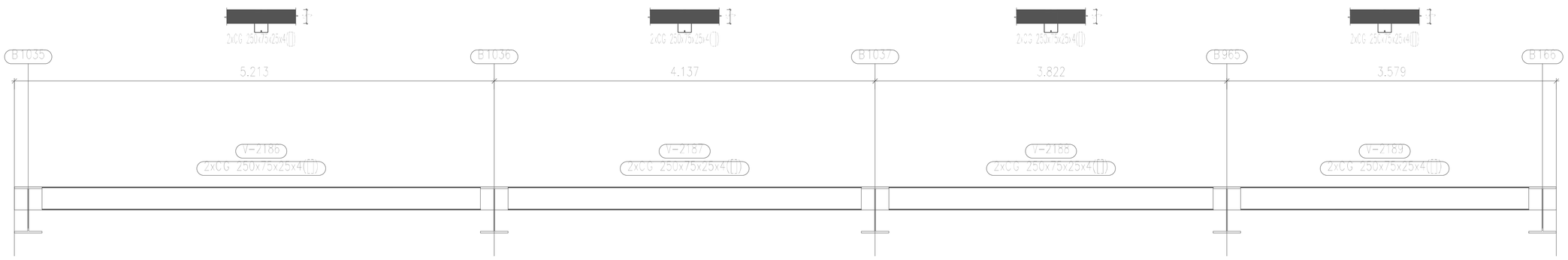
Pórtico 50



Pórtico 51



Pórtico 52



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

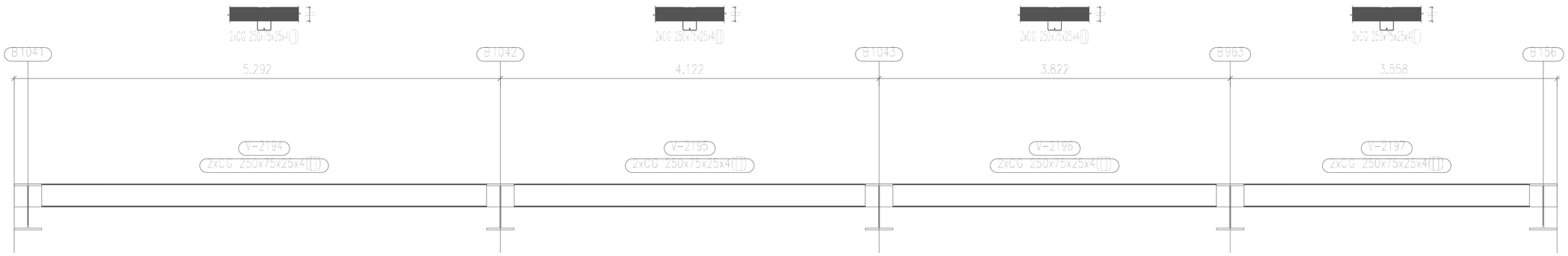
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

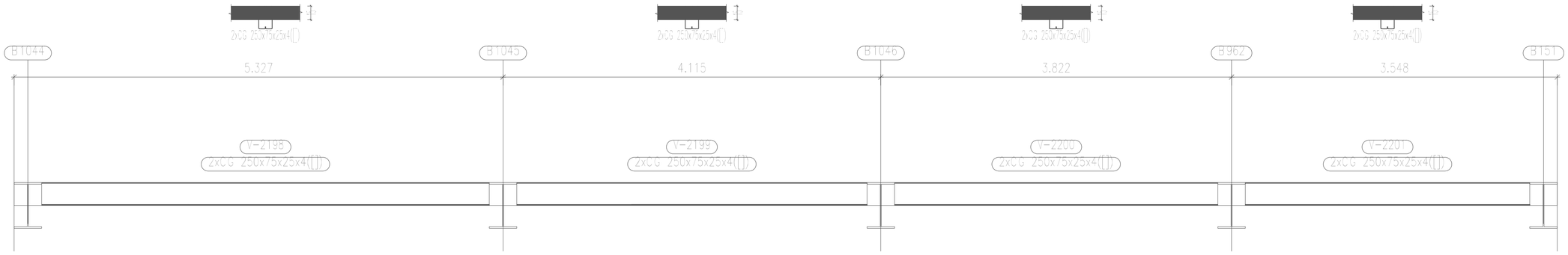
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 10 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

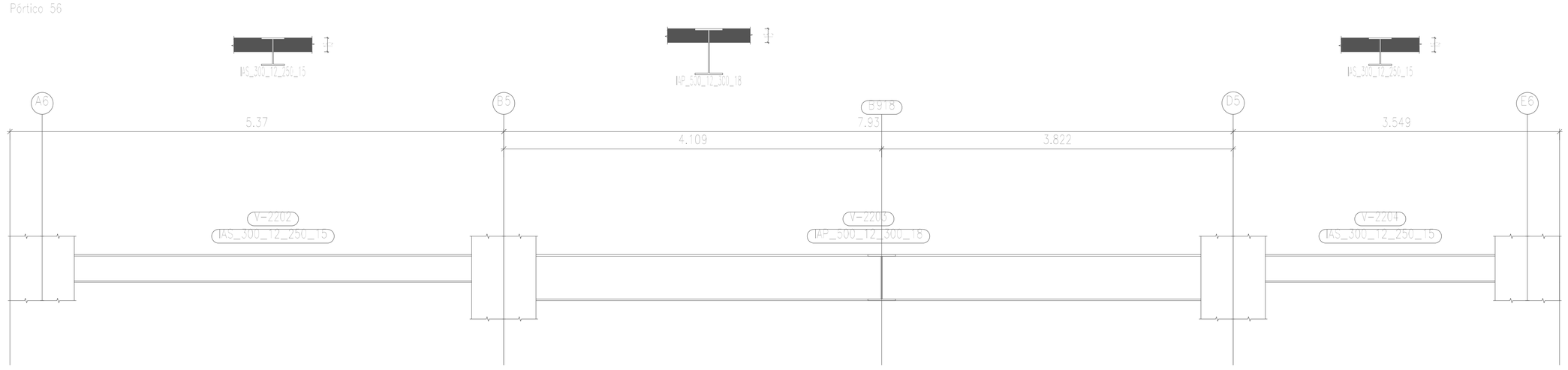
Pórtico 54



Pórtico 55



Pórtico 56



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

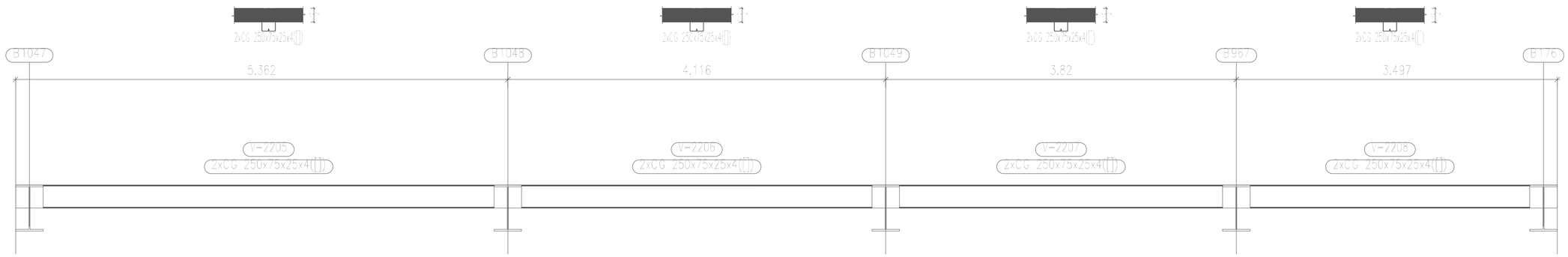
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 11 DE 17

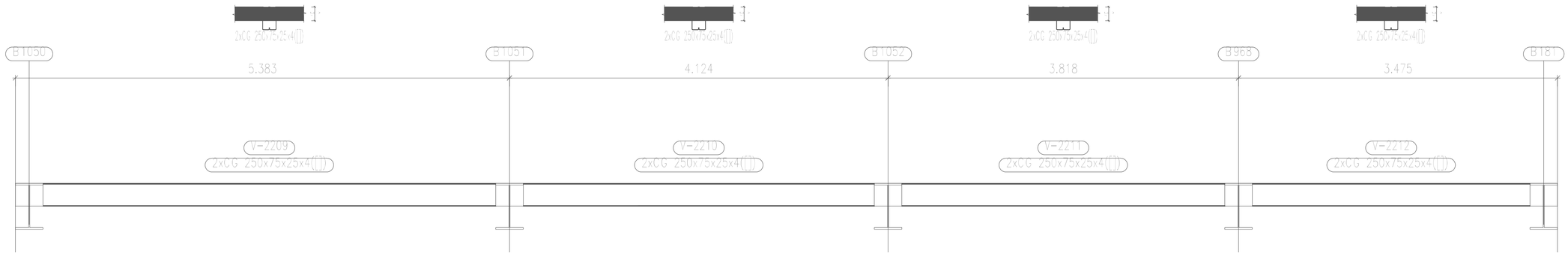
DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

Pórtico 57

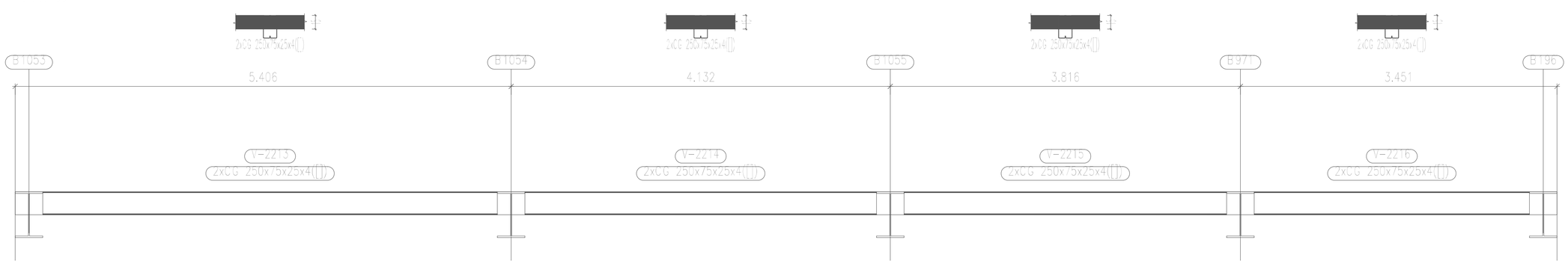


N+3.00
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi
Acero conformado en perfiles: ASTM A 36 36 ksi
Escala pórticos 1:25
Escala secciones 1:25
Escala huecos 1:25

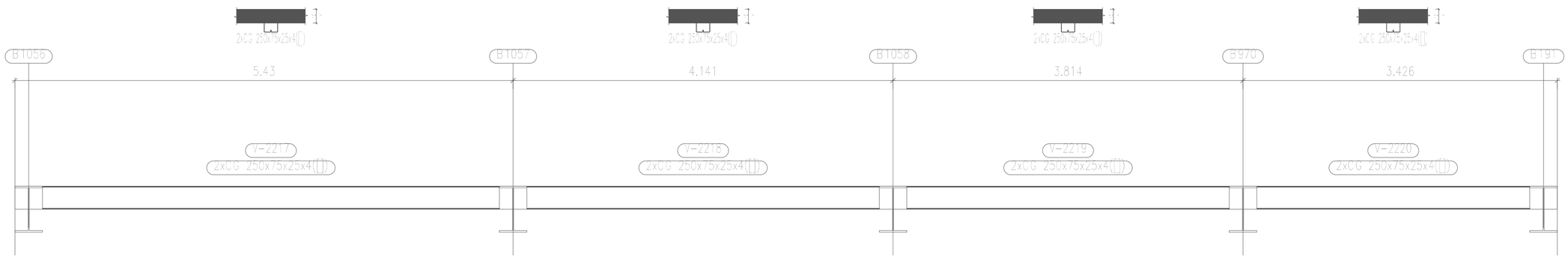
Pórtico 58



Pórtico 59



Pórtico 60



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

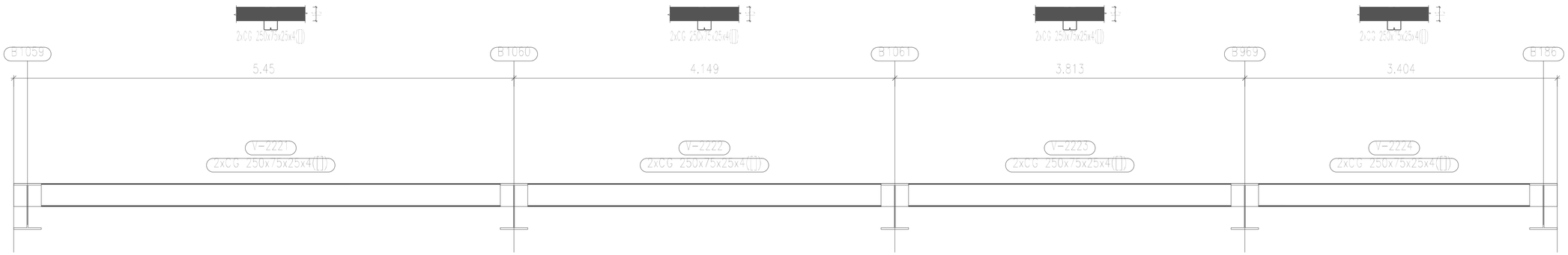
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

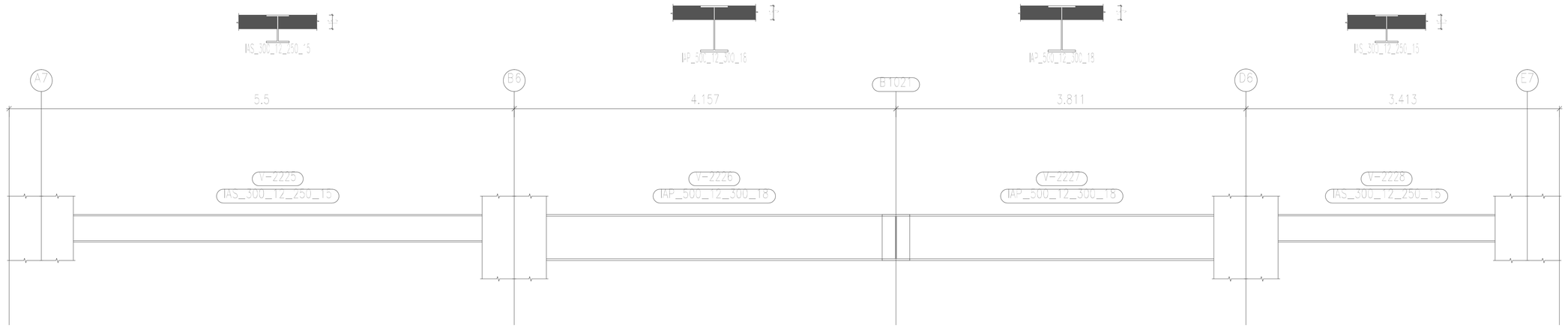
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 12 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

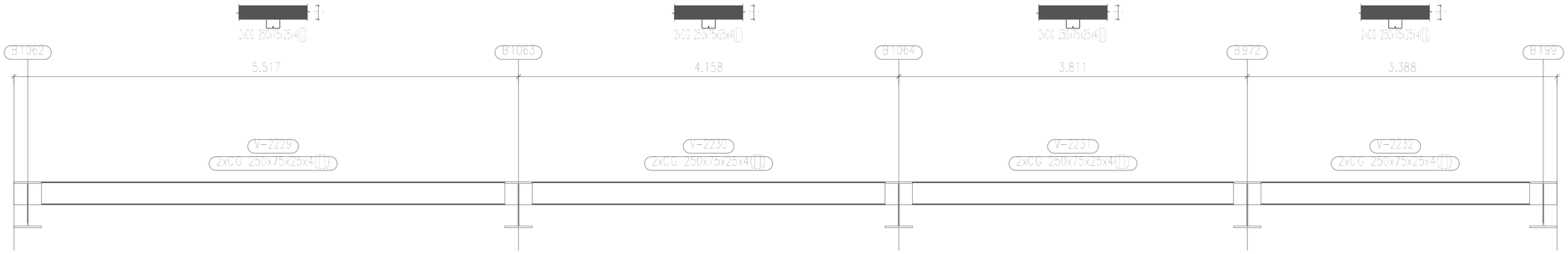
Pórtico 61



Pórtico 62



Pórtico 63



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

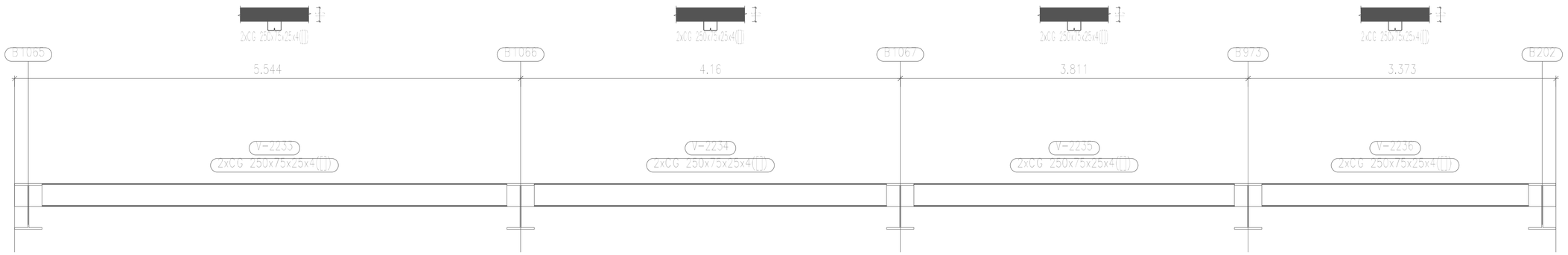
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

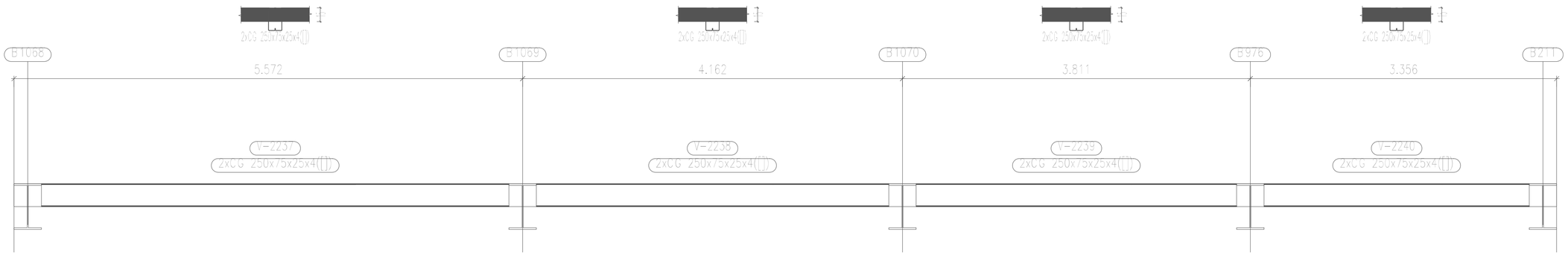
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 13 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

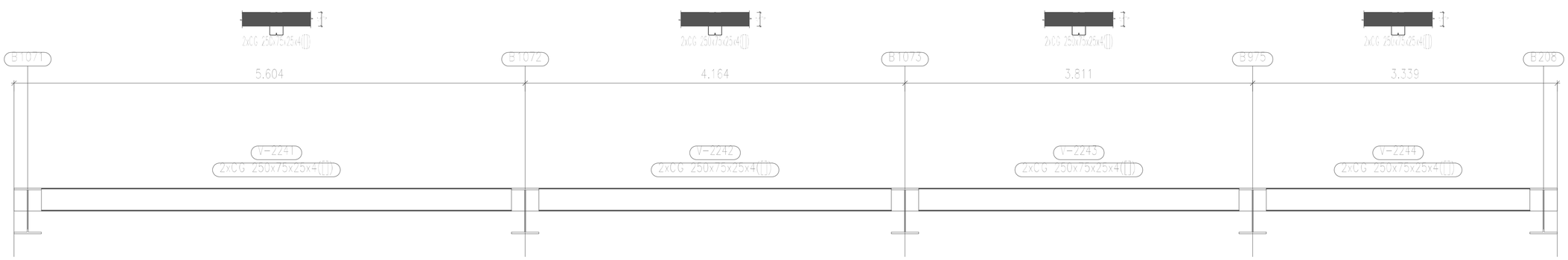
Pórtico 64



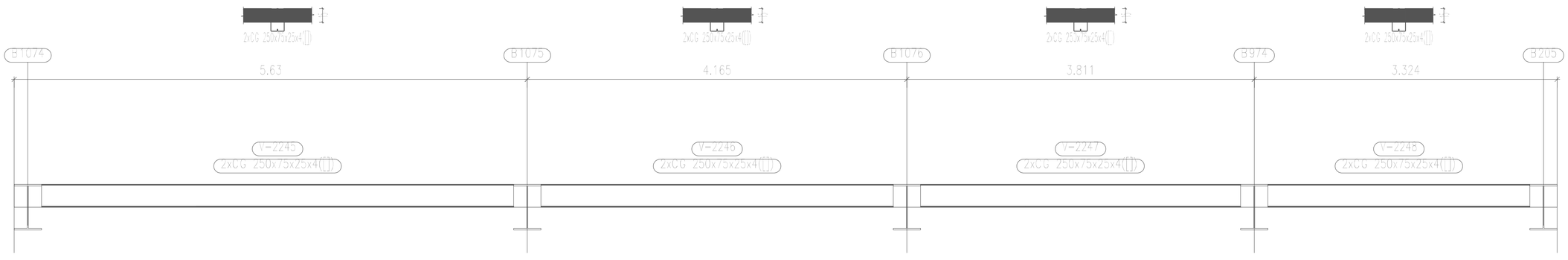
Pórtico 65



Pórtico 66



Pórtico 67



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

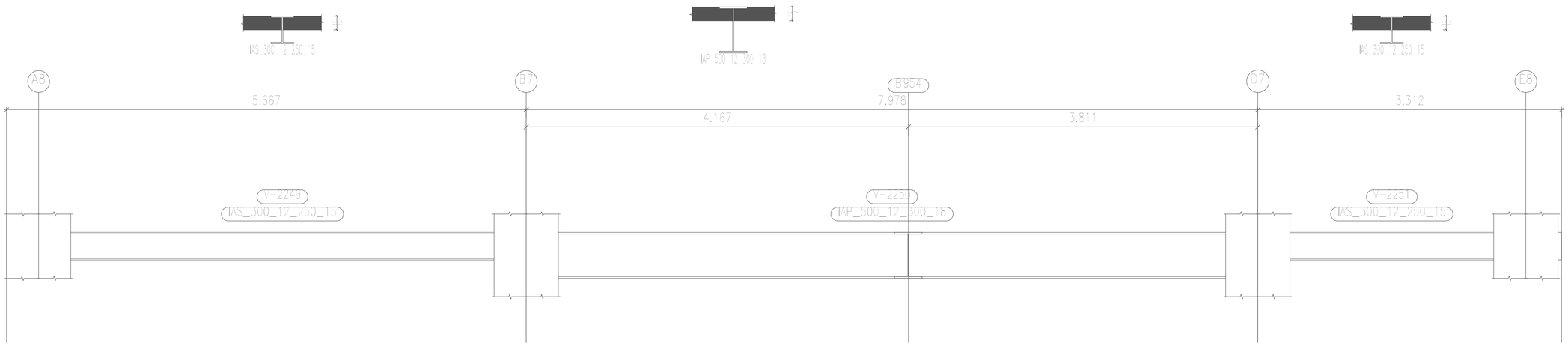
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3,00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

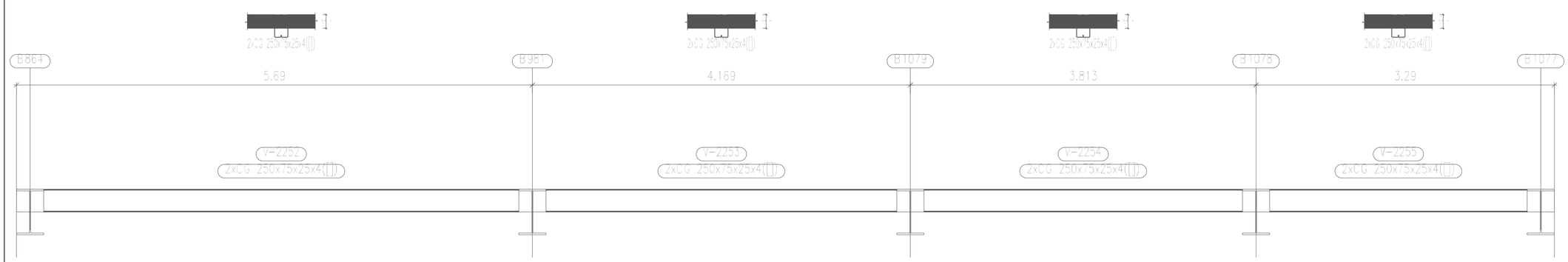
FECHA: JULIO / 2016
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ESCALAS: 1:25
ARCHIVO:
LAMINA: 14 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

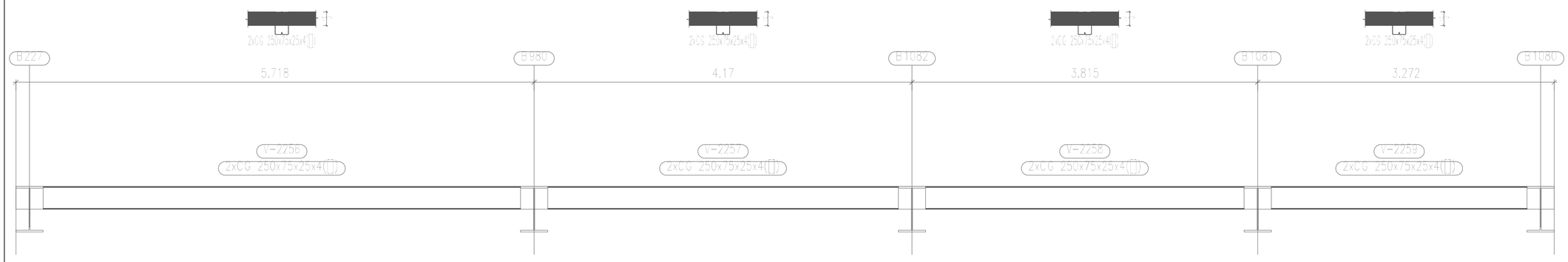
Pórtico 68



Pórtico 69



Pórtico 70



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

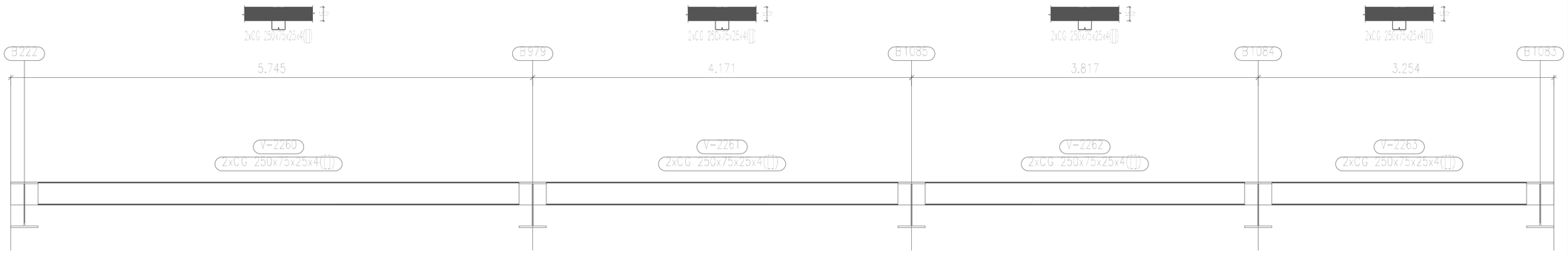
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

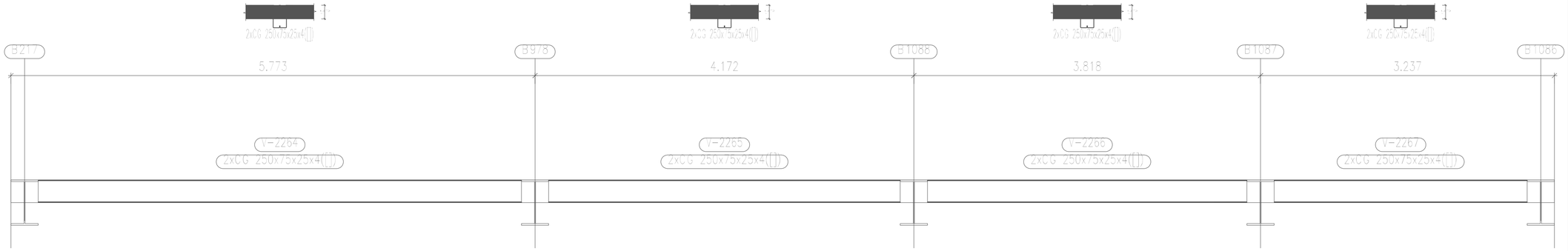
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 15 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

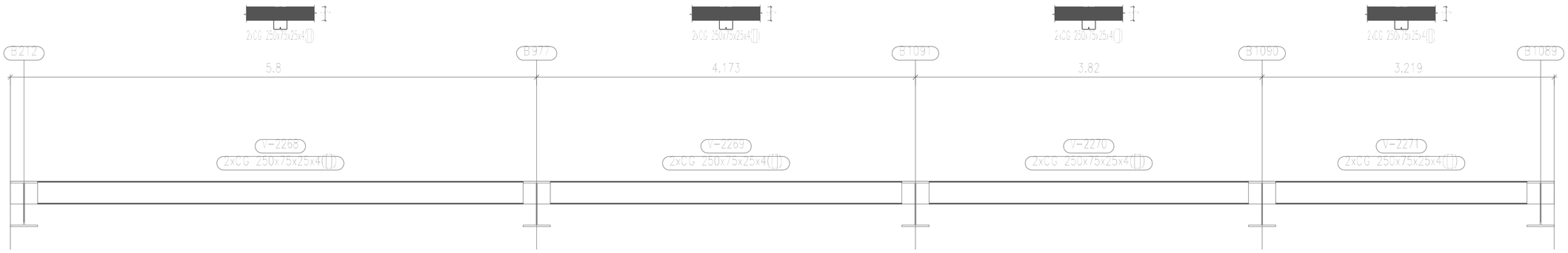
Pórtico 71



Pórtico 72



Pórtico 73



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

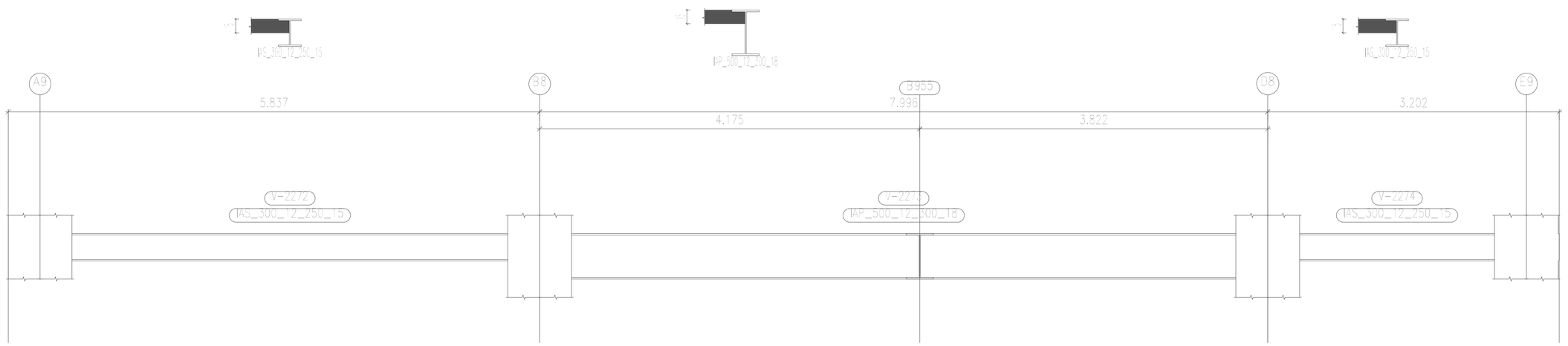
CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

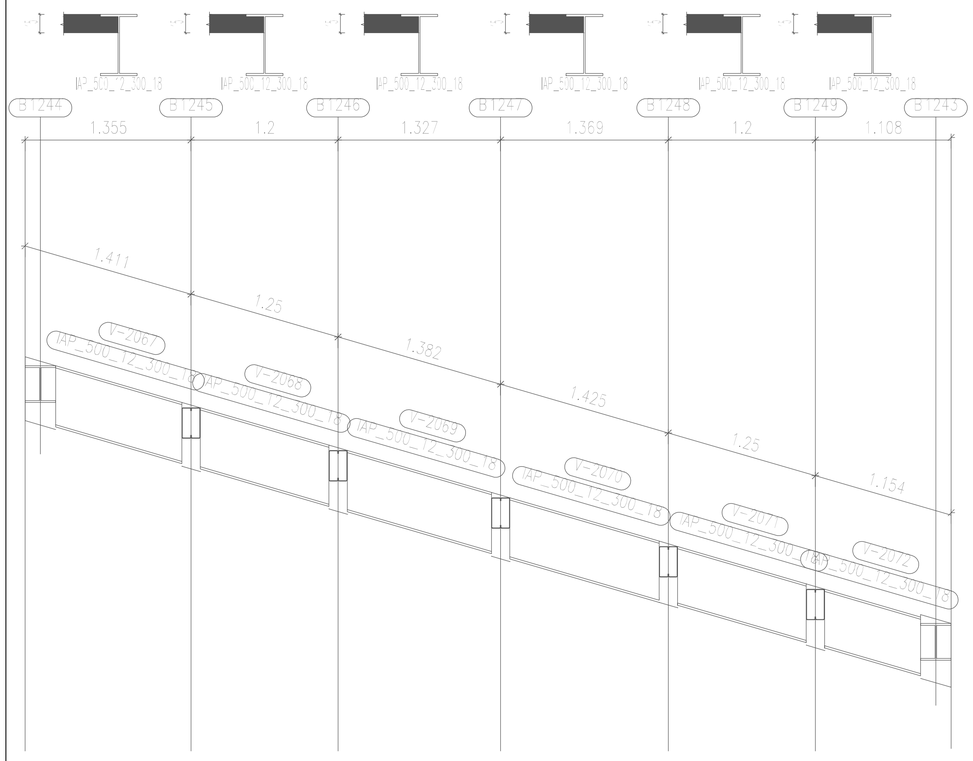
FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARIA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 16 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION:

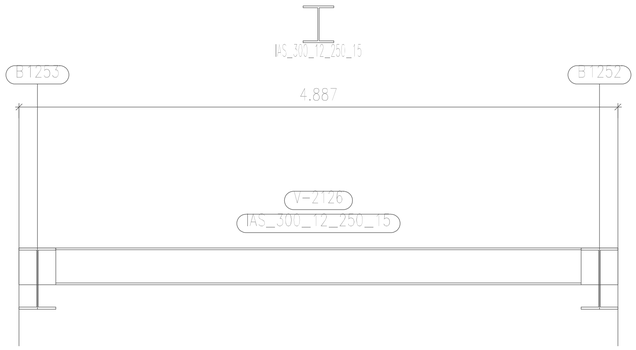
Pórtico 74



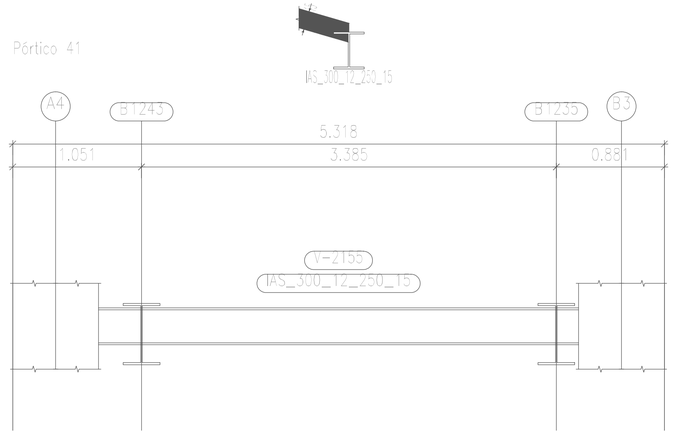
Pórtico 10



Pórtico 24



Pórtico 41



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PROYECTO: DISEÑO Y MODELACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO PARA ESTACIONAMIENTO VEHICULAR

CONTIENE:
DETALLE DE PORTICOS BLOQUE E
LOS PORTICOS DE N+3.00 SERAN IGUALES EN LOS OTROS NOVELES

EJECUTA: FISCALIZA:

FECHA: JULIO / 2016 ESCALAS: 1:25
DIBUJO: MARÍA PAZ MANZANO A.
ARCHIVO:
LAMINA: 17 DE 17

DIRECTOR DEL PROYECTO: FISCALIZACION: