

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA INGENIERIA COMUNICACIONES
Y TELECOMUNICACIONES INGCOMTEL LTDA COMO AUXILIAR DE
INGENIERÍA CIVIL

FABIAN AUGUSTO ARENAS PINEDA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2021

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA INGENIERIA COMUNICACIONES
Y TELECOMUNICACIONES INGCOMTEL LTDA COMO AUXILIAR DE
INGENIERÍA CIVIL

FABIAN AUGUSTO ARENAS PINEDA

Trabajo de Grado para optar por el Título de
Ingeniero Civil

Director

Oscar Javier Begambre Carrillo
PhD. en Ingeniería de Estructuras

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA

2021

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. MARCO DE REFERENCIA.....	12
2. METODOLOGIA	14
2.1 INDUCCIÓN Y PRESENTACIÓN EN LA EMPRESA INGCOMTEL LTDA.	14
2.2 ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES	14
2.3 DESARROLLO DE ACTIVIDADES	14
2.4 VISITAS DE OBRA	15
2.5 ELABORACIÓN DE INFORME MENSUAL.....	15
2.6 ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL	15
3. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVIDAD	16
3.1 NORMA SISMO RESISTENTE (2010) NSR-10	16
3.2 REGLAMENTACIÓN ESTIPULADA EN LA EMPRESA	16
4. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	17
4.1 RESIDENTE DE OBRA	17
4.2 APOYO A OBRAS	34
4.2.1 Obsolescencias de cajero	34
4.2.2 Revisión de presupuestos y planos	37
5. CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA.....	39
ANEXOS.....	40

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Impermeabilización de placa.....	17
Figura 2. Instalación de la plataforma metálica	18
Figura 3. Anclaje de plataforma metálica a placa de entrepiso del local	19
Figura 4. Aplicación de pintura anticorrosiva.....	19
Figura 5. Perforación de vigas para anclaje y aplicación de epóxico.....	20
Figura 6. Anclaje de platinas.....	21
Figura 7. Montaje estructura metálica de techo.....	22
Figura 8. Estructura metálica de techo finalizada	22
Figura 9. Refuerzo para muros de drywall	23
Figura 10. Dosificación mortero de aplicación.....	24
Figura 11. Ingreso del material a la obra.....	24
Figura 12. Aplicación del mortero.....	25
Figura 13. Tubería de desagüe	26
Figura 14. Instalación de perfilería y muros de drywall.....	26
Figura 15. Instalación parte eléctrica y electrónica.....	27
Figura 16. Instalación y pintura de cielos rasos.....	28
Figura 17. Enchape porcelanato 120x60 cm	28
Figura 18. Enchape cuarto técnico y baño	29
Figura 19. Instalación sanitaria, orinal y lavamanos	29
Figura 20. Anclaje de cajeros.....	30
Figura 21. Red contra incendios	31
Figura 22. Red contra incendios	31
Figura 23. Perfiles de madera y luminarias	32
Figura 24. Pintada de muros.....	32

Figura 25. Instalación aire acondicionado con su respectiva tubería.....	33
Figura 26. Vinilos enviados por el banco.....	33
Figura 27. Retiro de cajeros obsoletos.....	35
Figura 28. Cajeros nuevos instalados	36

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Resumen participación de obras durante las prácticas en la empresa INGCOMTEL LTDA.	40
Anexo B. Análisis de precio unitario de la obra Hall Multiplaza	43
Anexo C. Memoria estructural Hall Multiplaza.....	44
Anexo D. Plano red contra incendios y red de aire acondicionado.....	53
Anexo E. Plano cielo raso, iluminación y equipos Hall Multiplaza	54
Anexo F. Plano acabados Hall Multiplaza	55
Anexo G. Plano eléctrico Hall Multiplaza.....	56
Anexo H. Plano red de suministro de agua Hall Multiplaza	57
Anexo I. Plano red de desagüe y ventilación Hall Multiplaza.....	58
Anexo J. Plano estructural estructura de techo Hall Multiplaza	59
Anexo K. Plano estructural estructura de piso Hall Multiplaza.....	60
Anexo L. Detalles y especificaciones plano estructural Hall Multiplaza	61
Anexo M. Fotos finales obra Hall Multiplaza.....	62
Anexo N. Plano estructural #1 de la obra Sogamoso, Boyacá	63
Anexo O. Plano estructural #2 de la obra Sogamoso, Boyacá	64
Anexo P. Plano estructural #3 de la obra Sogamoso, Boyacá	65
Anexo Q. Plano estructural #4 de la obra Sogamoso, Boyacá	66
Anexo R. Plano estructural #5 de la obra Sogamoso, Boyacá	67
Anexo S. Plano estructural #6 de la obra Sogamoso, Boyaca	68
Anexo T. Plano estructural #7 de la obra Sogamoso, Boyacá.....	69
Anexo U. Análisis granulométrico agregados combinado obra Sogamoso, Boyacá	70
Anexo V. Tipología de cajero (Mueble Abierto Isla General)	71

Anexo W. Tipología de cajero (Adosado a muro sin hall)	72
Anexo X. Tipología de cajero (Siamés empotrado sin hall)	73
Anexo Y. Tipología de cajero (Mueble empotrado CF con hall)	74

RESUMEN

TÍTULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA INGENIERIA COMUNICACIONES Y TELECOMUNICACIONES INGCOMTEL LTDA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL*

AUTOR: FABIAN AUGUSTO ARENAS PINEDA**

PALABRAS CLAVES: Comunicaciones, Diseño, Práctica empresarial, Obras civiles, Telecomunicaciones.

DESCRIPCIÓN:

El presente documento explica las funciones y/o actividades realizadas en la práctica empresarial en la empresa INGENIERIA COMUNICACIONES Y TELECOMUNICACIONES INGCOMTEL LTDA, lo cual es un requisito para aprobar la materia de trabajo de grado II y así lograr el título profesional en la Universidad Industrial de Santander, la práctica se realizó entre el 10 de agosto hasta el 10 de diciembre con una duración de cuatro meses lo cual es el tiempo mínimo exigido por la universidad, dicha participación se realizó en la ciudad de Bogotá y sus alrededores ya que en esta ciudad existe una sede de la empresa. Mis labores durante las practicas en la empresa fueron brindar apoyo en diferentes obras pequeñas, en revisión de planos, cantidades de obra, presupuestos y participar como ingeniero residente en una obra en el centro comercial multiplaza la felicidad ubicado en Bogotá la cual consistió en un hall de cajeros de Bancolombia. INGCOMTEL LTDA es una empresa con más de diez años de experiencia en el mercado colombiano, desarrollando proyectos en todo el territorio nacional, la empresa proporciona servicios de diseño, construcción e intervención de obras civiles, redes eléctricas, telecomunicaciones y sistemas de renovación de aire acondicionado y sistemas RCI, contribuyendo con la conservación del medio ambiente, los principales clientes de INGCOMCTEL LTDA son Bancolombia, Davivienda, Dentix, Oxxo, Banco agrario y Sodexo.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Oscar Javier Begambre Carrillo, PhD. en Ingeniería de Estructuras.

ABSTRACT

TITLE: BUSINESS PRACTICE IN THE COMMUNICATIONS AND TELECOMUNICATIONS ENGINEERING COMPANY INGCOMTEL LTDA AS A CIVIL ENGINEERING ASSISTANT*

AUTHOR: FABIAN AUGUSTO ARENAS PINEDA **

KEY WORDS: Communications, Design, Business practice, Civil works, Telecommunications

DESCRIPTION:

This document explains the functions and / or activities carried out in the business practice in the company INGENIERIA COMUNICACIONES Y TELECOMUNICACIONES INGCOMTEL LTDA, which is a requirement to pass the grade II work subject and thus achieve the professional title at the Industrial University of Santander, the practice was carried out between August 10th until December 10th with a duration of four months which is the minimum time required by the university, the participation was carried out in the city of Bogotá and its surroundings due to in this city there is a company headquarters. My work during the internship in the company was to provide support in different small works, in review of plans, quantities of work, budgets and participate as a resident engineer in a work in the multiplaza la felicidad shopping center located in Bogotá which consisted of a hall of Bancolombia ATMs. INGCOMTEL LTDA is a company with more than ten years of experience in the Colombian market, developing projects throughout the national territory, the company provides design, construction and intervention services for civil works, electrical networks, telecommunications and air conditioning renewal systems and rci systems, contributing to the conservation of the environment, the main clients of INGCOMTEL LTDA are Bancolombia, Davivienda, Dentix, Oxxo, Banco agrario and Sodexo.

* Bachelor thesis.

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Oscar Javier Begambre Carrillo, PhD. en Ingeniería de Estructuras.

INTRODUCCIÓN

Con el convenio entre la Universidad Industrial de Santander y la empresa INGCOMTEL LTDA, se realizó las prácticas empresariales como auxiliar de ingeniería; con la finalidad de apoyar a la empresa en las actividades de ingeniería civil y aplicar los conocimientos obtenidos durante el pregrado.

La empresa INGENIERIA COMUNICACIONES Y TELECOMUNICACIONES INGCOMTEL LTDA es una empresa que ofrece servicios de calidad y eficiencia, actualmente brindan servicios en diferentes áreas como las siguientes: ingeniería civil (diseño estructural, construcción, remodelación e interventoría); redes eléctricas (media tensión, baja tensión, automatizaciones, iluminación, UPS, plantas eléctricas, puestas a tierra y apantallamiento); comunicaciones (datacenter y cuartos técnicos, cableado estructurado, fibra óptica, telefonía, plantas telefónicas, suministros de partes y equipos y certificadores de red); aire acondicionado(sistemas condensados por aire/agua, sistemas refrigerados por agua, balanceo de sistemas de aire acondicionado, montajes , suministro y/o instalación de partes y equipos Split, mini Split, cassette, ventana, chiller, paquetes, montajes en tubería PVC , cobre y polipropileno, ducteria en fibra y lamina galvanizada); mantenimientos locativos(redes hidrosanitarias y aguas lluvias, pintura, pisos (cerámicos, porcelanato, baldosa de grano), cielos rasos, refuerzos estructurales, carpintería de madera, redes eléctricas, red contra incendios). La empresa cuenta con sedes en Bogotá, Bucaramanga y Cúcuta.

El apoyo dado en INGCOMTEL LTDA se fundamentó especialmente en revisión de planos, cantidades de obra y presupuestos, acompañamiento presencial en obsolescencias, participación en una obra como ingeniero residente y apoyo virtual a una sucursal; todas estas actividades fueron bajo la verificación y supervisión del tutor de la empresa. Dichas actividades mencionadas fueron realizadas a unos de

los principales clientes de la empresa como lo es Bancolombia y fue en el área de instalación y configuración de cajeros automáticos y multifuncionales, en el acondicionamiento de un local en un centro comercial multiplaza en Bogotá y en brindar apoyo virtual y revisión de planos a la remodelación y refuerzo estructural de una sucursal ubicada en Sogamoso, Boyacá.

1. MARCO DE REFERENCIA

Los bancos juegan un papel importante en el desarrollo y avance de la económica de cualquier ciudad por eso la construcción de ellos es un avance para la sociedad de dicha región. Con 140 años de historia, Bancolombia no solo ha logrado consolidarse como el grupo financiero más importante de Colombia y uno de los más grandes de Latinoamérica, sino que también ha logrado posicionarse como una de las mejores empresas para trabajar en el país, una de las 100 organizaciones con mejor talento y uno de los Grupos con el Leasing más grande de Latinoamérica. Estos son solo algunos de los títulos y reconocimientos que se ha ganado la institución en el último tiempo. El Grupo Bancolombia que se destaca por ser un motor de desarrollo económico y social en los países en los que está presente, con un modelo de negocio que se fundamenta en el concepto de una 'Banca más Humana', al ser en una entidad basada en las personas, donde los resultados no son otra cosa que una consecuencia natural del trabajo bien hecho. El servicio, los nuevos productos, la innovación, y la tecnología han llevado a Bancolombia a tener una posición importante en la región. Bancolombia con presencia en 860 municipios de Colombia, busca mejorar la calidad de vida de los clientes y comunidades, acercando los servicios financieros de forma innovadora a través de la más grande red de canales compuesta por 1.271 sucursales, 4.712 cajeros automáticos, 598 puntos de atención móvil. Cuenta con 8 millones de cuentas activas y un crecimiento superior al 20% en apertura de nuevas cuentas¹.

El control de proyectos es una necesidad que se ha generado debido a las grandes cantidades de recursos que se implementan para poder ejecutarlos, debido a las posibles desviaciones en los presupuestos nace la necesidad de crear un plan de control y seguimiento en la ejecución de proyectos, más específicamente en la

¹ Grupo Bancolombia. La historia de Innovación Bancolombia. □Sitio web□. Bogotá: Grupo Bancolombia, abril 30, 2020. Disponible en: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/innovacion/transformacion-digital/historia-de-innovacion-bancolombia>

ejecución de obras civiles de Grandes superficies con el objetivo de poder controlar el desvío y la mala utilización de recursos implementados para el desarrollo de los mismos. Debido a la gran magnitud de este tipo de construcción suele suceder que los materiales sean desperdiciados o mal gastados sin llevar algún tipo de trazabilidad que especifique como y donde se emplean este tipo de recursos².

El análisis de precios es un estudio analítico que permite definir un nuevo precio unitario de una actividad a través de la individuación de sus componentes elementales. Para definir el precio de una partida es necesario efectuar un detallado análisis del precio a través de la individuación de los elementos que la componen los cuales generalmente son: mano de obra, materiales, maquinaria, gastos adicionales y beneficio de la empresa³.

² PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).5 ed. Pensilvania, EEUU: PMI, 2013. ISBN978-1-62825-009-1

³ PADILLA. CARREÑO, Uriel. Análisis de costos unitarios. cap. 1, 2012, p.3.

2. METODOLOGIA

Según cronograma estipulado la metodología se dividió en 6 etapas.

2.1 INDUCCIÓN Y PRESENTACIÓN EN LA EMPRESA INGCOTEL LTDA.

El tutor designado por la empresa realizó la respectiva inducción, capacitación y presentación en la empresa sede Bogotá la cual se realizó la primera semana de las prácticas las cuales iniciaron el 10 de agosto de 2020. Durante esta semana me asignaron la dotación tales como pantalones, camisas, botas de seguridad, casco, gafas, tapa oídos, tapabocas, un portátil, por otro lado se realizó capacitación sobre el control de personal, control de material, revisión de planos y charlas sobre prevención y cuidado ante el covid-19.

2.2 ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES

Durante las siguientes dos semanas se fue asignando las actividades o realizar durante el periodo de las prácticas las cuales fueron presentadas en el momento de la inducción.

2.3 DESARROLLO DE ACTIVIDADES

El seguimiento de actividades se dará de manera continua, ya que gran parte del tiempo será dedicado a la ejecución de las actividades propuestas por el tutor, el cual estará al tanto del desarrollo y cumplimiento de éstas.

2.4 VISITAS DE OBRA

Durante las practicas se realizaron diferentes proyectos los cuales era asignados a diferentes ingenieros y/o arquitectos para ejercer como residentes y/o responsables en sitio de la obra, pero al mismo tiempo todos deben de tener la información de las demás obras para estar actualizados y poder realizar apoyos a los diferentes colegas, por lo tanto, las visitas se realizaron a diario desde la semana 4 hasta la semana 16 que fue la ultima semana de las prácticas empresariales.

2.5 ELABORACIÓN DE INFORME MENSUAL

Mensualmente se elaboró un informe para que el director de la práctica tuviera información de lo que se estaba realizando mes a mes en la empresa sobre las actividades asignadas.

2.6 ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL

La última etapa es la elaboración del documento final el cual es requisito para la sustentación y obtención del título profesional de ingeniero civil.

3. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVIDAD

En este capítulo se enuncian las normas y/o reglas utilizadas durante las prácticas empresariales.

3.1 NORMA SISMO RESISTENTE (2010) NSR-10

La normativa más usada durante la práctica fue la NSR-10 ya que en ella está incluido todo sobre estructuras metálicas, y todo lo relacionado con la parte de diseño y estructural que fue utilizada en diferentes actividades de la práctica empresarial⁴.

3.2 REGLAMENTACIÓN ESTIPULADA EN LA EMPRESA

En la empresa se tienen unas normas estipuladas por el área de HSEQ las cuales según la situación mundial del covid-19 antes de ingresar a la obra todo el personal debía cumplir con el protocolo básico estipulado por el gobierno nacional el cual era toma de temperatura, desinfección de manos, calzado y pertenencias personales, toda persona debía portar adecuadamente su tapabocas, en la obra se debía que portar la respectiva dotación entregada por la empresa para reducir el riesgo de accidentes, en caso de trabajos en altura el personal debía tener los cursos actualizados y estar al día en sus afiliaciones de salud y ARL, tener arnés certificados y estar presente un personal profesional en el área de HSEQ.

⁴ ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente NSR-10. Bogotá D.C., Colombia: AIS, 2010.

4. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

4.1 RESIDENTE DE OBRA

Me seleccionaron de residente para una obra la cual consistió en el acondicionamiento de un local del centro comercial multiplaza ubicado en la dirección 01, Av. Boyacá #19, Bogotá para la construcción de un hall de cajeros de Bancolombia. Las actividades que se llevaron a cabo para culminar con éxito la obra en el periodo establecido desde el 13 de agosto de 2020 hasta el 14 de octubre de 2020 fueron las siguientes:

- Impermeabilización de la placa

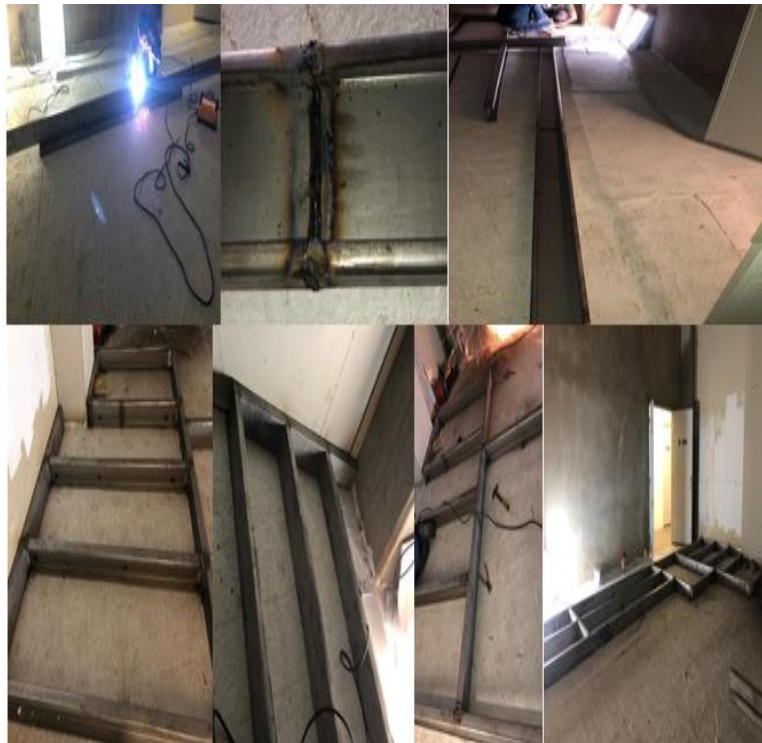
Figura 1. Impermeabilización de placa



Fuente: INGCOTEL LTDA.

- Montaje de dos estructuras metálicas, una de ellas se ancló sobre placa ya que una junta sísmica atraviesa al local en la zona donde se iba a instalar el cuarto técnico, baño y cuarto de trabajo, en la siguiente imagen (Ver figura 2) podemos observar el montaje de la estructura con perfiles tipo c 60x160x2 mm.

Figura 2. Instalación de la plataforma metálica



Fuente: INGCOTEL LTDA.

En la siguiente foto (ver figura 3) podemos ver la instalación de los ángulos los cuales por diseño iban cada 120 cm junto con pernos de 3/8 para poder anclar la estructura metálica a la placa.

Figura 3. Anclaje de plataforma metálica a placa de entpiso del local



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

En la siguiente imagen se realizo la limpieza de los perfiles después de soldarlos y su respectiva aplicación de pintura anticorrosiva (ver figura 4).

Figura 4. Aplicación de pintura anticorrosiva



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Para el anclaje de la otra estructura primero se perforaron las vigas según medidas del plano para luego aplicar epóxico, según especificaciones técnicas del proveedor y del material se debe dejar secar dicho epóxico 12 horas (ver figura 5), esta estructura cumple la función de soportar la tubería de aire acondicionado, tubería RCI, cielos rasos y unos perfiles de madera serán anclados a uno de los cielos rasos.

Figura 5. Perforación de vigas para anclaje y aplicación de epóxico



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Al pasar este tiempo se instalan unas platinas metálicas de 200x270 mm por 3/8" de espesor y se anclan a las vigas principales de concreto con 4 pernos de 1/2", después se soldan tubos metálicos de 75x75x4 mm a 12 de las 16 platinas

instaladas los cuales son los que van a sostener la estructura metálica (ver figura 6).

Figura 6. Anclaje de platinas



Fuente: INGCOTEL LTDA.

Se inicia la aplicación de soldadura para poder armar la primera malla de la estructura la cual esta conformada por perfiles metálicos 70x200x4 mm (ver figura 7).

Figura 7. Montaje estructura metálica de techo



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Después se armó la segunda malla de la estructura la cual esta conformada por perfiles de 50x100x2mm estas dos mallas están soldadas con unos tubos metálicos de 50x50x2,5mm (ver figura 8).

Figura 8. Estructura metálica de techo finalizada

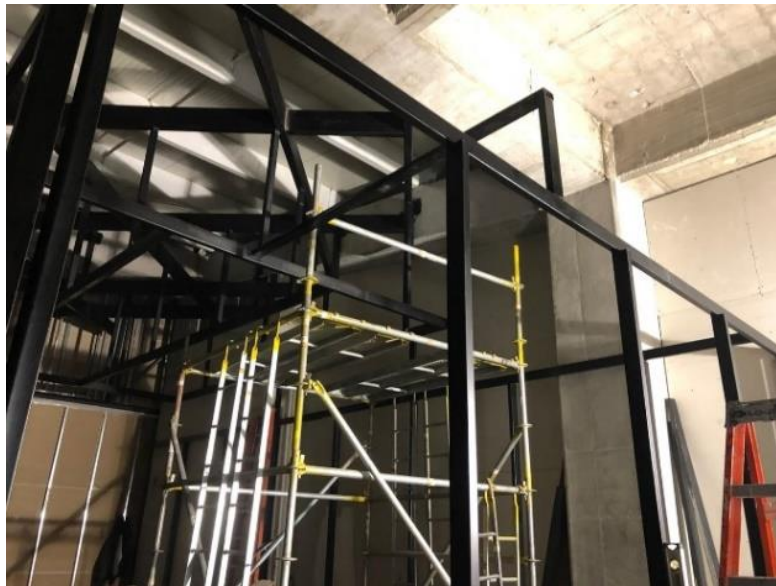


Fuente: INGCOMTEL LTDA.

- Refuerzo para muros de drywall

A petición del interventor estructural del banco se hizo el montaje de una estructura la cual su función es reforzar y darles rigidez a los muros de drywall que se van a instalar, dicha estructura va soldada a la estructura de techo (ver figura 9).

Figura 9. Refuerzo para muros de drywall



Fuente: INGCOTEL LTDA.

- Aplicación de mortero de nivelación

Primero se revisó la dosificación del mortero de nivelación (ver figura 10).

Figura 10. Dosificación mortero de aplicación

DOSIFICACION DE CONCRETOS Y MORTEROS

CONCRETOS				MORTEROS		
Proporción	Cemento KG	Arena M3	Gravilla M3	Proporción	Cemento KG	Arena M3
1:2:2	420	0.670	0.670	1:2	610	0.97
1:2:2:5	380	0.600	0.760	1:3	454	1.09
1:2:3	350	0.555	0.835	1:4	364	1.16
1:2:3:5	320	0.515	0.900	1:5	302	1.20
1:2:4	300	0.475	0.950	1:6	261	1.20
1:2:5:4	280	0.555	0.890	1:7	228	1.25
1:3:3	300	0.715	0.715	1:8	203	1.25
1:3:4	260	0.825	0.835	1:10	166	1.25
1:3:5	230	0.555	0.920	1:12	141	1.25
1:3:6	210	0.500	1.000	<i>Nota: siempre se estima un 9% para el agua en cualquier dosificación</i>		
1:3:7	175	0.555	0.975			
1:3:8	160	0.655	1.025			

Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Luego se hizo el respectivo descargue e ingreso del material al local con previa desinfección (ver figura 11).

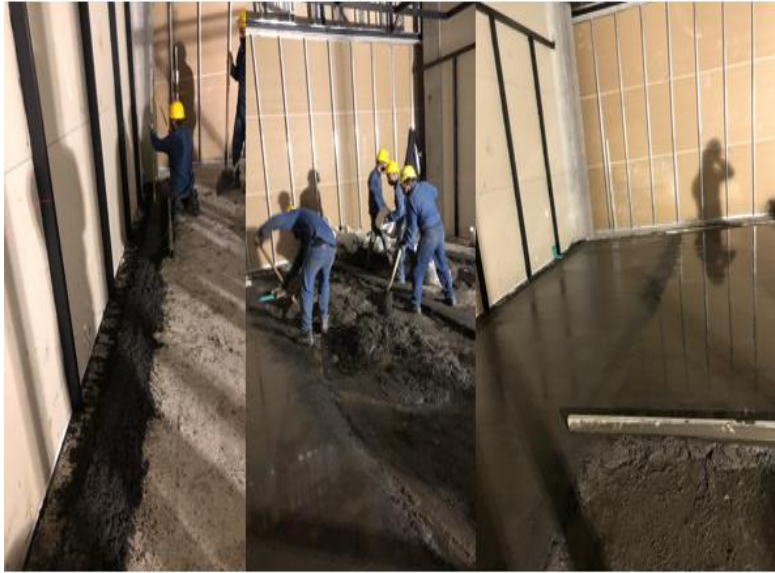
Figura 11. Ingreso del material a la obra



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Antes de aplicar el mortero de nivelación en el local primero se hizo las maestras para tener un nivel de referencia junto con el nivel laser que se proyectó, después se esparció el mortero en todo el local (ver figura 12).

Figura 12. Aplicación del mortero



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

- Instalación red de suministro de agua y desagüe

Primero se realiza la prueba de estanqueidad por normatividad del centro comercial para poder instalar la tubería en PVC y proceder a instalar sanitarios, lavamanos y pocetas, dicha prueba consiste en inundar la zona donde va a estar ubicado el baño y cuarto de aseo, tomar la altura del agua y rectificar dicha medida cada 4 horas, según recomendaciones de la arquitecta del centro comercial se deja el agua durante 24 horas, luego de la aprobación de la prueba se puede seguir con la instalación de la tubería de desagüe la cual según plano fue de 2" y 4" pulgadas la de ventilación fue de 1 pulgada y la de suministro de agua se instaló en tubería de 1/2" (ver figura 13).

Figura 13. Tubería de desagüe

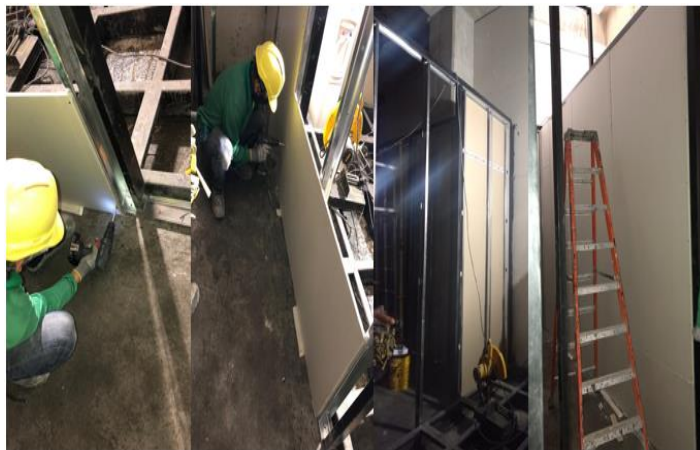


Fuente: INGCOMTEL LTDA.

- Levantamiento de muros de drywall

Se realizó la instalación de la perfilería y el montaje de los muros de drywall y de superboard en la parte del baño (ver figura 14).

Figura 14. Instalación de perfilería y muros de drywall



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

- Instalación de la parte eléctrica

Se instala toda la parte eléctrica necesaria para el local, dicha red va en tubería certificada, en porta cables y los cables son certificados también, se cablea para los cajeros que se van a instalar, iluminación, para unas máquinas de comida de Novaventa, también se envía cables de datos para el cuarto eléctrico para el sistema de video y de seguridad del local, se instala los aparatos electrónicos como lo son el ml, ups y rack (ver figura 15).

Figura 15. Instalación parte eléctrica y electrónica



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

- Montaje cielos rasos

Se instalan dos cielos rasos los cuales están unidos por un dintel en el cual van anclados unos perfiles de madera por decisión de estética por parte del banco, dichos cielos rasos van anclado a la estructura metálica instalada días anteriores (ver figura 16).

Figura 16. Instalación y pintura de cielos rasos

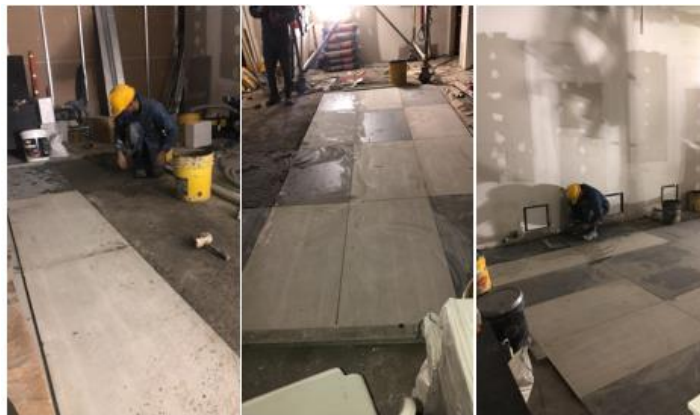


Fuente: INGCOMTEL LTDA.

- Instalación enchape

Se realiza la actividad de la instalación del enchape en el local el cual se prepara su respectivo pegante basándose en la ficha técnica del producto se pegan diferentes enchapes un modelo para el hall de cajeros el cual era un porcelanato atmosfera de 120x60 cm (ver figura 17).

Figura 17. Enchape porcelanato 120x60 cm



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Para el cuarto técnico se instaló duro piso de 33x33 cm (ver figura 18).

Figura 18. Enchape cuarto técnico y baño



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Para el baño se pegó un enchape corona blanco de 30x30 cm tanto para el piso como para los muros y luego se instaló el sanitario, orinal y lavamanos (ver figura 19).

Figura 19. Instalación sanitaria, orinal y lavamanos



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

- Anclaje de cajeros

Se anclaron 4 de cajeros de referencia ncr-s23 cargue frontal y una multifuncional para el anclaje se debe revisar la altura de la placa para saber cuanto se puede perforar para instalar los pernos, según revisión con los planos estructurales del centro comercial se acuerda perforar 12 cm que es una medida recomendada por el banco, después de perforar se sitúa el cajero en el sitio y aplica epoxico, luego se colocan los pernos y se ajustan con sus respectivas tuercas y arandelas, después de la instalación se conectan a la corriente con el cableado que se proyectó días anteriores y por ultimo el banco envía un personal para la configuración de los cajeros (ver figura 20).

Figura 20. Anclaje de cajeros



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

- Actividades complementarias

Para finalizar la obra se realizaron unas actividades complementarias tales como el montaje de la red contra incendio junto con la instalación de los rociadores (ver figura 21).

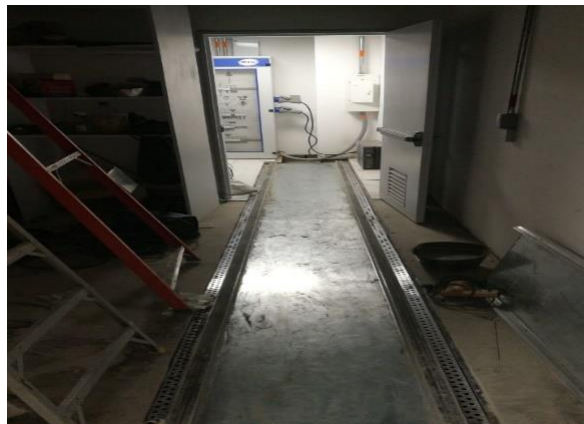
Figura 21. Red contra incendios



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

También se instala la junta de dilatación la cual se contrato a un personal capacitado en dichos montajes (ver figura 22).

Figura 22. Red contra incendios



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Luego se anclan los perfiles de madera en el dintel de los dos cielos rasos, además se instalan unas luminarias colgantes (ver figura 23).

Figura 23. Perfiles de madera y luminarias



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Se continuó con la aplicación de masilla y pintura en los muros (ver figura 24).

Figura 24. Pintada de muros



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Otra actividad que se realizó fue el montaje y arranque de un sistema de aire acondicionado el cual tuvo que instalarse tubería en polipropileno nueva ya que el caudal ofrecido por el centro comercial al local no cumplía con el caudal requerido para

alimentar la maquina por lo que toco unirnos directamente a la fuente de caudal principal (ver figura 25).

Figura 25. Instalación aire acondicionado con su respectiva tubería



Fuente: INGCOTEL LTDA.

Por ultimo el banco envió un personal a instalar dos vinilos con sus logos en dos muros (ver figura 26).

Figura 26. Vinilos enviados por el banco



Fuente: INGCOTEL LTDA.

4.2 APOYO A OBRAS

4.2.1 Obsolescencias de cajero. Otra de las labores que realice en la empresa durante las practicas fue brindar apoyo a mini obras también de Bancolombia las cuales eran obsolescencias de cajeros. Estas corresponden a desanclar cajeros obsoletos y anclar cajeros nuevos enviados por el banco y se necesita de un ingeniero o arquitecto para poder firmar las actas de entrega de los cajeros obsoletos y debe estar una persona a cargo de la actividad ya que los cajeros deben devolverse tal cual como estaban antes de desanclarlos y los nuevos se deben entregar al banco en óptimas condiciones antes de estas actividades el tutor me envía con anticipación los cronogramas para realizar el respectivo pedido del material para cada obra en el formato que maneja la empresa. La actividad se realizó en el centro comercial centro mayor en Bogotá (Cl. 38A Sur # 34d-51 LOCAL 2-125A). El procedimiento de las obsolescencias es el siguiente:

Primeramente, llega la transportadora de valores a retirar el dinero de los cajeros y luego que ellos se van del lugar se realiza el retiro de los cajeros obsoletos (ver figura 27) por parte de la empresa INGCOMTEL LTDA, después llega una empresa de carga a la cual se le entrega los cajeros viejos envueltos en vinipel y con los datos de cada cajero a lo cual se debe tomar registro fotográfico de cómo se están entregando.

Figura 27. Retiro de cajeros obsoletos



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Después se marca donde se va a anclar cada cajero nuevo y se toma registro fotográfico cabe aclarar que si no es en un primer piso se debe consultar con el representate del local o revisar los planos del local para saber el espesor de la placa y saber cuánto se va a perforar para colocar los pernos, después de perforar en los cuatros puntos donde se va a anclar cada cajero con una sopladora se limpia la perforación, por otro lado llega un personal directamente del banco a retirar los dispensadores de cada cajero a lo cual se debe también tomar registro fotográfico y envolver en papel vinipel cada dispensador ya que son de mucho cuidado y de mucho valor y se debe tener evidencia de cómo están al momento de retirarse, el personal del banco debe firmar un acta sobre el estado de los elementos del cajero, luego procedemos a situar el cajero en el área delimitada para anclarlo, se le aplica epóxico a cada perforación y se inserta una varilla roscada de 3/8 en cada hueco con arandela y tuerca cabe aclarar que la varilla debe tener de 2 a 3 cm más larga que la longitud de la perforación para la arandela y la tuerca, luego se aseguran las

tuercas de los 4 pernos, después se cablean los cajeros y se encienden, luego debemos estar presente en la configuración de cada cajero, pruebas de video, de humo(si se requiere) y de alarmas por parte de otra empresa enviada por el banco ellos también deben firmar actas de las pruebas y al final debemos entregar las llaves de cada cajero a la transportadora de valores(ver figura 28).

Figura 28. Cajeros nuevos instalados



Fuente: INGCOMTEL LTDA.

Al siguiente día debemos subir a plataforma las actas debidamente diligenciadas y firmadas ya que sin las firmas el banco no nos recibe la actividad y se deben enviar junto con el informe constructivo, cabe aclarar que al ingreso de cada persona a la zona de trabajo se le realiza el protocolo de bioseguridad covid-19 el cual corresponde a la toma de temperatura, desinfección de manos, zapatos y elementos tales como bolsos, caja o herramienta y se diligencia un link el cual es del banco donde indicamos datos personales de cada trabajador y la temperatura registrada al ingreso y salida de la obra.

4.2.2 Revisión de presupuestos y planos. En los cuatro meses que duro las practicas participe durante 3 obsolescencias presenciales, 2 de ellas en la ciudad de Bogotá y una a las afueras de ella, en la Vega Cundinamarca y preste apoyo virtual en 3 más.

En las obsolescencias presenciales realice pedidos de material, análisis de precios unitarios, informes finales entregados al banco y diligenciamiento de las actas para poder entregar los cajeros a la transportadora de valores. En las que di apoyo virtual me encargué de realizar lo informes finales y enviarlos al banco junto con la revisión de los pedidos de materiales.

Durante la obra que participe como residente brinde apoyo revisando los planos, el presupuesto y los análisis de precios unitarios de la obra, adicional realizaba los pedidos del material y su respectivo inventario al ingresarlo a obra, cumpliendo así con la mayoría de las responsabilidades de un ingeniero residente.

Por ultimo el ingeniero encargado de la otra obra en Sogamoso, Boyacá me hizo una retroalimentación para estar informado y prestar apoyo en la revisión de los planos, revisión de análisis de precio unitario y estar presente en los comités de avance de obra virtuales que programaba el banco, los planos de esta obra se encuentran en los anexos 14 al 21.

5. CONCLUSIONES

En todo momento se cumplieron con las normas técnicas colombianas y leyes exigidas por el gobierno nacional durante el desarrollo de cualquier actividad respetando uno de los aspectos de la misión de la empresa lo cual es conservar y no afectar el medio ambiente.

Se culmina satisfactoriamente las practica empresarial en el apoyo de labores de ingeniería civil en la empresa INGCOMTEL LTDA, así mismo se realizó modificaciones y recomendaciones en formatos para la elaboración de presupuestos y análisis de precio unitario entre ellas el calculo del AIU al final del presupuesto y no al lado de cada actividad como lo estaba estipulado la empresa.

Es muy importante seguir con este espacio para practicantes por parte de la empresa, debido a que este proceso es importante para la formación profesional del estudiante y le ayuda a conocer el ámbito profesional de ingeniería.

Se recomendó a la empresa actualizar los precios de insumos, materiales, herramientas y rendimientos para un correcto calculo en los análisis de precios unitarios.

En el Anexo A se encuentra un cuadro resumen de los proyectos que participe durante las prácticas empresariales en la empresa INGCOMTEL LTDA, en este cuadro se encuentran el nombre de la obra, dirección, la tipología de los cajeros, una pequeña información general y datos importantes como por ejemplo el precio total de cada obra, cantidades gastadas de mortero, drywall, tubería, etc. Todas estas obras fueron realizadas para el principal cliente de la empresa el cual es Bancolombia.

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente NSR-10. Bogotá D.C., Colombia: AIS, 2010.

GRUPO BANCOLOMBIA. La historia de Innovación Bancolombia. [Sitio web]. Bogotá: Grupo Bancolombia, abril 30, 2020. Disponible en: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/innovacion/transformacion-digital/historia-de-innovacion-bancolombia>

PADILLA. CARREÑO, Uriel. Análisis de costos unitarios. cap. 1, 2012, p.3.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).5 ed. Pensilvania, EEUU: PMI, 2013. ISBN978-1-62825-009-1.

ANEXOS

Anexo A. Resumen participación de obras durante las prácticas en la empresa INGCOMTEL LTDA.

#	Nombre de la obra	Tipología cajero	Participación	Información	Datos importantes
1	Hall de cajeros multiplaza (calle 19ª #72-57 (avenida Boyacá con calle 13 sentido norte-sur) Bogotá, local c-128)	Hall de cajeros	Residente de obra, pedidos de material, realización de análisis de precio unitario, revisión de planos, inventario de material en obra, informes de obra semanales y participación en comités	Se acondiciona el local c-128 el cual se instala dos estructuras metálicas, se levantan muros de drywall y dos cielos rasos con sus respectivas perfilería, se monta una red de suministro de agua y de desagüe, montaje de red contra incendios y red en fibra de vidrio para el aire acondicionado, se monta la red eléctrica y de datos para los cajeros y el local, se anclan unos perfiles de madera en el cielo raso por petición del banco, se arranca el sistema de aire acondicionado y se entregan los cajeros	Se instalaron 294 m2 de drywall para muros y cielo raso, se gastaron 93 m2 de mortero de nivelación, 112 m2 de enchape para el hall, cuarto técnico y baño, se fueron 2325 kg en las dos estructuras metálicas, se utilizaron 21 metros de tubería PVC para el desagüe, ventilación y suministro de agua y por último el costo global de la obra fue de \$305.636.389
2	Sucursal Bancolombia Sogamoso (calle 12#9-74, Sogamoso, Boyacá)	Sucursal	Apoyo en la revisión de planos, revisión de informes de obra, retroalimentación de la obra por parte del ingeniero residente a carga, acompañamiento en los comités de obra	Se realiza el reforzamiento de la estructura y cambio de la cubierta de la edificación que es patrimonio cultural, se hace la remodelación del banco la cual se monta una red	El precio total de la obra fue de \$1.032.443.616

#	Nombre de la obra	Tipología cajero	Participación	Información	Datos importantes
				eléctrica y de datos para la iluminación y los nuevos cajeros, se instala una red contra incendios, un sistema de aire acondicionado para la sucursal que tiene dos pisos, se anclan los cajeros y se realizan otras actividades por petición del banco	
3	Obsolescencia C.C centro mayor (Calle 38A Sur # 34d-51 Bogotá Local 2-125A)	Adosado a muro sin hall	Acompañamiento presencial a la obra, firmada de actas, pedido de material, realización de análisis de precio unitario	Se realiza el cambio de tres cajeros	El precio total de la obra fue de \$11.347.932
4	Obsolescencia Oxxo JJ Vargas (CRA 64 # 67D-98 Bogotá)	Mueble abierto isla general	Acompañamiento presencial a la obra, firmada de actas, pedido de material, realización de análisis de precio unitario	Se realiza el cambio de un cajero	El precio total de la obra fue de \$3.678.186
5	Obsolescencia C.C viva Tunja (Avenida universitaria #50 -21 Tunja-Boyacá)	Siamés empotrado sin hall	Acompañamiento virtual, apoyo en el llenado de actas, pedido de material, realización de análisis de precio unitario	Se realiza el cambio de dos cajeros	El precio total de la obra fue de \$7.463.969
6	Obsolescencia Villanueva (Calle 11 #8-45, Villanueva, Casanare)	Siamés empotrado sin hall	Acompañamiento virtual, apoyo en el llenado de actas, pedido de material, realización de análisis de precio unitario	Se realiza el cambio de dos cajeros	El precio total de la obra fue de \$7.652.654
7	Obsolescencia estación la vega (Carrera 4,	Mueble empotrado cf. con hall	Acompañamiento presencial a la obra,	Se realiza el cambio de un cajero, se levanta un	Se instalaron 15 m2 de drywall para el

#	Nombre de la obra	Tipología cajero	Participación	Información	Datos importantes
	Estación de servicio la Vega, Cundinamarca)		firmada de actas, pedido de material, realización de análisis de precio unitario	muro en drywall para adosar el cajero, se instala una luminaria y un cielo raso con su respectiva perfilería instala un sistema de aire acondicionado para el local el cual estaba conformado por una condensadora la cual fue anclada en el techo y una evaporadora instalada en el local	muro y el cielo raso, sé fueron 21 metros de tubería para el arranque del sistema de aire acondicionado; el precio total de la obra fue de \$12.431.181

Anexo B. Análisis de precio unitario de la obra Hall Multiplaza



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU



EPOI-FO-35.3 Rev.0

CLIENTE:	Bancolombia
PROYECTO:	Hall La Felicidad
CÓDIGO ÍTEM:	1ADC01
FECHA:	24/07/2020

NÚMERO:	1 de 1
REVISIÓN:	
UNIDAD DE MEDIDA:	m2

DESCRIPCIÓN	Desmante de cerramiento provisional de CC
--------------------	---

MANO DE OBRA

Código insumo	Descripción	UM	Cantidad	Valor Unitario (COP)	Valor Total (COP)
	<i>Oficial Civil</i>	HH	0,4	\$ 12.066	\$ 4.826
	<i>Ayudante Civil</i>	HH	0,4	\$ 8.525	\$ 3.410
					\$ -
					\$ -
SUBTOTAL					\$ 8.236
Porcentaje del Total					4,54%

HERRAMIENTA Y EQUIPO

Código insumo	Descripción	UM	Cantidad	Valor Unitario (COP)	Valor Total (COP)
	<i>Herramienta menor</i>	%	1	\$ 115	\$ 115
SUBTOTAL					\$ 115
Porcentaje del Total					0,06%

MATERIALES

Código insumo	Descripción	UM	Cantidad	Valor Unitario (COP)	Valor Total (COP)
SUBTOTAL					\$ -
Porcentaje del Total					0,00%

TRANSPORTES

Código insumo	Descripción	UM	Cantidad	Valor Unitario (COP)	Valor Total (COP)
	<i>Transportes</i>	Un	1	\$ 15	\$ 15
SUBTOTAL					\$ 15
Porcentaje del Total					0,01%

SERVICIOS Y/O SUBCONTRATOS

Código insumo	Descripción	UM	Cantidad	Valor Unitario (COP)	Valor Total (COP)
SUBTOTAL					\$ -
Porcentaje del Total					0,00%

TOTAL COSTO DIRECTO **\$ 8.366**

Anexo C. Memoria estructural Hall Multiplaza

Bogotá D.C., 13 de diciembre de 2019

Señores:

ARCHITEKTON

Arq. Juan Francisco Garzón

Ciudad.

Referencia: **Revisión y recomendaciones Estructurales para Hall de Autoservicios de Bancolombia en Centro Comercial MULTIPLAZA - Bogotá**

Respetados señores:

Con base en la información recibida del diseño arquitectónico y la información estructural del centro comercial a continuación, reporto las consideraciones estructurales, las definiciones adoptadas y las recomendaciones para habilitar el Hall de Autoservicios de Bancolombia en el tercer piso del centro comercial Multiplaza en Bogotá.

La revisión y/o diseño estructural para el local incluye:

- Revisión de la placa de entrepiso para "soportar" la instalación de 4 cajeros automáticos, dos multifuncionales y unas máquinas expendedoras de comida.
- Sobrepiso en la zona del baño.
- Estructura de soporte para redes y sostener el cieloraso.

CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES

1. El sistema estructural del Centro comercial es Pórticos en Concreto reforzado con placa de entrepiso aligerada $H=0.70$ m, conformada por una torta superior de 12 cm de espesor y viguetas (20x70) separadas cada 2.5 m como máximo, todo en concreto. (Ver esquema #2)
2. La estructura general del centro comercial cumple con la Norma NSR-10.
3. La carga viva de diseño es $CV=500$ kg/m²
4. El local del Bancolombia queda en el PISO 3º, cerca de la unión de dos unidades estructurales, es decir existe una separación (JUNTA) de aproximadamente 40 cm que se debe respetar en los pisos, muros y todos los elementos arquitectónicos.

1. Los equipos y cajeros automáticos pesan:

- Diebold.....1100 kg
- NCRS22..... 550 kg
- Wincor.....550 kg
- Vending Machine.... 314 kg

EVALUACIÓN DE NECESIDAD DE REFORZAMIENTO Y RECOMENDACIONES POR INSTALACIÓN DE CAJEROS Y MULTIFUNCIONAL:

1. La instalación de las máquinas de comida y los cajeros automáticos es un "problema" local de "aparente" incremento de carga en una zona determinada de la placa de entresuelo donde queda el local de Bancolombia en el centro comercial Multiplaza en Bogotá. Como realmente no hay incremento de carga porque con las cargas vivas y muertas previstas en el diseño Estructural se asume el peso de estos equipos, no es necesario revisar la cimentación.
2. No es necesario revisar el diseño sísmico porque este no se ve afectado por la instalación de los equipos, la seguridad frente a las fuerzas de sismo la da la estructura principal en Pórticos de concreto reforzado.
3. Revisando la localización arquitectónica de los cajeros se ve que estos quedan principalmente sobre la torta superior de la placa (ver esquema #1) y que entre ellos hay una separación (1.5 m) que hace que cada uno tenga un área de influencia mayor a 1.5 m². Como la carga viva de diseño es 500 kg/m² no hay problema para su instalación.
4. El caso del multifuncional es parecido al de los cajeros, solo que el área de influencia es de 2.975 m². Entonces $1100 \text{ kg} / 2.975 \text{ m}^2 = 369.7 \text{ kg/m}^2$, sin embargo, se revisó la capacidad de carga de la torta superior (ver esquema #2) encontrando que sigue siendo adecuada.
5. En el caso de las máquinas expendedoras de comida, cada una pesa 314 kg y ocupa un área de $0.80 \times 1.00 = 0.80 \text{ m}^2$ que da una carga de 392.5 kg/m^2 , menor a los 500 kg/m^2 de carga viva de diseño.

OBREPISO EN ZONA DE BAÑO Y CUARTO TECNICO

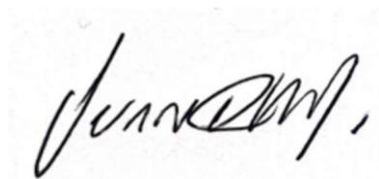
1. Para no sobrecargar la placa del PISO 3º en las zonas donde se requiere un sobrepiso, se especificó hacerlo con perfiles de lámina delgada PHR 60X160X2.0mm, separados cada 60 cm (Máximo) y sobre estos poner una lámina de Superboard de 20 mm, así se generan los espacios para meter tuberías. Los perfiles van apoyados de manera continua sobre la torta superior de la placa y se

fijan mediante un ángulo y un perno cada 1.20 m. Sobre el superboard va el mortero de nivelación y el acabado de piso. Las rampas para acceder a estos sobrepisos son placas en concreto reforzado que debajo tienen un cajón de aligeramiento para reducir el consumo de concreto y la sobrecarga.

APOYO DE TUBERIAS DE AIRE Y DEL CIELORASO.

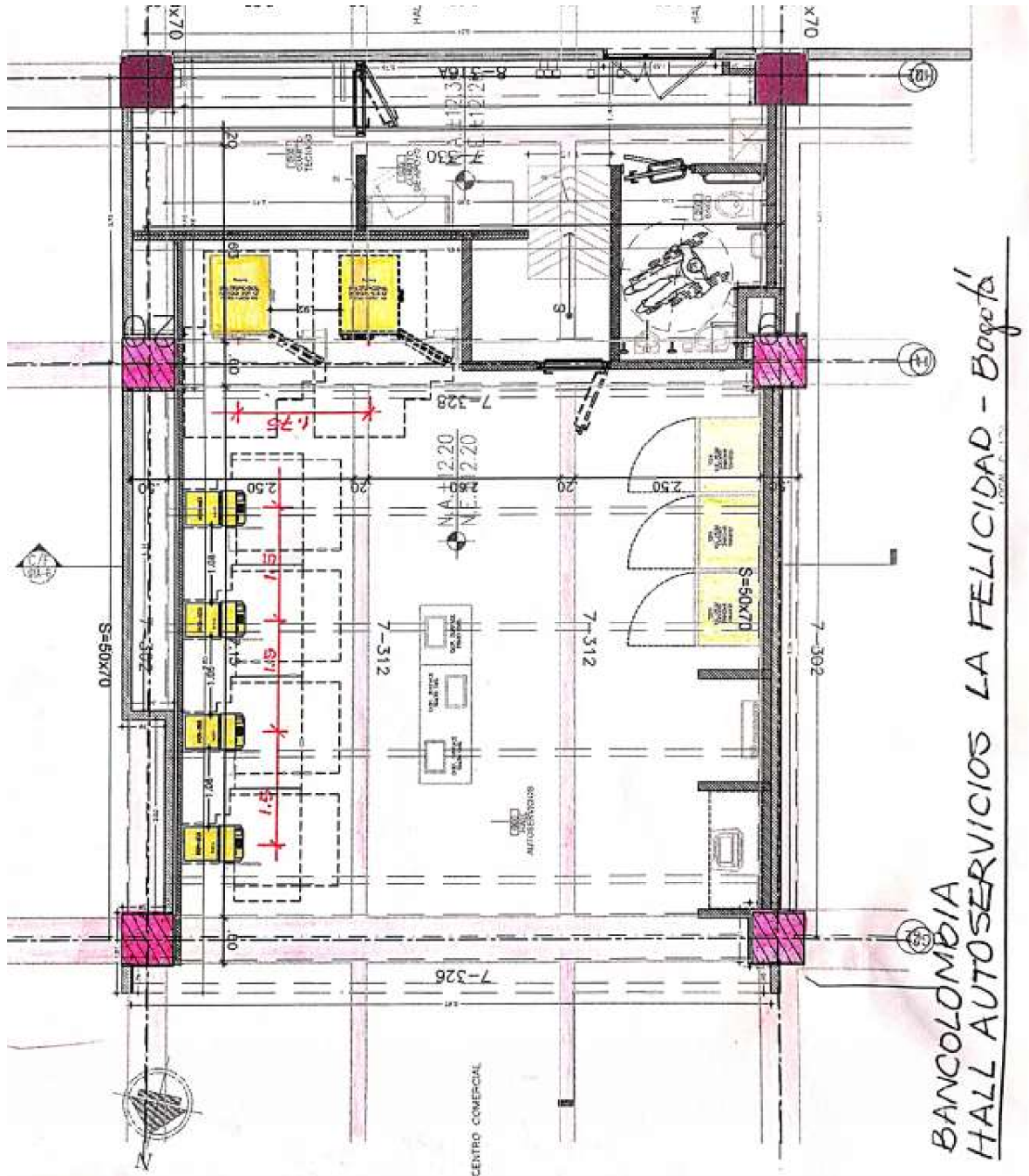
1. Teniendo en cuenta el requerimiento del centro comercial de no tener estructura descolgadas de las viguetas y de la torta, se especificó una estructura metálica en perfiles 70x200x4mm apoyada en las vigas principales de concreto y rotada 45° para reducir la luz a salvar. La luz de diseño para estos perfiles es 6.0 m. Estos perfiles se diseñan para una carga viva de 150 kg/m² (ductos de aire y cielo raso en madera).
2. La estructura de cubierta del centro comercial es inclinada, por esta razón y buscando anclarse por el lado de las vigas (menos congestión de refuerzo), se requieren algunos elementos verticales de 75x75x4mm para recibir los perfiles de 70x200x4mm.
3. De la estructura descrita en los dos puntos anteriores se cuelgan unos elementos verticales de sección cuadrada de 50x50x2.5mm que recibirán “la malla” inferior” de perfiles de 50x100x2mm en los que se apoyará el cielo raso en madera. La luz de diseño de estos elementos es 1.50 m.

Sin más particulares me despido cordialmente:

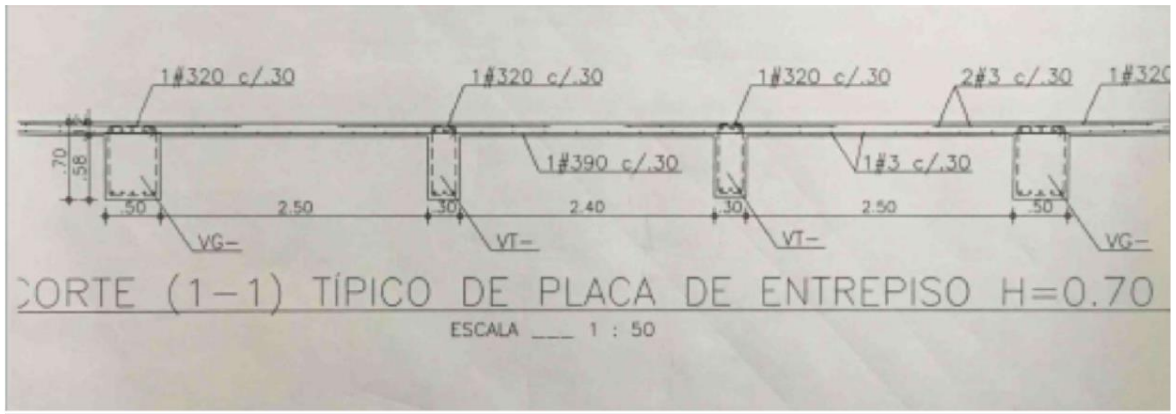


JUAN CARLOS SANABRIA C.
INGENIERO CIVIL
M.P. 25202 – 47714

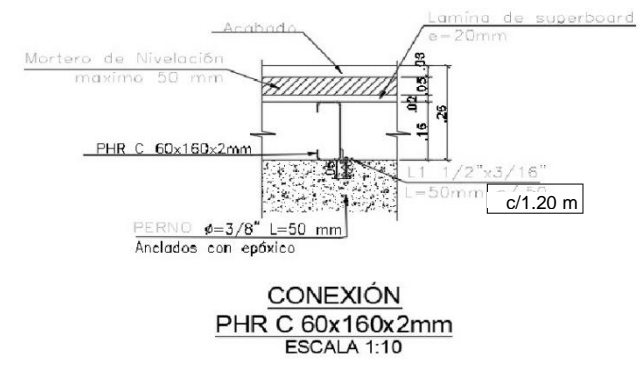
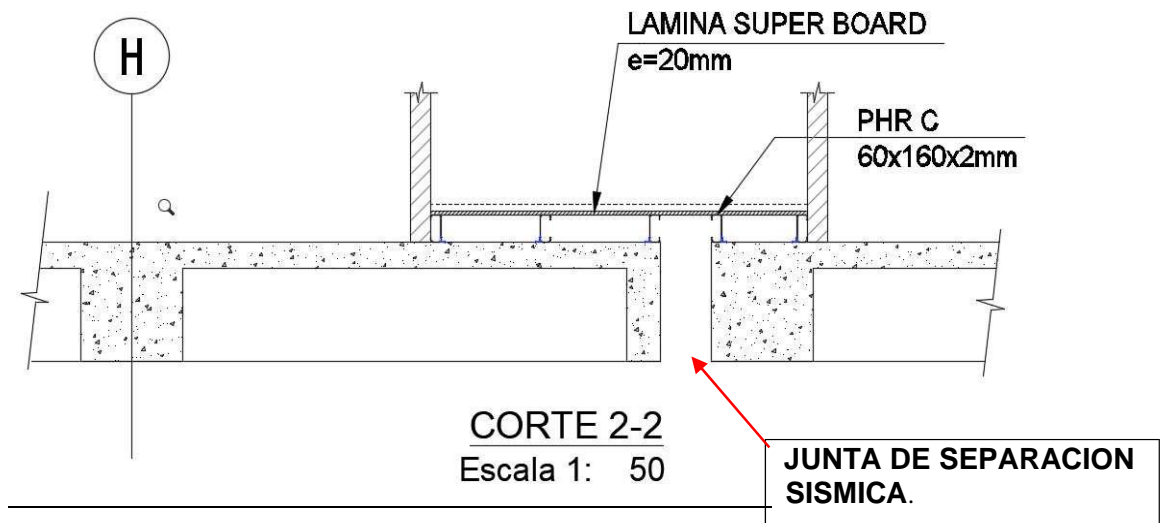
**ESQUEMA # 1 – Planta general del local en el PISO 3° del Centro comercial.
Se ve la estructura y la posición de los cajeros.**



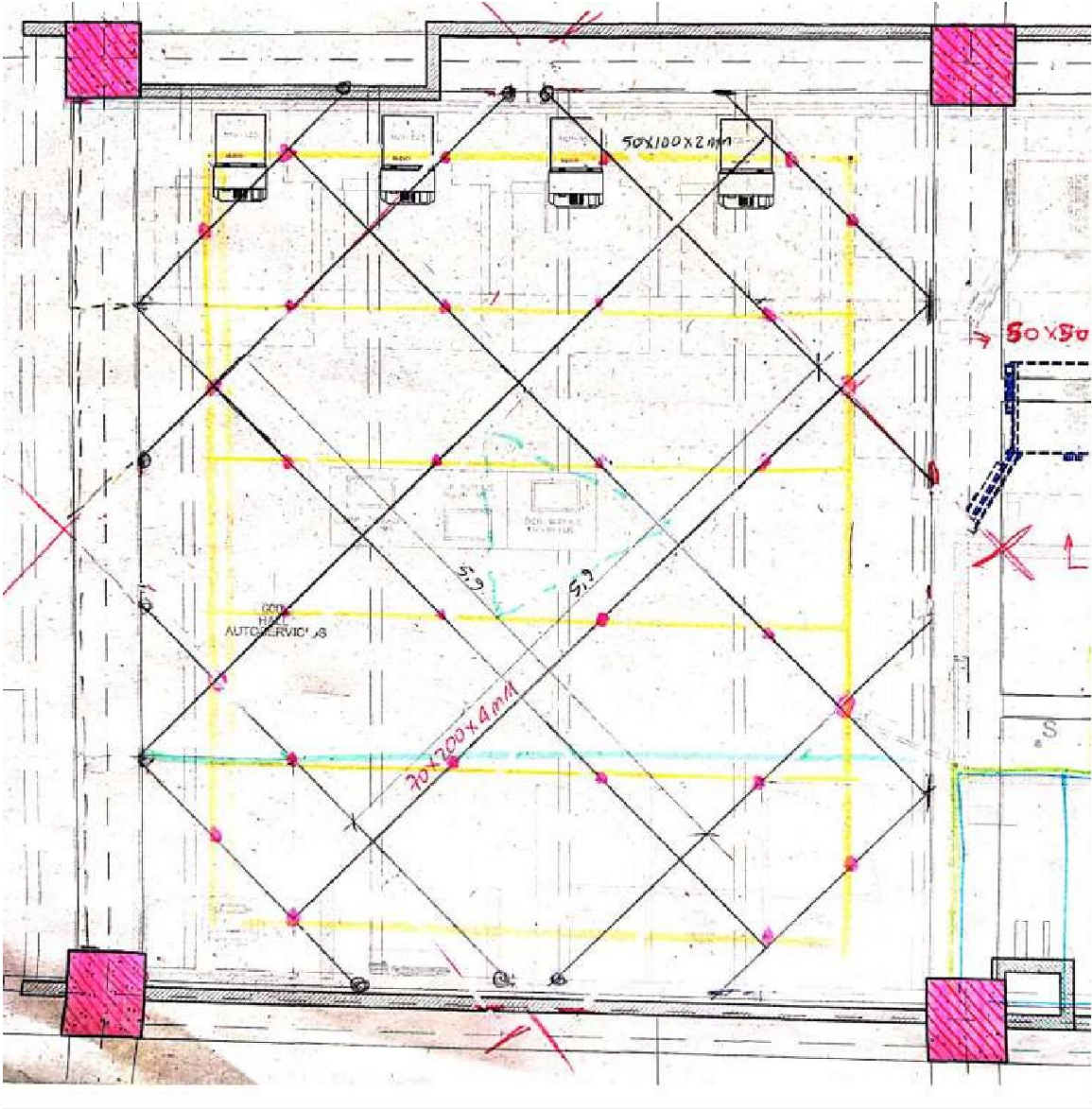
ESQUEMA # 2 – Corte típico de placa aligerada existente.



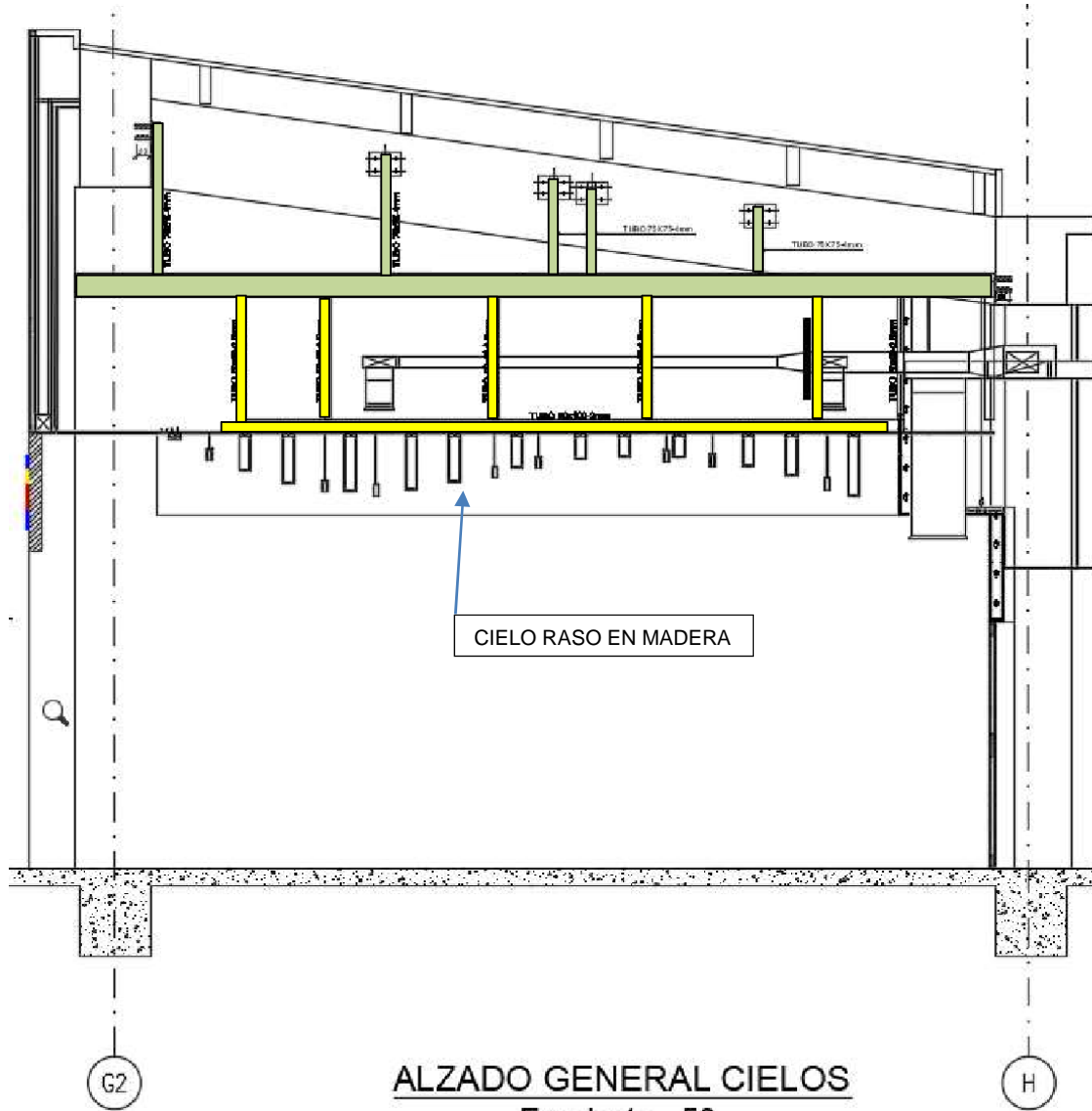
ESQUEMA # 3 – Corte típico y detalle de sobre placa.

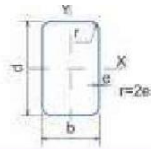


ESQUEMA # 5 – Planta esquemática con la estructura para soporte de tuberías y redes (color negro) y la estructura de soporte del cielo raso (color Amarillo).



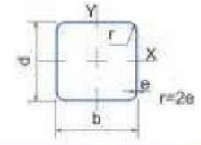
ESQUEMA # 6 – Corte longitudinal del local. Se ven las dos estructuras de soporte, la superior apoyada en las vigas principales de concreto y la inferior apoyada en la anterior.





Los perfiles tubulares Colmena cumplen con la norma ASTM A-500 grado C.
Esfuerzo de Fluencia $F_y = 3.500 \text{ kg/cm}^2$ (50.000 psi) (350 MPa).

* Los tubos en espesor de 1.5mm se suministran en grado B esfuerzo de fluencia $f_y = 3.220 \text{ kg/cm}^2$ (46.000 psi) (322 MPa)

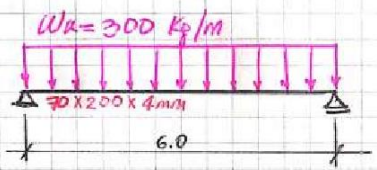


CARACTERÍSTICAS Y DENOMINACIÓN						PROPIEDADES ESTÁTICAS												UNIDADES DE EMPAQUE	
Tamaño Nominales		REALES		Espesor pared	PESO	AREA	FLEXION				TORSION								
PULGADAS	MILIMETROS	d	b	t	NEGRO	ALUMINIZADO	A	Momento de Inercia Ix	Módulo Sección Sx	Radio de Giro rx	Momento de Inercia Iy	Módulo elástico Sy	Radio de Giro ry	Módulo Polar J	Momento Inercia I	Módulo Elástico I			
2X1 1/2	50 X 13	50,00	13,00	1,50	1,35	1,49	1,72	4,54	1,81	1,62	0,50	0,77	0,54	2,46	0,90	1,61	1,45	30	
2X1 1/16	50 X 30	57,00	27,00	1,50	1,73	1,90	2,20	7,72	2,97	1,87	2,78	2,06	1,12	3,70	2,34	6,71	3,56	25	
		57,00	27,00	2,50	2,81	2,98	3,58	11,55	4,42	1,80	4,09	3,03	1,67	5,69	3,58	10,41	5,31		
		60,00	37,85	1,50	2,29	2,53	2,92	13,84	4,61	2,18	6,81	3,60	1,53	5,59	4,07	14,59	5,99		
2 3/8X1 1/2	60 X 40	60,00	37,85	2,00	3,04	3,31	3,87	17,69	5,90	2,14	8,66	4,57	1,50	7,22	5,26	18,95	7,56	20	
		60,00	37,85	2,50	3,76	3,97	4,79	21,18	7,06	2,10	10,32	5,45	1,47	8,75	6,35	23,07	9,18		
		60,00	37,85	3,00	4,48	4,62	5,70	24,35	8,11	2,07	11,79	6,23	1,44	10,16	7,37	26,96	10,55		
3X1 1/2	76 X 38	60,00	37,85	4,00	5,45	-	6,34	29,03	9,68	2,07	14,23	7,50	1,43	12,68	9,16	32,11	12,95	16	
		76,20	38,10	1,50	2,82	2,89	3,34	24,92	8,94	2,73	8,54	4,48	1,80	8,07	5,00	20,50	7,74		
		76,20	38,10	2,00	3,52	3,79	4,49	37,06	8,42	2,67	10,90	5,72	1,56	10,48	6,47	26,65	9,93		
3 3/16 X 1 1/2	80 X 40	60,00	37,85	2,50	4,29	4,55	5,46	36,64	10,14	2,66	13,05	6,88	1,55	12,75	7,85	32,48	11,94	16	
		76,20	38,10	3,00	5,04	5,30	6,42	44,67	11,73	2,64	14,98	7,86	1,53	14,89	9,14	38,00	13,79		
		80,00	40,00	1,50	2,67	2,94	3,39	28,99	7,25	2,82	9,94	4,97	1,71	8,53	5,53	23,81	8,58		
3 3/16 X 1 1/2	80 X 40	80,00	40,00	2,00	3,83	3,86	4,65	37,36	9,94	2,84	12,72	6,36	1,66	11,61	7,17	30,99	11,02	16	
		80,00	40,00	2,50	4,37	4,63	5,56	45,11	11,28	2,85	15,26	7,50	1,66	14,15	8,72	37,81	13,28		
		80,00	40,00	3,00	5,19	-	6,61	52,25	13,06	2,81	17,96	8,78	1,63	16,54	10,16	44,30	15,36		
3 1/2X2	90 X 50	90,17	50,00	1,50	3,20	3,54	4,08	44,88	9,96	3,32	18,15	7,26	2,11	12,09	8,07	41,02	12,32	16	
		90,17	50,00	2,00	4,32	4,65	5,50	58,15	12,90	3,25	23,41	9,36	2,06	15,78	10,52	53,63	15,93		
		90,17	50,00	2,50	5,26	5,59	6,70	70,59	15,66	3,25	28,28	11,31	2,05	19,31	12,84	66,78	19,32		
4X1 1/2	100 X 40	90,17	50,00	3,00	6,19	6,57	7,89	82,24	18,24	3,23	32,80	13,12	2,04	22,67	15,05	77,38	22,49	16	
		100,00	40,00	1,50	3,20	3,34	4,08	50,49	10,10	3,52	6,08	1,73	17,68	6,69	31,94	10,80			
		100,00	40,00	2,00	4,32	4,65	5,50	65,38	13,06	3,45	15,61	7,81	1,63	16,54	8,69	41,59	13,91		
4X2	100 X 50	100,00	40,00	2,50	5,26	5,59	6,70	79,32	18,86	3,44	18,78	9,30	1,62	20,23	10,95	50,77	16,80	16	
		100,00	40,00	3,00	6,19	6,52	7,89	92,34	18,47	3,42	21,67	10,84	1,66	23,75	12,38	59,49	19,48		
		100,00	50,00	2,00	4,95	5,33	5,74	74,98	15,00	3,62	25,67	10,27	2,12	18,50	11,46	61,72	17,75		
4X2	100 X 50	100,00	50,00	2,50	6,04	6,41	7,09	91,20	18,29	3,59	31,06	12,42	2,09	22,67	14,10	75,68	21,24	16	
		100,00	50,00	3,00	7,11	7,48	8,41	106,46	21,29	3,56	36,06	14,42	2,07	26,66	16,44	89,09	25,09		
		100,00	40,00	4,00	9,16	-	10,36	133,14	25,81	3,50	44,99	17,88	2,04	34,10	20,92	113,32	31,55		
4 3/4X2 3/8	120 X 60	100,00	50,00	5,00	11,08	-	13,36	158,19	31,64	3,44	52,26	20,98	1,98	40,84	24,95	137,53	37,21	16	
		121,78	59,90	2,00	5,58	6,01	7,11	136,64	22,44	4,38	45,76	15,28	2,54	27,60	16,92	109,88	26,42		
		121,78	59,90	2,50	6,81	7,23	8,68	167,03	27,43	4,39	55,68	18,59	2,53	33,94	20,77	135,18	32,72		
6X2	150 X 50	121,78	59,90	3,00	8,03	8,65	10,23	195,96	32,18	4,38	65,03	21,71	2,52	40,05	24,66	159,64	37,73	16	
		150,00	50,00	3,00	9,01	-	11,41	248,55	39,81	5,12	52,65	21,06	2,15	51,43	23,49	150,80	38,36		
		150,00	50,00	4,00	11,73	-	13,55	381,39	50,85	5,05	66,16	26,47	2,10	66,47	30,13	193,62	48,21		
6X2	150 X 100	150,00	50,00	5,00	14,97	-	18,36	556,29	60,84	4,99	77,81	31,23	2,06	80,46	36,20	233,01	57,52	16	
		150,00	100,00	6,00	21,69	-	27,63	834,68	111,29	5,90	444,19	88,83	4,01	136,68	103,30	957,00	147,81		
		160 X 65	160,00	65,00	3,40	11,34	-	14,54	456,03	57,00	5,60	111,47	34,30	2,72	72,15	36,32	296,23		61,09
8 X 2 3/4	200 X 75	180 X 65	180,00	65,00	4,00	14,45	-	18,54	708,17	76,80	6,18	342,35	43,80	2,72	101,35	68,11	348,32	96,41	9
		200 X 75	200,00	70,00	4,00	16,13	-	20,55	969,18	96,90	6,87	385,51	53,00	3,00	124,32	95,06	521,89	96,03	
		200 X 75	200,00	75,00	4,00	18,25	-	23,08	1282,20	123,20	7,80	442,20	60,00	3,00	146,20	110,50	635,20	125,20	

PERFIL RECTANGULAR

Proyectó: HALL AUTOSERVICIOS Bancolombia Fecha: 01c/19 Página:
PISO 3° CENTRO COMERCIAL MULTIPLAZA

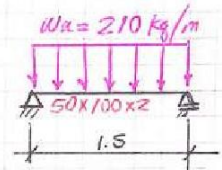
$f_y = 3500 \text{ kg/cm}^2$



$$M_u = \frac{1.5 \times 300 \times 6^2}{8} = 2025 \text{ kg}\cdot\text{m/m}$$

$$S = \frac{2025 \times 100}{3500 \times 0.7} = 82,65 \text{ cm}^3$$

$S_x = 96,92 \text{ cm}^3 > 82,65 \text{ cm}^3 \text{ OK}$

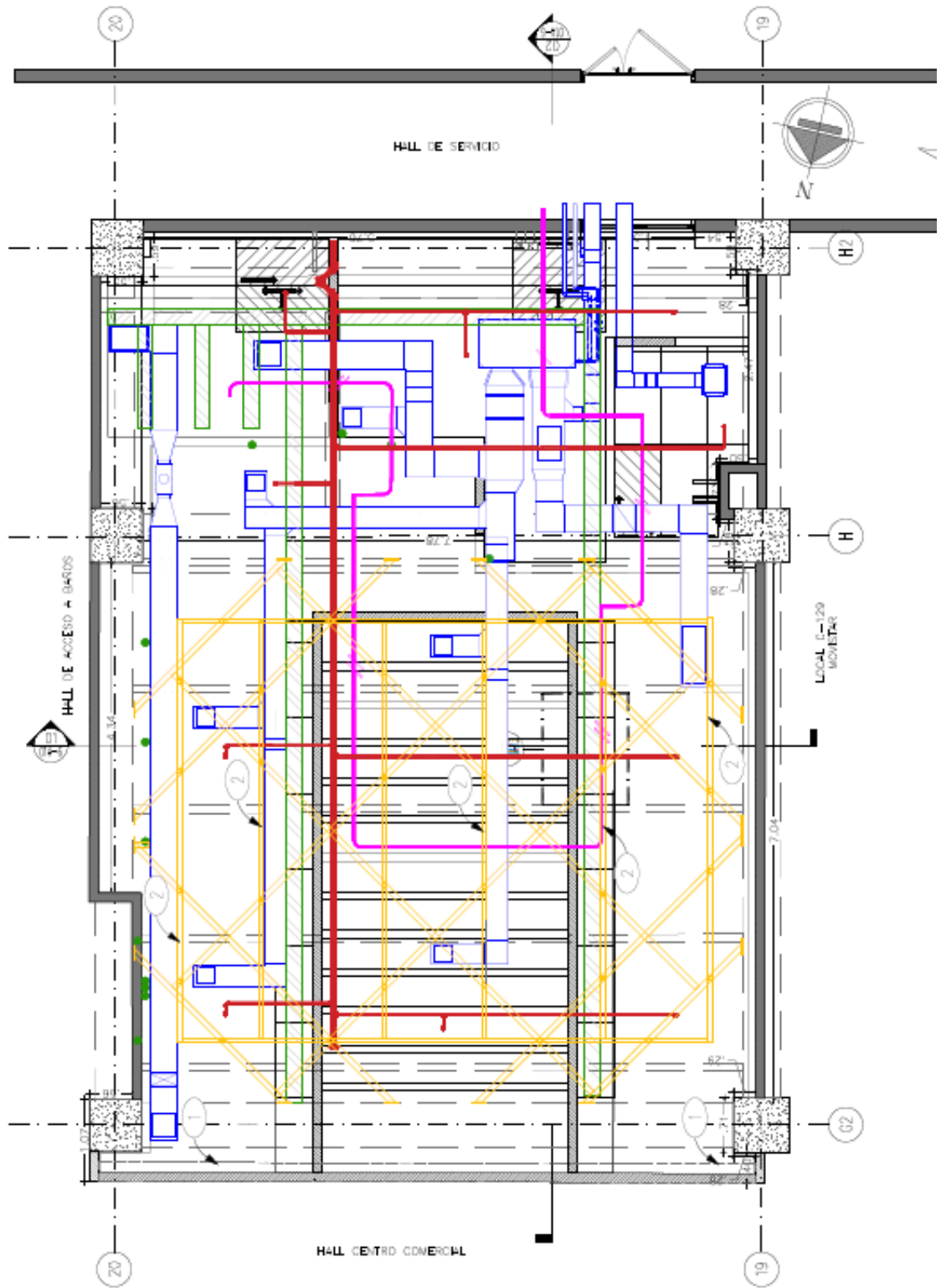


$$M_u = \frac{1.5 \times 210 \times 1.5^2}{8} = 88,6 \text{ kg}\cdot\text{m/m}$$

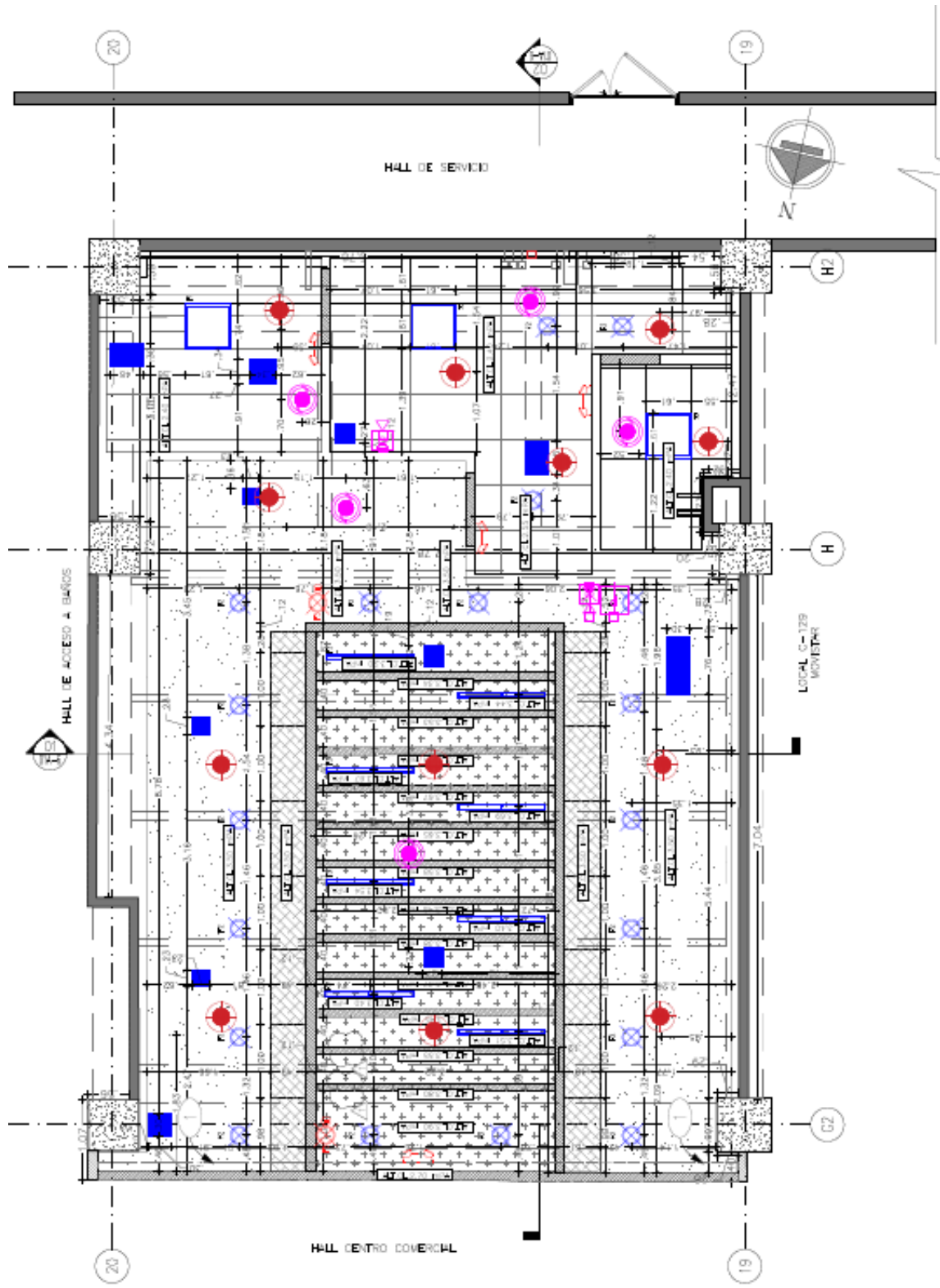
$$S = \frac{88,6 \times 100}{3500 \times 0.7} = 3,6 \text{ cm}^3$$

$S_x = 15 \text{ cm}^3 >> 3,6 \text{ cm}^3 \text{ OK}$

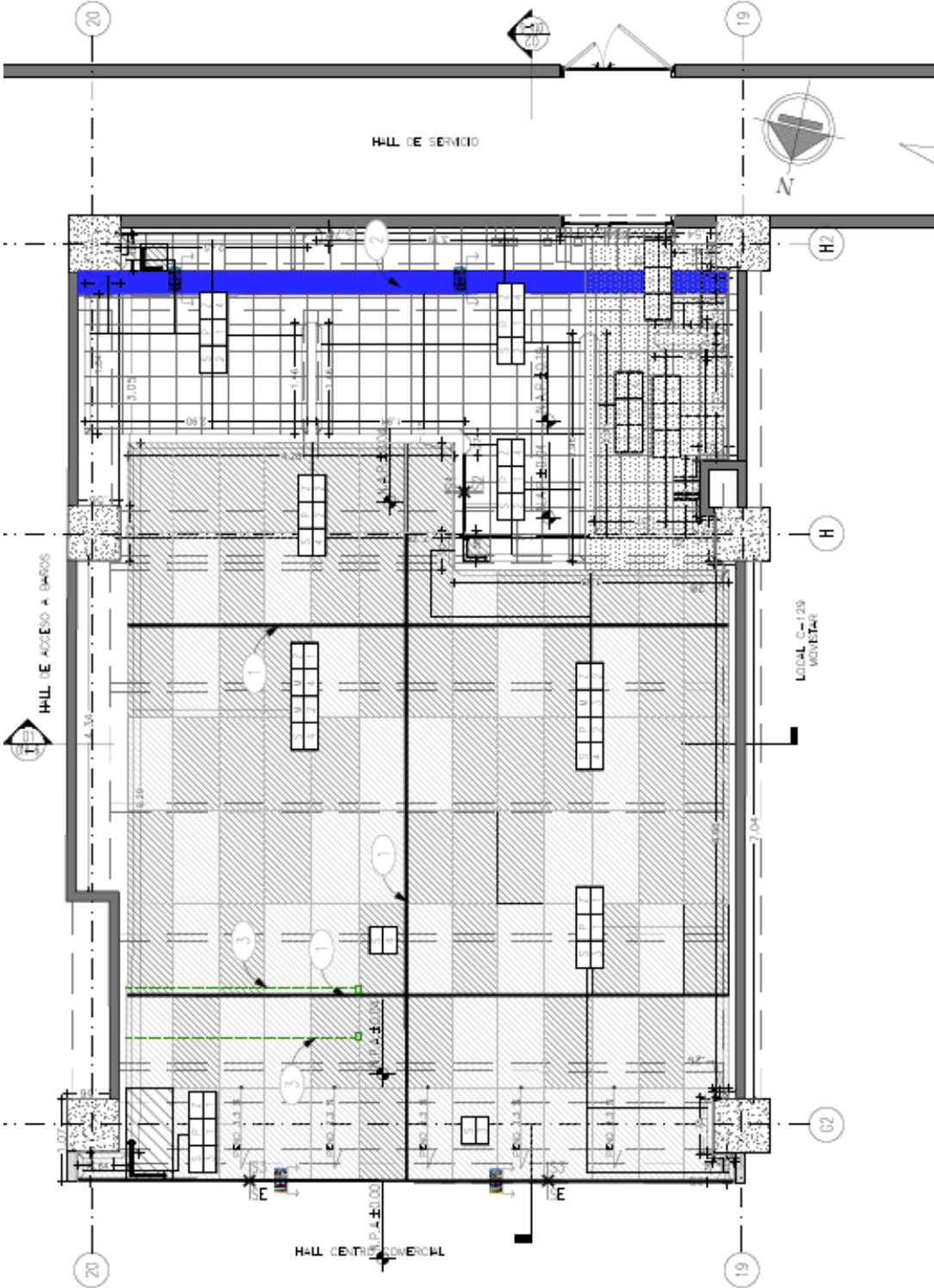
Anexo D. Plano red contra incendios y red de aire acondicionado



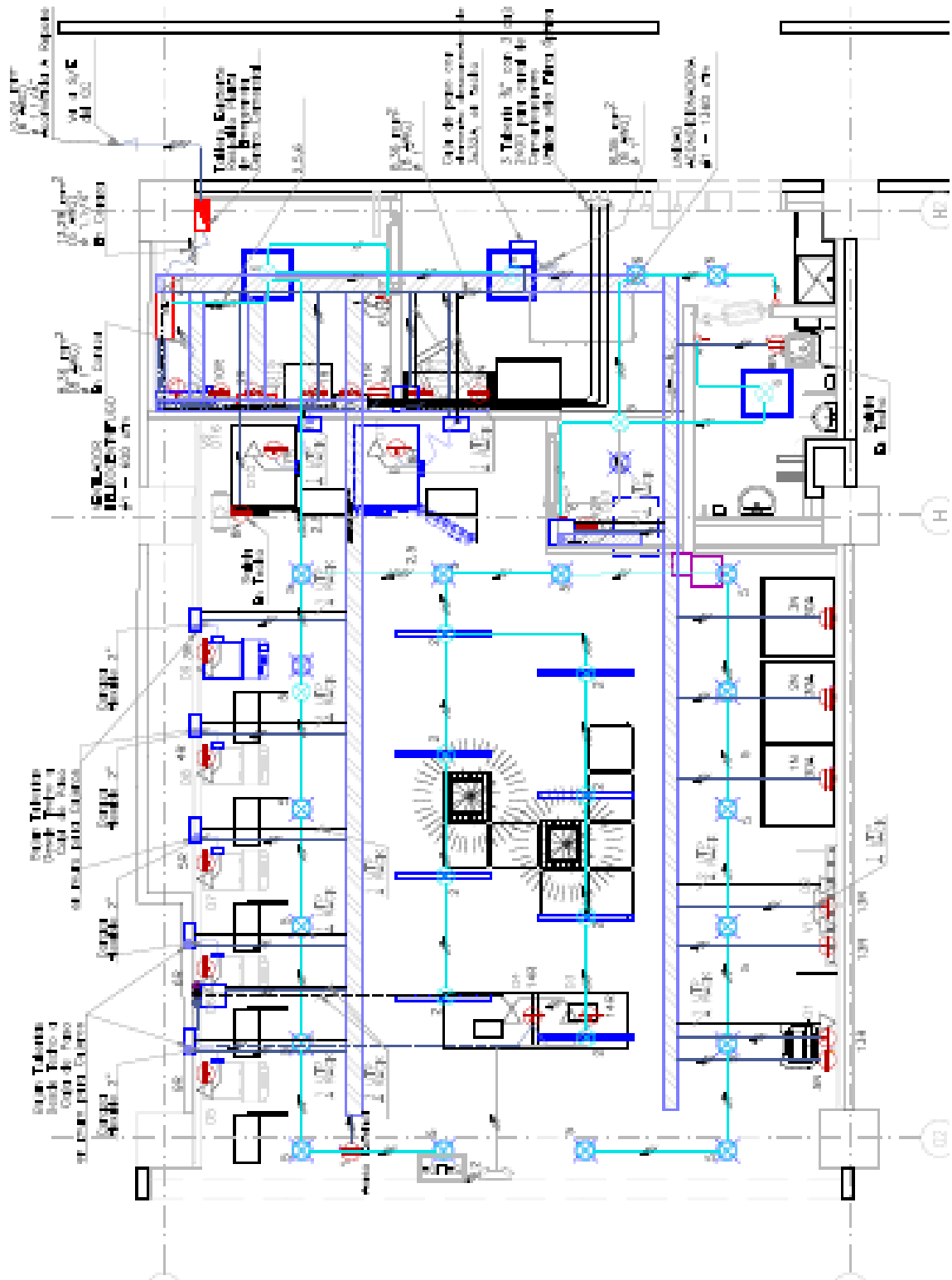
Anexo E. Plano cielo raso, iluminación y equipos Hall Multiplaza



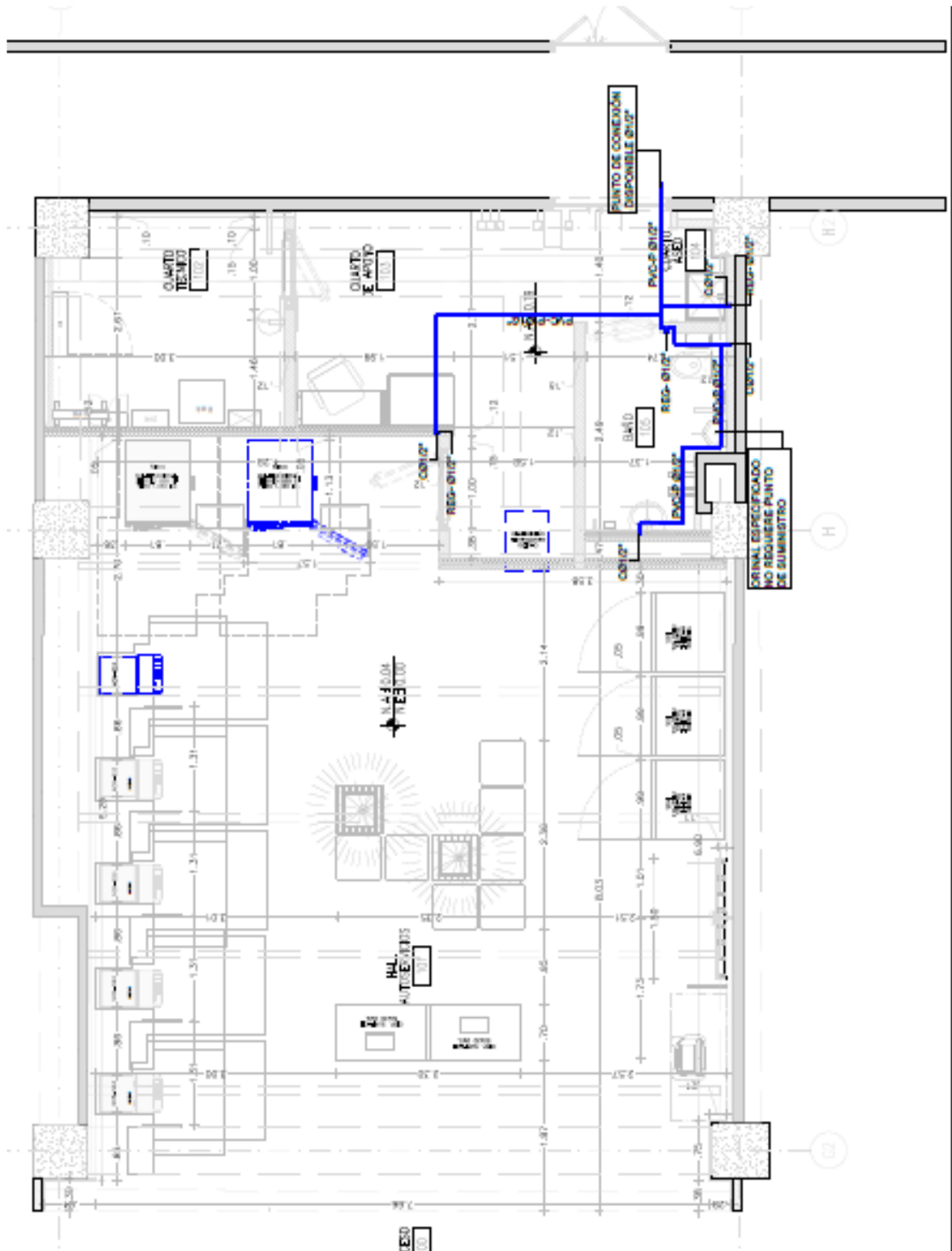
Anexo F. Plano acabados Hall Multiplaza



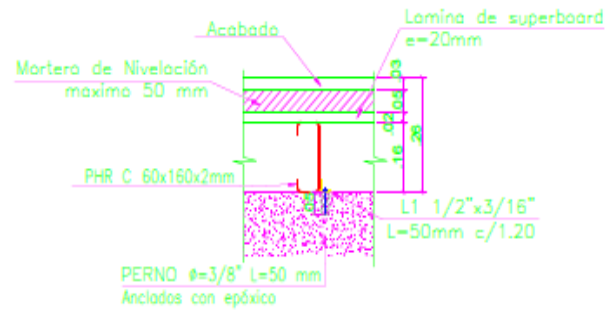
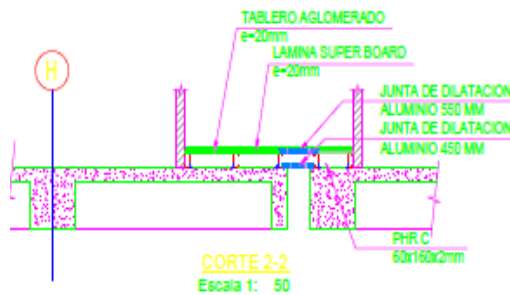
Anexo G. Plano eléctrico Hall Multiplaza



Anexo H. Plano red de suministro de agua Hall Multiplaza



Anexo L. Detalles y especificaciones plano estructural Hall Multiplaza



ESPECIFICACIONES

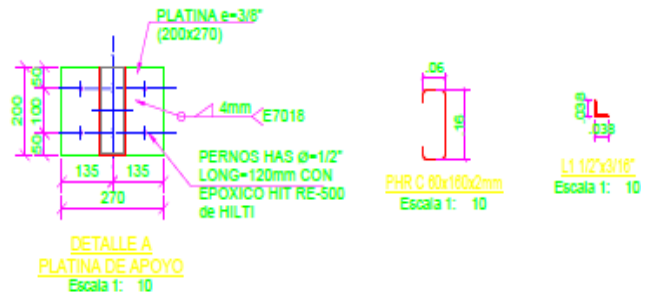
ESTRUCTURA METÁLICA:

ACERO: PERFILES: ASTM A-36 ($f_y = 36000$ P.S.I.)
 SOLDADURAS: AWS ($f_y = 70000$ P.S.I.)
 PERNOS: SAE Grado 5
 VARILLAS: ASTM - A615

NOTAS:

- 1 TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS DEBEN ESTAR CON PINTURA EXTERIOR ANTICORROSIVA (2 MILS)
- 2 LAS DIMENSIONES DEBEN SER VERIFICADAS EN OBRA
- 3 EL FABRICANTE DEBE MARCAR CADA PIEZA Y SUMINISTRAR UN PLANO DE MONTAJE LOCALIZANDO CADA PIEZA MARCADA
- 4 EL FABRICANTE PRODUCIRA TODOS LOS DETALLES DE TALLER Y UNIONES Y LOS PRESENTARA PARA SU APROBACION.
- 5 SI EL PERFL ES FIJADO PERPENDICULAR A LA VIGA SE TOMA EL MENOR VALOR Y SI ES SESGADO SE TOMA EL MAYOR VALOR.

CANTIDADES DE OBRA APROXIMADA			
SOBREPLACA			
ELEMENTO	LONG.(m)	PESO(Kg/m)	TOTAL
PHR C 60x160x2mm	56.67	4.77	270.32
L1 1/2"x3/16"	2.40	2.68	6.43
SUBTOTAL (Kg)			276.75
SOLDADURA 10%			27.67
TOTAL (Kg)			304.42
PERNOS DE ANCLAJE $\phi=3/8"$ (L=50mm c/u)			48
LAMINA DE SUPERBOARD $e=20$ mm			23.10m ²

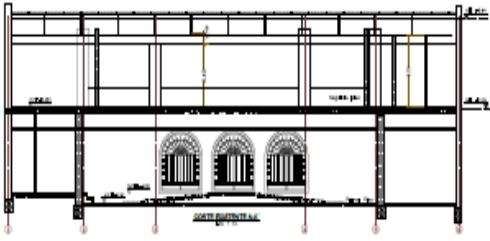
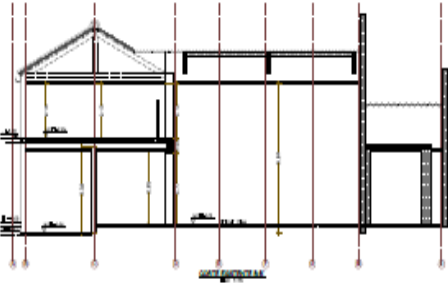
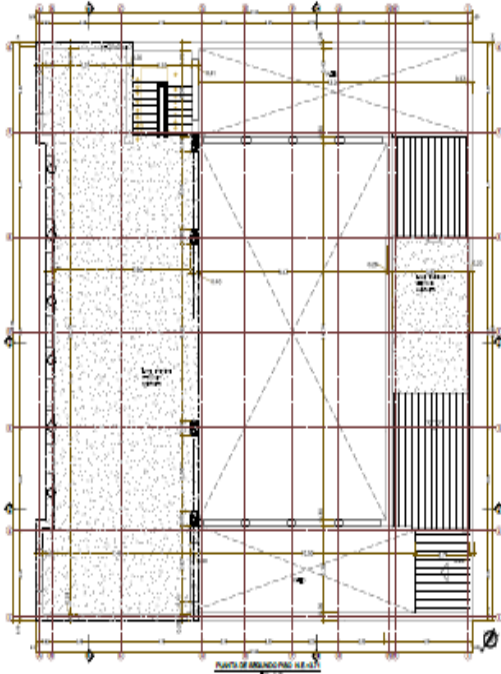
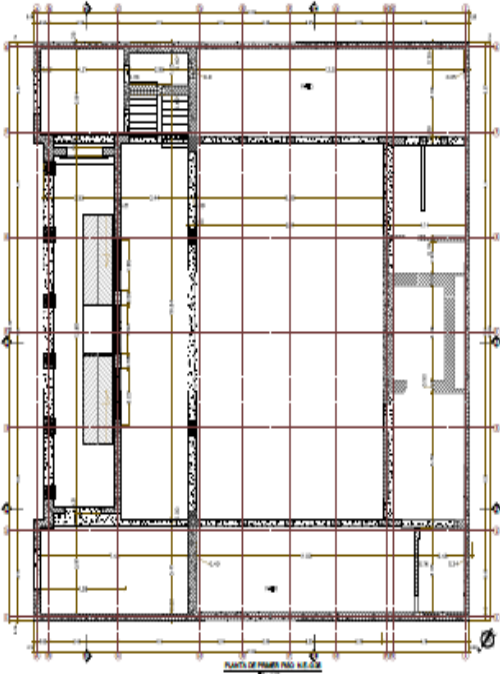


CANTIDADES DE OBRA APROXIMADA			
ESTRUCTURA METÁLICA			
ELEMENTO	LONG.(m)	PESO(Kg/m)	TOTAL
TUBO 70x200x4.0mm	67.00	16.13	1080.71
TUBO 50x100x2.0mm	47.10	4.95	233.15
TUBO 75x75x4.0mm	11.60	8.35	96.86
TUBO 50x50x2.50mm	38.40	3.76	144.38
SUBTOTAL (Kg)			1555.10
PL200mmx270mm=3/8" Son: 16und			65.23
SOLDADURA 10%			162.03
TOTAL (Kg)			1782.36
PERNOS DE ANCLAJE $\phi=3/8"$ (L=120mm c/u)			12

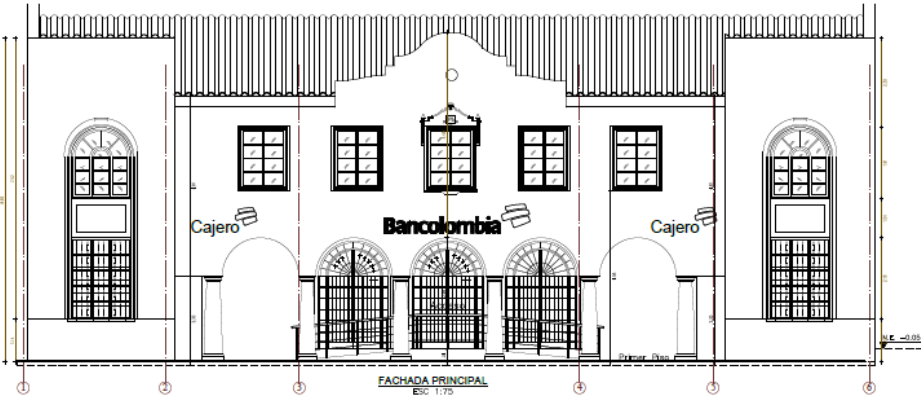
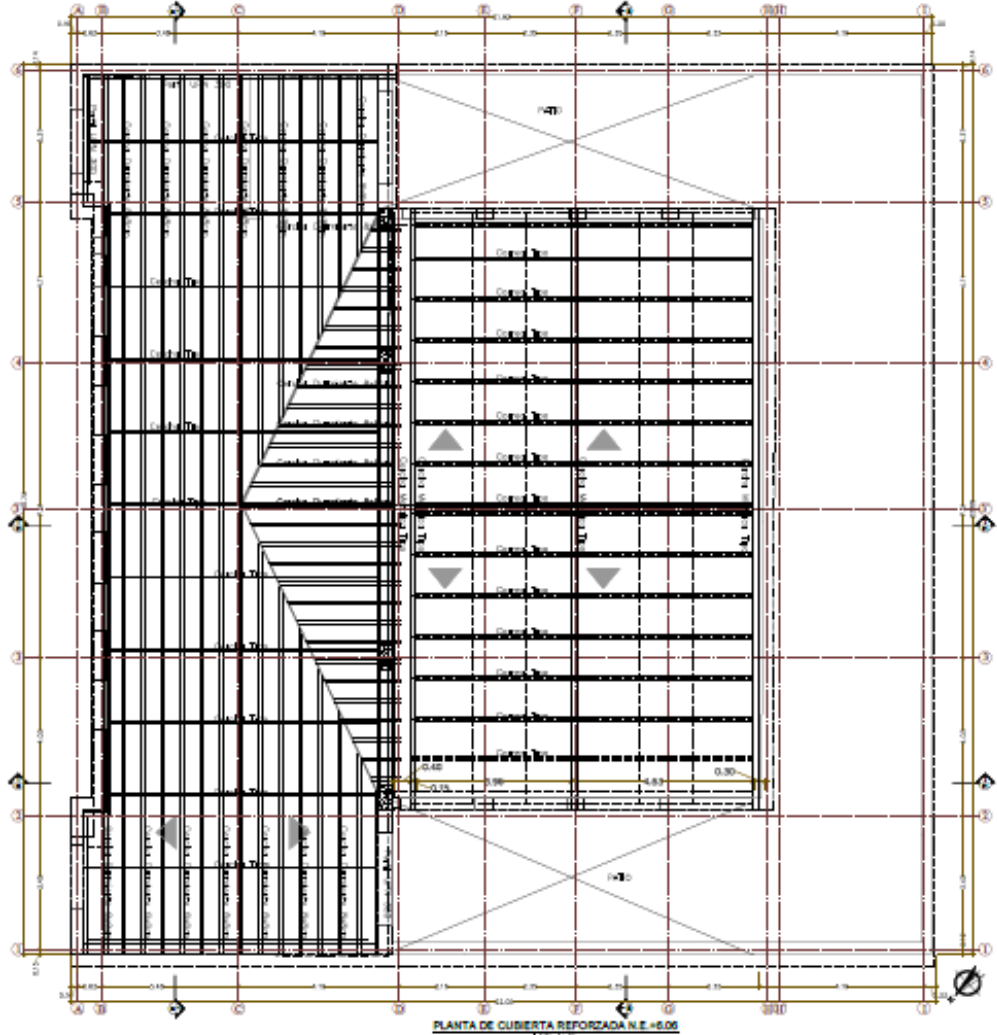
Anexo M. Fotos finales obra Hall Multiplaza



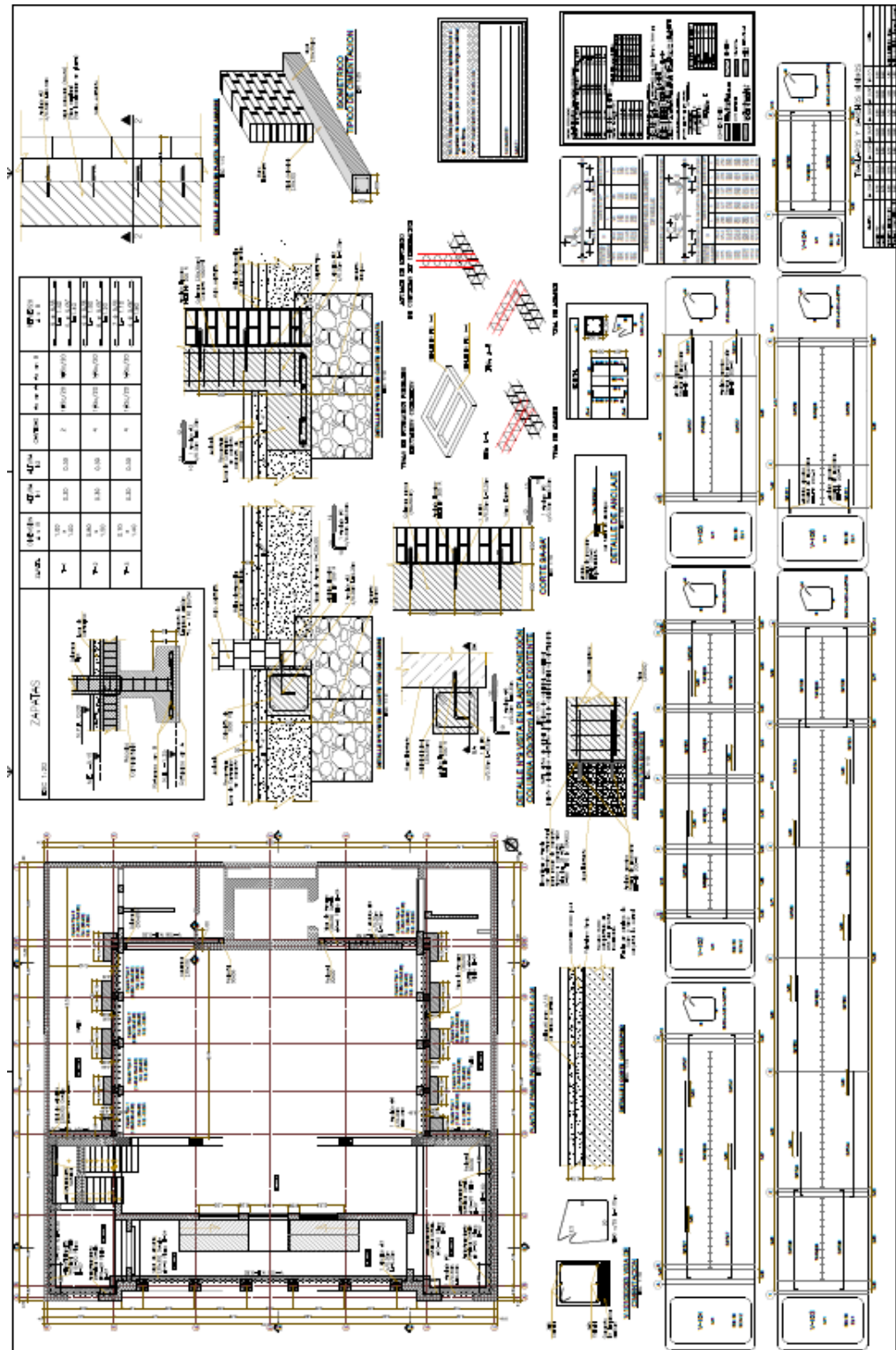
Anexo N. Plano estructural #1 de la obra Sogamoso, Boyacá



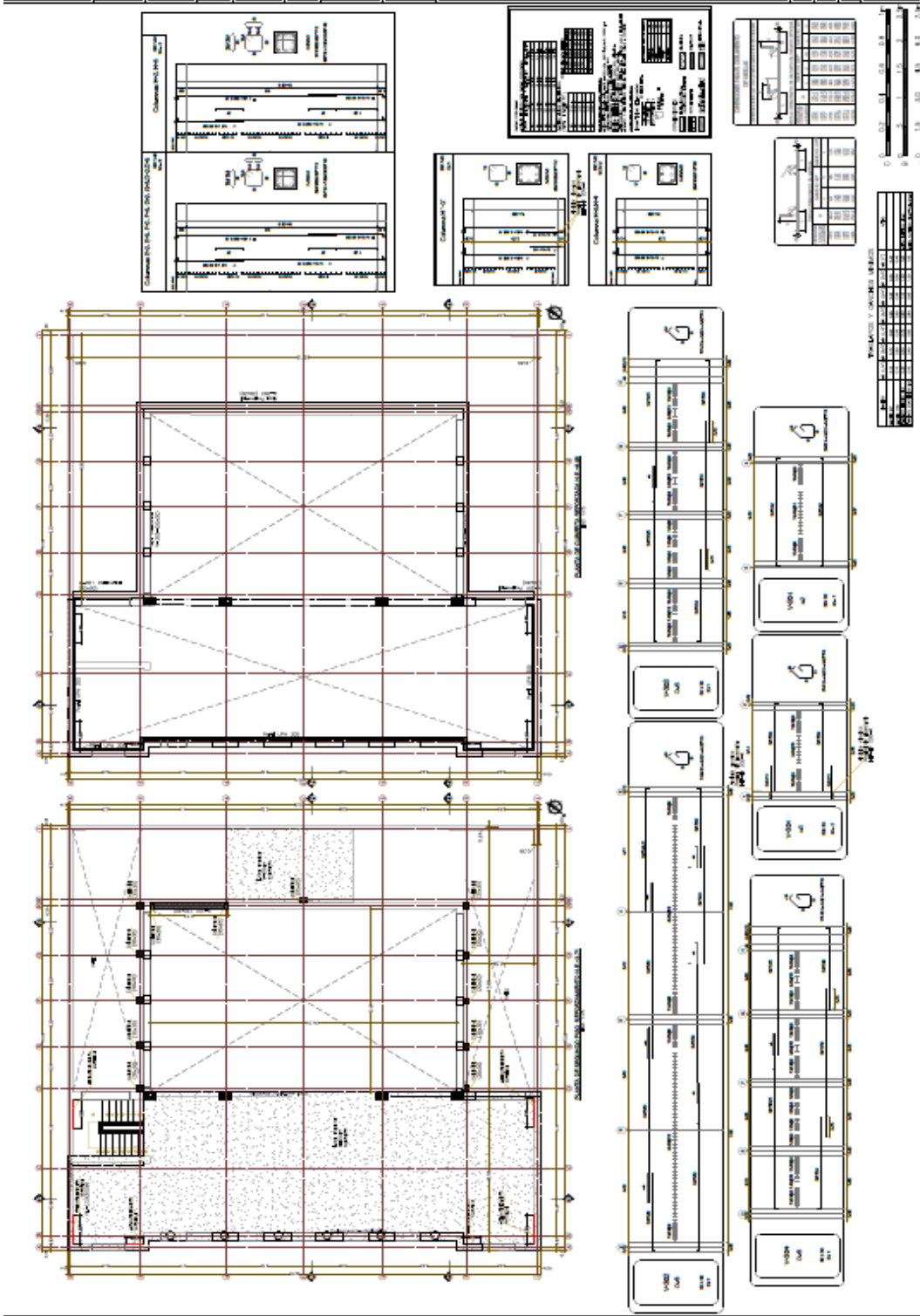
Anexo O. Plano estructural #2 de la obra Sogamoso, Boyacá



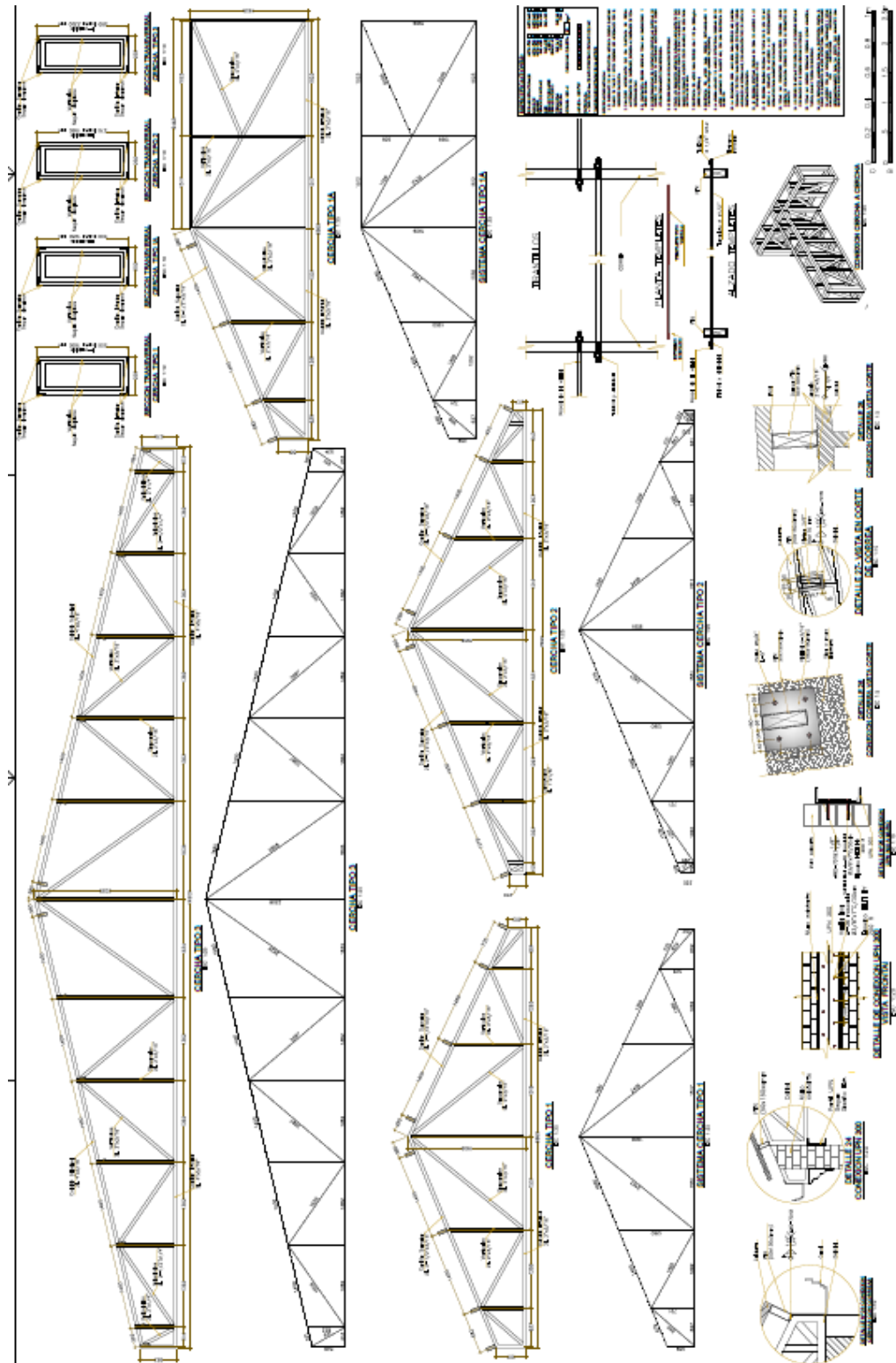
Anexo P. Plano estructural #3 de la obra Sogamoso, Boyacá



Anexo Q. Plano estructural #4 de la obra Sogamoso, Boyacá



Anexo T. Plano estructural #7 de la obra Sogamoso, Boyacá



Anexo U. Análisis granulométrico agregados combinado obra Sogamoso, Boyacá

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADOS COMBINADOS (3 AGREGADOS)

PROYECTO: REFUERZO ESTRUCTURAL Y CAMBIO DE CUBIERTA SUCURSAL SOGAMOSO BANCOLOMBIA

Tamiz Nº	Dimensión mm	% GRAVA 50		% ARENA 30,00		% GRANZON 20,00		100,00		Franja granulométrica combinada recomendada	
		Porcentaje retenido por tamiz Grava	porcentaje por fraccion	Porcentaje retenido por tamiz Arena	porcentaje por fraccion	Porcentaje retenido por tamiz Granzón	porcentaje por fraccion	Porcentaje total combinado retenido	Porcentaje retenido acumulado		Porcentaje que pasa
2	50,800	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2	38,100	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	100,00	
1	25,400	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/4	19,000	0,822	0,41	0,00	0,00	0,000	0,00	0,41	0,41	99,59	100
1/2	12,700	15,530	7,77	0,24	0,07	0,000	0,00	7,84	8,25	91,75	85-90
3/8	9,525	23,31	11,65	0,90	0,27	0,00	0,00	11,92	20,17	79,83	68-78
4	4,760	49,09	24,55	3,14	0,94	2,44	0,49	25,97	46,14	53,86	47-62
8	2,630	5,37	2,68	7,15	2,14	61,86	12,37	17,20	63,34	36,66	38-48
16	1,200	0,61	0,30	3,38	1,01	13,36	2,67	3,99	67,33	32,67	22-38
30	0,600	0,35	0,18	6,95	2,09	7,19	1,44	3,70	71,03	28,97	15-30
50	0,300	0,21	0,11	22,58	6,77	3,58	0,72	7,60	78,63	21,37	10-23
100	0,149	0,48	0,24	32,84	9,85	3,85	0,77	10,86	89,49	10,51	7-18
200	0,074	0,44	0,22	12,07	3,62	2,10	0,42	4,26	93,75	6,25	
FONDO	0,000	3,79	1,90	10,76	3,23	5,62	1,12	6,25	100,00	0,00	

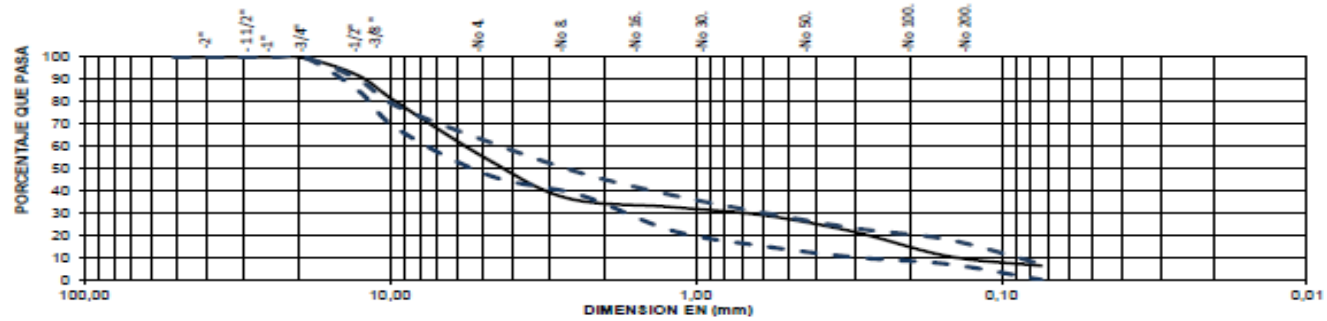
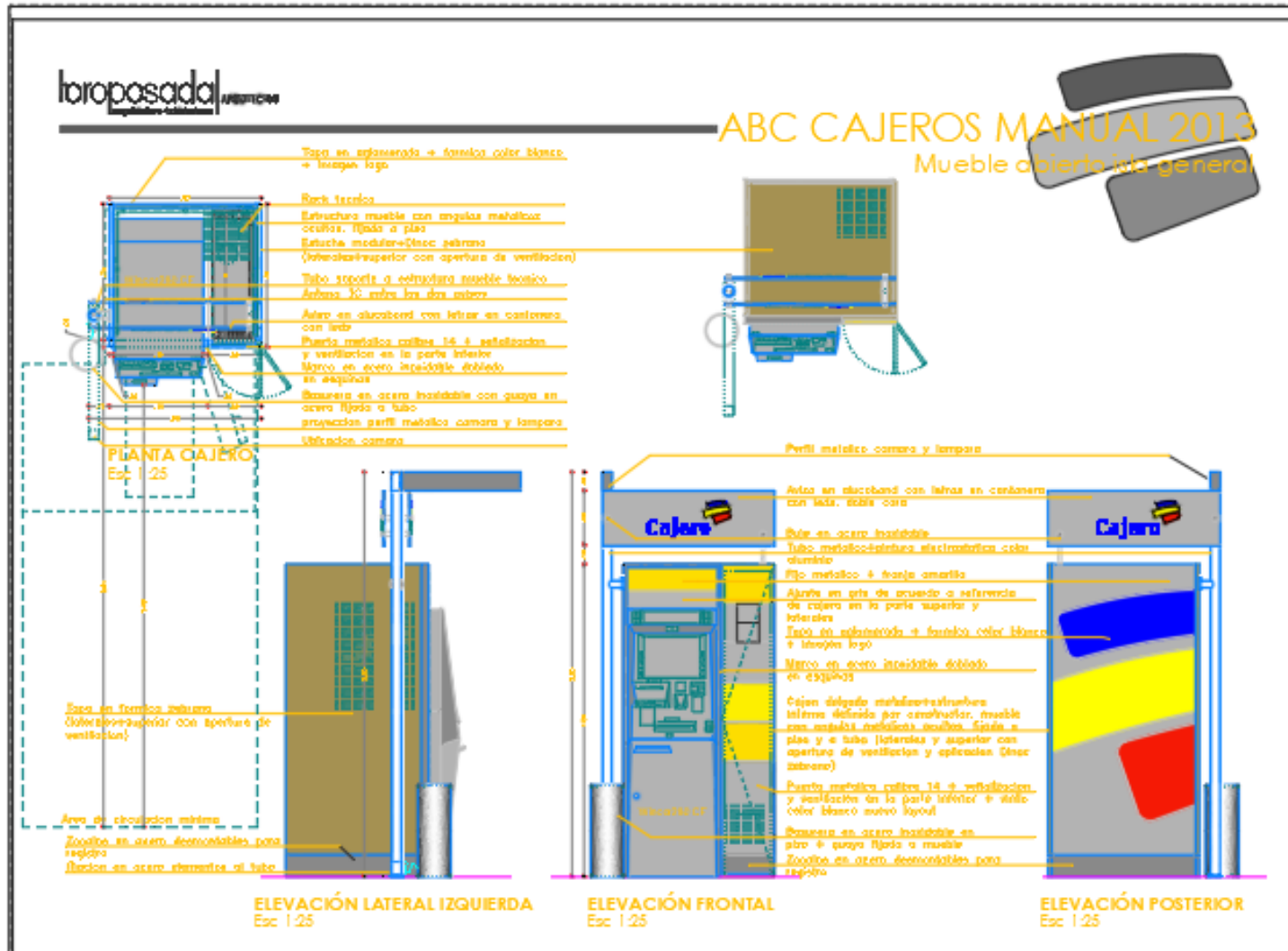
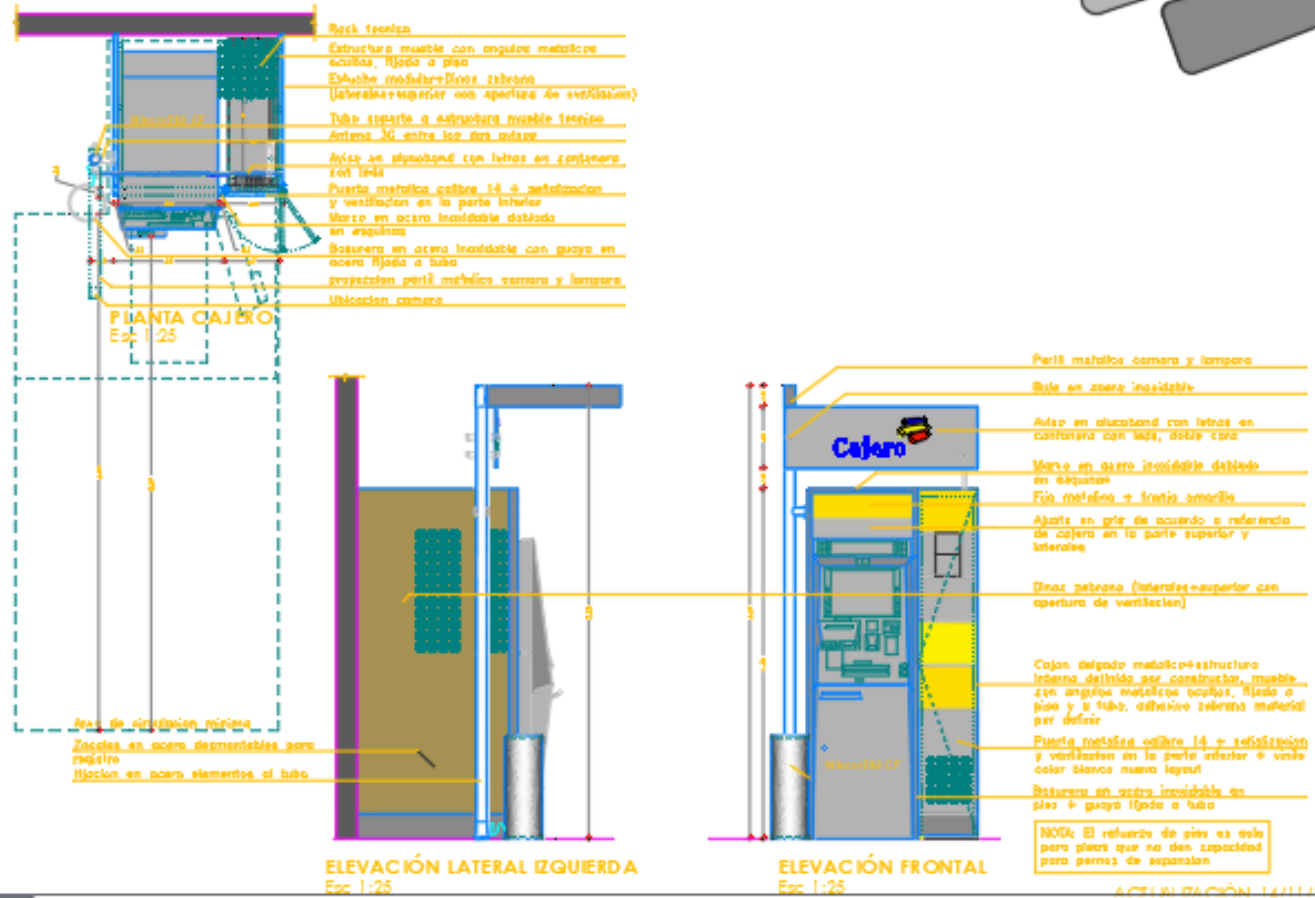


Figura No. 1

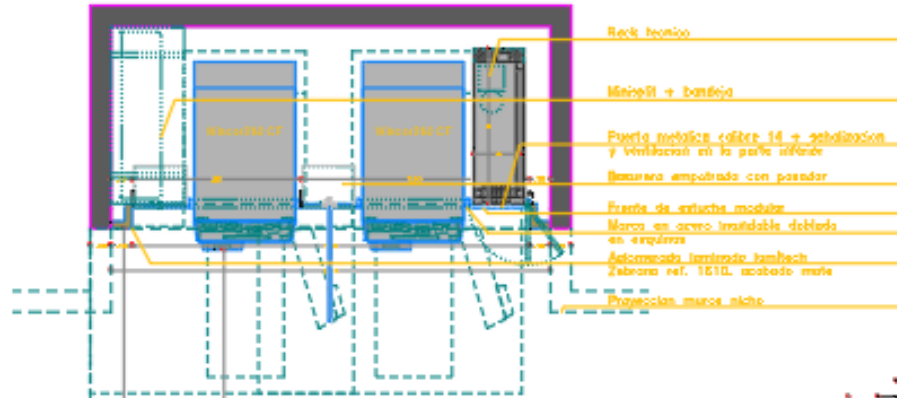
Anexo V. Tipología de cajero (Mueble Abierto Isla General)



Anexo W. Tipología de cajero (Adosado a muro sin hall)

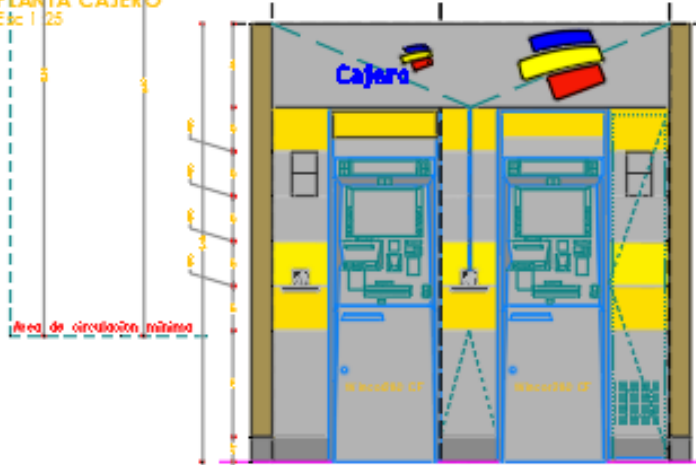


Anexo X. Tipología de cajero (Siamés empotrado sin hall)



NOTA: Los cables de alumbrado con letras en contenedor y leds se ubicaron sólo en zonas de paso iluminación y/o señalada

PLANTA CAJERO
Esc 1:25

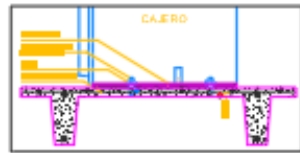


FACHADA CAJERO 2.10 m.
Esc 1:25

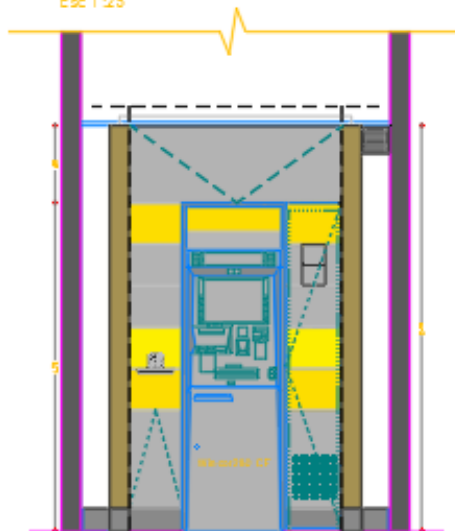


FACHADA CAJERO MARCO
Esc 1:25 ACTUALIZACIÓN, 14/11/12

Anexo Y. Tipología de cajero (Mueble empotrado CF con hall)



DETALLE ANCLAJE
Esc 1:25



OPCION ALTURA 2.10 mt.
Esc 1:25

Baneta muro en lacrimas metálicas
+ pintura esmalte color rusq

Losa cubierta pendiente 10%

Reje en cuadrado de 10x10 en vertical
cuadrado de 1/3' pintado en negro

Laminas de 1,20 empotrado en cielo

Cielo raso en spray

Extructor para hall público

MDF laminado laminlech + imagen cajero

Aglomerado laminado laminlech
Zabano ref. 1810, acabado mate

Marco en wavy inoxidable sólido
en fijador

puerta metálica calibre 14 + perforación
y ventilación en la parte inferior

Aglomerado laminado laminlech vidrio
ref. 2100, acabado brillante

MDF laminado laminlech amarillo
ref. 2290, acabado mate

MDF laminado laminlech amarillo
Oro ref. 2152, acabado mate

Baneta empotrada sin pedestal

Zancho en acero



SECCION B-B
Esc 1:25