

**PRACTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA URBANIZADORA MARIN
VALENCIA S.A. COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL ACOMPAÑAMIENTO
DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO COMERCIAL PASEO DEL PUENTE.**

RONALD FERNEY ESPINEL VARGAS



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA

2016

**PRACTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA URBANIZADORA MARIN
VALENCIA S.A. COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL ACOMPAÑAMIENTO
DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO COMERCIAL PASEO DEL PUENTE.**

RONALD FERNEY ESPINEL VARGAS

*Trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial en MARVAL. S.A. para
optar por el título de Ingeniera Civil*

DIRECTOR

ALVARO VIVIESCAS JAIMES

Ingeniero Civil, Ph.D. – Profesor UIS

TUTOR

JAIRO JAHIR VARGAS ROMERO

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2016

CONTENIDO

INTRODUCCION	12
1. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA	13
1.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
2. EMPRESA DEL CONVENIO	14
2.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	15
2.1.1. Misión.....	15
2.1.2. Visión.	15
2.1.3. Valores corporativos.	15
2.1.4. Valores profesionales.....	15
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO	16
3.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA	16
3.2. DISEÑO DEL PROYECTO	18
3.3. ESTADO DEL LOTE A CONSTRUIR	19
3.3.1. Vegetación.....	19
3.4. INTERESADOS EN EL PROYECTO	20
3.4.1. Grupo éxito	20
3.4.2. Municipio de Piedecuesta	21
4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA	23
4.1. DIAGNOSTICO DEL PROYECTO	23
4.1.1. Estudios y diseños preliminares del proyecto.....	23
4.2. PROGRAMACIÓN DE OBRA.....	25
4.3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	26
4.3.1. Actas de vecindad.	26
4.3.2. Actividades preliminares.....	26
4.3.2.1. Preliminares – Campamentos.....	26

4.3.2.2.	Descapote.....	27
4.3.2.3.	Topografía inicial.	28
4.3.3.	Movimientos de tierra.	28
4.3.3.1.	Disposición de sobrantes.....	30
4.3.3.2.	Control del contrato.....	30
4.3.4.	Cimentación y estructura.....	30
4.3.5.	Mampostería.....	36
4.3.6.	Instalaciones hidrosanitarias.....	38
4.3.7.	Instalaciones eléctricas.....	40
4.3.8.	Tanques de consumo y contra incendios.....	40
4.3.9.	Instalación de red contra incendios.....	41
4.3.10.	Instalación tubería de gas.....	42
4.3.11.	Tala de árboles.....	42
4.3.12.	Parqueaderos.	43
4.3.13.	Estructura metálica, cubierta centro comercial y Dry Wall.	44
4.3.14.	Urbanismo y zonas verdes.....	45
5.	TRAMITES DE OBRA.....	46
5.1.	SOLICITUD DE MATERIAL.....	46
5.2.	CORTES DE OBRA.....	46
5.3.	REUNIONES DE OBRA.....	47
6.	RECOMENDACIONES	48
7.	CONCLUSIONES.....	49
	BIBLIOGRAFIA	50
	ANEXOS.....	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Logo Marval S.A.	14
Figura 2. Ubicación vial.....	16
Figura 3. Ubicación.	17
Figura 4. Población existente y futura de la zona.....	17
Figura 5. Situación de la vegetación.	19
Figura 6. Logo grupo éxito.	20
Figura 7. Escudo Municipio de Piedecuesta.	21
Figura 8. Localización de sondeos.....	24
Figura 9. Contenedores para oficinas y almacén.....	27
Figura 10. Descapote.....	27
Figura 11. Actividad de topografía.	28
Figura 12. Control de niveles.	29
Figura 13. Ensayos del terreno.	29
Figura 14. Fundida de concreto ciclópeo	31
Figura 15. Armado de columnas.	33
Figura 16. Armado de vigas.	34
Figura 17. Pruebas iniciales del concreto.	36
Figura 18. Mampostería del proyecto.....	37
Figura 19. Enchape de columnas.....	38
Figura 20. Tubería enterrada	38
Figura 21. Batería de baños éxito	39
Figura 22. Tanque contraincendios.....	41
Figura 23. Conexión siamesa y válvula check.	42
Figura 24. Árboles sin talar en obra.	43
Figura 25. Estructura metálica y cubierta.....	44
Figura 26. Urbanismos mes de noviembre.	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen Áreas y disposición de cada una en el proyecto.	18
Tabla 2. Control de volúmenes.....	30
Tabla 3. Cantidades de acero en zapatas	32
Tabla 4. Especificaciones de concreto	35

ANEXOS

ANEXO A Sectorización del centro comercial	51
ANEXO B. Entregas para el mes de Diciembre.....	51
ANEXO C. Acta de vecindad tipo	52
ANEXO D. Control de volúmenes y maquinaria.	53
ANEXO E. Cantidades de obra con diseños anteriores y actuales.....	54
ANEXO F. Despiece tipo, columnas.	56
ANEXO G. Despiece tipo, vigas.	57
ANEXO H. Remisiones de concreto.	58
ANEXO I. Fachada en mampostería.	58
ANEXO J. Planos hidrosanitarios.	59
ANEXO K. Red de gas.	60
ANEXO L. Parqueaderos.	60
ANEXO M. Registro de ingeniería para solicitud de material.	61
ANEXO N. Registro de ingeniería para elaborar contratos.....	62

RESUMEN

TÍTULO: PRACTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A. COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL ACOMPAÑAMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO COMERCIAL PASEO DEL PUENTE. ¹

AUTOR: RONALD FERNEY ESPINEL VARGAS²

PALABRAS CLAVES: Centro comercial, Seguimiento, Control de calidad, Obra especial.

DESCRIPCIÓN:

En este documento se relata la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en el centro comercial paseo del puente, ubicado en el municipio de Piedecuesta en el departamento de Santander, en la empresa Urbanizadora Marín Valencia S.A.S perteneciente al grupo Marval S.A. Proyecto que busca satisfacer la necesidad de las personas brindándoles una mayor calidad de vida y generando espacios de diversión, esparcimiento y simultáneamente brindándoles la comodidad y atención suministrada por el grupo éxito con una de sus filiales como lo es éxito express, este grupo posee una gran trayectoria a nivel nacional y actualmente se expande a otros países lo que genera confianza al momento de entregarle parte de la comunidad del municipio. El documento consta de una serie de actividades generales en cualquier proyecto de infraestructura, pero que de acuerdo a los diseños, cambios sobre la marcha y decisiones por parte de la alta gerencia se convierten en actividades específicas y propias de la obra, entre ellas se resaltan la estructura mixta, pues posee estructura en concreto reforzado y estructura metálica, instalaciones sanitarias, instalaciones hidráulicas, instalaciones de redes de gas e instalaciones de red extinción de incendios como actividades de conducción de fluidos, instalaciones eléctricas enterradas con transformadores y plantas de energía, tanques de suministro de agua y contra incendio, tala de árboles y no menos importantes actividades de terminación, como enchapes, piso, pintura y urbanismo que generan la estética del proyecto, adicional a las actividades de obra se presentan las administrativas que marcan la definición de la palabra planeación pues se contestan interrogantes como: ¿qué voy a hacer?, ¿cómo lo hago? Y ¿qué necesito para poder hacerlo?, de esa manera se crean las bases para poder generar un buen rendimiento en obra.

¹ Proyecto de grado. Modalidad de Práctica Empresarial.

² Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director Alvaro Viviescas Jaimes. Tutor Jairo Jahir Vargas Romero.

SUMMARY

TÍTULO: PRACTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A. COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL ACOMPAÑAMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO COMERCIAL PASEO DEL PUENTE.*

AUTHOR: RONALD FERNEY ESPINEL VARGAS**

KEYWORDS: Shopping Mall, Monitoring, Quality Control, Special builds.

DESCRIPCIÓN:

In this article is described the internship as a civil engineering assistant in the construction of the "Paseo del Puente" shopping mall, located in the town of Piedecuesta, Santander, in the company Urbanizadora Marin Valencia S.A.S., belonging to the Marval S.A. group. Project intended to cover the people's needs, offering them a greater life quality and to create spaces destined to their amusement and entertainment, simultaneously offering them the comfort and attention provided by the Éxito group with one of its affiliated companies as it is the Éxito Express, this group has a great national trajectory and right now is expanding to another countries, which generates reliability when it comes to give them a part of the community. The document features a series of general activities in any infrastructure Project but that according to the designs, on going changes and decisions by the Senior Management turn into specific activities like mixed structure since it has reinforced concrete structure and metallic structure, sanitary, hydraulic, gas and fire extinguish installations as fluid conduction activities, transformers buried electrical installations and power plants, water tanks counter fire, logging and no less important: completion activities such as veneers , flooring, painting and urban aesthetics, in addition to the in-field activities there are presented the administrative activities that set the definition of the word: planning since here are raised questions such as: what do I do?, how do I do it? What do I need to do it that way?, just like that are created the bases to generate a good work performance.

* Proyecto de grado. Modalidad de Práctica Empresarial.

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director Alvaro Viviescas Jaimes. Tutor Jairo Jahir Vargas Romero.

INTRODUCCION

El departamento de Santander tiene una población cercana de 2.071.016 habitantes según datos del departamento administrativo nacional de estadística³ de los cuales el 6.6% hacen parte del municipio de Piedecuesta (datos designados para el año 2016), aquí se encuentra el proyecto del Centro Comercial Paseo del Puente, el cual busca suplir la necesidad de la población con zonas de esparcimiento, diversión y además satisfacer la demanda según el patrón de compra actual y a futuro de la zona. Para lo anterior se llegó a la idea de definir un local ancla que pudiese garantizar la afluencia de las personas al centro comercial, debido a esto se contrató con el grupo éxito, el cual tiene historia desde comienzos del siglo 20 y actualmente posee más de 540 puntos de venta en todo el país y continua creciendo, transformándose en un líder en almacenes de cadena.

La planificación e inicios del proyecto vienen desde el año 2013 cuando se elaboran los estudios de la zona, entre ellos el estudio geotécnico realizado por geotecnología S.A.S. el cual buscaba determinar la viabilidad del proyecto, parámetros de diseño y recomendaciones, además se generan las primeras versiones de planos que posteriormente fueron modificadas según las observaciones. En el año 2015 empieza su construcción debido a la realización de otros proyectos en el área tales como “de la cuesta centro comercial” y un proyecto de vivienda llamado “paseo real”.

En el mes de julio de 2015 se inician obras y se tiene como meta estipulada la entrega parcial en diciembre 15 con algunas condiciones definidas por las partes contratantes que serían determinantes a la hora de aceptar la entrega.

³ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Información poblacional municipio de Piedecuesta, Santander. [en línea]. 2015. [citado el 12 de Diciembre de 2015]. Disponible en Internet: < <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/series-de-poblacion>>.

1. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar una práctica empresarial como auxiliar de residente de Ingeniería en Urbanizadora Marín Valencia S.A. apoyando el proyecto del Centro Comercial Paseo del Puente.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- A poyar el control del cumplimiento de la secuencia constructiva, características y calidad de la labor ejecutada con los contratistas para garantizar un producto terminado en óptimas condiciones.
- Realizar los requerimientos de materiales necesarios en obra, mediante el cálculo de cantidades y solicitud al departamento de contraloría con la respectiva aprobación del Ingeniero Residente de Obra.
- Llevar el control de avance de los contratos, apoyándose en la bitácora de obra y realizando los informes de reunión de gerencia del Centro Comercial Paseo del Puente
- Elaborar los cortes de obra, con la respectiva aprobación del ingeniero residente de Obra.

2. EMPRESA DEL CONVENIO

Figura 1. Logo Marval S.A.



Fuente: Marval S.A.

Marval nace como Sociedad Limitada el 24 de diciembre de 1976 en Bucaramanga y desde el año 1995 se encuentra identificada legalmente como sociedad Anónima, empresa que busca con sus recursos técnicos y tecnológicos fortalecer cada día el conocimiento de su personal de trabajo, quienes en equipo construyen proyectos actualmente de vivienda, centros de negocios y grandes obras de ingeniería a nivel nacional, siendo una de las constructoras que registra uno de las mayores ingresos del país, a nivel internacional posee proyectos presentes en Uruguay, Panamá y se plantea estar presente en Brasil generando crecimiento y contribuyendo con el desarrollo económico y social del país.

A principios de la década de los 90 incursionó en la construcción de conjuntos cerrados, viviendas más económicas, continuó con el mejoramiento del orden urbano y la calidad de los espacios con diseño progresivo. Fue pionera en ofrecer diferentes alternativas de acomodación y uso de los espacios interiores.

Entre los años 1994 y 1996 realizó una de las construcciones más significativas en el centro de Bucaramanga: el centro internacional de negocios la triada, con 30.000 m² de construcción, considerado el edificio más importante de todo Santander, destinado a oficinas, hotel, centro financiero y cafetería. En esta misma década inició nuevos proyectos en el área metropolitana de Bucaramanga, los cuales hoy se ven reflejados en toda la comunidad y aun se generan nuevos proyectos para brindarle a la comunidad un mejoramiento de calidad de vida.

2.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La empresa Marval se divide en varias firmas para poder dirigirse a varios sectores del mercado con mayor facilidad, algunas de los nombres de sus empresas son: Marval S.A., Urbanizadora Marín Valencia S.A.S. o Construcciones Marval S.A.

2.1.1. Misión. “Promover el desarrollo económico y social de las regiones donde participamos, construyendo con calidad e innovación, a través de una organización honesta, ágil, que trabaja en equipo y está comprometida con sus clientes, colaboradores y accionistas”.

2.1.2. Visión. “En el 2017, seremos líderes de los mercados regionales, participando significativamente en el sector de la construcción en Latinoamérica, con un portafolio diversificado, reconocido por la calidad, entrega a tiempo de construcciones integrales e innovadoras, la excelencia de nuestra gente y el buen servicio al cliente”.

2.1.3. Valores corporativos. Responsabilidad, Lealtad, compromiso con la sociedad, innovación, respeto y honestidad.

2.1.4. Valores profesionales. Innovación: aplicamos nuevas tecnologías a nuestros procesos y garantizamos una posición competitiva con soluciones novedosas.

Calidad: Con uso eficiente de recursos se garantiza excelencia y entregas a tiempo.

Trabajo en equipo: Se trabaja en función de los objetivos de la organización.

Orientación al cliente: Capacitaciones constantes para comprender al cliente ofreciendo soluciones oportunas.⁴

⁴ *Marval S.A.* Quienes somos Marval. [en línea]. 2015. [citado el 12 de Diciembre de 2015]. Disponible en Internet: < <http://www.marval.com.co/corporativo/somos-marval> >

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Santander, en la entrada antigua vía sur-norte del municipio de Piedecuesta, en el barrio “Paseo del Puente” entre carreras 5b y carrera 6 y calles 21 y calle 23.

Figura 2. Ubicación vial



Fuente: Google maps.

La zona en la fecha de estudios se encontraba sin crecimiento poblacional pero se preveía su expansión y progreso, uno de los factores que empezaría a marcar este desarrollo serían sus vías colindantes, ya que el lote posee un trayecto que se hace principal debido a la gran cantidad de rutas urbanas y municipales que por allí transitan.

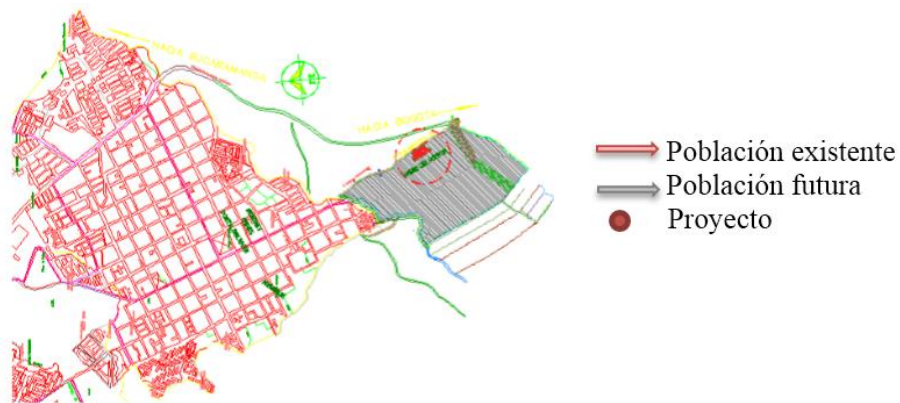
Figura 3. Ubicación.



Fuente: Google maps.

El área metropolitana de Bucaramanga tiene en este momento una tendencia de crecimiento muy alta, por ende tiene la posibilidad de expandirse en dos sentidos, en altura y en área construida, un ejemplo claro de altura lo brinda el proyecto Majestic y oasis pero para área construida el beneficio es adquirido por los municipios de la parte exterior del área metropolitana como lo es el municipio de Piedecuesta debido a la existencia de terrenos aptos para construir y con mayor facilidad, es así como se toma la decisión de crecer horizontalmente con un gran proyecto por etapas y dividido en zonas y tipos de edificación, pensamiento inicial de la constructora que proponía una calidad de vida mayor a los habitantes existentes y futuros.

Figura 4. Población existente y futura de la zona.



3.2. DISEÑO DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un Centro Comercial en el barrio Paseo del Puente, en el cual se encontrará un almacén de cadena (local ancla), 33 locales comerciales 52 parqueaderos descubiertos, su altura es de un nivel.

Profundidad de excavaciones hasta el nivel de cimentación: según el estudio de suelos para este lote esta profundidad es de aproximadamente 1.0m para la mayoría de los sondeos, lo que eventualmente cambiaría en la construcción a cerca de 2,5 m y 3,0 m debido al terreno, de acuerdo a los lineamientos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, el proyecto consiste en dos (2) edificaciones comerciales de un (1) nivel, posee tres unidades de construcción y con tiene una categoría baja de construcción, según esta categoría las cargas máximas de servicio por columna podrían ser de hasta de 800 KN.

Tabla 1. Resumen Áreas y disposición de cada una en el proyecto.

PASEO DEL PUENTE CENTRO COMERCIAL - CUADRO DE ÁREAS		
ÁREA NETA URBANIZABLE	6176,76 m2	
ÁREAS CONSTRUIDAS		
ÁREA CONSTRUIDA COMERCIO	3028,83 m2	
AREAS VENDIBLES		
ÁREA TOTAL VENDIBLE	1934,92 m2	
CUADRO DE ESTACIONAMIENTOS		
COMERCIO	NORMA	EXIGIDOS
ESTACIONAMIENTO COMERCIO	(1x C/60 A.C.)	51
ESTACIONAMIENTO COMERCIO DISCAPACITADOS	(1XC/50 EXIGIDOS)	1
TOTAL ESTACIONAMIENTOS PARA COMERCIO		52
CUADRO DE UNIDADES COMERCIALES		
ANCLAS	1	Area Total 1100,98
LOCALES COMERCIALES	28	Area promedio 25,71 m2
LACALES BURBUJA	4	Area promedio 25,71 m2
TOTAL LOCALES COMERCIALES	33	
BODEGAS	1	

Fuente: Urbanizadora Marín Valencia S.A.

La ubicación de los locales está dividida en sectores según las cubiertas metálicas que pertenecen al proyecto (ver anexo A), estos sectores son:

Local ancla (Éxito 3) ----- sectores A, A1 y A2

Locales (1, 2, 4, 5, 6, 7,8, 9) ----- sector A3

Locales entre (10-21) ----- sector B

Locales entre (22-28) -----sector C

Locales entre (29-32) ----- sector D

3.3. ESTADO DEL LOTE A CONSTRUIR

3.3.1. Vegetación. El municipio de Piedecuesta se localiza ecológicamente en el bosque seco tropical con transición al fresco húmedo, lo que proporciona características como la existencia de pastos cortos y árboles de gran envergadura tales como caracolí y ceibas entre otros.

Figura 5. Situación de la vegetación.



Fuente: Geotecnología S.A.S.

Los niveles de diseños del proyecto están más elevados que el terreno aproximadamente 1 metro en ciertas zonas, como lo es el sector del local ancla, en donde la vegetación es poca y antes se encontraba una sala de ventas con apartamentos modelo.

3.4. INTERESADOS EN EL PROYECTO

3.4.1. Grupo éxito

Figura 6. Logo grupo éxito.



Fuente: Grupo éxito.

Entidad de negocios, líderes del comercio al detal en Colombia con 537 puntos de venta en el país, además de los 54 puntos de venta en Uruguay. Desarrollaron una estrategia Omnicanal en la que el cliente está en el centro y decide qué, cómo, cuándo y dónde comprar. Esta estrategia es multimarca, multiformato, multiindustria y multinegocio, que emplea a 41.000 personas, a través de sus marcas Éxito, Carulla, Surtimax y Super Inter, y de los diferentes negocios e industrias que manejan.

Cuentan con unos servicios y líneas de negocio que complementan su oferta: crédito de consumo (Tarjeta Éxito), Viajes Éxito, Seguros Éxito, industrias textil y de alimentos, e-commerce distribución de combustible (estaciones de servicio) y un negocio inmobiliario en el cual se desarrollan centros comerciales. Adicionalmente, ofrecen la posibilidad de pagar servicios públicos y privados.

Este grupo planea seguir creciendo con este proyecto llegando como pionero a una población que necesita del grupo por su ubicación y por su portafolio, además podría asegurar clientes debido a que

la única oferta en ese sector es ofrecida por ellos y la demanda aumenta constantemente factos sumamente cuando se elige una ubicación⁵.

3.4.2. Municipio de Piedecuesta

Figura 7. Escudo Municipio de Piedecuesta.



Fuente: Alcaldía de Piedecuesta.

Piedecuesta es un municipio del departamento de Santander, Colombia. Se encuentra a 17 km de Bucaramanga, formando parte de su área metropolitana. Su extensión territorial es de 344 kilómetros cuadrados; existe una alterada geografía que ofrece un sinnúmero de valles, mesetas, montañas y colinas, accidentes territoriales que presentan una variada climatología, pasando del sol de pescadero a la neblina del páramo de Juan Rodríguez.

El municipio limita por el norte con Tona y Floridablanca. Por el sur con Guaca, Cepitá, Aratoca y Los Santos. Por el oriente Santa Bárbara. Por el occidente con Girón. Límites que a su vez demarcan las fragmentaciones del relieve municipal por la falla de Bucaramanga al oriente, el nudo sísmico y

⁵ *Grupo Éxito Empresarial*. Información corporativa grupo éxito. [en línea]. 2015. [citado el 13 de Diciembre de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.grupoexito.com.co/es/inversionistas/informacion-general/sobre-el-grupo-exito>>

la falla de los Santos al sur, la falla del río Suárez al occidente y las fallas de Ruitoque y río de Oro por el norte.

Este municipio se ve beneficiado con el proyecto porque tendrá un crecimiento en su área construida que va ligado no solo a vivienda sino que se centra en espacios de distracción, espacios necesarios para la población y mejor aún por vías, características que influyen en el desarrollo de un municipio y que pueden llegar a reflejar mayor calidad de vida.⁶

⁶ *Alcaldía de Piedecuesta*. Información “Nuestro municipio Piedecuesta”. [en línea]. (2010). [citado el 13 de Diciembre de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/>>

4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

4.1. DIAGNOSTICO DEL PROYECTO

Este diagnóstico da a conocer los puntos clave de un proyecto, de allí poder darle la importancia debida a cada uno de ellos y crear una programación de obra ruta crítica para poder cumplir con tiempos de construcción y demás estipulados por las partes contratantes, como lo son el grupo éxito y no siendo menos importante el municipio de Piedecuesta.

Para la primera entrega del proyecto se definió el local ancla con todos sus sectores funcionando estos son los sectores A, además el urbanismo totalmente listo junto con los parqueaderos y tanques para suministro de agua y contraincendios Entregas (ver anexo B).

4.1.1. Estudios y diseños preliminares del proyecto. Los estudios son base para poder determinar los procedimientos y tipos de construcción, así como el manejo que se pueda dar a inconvenientes o recomendaciones surgidas por estos.

En este caso el estudio de suelos fue realizado por Geotecnología S.A.S. Para poder determinar las condiciones del lote se elaboraron 5 sondeos definidos por la NSR 10 los cuales fueron ubicados como se muestra en la figura 8:

Recomendaciones y conclusiones para la construcción:

- De la información geotécnica se observa que en los estudios geotécnicos realizados en los lotes cercanos al proyecto aparecen suelos relativamente duros y competentes con capacidades de soportes altas.
- El lote del proyecto Centro Comercial Paseo del Puente en estudio no presenta potencial de licuación, por lo tanto no se debe esperar asentamientos relacionados con sismos.
- En los sondeos aparecieron niveles freáticos entre 5.62 y 5.94 metros.

- Los suelos se clasifican como arenas limosas (Sm) y arenas arcillosas (SC).
- Chequear que el proceso y etapas de excavación se estén realizando de manera acorde.
- Comprobar que el procedimiento de construcción de los cimientos se está realizando de acuerdo a las especificaciones.
- Se deberá suscribir un acta de vecindad de forma previa al inicio del proyecto que deje constancia del estado de las construcciones cercanas al proyecto, el pavimento de la vía, redes de alcantarillado.⁷

Estas fueron seguidas a cabalidad para garantizar un procedimiento adecuado eliminando las posibilidades de actividades mal desempeñadas.

Figura 8. Localización de sondeos.



Fuente: Geotecnología S.A.S.

⁷ SUAREZ, Jaime. Estudio Geotécnico centro comercial paseo del puente, Geotecnología S.A.S. Bucaramanga. Agosto, 2013.

4.2. PROGRAMACIÓN DE OBRA

La programación de una obra es vital para poder llevar un orden específico y cumplir una ruta crítica que asegurará la entrega del inmueble en menor tiempo, además cumple las veces de lista de chequeo para poder saber qué actividades están realizadas y cuales hacen falta dándoles prioridad.

La programación está a cargo de la programadora de obra que ejecuta su trabajo en base a dos elementos principales:

- Planos arquitectónicos: con esta herramienta se identifican las actividades por realizar y verifican cantidades de obra
- Presupuesto de obra: en este estudio económico van las actividades ya definidas y los tipos de contratos, con esta herramienta no existe nada sin programar que no se encuentre estimado únicamente las actividades o contratos adicionales que eventualmente ingresarán a la programación.

Para este caso se tomaron unas familias de actividades generales de la siguiente manera:

- Actividades de administración de obra.
 1. Contratos todo costo generales.
 2. Actividades de administración de obra
- Obra centro comercial paseo del puente.
 1. Obras exteriores.
 2. Obras local ancla.
 3. Obras centro comercial.

4.3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.3.1. Actas de vecindad. Es importante que se realicen con detalle las actas de vecindad en la infraestructura contigua al lote.; Igualmente se debe realizar un registro fotográfico detallado de las condiciones en las que se encuentra actualmente las vías próximas al proyecto.

La importancia de las actas de vecindad en este proyecto radica en conocer las condiciones actuales de las construcciones vecinas y de esta manera evitar futuros inconvenientes con la comunidad que pueden llegar a afectar el correcto desarrollo del proyecto ya sea por determinación del estado o por alteraciones de las mismas personas.

Las viviendas inspeccionadas fueron las pertenecientes a la carrera 5b entre calles 21 y 23 junto con algunas de la calle 23, estas viviendas presentaban fisuras en la losa de la primera planta y en muros de mampostería a la vista, además algunas que habían tenido reformas se encontraban en peores condiciones lo que preocupaba al grupo de trabajo debido a las consecuencias que pudiesen generar los trabajos de movimientos de tierras tales como la compactación del terreno. Actas tipo (ver anexo C).

4.3.2. Actividades preliminares

4.3.2.1. Preliminares – Campamentos. Los preliminares van de la mano con los pedidos de obra, principalmente de la cimentación. Una vez elaborada la programación y se haya contratado la actividad a realizar con cada contratista se empiezan a construir los campamentos de cada uno, esta actividad es realizada por personal de la administración en la mayoría de las ocasiones o por los mismos contratistas, para el personal administrativo de la empresa se instala un contenedor con todas sus oficinas y se construye un almacén o bodega que conservara todos los materiales en el transcurso de la obra.

Figura 9. Contenedores para oficinas y almacén.



4.3.2.2. Descapote. El lote posee diferentes niveles en general, algunas muy por debajo del nivel terminado y otros un poco más cercanos, a pesar de ello es necesario realizar el descapote para eliminar las zonas verdes que puedan perjudicar a futuro la construcción y para que el relleno que deba realizarse quede compactado de manera correcta y asegurar así un porcentaje adecuado determinado por el ensayo de proctor modificado. El descapote es necesario para nivelar el terreno y hacer que los movimientos de tierra sean uniformes de tal manera que al ejecutar el relleno las máquinas tengan fácil acceso y mayor rendimiento, lo cual es factor importante para la entrega puntual de la obra.

Figura 10. Descapote.



4.3.2.3. Topografía inicial. La topografía inicial es indispensable a la hora de diagnosticar la obra, ya que determina los niveles de corte o descapote presentes en el lugar, también define los niveles de relleno y cantidades necesarias de material a suministrar e identifica el área de la obra para realizar el respectivo cerramiento como lo exige la ley, finalmente prioriza las zonas principales en donde se debe trabajar para darle un avance constante a la obra.

Figura 11. Actividad de topografía.



4.3.3. Movimientos de tierra. En la empresa existen dos tipos de contratos, los contratos manos de obra en los que ella misma proporciona todos los materiales para poder ejecutar las actividades, por otro lado existen los contratos todo costo, los cuales el contratista proporciona todos los materiales y a su vez la mano de obra, de alguna manera este último tipo de contratos es más eficiente para la empresa debido a que el suministro de materiales es más rápido ya que no tiene que pasar por los filtros que se hacen en la empresa.

El contrato de movimientos de tierra es un contrato todo costo en el que se contratan cantidades según la topografía inicial, lo cual ya está dentro del presupuesto, estas cantidades suelen variar debido al porcentaje de compactación del material que es aproximado a un 10%, el descapote se puede considerar como una etapa inicial del movimiento de tierras, pues da la pauta para poder continuar con el corte y el relleno.

El proyecto inicia con la necesidad de entregar primero el local ancla que tiene alrededor de 1600 m², este se encuentra ubicado en el norte del predio, es la zona que requiere más relleno debido a las cotas de nivel del lote.

Figura 12. Control de niveles.



El movimiento empieza con tres máquinas; una retroexcavadora cat 312 tipo oruga, la cual se encarga de hacer los cortes y cargar las volquetas de manera más rápida, a su vez está la retroexcavadora cat420 tipo pajarita, se encarga de extender el material una vez ha sido suministrado y por ultimo está el vibrocompactador que se encarga de compactar el material. Las capas de relleno y compactación en la obra fueron entre 30cm y 35cm de un material con origen del municipio de Piedecuesta.

El control de rellenos se ejecuta constantemente revisando la altura de las capas, además se le elaboran ensayos determinando su nivel de compactación y determinando si es apto o no para la construcción generando recomendaciones para la buena realización de la actividad.

Figura 13. Ensayos del terreno.



4.3.3.1. Disposición de sobrantes. Se recomendó en los estudios que los sobrantes de las excavaciones fuesen transportados y depositados en un botadero que tuviese la respectiva licencia ambiental para su funcionamiento, para la obra debido a que fue un contrato todo costo, en el movimiento de tierras el contratista localiza el lote y se asegura de que este tenga la respectiva normatividad, esta información es solicitada por la empresa para fines ambientales y certificar esta recomendación.

4.3.3.2. Control del contrato. El control del contrato es llevado mediante la medición de volúmenes de material al momento de ingreso y salida de la obra, pues de esta manera se verifican las cantidades por medio de remisiones generadas por el conductor del vehículo y son firmadas únicamente por el ingeniero residente o el autorizado en el momento. El control de la maquinaria se puede determinar de dos formas, mediante obra realizada o por medio del horómetro de la máquina, en cualquiera de las dos formas se debe realizar inspección ya que cuando se maneja mediante horómetro suele dejarse encendida la máquina y cuando es por obra suele no efectuarse en la mejor manera, estas condiciones son acordadas previamente para evitar cualquier tipo de inconvenientes en los momentos del corte, los controles son llevados por las dos partes contratantes y en el momento de corte las cantidades son comparadas y se llega a un acuerdo. Control (ver anexo D).

Tabla 2. Control de volúmenes.

Fecha	Placa vehicul	m3	# viajes	Destino	m3 totales
2/07/2015	NEJ332	8	7	INTRA	56
	AUK299	8	10	INTRA	80
	AMA059	8	2	INTRA	16
3/07/2015	AUK299	8	11	INTRA	88
	XKC781	8	8	INTRA	64
	NEJ332	8	2	INTRA	16
	XVJ118	8	4	INTRA	32
	XKB611	8	3	INTRA	24
4/07/2015	XVJ118	8	2	INTRA	16
	XKC781	8	3	INTRA	24

4.3.4. Cimentación y estructura. Según los estudios realizados el suelo competente se encontraba a 1m de profundidad, pero al momento de hacer las excavaciones en obra se presentaron profundidades de alrededor de 2.5m y 3m, esto crea la necesidad de utilizar concreto ciclópeo que para esta obra tuvo un porcentaje de 80% concreto con especificación de 2500 psi con una grava 3/4”

y con un asentamiento de 6 pulgadas, este fue suministrado por la empresa Cemex, el 20% restante fue bolo de río.

El concreto ciclópeo nivela y permite que las zapatas estén a la altura requerida sin tener que profundizarse a niveles innecesarios y así cambiar la altura de las columnas, este concreto inicia desde el suelo competente(puede variar la profundidad) y termina a nivel de inicio de las zapatas el cual es igual en todos los casos, esta práctica elimina el solado de nivelación ya que este último se presenta en las superficies naturales o cuando al fundir un ciclópeo no se contó con la altura deseada, actividad poco usada pues resulta más confiable y seguro estructuralmente aumentar la dimensión de las zapatas.

Figura 14. Fundida de concreto ciclópeo



Las zapatas son la base para las estructuras, es un tipo de cimentación estructural y están fundidas en concreto según la resistencia requerida, poseen un refuerzo estipulado por los diseñadores que depende de la carga a la que se encontrará sometida, además existen en este proyecto dos tipos de columnas, las combinadas que se presentan cuando dos columnas están muy cercanas y comparten la zapata y las aisladas que únicamente soportan las cargas de una columna.

Las cantidades de refuerzo son calculadas según los detalles en los diseños, para esta obra la firma Melo y Álvarez se encargó de plantearlos, estos últimos tuvieron una serie de cambios que fueron determinados en los inicios de la construcción del proyecto ya que no se tenía certeza si se iba a

construir la totalidad del proyecto y si las columnas del sector B serian tipo metálicas o de concreto reforzado.

Tabla 3. *Cantidades de acero en zapatas*

TIPO	CANT	#ESTRI	No	SEPARACION	LONGTOT	SEPARACION	LONG TOT	CANT TOTAL
Z1	40	6	4	0,18	1,15	0,18	1,15	480
Z2	4	7	4	0,18	1,35	0,18	1,35	56
Z3	14	7	5	0,22	1,75	0,22	1,75	196
Z4	11	8	5	0,22	1,95	0,22	1,95	176
Z5	11	10	5	0,19	2,15	0,19	2,15	220
Z6	8	6	4	0,14	1,39	0,14	1,39	96

Las columnas son elementos estructurales de sentido vertical que están amarradas en su parte inferior con la zapata para poder transmitir las fuerzas a los cimientos, es diseñada para soportar fuerzas a compresión y posee varillas con un diámetro específico que van en sentido de la columna y con estribos determinados que se encuentran perpendiculares al eje. La solicitud de material es determinada y se pide mediante cartillas en las que se puede indicar las dimensiones de cada elemento o el acero en toda su longitud (12m). Los elementos que son figurados tienen un costo superior, cuando se decide figurarlo en obra resulta ser más económico pero de igual manera se deben pagar actividades como trasiego de material y figurado de material al contratista encargado de la parte de estructura, además el tiempo en la actividad ejecutada será mayor, lo que resulta perjudicial para el avance de la construcción. Cantidades de acero (ver anexo E).

El seguimiento del armado de las columnas es llevado desde el momento en que es ubicada por topografía por los puntos de referencia (ejes) y desde que es fundida la zapata, ya que la columna debe tener una ubicación específica según el tipo de la zapata para cumplir con el recubrimiento requerido por diseño, cuando ya se está armando y se encuentra lista para fundir es necesario revisar el plomo de la columna, en obra se tomó con dos plomadas por cada lado, siendo muy exigentes en este aspecto, una vez fundida se chequea el nivel y se comprueba que los pelos tengan la distancia necesaria para poder armar la placa.

Figura 15. Armado de columnas.



Las columnas varían según el sector, este cambio puede presentarse en la altura o en su sección transversal Despiece de columnas (ver anexo F).

Las vigas son elementos estructurales en sentido horizontal diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniformes, además soporta cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto, y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado, las vigas también soportan esfuerzos cortantes hacia los extremos por tanto es conveniente reforzar los tercios de extremos de la viga.

El control aplicado para este elemento se ejecuta en: vigas de cimentación y vigas aéreas. Para las vigas de cimentación se tomó la decisión de excavar manualmente debido a que la maquina retro excavadora a pesar de tener un cucharón acorde para la dimensión de la viga ejercía presión sobre las paredes de la excavación y generaba sobre-excavación lo que tenía como consecuencia dos cosas;

- Sobrecostos: Son generados a la empresa pues ya se encontraba presupuestado la cantidad indicada por las dimensiones de las vigas, si existe una sobre-excavación el volumen de concreto aumenta si no se procede a armar, esto genera una actividad más que debe ser pagada al contratista.

- Tiempo de obra: Los tiempos a pesar de simular ser menores con la maquinaria, generan actividades extras como armado y desarmado de vigas, lo cual toma alrededor de tres veces el tiempo de ejecución de la actividad sin sobre-excavación presente.

También se revisa a lo largo del tramo de la viga su altura, la cual debe conservar las dimensiones diseñadas por las mismas razones anteriormente nombradas, cabe aclarar que esta revisión es para asegurarse de que el elemento trabaje como debe hacerlo y para soportar las cargas con las que fue diseñado.

Las vigas aéreas al igual que las vigas de cimentación tienen una sección transversal definida y es controlada de mejor manera pero con mayor dificultad como el armado, el armado de una viga aérea se ejecuta luego de poder levantar una tarima en tableros de madera, esta tarima posee una única altura a lo largo de ella y es la que da la pauta para poder continuar con el armado, una vez la tarima esté lista se procede a ubicar el acero tanto longitudinal como los respectivos estribos. En el armado pueden generarse ciertas inconsistencias con respecto a los diseños porque los espacios no son suficientes para poder ubicar todo el acero lo que conlleva a la supervisión por parte del interventor de obra que genera los cambios respectivos para seguir con el normal desarrollo de la obra.

Figura 16. Armado de vigas.



Finalmente el armado de la viga se realiza con tableros metálicos que son unidos mediante formaleta menor utilizando chapetas y ganchos los que brindan la certeza de la sección planteada de manera correcta para el momento de la fundida. Despiece de vigas (ver anexo G).

Para el suministro del concreto se contrató con la empresa Cemex en donde las especificaciones del concreto variaron de la siguiente manera:

Tabla 4. Especificaciones de concreto

Elemento a fundir	Resistencia	Grava	Asentamiento
ciclopeo	2500 psi	3/4	6"
vigas y comlumnas	3000 psi	3/4	6"
andenes	2500 psi	3/4	4"
vias	5000 psi	3/4	3"

Las remisiones de concreto son entregadas al residente de obra que se encarga de revisar los datos allí establecidos, entre ellos la dirección, la cantidad de metros cúbicos y las especificaciones antes mencionadas (ver anexo H)

Los ensayos en la estructura son de vital importancia, estos son ejecutados según las normas indicadas y deben realizarse de la siguiente manera:

Son necesarios cada 40 m³ de concreto, los mixer vienen cargados con un tope máximo de 8 m³ de concreto lo que brinda la posibilidad de escoger los carros a los que se les hará la muestra, la cantidad de cilindros para muestra depende del tamaño del cilindro, existen cilindros de 4" y de 6", en la obra según recomendación de diseñadores estructurales se escogió el cilindro de 6". El número de cilindros radica en la cantidad de muestras a probar o estallar, estas son probadas a los 7, 14 y 52 días lo que me indica que debo hacer tres especímenes pero existen los testigos, que son un cilindro más de cada uno y son utilizados cuando se ha ejecutado un mal procedimiento o el cilindro probado no cumplió con las especificaciones, para pedidos menores sin importar la cantidad deben tomarse las mismas muestras pues se debe tener seguridad en cada elemento a fundir por pequeño que este sea.

Figura 17. Pruebas iniciales del concreto.



4.3.5. Mampostería. La mampostería es la unión de bloques o ladrillos de arcilla o de concreto con un mortero para conformar sistemas monolíticos tipo muro, que pueden resistir acciones producidas por las cargas de gravedad o las acciones de sismo o viento. Esta actividad también posee diseños y tuvo problemas en su realización debido a las lluvias permanentes presentes en la zona. Los diseños presentaron adiciones que incrementaron el tiempo de terminación lo que perjudicaba el tiempo de entrega de la obra debiéndose realizar actividades nocturnas.

La mampostería del proyecto posee bloques de concreto fabricados con cierta resistencia la cual fue garantizada por el proveedor, también posee bloques de arcilla y son ubicados según los diseños arquitectónicos.

La fachada posee ladrillo a la vista en bloque de concreto color gris y negro para algunas franjas en su decoración, esta mampostería tiene varillas cada 1,20 metros con anclajes en la viga superior e inferior, teniendo como traslapo 60 cm, en este espacio se rellenaba de mortero simulando una columneta, la altura es de 2,4 m cada nivel y no lleva vigueta debido a esto, los bloques como se puede ver en la figura 8 el cubren las columnas y las vigas, proceso al que se le denominó enchape de elementos estructurales, el cual se realiza anclando malla electrosoldada y se corta únicamente la cara del bloque que a su vez también se encuentra anclado.

Figura 18. Mampostería del proyecto.



Las juntas de dilatación están presentes en el local ancla y dividen los sectores A, A1, A2 y A3, las dilataciones fueron manejadas con láminas de poliestireno en primera medida, teniendo como condición no sobrepasar la superficie de la junta, luego se aplica un producto llamado sikaboom el cual tiene la propiedad de expandirse y tapar todas las zonas de la dilatación, a este último se le realiza un corte para poder rematar la dilatación, finalmente se aplica sikaflex para sellarla e impermeabilizarla, se cubre con una platina a lo largo de la dilatación que eventualmente es ocultada con un buitrón.

Luego de alzar los muros se ejecutan cortes en la mitad de las luces en la parte interna y son sellados eventualmente con sikaflex, esto con el fin de prevenir las fisuras que se puedan presentar por sismos, en la parte exterior se corta por los bordes de columna y de viga dándoles el mismo tratamiento, estas decisiones fueron tomadas luego del vendaval presentado en el municipio de Piedecuesta y luego de un sismo importante, esto buscaba disminuir los riesgos de la estructura

La mampostería en arcilla no presenta situaciones especiales, las columnetas y las viguetas se encuentran tal y como se define en los diseños, únicamente se impermeabilizan para la terminación de los muros se con un producto llamado sika-transparente, esta actividad se realiza para los dos tipos de bloque. Las alturas y detalles de la mampostería se presentan en el (Anexo I).

Figura 19. Enchape de columnas



4.3.6. Instalaciones hidrosanitarias. Los diseños hidrosanitarios del proyecto son presentados por el ingeniero Fabio Rodríguez, los cuales se basaban en las tuberías existentes en la construcciones vecinas, esto cambiaria en obra ya que muchas de las líneas de agua a presión no presentaban funcionalidad, con respecto al alcantarillado se usó el del barrio paseo del puente, también diseñado por la misma persona y que pasa por la carrera 5b dando la oportunidad de conectarse.

El sistema hidrosanitario estuvo dividido en dos fases:

- Fase de centro comercial: esta fase inicia desde que empieza la estructura suministrando agua provisional a la obra por medio de un collarín, abasteciendo baños provisionales y casino.

Figura 20. Tubería enterrada



La tubería de aguas lluvias se presenta en el momento en que se va a fundir la placa, para poder dejar los pases por ella y evitar el costo de los núcleos, simultáneamente se hacen las excavaciones de la tubería para poder optimizar el tiempo pues esta necesita de cajas que reciban en ciertos puntos la carga almacenada en la tubería. La red de aguas lluvias también puede ir debajo de la tierra y obedece a zonas comunes o plazoletas, este tipo de redes nunca debe hacerse por zonas privadas para en caso de alguna revisión o daño no se vean comprometidos los propietarios en la funcionalidad de sus locales.

La tubería de aguas negras tiene tramos con pendientes que garantizan el flujo, está pendiente es indispensable para que no existan problemas relacionados con tubería tapada y estancación de fluido, en el final de cada tramo existen cajas o pozos que reciben las descargas y su tamaño difiere de su ubicación y la cantidad de caudal que pueden soportar, existen algunos pozos sin inspección y otros inspeccionables los cuales permiten como su nombre lo indica inspeccionar si se presenta alguna anomalía

- Fase local ancla: Para el local ancla se le brindan puntos iniciales de tubería a presión y líneas sanitarias de aguas negras según las disposiciones del contrato, lo que eventualmente cambiaría debido a requerimientos del grupo éxito, pues solicitaron el sistema completo del local, lo que generó mucho más tiempo para poder entregar la obra.

Figura 21. Batería de baños éxito



Las instalaciones hidrosanitarias poseen pruebas cada una de la siguiente manera:

Red hidráulica: se le inyecta de manera controlada agua hasta llenarla, se le instala un manómetro y establece una presión de alrededor de 135 psi, esta lectura es revisada al día siguiente y debe ser por lo menos cercana a la lectura anterior pues debe garantizar que no presente fugas, en ciertas ocasiones la lectura disminuye un poco debido a que se liberan vacíos o aún presenta aire

Red sanitaria: se llama prueba de estanqueidad y funciona llenando toda la tubería hasta que quede completamente llena, se toman los niveles y al día siguiente este nivel debe quedar igual que el anterior, las pruebas se entregan por medio de un acta de entrega en donde deben firmar las partes interesadas y guardarlas como constancia. Planos hidrosanitarios (ver anexo J).

4.3.7. Instalaciones eléctricas. Las instalaciones eléctricas se refieren a la energización del proyecto de manera provisional y definitiva, este un contrato todo costo y del cual no se prestó mayor dedicación pues a diferencia de los otros contratistas este poseía ingenieros residentes que se encargaban de dirigir las actividades y de comunicarnos cualquier novedad, dentro de este contrato se quiso trabajar de manera subterránea, sin ningún tipo de cables a la vista según la norma, contiene iluminación para alumbrado público y específica del centro comercial, cada actividad de ellos va ligada a las actividades de los demás contratistas y se trabajó en equipo para que el normal desarrollo de la obra no se viera afectado.

4.3.8. Tanques de consumo y contraincendios. Por norma las construcciones deben contener control de incendios, una de las normas que así lo determina es la NFPA, para esta construcción se tomó en cuenta las consideraciones requeridas por el grupo éxito, pues indicaban el volumen de almacenamiento general tanto para consumo, como para control de incendios, normalmente se trabaja únicamente con un tanque con alturas diferentes, para la succión del agua de consumo y la de contraincendios, debido a las dimensiones tan grandes que tendría el tanque se decidió modificarlo de manera que fuesen dos tanques cada uno para un servicio.

Estos tanques al igual que las vigas y columnas poseen un diseño y es necesario cumplirlo debido a las fisuras que puede tener el tanque y a la cantidad de agua que se podría perder, estos tanques son

impermeabilizados por dentro a un nivel determinado en donde el flotador garantizara que se llene hasta un punto requerido, en caso de falla existe un rebose que es conectado a la red de aguas lluvias.

Figura 22. Tanque contraincendios.



4.3.9. Instalación de red contraincendios. La red contraincendios de un área está definida según la norma NFPA de la cual se extraen todos los detalles tanto para diseñar como para métodos constructivos, en este caso la instalación contra incendios al igual que muchas actividades va dirigida para el local ancla, aquí se instala un punto inicial del cual ellos deben abastecerse para alimentar su propia red. El centro comercial también posee únicamente un punto de salida que va controlado mediante una válvula mariposa y es instalado un gabinete contra incendios.

Existen diferentes tipos de controladores, uno de los más importantes es el hidrante que también varía según el área de acción y la población cercana, este debe ser instalado en lugares de fácil acceso para poder tener la oportunidad de manejarlo en cualquier accidente, otro tipo de controlador son las siamesas, estas también deben estar ubicadas en fácil acceso para poderle suministrar agua a la tubería, por último encontramos el gabinete contra incendios que brinda los usos primarios para poder combatir el fuego, entre ellos la manguera y el hacha los cuales están al alcance de cualquier persona.

La red contra incendios posee un bombeo por parte de una bomba jockey de los caballos de fuerza estipulados por el grupo éxito, esta última es conectada con el tanque para poder suministrar el agua en caso de cualquier accidente.

Figura 23. Conexión siamesa y válvula check.



Fuente: Autor del proyecto.

4.3.10. Instalación tubería de gas. El sistema de gas en la obra será proporcionado a cada propietario si así lo desea, es decir que puede utilizarse o no, cada uno tendrá siempre punto de gas y según su actividad comercial decidirá si es puesto o no en funcionamiento, su sistema constructivo es muy simple y no posee mayores accesorios, pendientes de tubería ni cajas, su nivel es cercano a piso terminado a diferencia de las demás instalaciones, únicamente tiene un cuarto de medición en el que las dimensiones son definidas por norma, la complicación de este sistema se genera en la solicitud de permisos por parte de las entidades encargadas pues toma mucho tiempo el proceso. (Ver anexos K).

4.3.11. Tala de árboles. A pesar de ser una construcción y por ende tener la necesidad de talar, no se realizó la tala de todos los arboles presentes en la zona, el diseño del centro comercial optó por dejar cierta cantidad de árboles para proteger la vida natural.

Los árboles que fueron talados se encontraban netamente dentro de la estructura lo cual hizo necesaria su tala, otros fueron encerrados por bordillos o jardineras en las que se conserva la circulación constante de la persona.

Los arboles conservados son iluminados para obtener no solo una agradable apariencia sino para resaltar la decisión de esta constructora por conservar la flora.

Figura 24. Árboles sin talar en obra.



4.3.12. Parqueaderos. Los parqueaderos son fase importante en cualquier proyecto, garantizan la estética y la funcionalidad del proyecto, estos parqueaderos en este caso son internos: en concreto pavorcito o M41 con especificaciones de 5000 psi, 3/4” de grava y un asentamiento de tres pulgadas, el control se basa en la buena elaboración de las losas en las que existen pernos entre ellas que permitan la movilidad de las losas.

Por otro lado se encuentran los parqueaderos externos que son diseñados en pavimento, este es un contrato todo costo y tiene ciertas fases para su fundida como movimiento de tierra, compactación, aplicación de sub-base y finalmente mezcla densa en caliente. (Ver anexo L).

4.3.13. Estructura metálica, cubierta centro comercial y Dry Wall. La estructura metálica se encarga de soportar la cubierta, pertenece a un contrato todo costo y es supervisado bajo su mismo personal, la interventoría revisa los milímetros de la pintura y certifica su valor, además se revisan soldaduras, pernos y los dados en donde van soportadas las platinas, aquí son ancladas las estructuras, estos cortes son aplazados y pagados hasta el final para optimizar los procesos y cancelar en su totalidad una vez se termine la actividad, en la obra hubo tres sectores con este tipo de estructura, el sector A, A2 Y A3, el sector A1 tiene placa en concreto debido a la importancia de cubrir cuartos de transformadores y cuartos de plantas eléctricas los cuales deben estar completamente seguros tanto para riesgos externos como para situaciones internas que puedan ocasionar peligro en sus alrededores.

La cubierta del centro comercial fue uno de los procesos más rápidos de la obra, esta es realizada en láminas de alrededor de 50 cm que van unidas entre sí, su control radica en las juntas pues deben ajustarse correctamente con un sellado uniforme para evitar el ingreso de agua que es más constante en el municipio de Piedecuesta, también se revisan los anclajes que tengan a la estructura metálica pues estos deben garantizar un excelente agarre.

Figura 25. Estructura metálica y cubierta.



La actividad del Dry Wall ha venido creciendo en el sector de la construcción, tanto que la mampostería se ha visto desplazada con este método, en la obra es suministrado para cielos rasos y

muros provisionales para divisiones eventuales de locales, es pagado por metro cuadrado, este es revisado en su estructura, tiene la obligación de soportar bien su peso además de garantizar un nivel exacto en todo su tramo, su terminación debe ser limpia y sin ningún tramo sin terminar, su dificultad no se encuentra en la propia realización, va en la seguridad de las personas que ejecutan la tarea, pues se llega a alturas en donde es necesario tener andamios, arnés y demás elementos de protección personal que garanticen la seguridad del trabajador, lo que hace que la actividad tenga retrasos que no se habían previsto en la obra.

4.3.14. Urbanismo y zonas verdes. Las obras poseen una cara al servicio más allá de lo presentado o diseñado a interiores de ella, es en ese momento que el urbanismo se hace realmente importante pues brinda la posibilidad de cambiar la manera en que se ve un proyecto, en el centro comercial este diseño estuvo relacionado con las zonas verdes, pues posee a lo largo de toda la carrera 6 espacios verdes agradables al público y que logran atraer la atención, además presenta jardineras con un área bastante grande y posee árboles que fueron de alguna manera recuperados, a pesar de eso el urbanismo no es únicamente las zonas verdes, en la obra consta de muros de contención debido al nivel del centro comercial con respecto al nivel de la carretera, escaleras y rampas de salida y acceso, bordillos para controlar la movilidad del peatón y en donde es posible andenes amplios, su entrega al público se hace con todo lo que corresponde a las normas del peatón como andenes con baldosa guía para invidentes, barandas para rampa, para escalera y para desnivel importante, además señalización de la zona como salidas de emergencia y demás.

Figura 26. Urbanismos mes de noviembre.



5. TRAMITES DE OBRA

Los trámites de obra corresponden a los procedimientos que se deben realizar en la obra para poder tener un control de los manejos internos, los ejemplos son encontrados a continuación:

5.1. SOLICITUD DE MATERIAL

Esta solicitud se realiza de acuerdo a las necesidades de obra, existen dos solicitudes diferentes, solicitud de herramientas y equipo y solicitud de materiales, las herramientas son solicitadas por el almacenista, son cosas pequeñas pero que no dejan de ser importantes para cada actividad, los equipos son solicitados por el contratista, el residente encargado elaborara el registro de ingeniería para solicitarlo, estos equipos corresponden a andamios, formaleta, parales etc.

Los materiales son determinados por el residente, una base para pedirlos son las cantidades de obra, ejemplo, piso para plazoleta o tubería para red hidráulica, o acero para columnas, se utiliza un registro de ingeniería que es enviado a la residente administrativa y se encarga de la gestión necesaria para que los materiales lleguen a obra

El registro de ingeniería posee diferentes opciones para la solicitud de material (ver anexo M).

5.2. CORTES DE OBRA

Los cortes de obra son elaborados por cada residente según lo contratado a lo realizado, existe un registro de ingeniería en donde ya se encuentran las cantidades de obra y según el avance a la fecha se elabora el corte de contrato (ver anexo N), esta actividad es de vital importancia para el contratista pues depende de ellos para poder pagar a los empleados en caso de ser contratistas minoritarios y de contratos mano de obra.

Para poder determinar las cantidades a pagar se contabiliza en obra lo realizado según las unidades del contrato, los cortes de obra en Marval se realizan cada 20 días y son revisados por el director de obra que revisa las cantidades pagadas y el precio de cada una. En los contratos suelen faltar actividades que no estaban presupuestadas, para esto se elabora una modificación de obra, en la que se agrega al contrato las actividades faltantes, esta actividad es elaborada por el contralor de obra quien ajusta los precios y entra a negociar con el contratista.

5.3. REUNIONES DE OBRA

La obra centro comercial debido a su tamaño posee reuniones con intervalos pequeños, estas tienen la presencia del proyect manager, del director de obra, del programador, de los auxiliares residentes y de los contratistas de obra, sus temas son precisos; rendimiento y finalización de actividades, manos de obra y realización de trámites, eventualmente se hacen reuniones cortas entre los residentes para llevar seguimiento a las tareas asignadas a cada uno de nosotros.

6. RECOMENDACIONES

- Los diseños proporcionados en inicio de obra deben estar completos para no detener ninguna actividad.
- Las actividades realizadas por contratos todo costo deberían tener un informe de actividades y control al igual que las actividades mano de obra.
- Los diseños deben ser revisados por completo antes de iniciar obra para no tener cambios que perjudican el tiempo de entrega y su presupuesto.
- Los precios de las actividades en los contratos deben ser coherentes con el trabajo que cada actividad tiene, presentar apu que soporten los precios.
- La llegada del material luego de la solicitud debe ser más rápida para avanzar en las actividades.
- Los trámites de servicios públicos deben realizarse con mayor agilidad debido a que retrasan la entrega de la obra.
- Las actividades nocturnas deben estar acompañadas por un inspector de seguridad.
- Se debe realizar la señalización total de obra.

7. CONCLUSIONES

- Se apoyó el control del cumplimiento de la secuencia constructiva con la parte contratista y se dio prioridad a las actividades que hacían parte de la ruta crítica.
- Se elaboró el cálculo de cantidades de obra de actividades mano de obra antes y después de las versiones nuevas de los planos.
- Se realizaron los requerimientos de materiales necesarios para la obra con la aprobación del Ingeniero Residente de Obra, dándole avance a las actividades prioritarias.
- Se llevó el control de avance de los contratos, dándole prioridad a las actividades que marcaban la ruta crítica según lo conversado y estipulado en las reuniones de gerencia.
- Se determinó la importancia de la responsabilidad y los tiempos en obra para poder cumplir con los requerimientos estipulados.
- Se aportó este documento junto con material de despiece tipo y registro fotográfico para la asignatura de construcción, continuando con el proceso teórico-práctico llevado en ella y resaltando la importancia de la programación de obra.

BIBLIOGRAFIA

COLOMBIA. ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. NSR-10. (17, enero, 2011). Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Título A. Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, Santafé de Bogotá D.C. Colombia.

COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Norma Técnica Colombiana: NTC– 550. Concretos. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra (21, junio, 2000)., Santafé de Bogotá D.C.

CONSTRUCCIÓN ARQHYS. Métodos constructivos elementos estructurales. [en línea]. (2015). Disponible en internet: < <http://www.arqhys.com/construccion/>>.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Información poblacional municipio de Piedecuesta, Santander. [en línea]. 2015. Disponible en Internet: <<http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/series-de-poblacion>>.

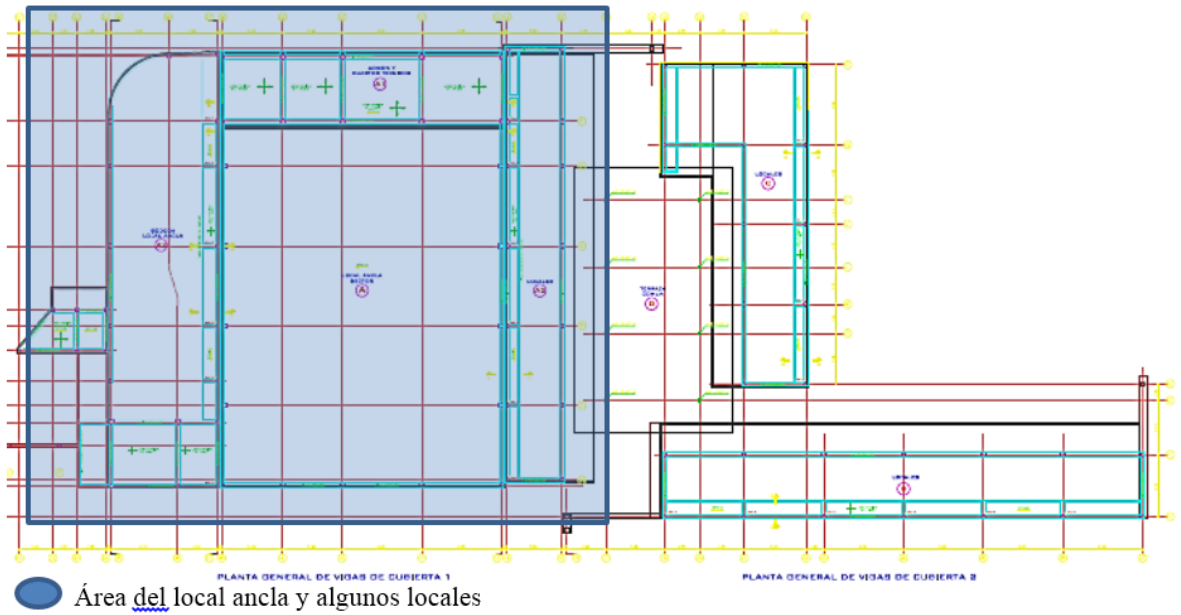
SUAREZ, Jaime. Estudio Geotécnico centro comercial paseo del puente, Geotecnología S.A.S. Bucaramanga. Agosto, 2013.

ANEXOS

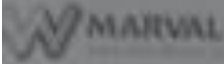

ANEXO A Sectorización del centro comercial



ANEXO B. Entregas para el mes de Diciembre.



ANEXO C. Acta de vecindad tipo

ACTA DE VECINDAD

En el Municipio de Piedecuesta (Santander) el día 08 DE JULIO DE 2015, el señor Israel Torres Espinel Vargas identificado con cédula de ciudadanía número 1098690797 de Bucaramanga, en representación de la constructora MARVAL S.A. y el señor (a) Edelmis Pineda Guzmán identificado con cédula de ciudadanía No. 62309057 de Piedecuesta, propietario de la vivienda ubicada en la zona 20 # 22-12, se reunieron con el fin de elaborar el Acta de Vecindad, en la cual, se deja constancia del estado del inmueble y de sus zonas exteriores, antes del inicio de la construcción del proyecto LA FUENTE por la parte posterior a la vivienda.

Observaciones:

- En el primer piso hacer cambio de baldera
- Hacer fijas en muros de las escaleras
- Hacer fijas en pared principal segundo piso (cuarto)
- Hacer ventanal en las dos habitaciones en su techo
- Hacer fijas en techo de refectorio y en muros
- Hacer fijas en filos de las ventanas (traga luz) refectorio
- Hacer fijas en boquilla del último nivel (alcobilla)
- Hacer fijas en los muros del local independiente

ANEXO D. Control de volúmenes y maquinaria.

RETRO 312 CAT		
FECHA	HORAS	DESCRIPCION
2/07/2015	7	Demolición de pisos y cargue de escombros, Descapote y
3/07/2015	9	Cargue descapote y desmonte
6/07/2015	6,5	Cargue y Descapote, Excavación para tubo y relleno
7/07/2015	4	Corte y Cargue descapote
8/07/2015	2	Descapote
9/07/2015	6	Descapote
10/07/2015	7	Descapote

Total Horas
41,5

Control de Volúmenes salida

Fecha	Placa vehiculo	m3	# viajes	Destino	m3 totales	OBSERVACIONES
2/07/2015	NEJ332	8	7	INTRA	56	
	AUK299	8	10	INTRA	80	
	AMA059	8	2	INTRA	16	
3/07/2015	AUK299	8	11	INTRA	88	
	XKC781	8	8	INTRA	64	
	NEJ332	8	2	INTRA	16	
	XVJ118	8	4	INTRA	32	
	XKB611	8	3	INTRA	24	
4/07/2015	XVJ118	8	2	INTRA	16	
	XKC781	8	3	INTRA	24	
13/10/2015	XVJ118	8	2	INTRA	16	
	AUK299	8	2	INTRA	16	
14/10/2015	AUK299	8	3	INTRA	24	
15/10/2015	AUK299	8	2	INTRA	16	
16/10/2015	AUK299	8	4	INTRA	32	
19/10/2015	AUK299	8	6	INTRA	48	
20/10/2015	AUK299	8	4	INTRA	32	
21/10/2015	AUK299	8	1	INTRA	8	
22/10/2015	AUK299	8	2	INTRA	16	

total m3	624
----------	-----

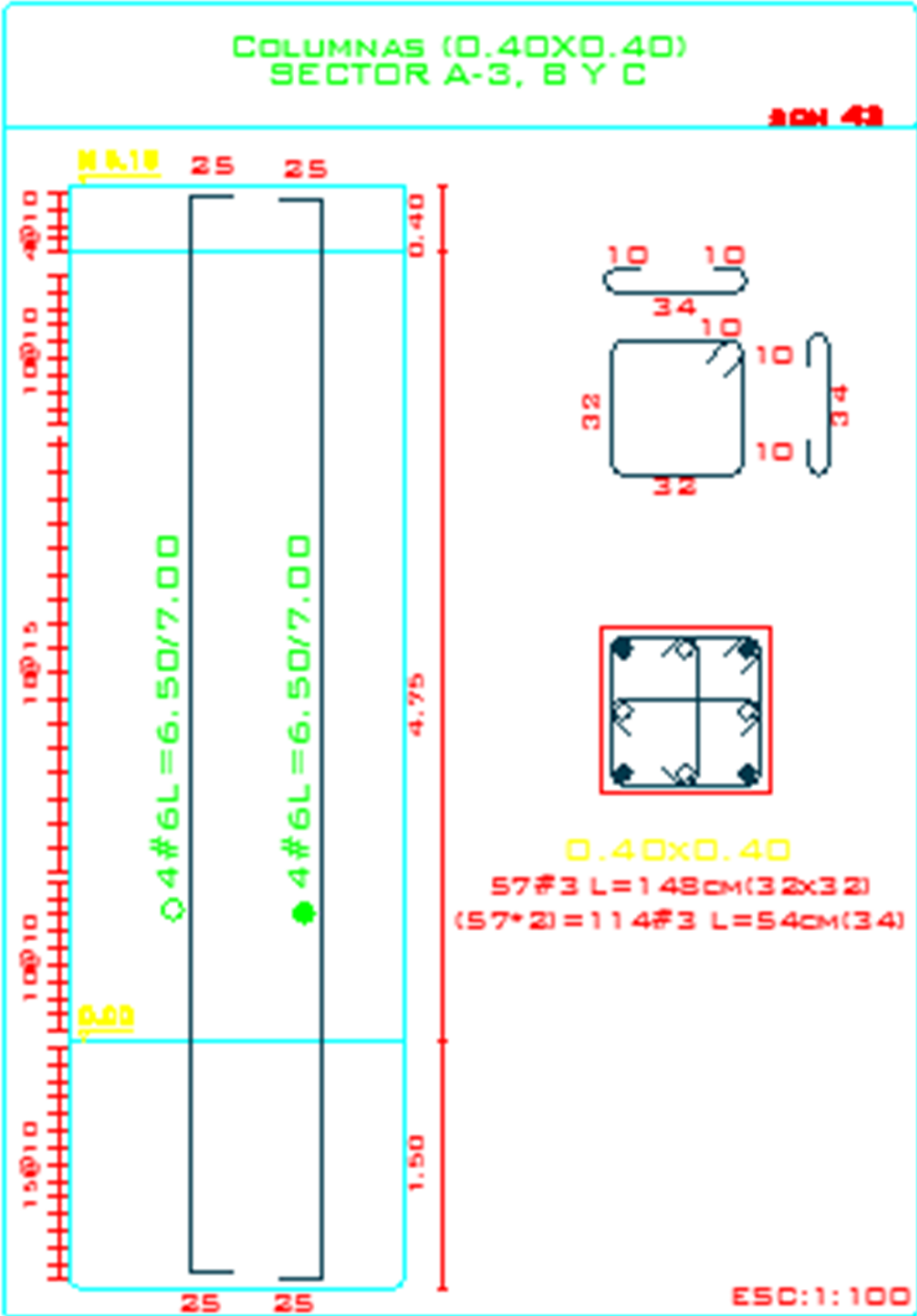
ANEXO E. Cantidades de obra con diseños anteriores y actuales.

CUADRO RESUMEN DIFERENCIA DE CANTIDADES SEGÚN LA VERSION ACTUAL

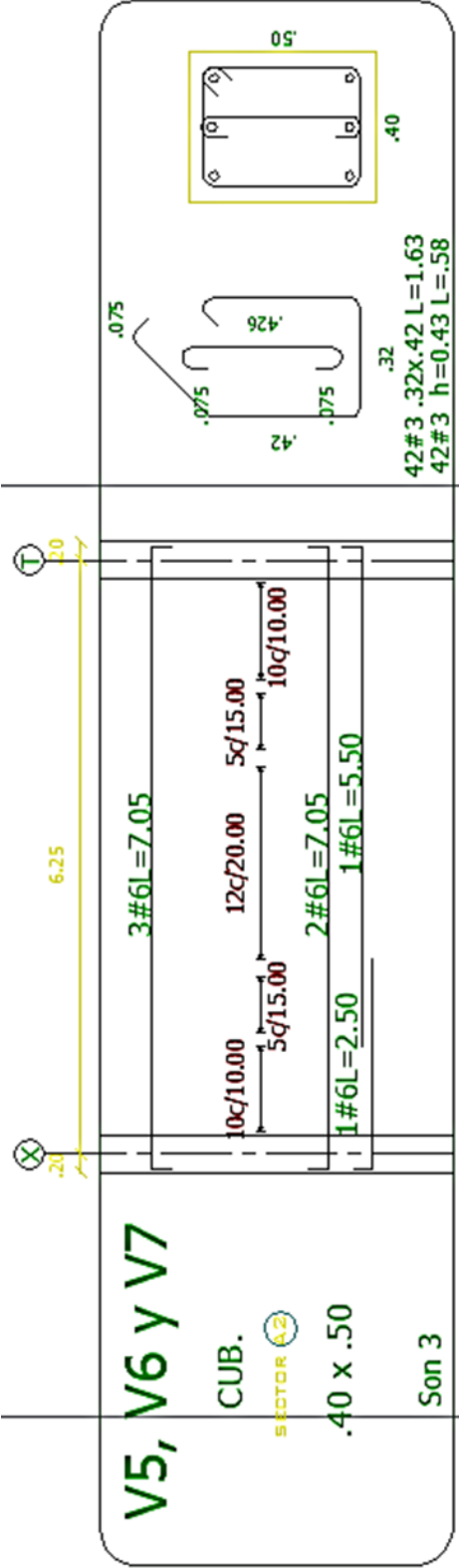
VIGAS DE CIMENTACION				VERSION ANTERIOR		VERSION ACTUAL	
ESTRIBOS 25X25 #3	VG 40X40	4599	L=1.30MTS				
BARRAS #5	VG 40X40	372	L=1.2MTS				
ESTRIBOS 25X25 #3	VG 40X40	4250	L=1.30MTS				
ESTRIBOS	VG 40X50 NEW	214	X FIGURAR L=				
BARRAS #5	VG 40X40	320	L=1.2MTS				
BARRAS #4	VG 40X50 NEW	33	VIGAS SECTOR D. CENTRADORAS Y DE ATADO L=40MTS				
				TOTAL		TOTAL	
				SE PIDIO		DIFERENCIA	
				0		33	
				372		-52	
				4599		-349	
				0		214	
				4250		-349	
				0		214	
				4250		-349	
				0		214	

ZAPATAS									
VERSION ACTUAL									
TIPO	CANTIDAD	CANT ESTRI	No	SENTIDO ASX SEPARACION	LONG TOT	SENTIDO ASY SEPARACION	LONG TOT	CANT TOTAL	
Z1	40	6	4	0.18	1.15	0.18	1.15	480	
Z2	4	7	4	0.18	1.35	0.18	1.35	56	
Z3	14	7	5	0.22	1.75	0.22	1.75	196	
Z4	11	8	5	0.22	1.95	0.22	1.95	176	
Z5	11	10	5	0.19	2.15	0.19	2.15	220	
Z6	8	6	4	0.14	1.39	0.14	1.39	96	
VERSION ANTERIOR									
TIPO	CANTIDAD	CANT ESTRI	No	SENTIDO A SEPARACION	LONG TOT	SENTIDO B SEPARACION	LONG TOT	CANT TOTAL	
Z1	50	6	4	0.18	1.15	0.18	1.15	600	
Z2	8	7	4	0.18	1.35	0.18	1.35	112	
Z3	17	7	5	0.22	1.75	0.22	1.75	238	
Z4	9	8	5	0.22	1.95	0.22	1.95	144	
Z5	7	10	5	0.19	2.15	0.19	2.15	140	
SE PIDIO									
BARRAS #4	CANTIDAD	CANT ESTRI	CANTIDAD	DIFERENCIA					
LONG	600	1.15	480	-120	SOBRA				
Z6 SEC D	112	1.35	56	-56	SOBRA				
BARRAS #5	238	1.39	96	96	FALTA				
BARRAS #5	CANTIDAD	LONG	CANTIDAD	DIFERENCIA					
LONG	238	1.75	196	-42	SOBRA				
Z4	144	1.95	176	32	FALTA				
Z5	140	2.15	220	80	FALTA				

ANEXO F. Despiece tipo, columnas.



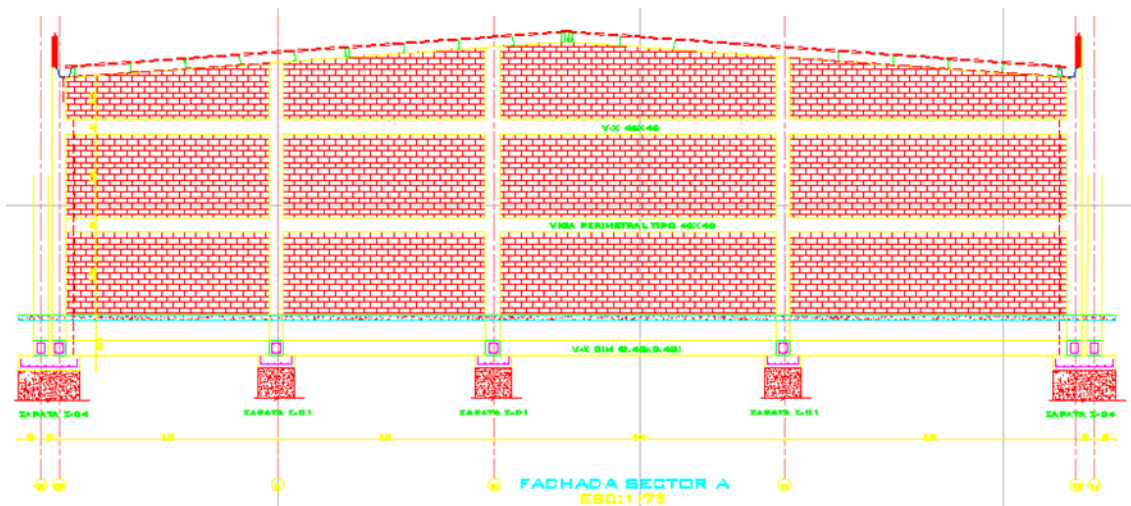
ANEXO G. Despiece tipo, vigas.



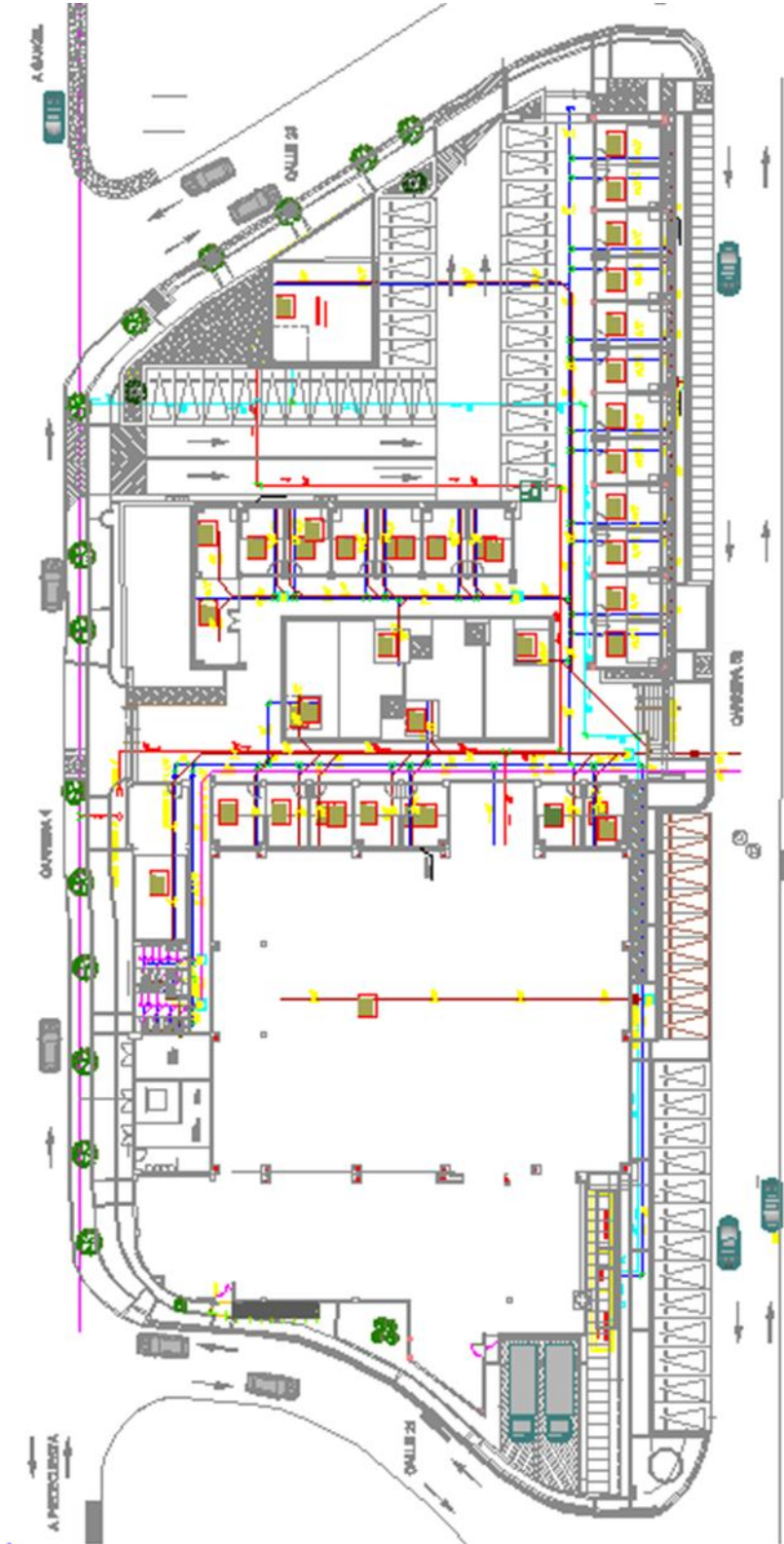
ANEXO H. Remisiones de concreto.

		Planta F066	FECHA 27/10/2015	No. Despacho 84463655 F066000007376	
AV. CONSTITUCION PTE. 444 C.P. 64000 MONTERREY MX 01-800-CONCRETO / 01800-29627386		TEL.			
COD. CLIENTE - OBRA 50119007 66179815		NOMBRE CLIENTE - OBRA MARVAL S A CENTRO COMERCIAL PASEO DEL PUENTE			
PEDIDO 8003214606		DIRECCION OBRA CR 6 ENTRE CL 23 Y 21		TELEFONO	
M3 7.000		DESCRIPCION DEL PRODUCTO 1-210-2-28-15		TOTAL PEDIDO 7.000	
SELLOS 3215516/V	CODIGO 20017948	1-210-2-R-28-15-1-3-000		ASENTAMIENTO ASENTAMIENTO 15 CM	
VEHICULO CR-1359	COD. CONDUCTOR 35048222	NOMBRE CONDUCTOR ALIRIO GOMEZ			
HRC 13.35.00	HPE 14.00.00	HLLD	HLLP	ADICIONALES	
14:10		OBSERVACIONES			
<p>IMPORTANTE: No garantizamos la resistencia de la mezcla a la cual se le agregue agua, mortero de cemento o aditivos químicos. El asentamiento de diseño tiene una tolerancia de + o - 2,5 centímetros. Para concretos especificados por flujo libre o auto compactados la tolerancia es de + o - 5 centímetros. La firma de este comprobante por el comprador o su(s) representante(s) indica que han recibido una mezcla a satisfacción por rubricación y diseño. Así mismo implica la aceptación de las condiciones incluidas al reverso.</p>					
jefe de planta DESPACHADOR					

ANEXO I. Fachada en mampostería.



ANEXO J. Planos hidrosanitarios.



ANEXO K. Red de gas.



ANEXO L. Parqueaderos.



ANEXO M. Registro de ingeniería para solicitud de material.

INICIAR	TERMINAR	CREACIÓN Y MODIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS R-ING-067									
		FECHA APROBACIÓN: JULIO 3 2013				APROBÓ: COMITÉ TÉCNICO				VERSIÓN: 05	
COMPañía		DESCRIPCION		URBANIZACIÓN:		CENTRO COMERCIAL PASEO DEL		RESIDENTE DE OBRA:		ING. JAHIR YARGAS	
101		MARVAL S.A		SUCURSAL PLANTA:		011004931000		ELABORÓ:		ING. RONALD ESPINEL	
				OR - 01:				FECHA:		6 de Octubre de 2015	
INFORMACION DEL MATERIAL											
CÓDIGO	INSUMO	UND	CANT/V	# VN	# CANT TO	REQUERIM	DESTINO	DESCRIPCION	JU/JU/JU	OBSERVACIONES	
*	DESCRIPCION	UNIDAD				CANT					
*	DESCRIPCION	UNIDAD									
*	DESCRIPCION	UNIDAD									
221249	UNIFIX FUERZA ALTA	UN									
462034	CODO HG 2 *90	UN									
462119	UNION H.G. 2	UN									
221797	RESORTE EXT TUB PEALPE DE 1216	UN									
						14,00		VIV-INST HIDRAULICAS Y SANIT		900	TUBERÍA HG 2"
						2,00		VIV-INST HIDRAULICAS Y SANIT		900	TUBERÍA HG 1"
						10,00		VIV-INST HIDRAULICAS Y SANIT		900	TAPÓN ROSCADO HG 1"
						20,00		VIV-INST HIDRAULICAS Y SANIT		900	INST TUBERÍA DE GAS
						10,00		VIV-INST HIDRAULICAS Y SANIT		900	INST TUBERÍA DE GAS
						20,00		VIV-INST HIDRAULICAS Y SANIT		900	INST TUBERÍA DE GAS
						1,00		VIV-INST HIDRAULICAS Y SANIT		900	INST TUBERÍA DE GAS
OBSERVACIONES											

