

**CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO AEROPUERTO EL ALCARAVÁN DE LA
CIUDAD DE YOPAL - CASANARE**

AUTOR

MARY LUZ VARGAS HERNÁNDEZ



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA – BOYACÁ

2017

AUTOR
MARY LUZ VARGAS HERNÁNDEZ

**INFORME FINAL PASANTIA PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE INGENIERA CIVIL**

DIRECTOR
GERMAN OSWALDO PARADA PEREZ
Ingeniero Civil. Especialista en Ingeniería Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA – BOYACÁ
2017

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, 17 de abril de 2017

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo inicialmente a Dios y a la Virgen del Milagro, por permitirme lograr esta meta y por guiarme en la lucha diaria por alcanzar mis metas y propósitos. Así mismo, por darme la fortaleza espiritual y física para sobrellevar las dificultades que a diario se me desplegaron y por darme sabiduría, para entender y afrontar los retos académicos en los que tuve que desenvolverme.

A mi madre, quien ha estado a mi lado siempre, brindándome su dedicación, apoyo y amor; por ser mi fuerza mi ejemplo por ser una mujer que lucha todos los días, los cuales se ven reflejados en el trabajo, dedicación y constancia por la lucha incansable de hacer de sus hijos mejores personas y profesionales. Gracias mamita de mis ojos por estar siempre presente en cada paso de mi vida, por ser mi guía, mi madre, mi amiga, mi compañera de batallas, te admiro y te respeto con todo mi ser. Eres el amor de mi vida Te Amo. Lo logramos mamita.

Mary Luz Vargas Hernández

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente al *CONSORCIO AEROPUERTOS COLOMBIA 2014* por la oportunidad, al Ingeniero Francisco Martí, al Ingeniero Julián Cogollo y al *Arquitecto Luis Antonio Cogollo Burgos, director de obra en el Aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal - Casanare, a quienes gracias a su voto de confianza he podido realizar con gran éxito mi pasantía.*

Agradezco al Arquitecto Miguel Antonio Melo Martínez, por ser mí guía y apoyo, y todos mis compañeros en especial al Ing. Julián Ramírez, por brindarme la valiosa oportunidad de hacer parte de este gran proyecto, su acompañamiento, y sus enseñanzas fueron claves para cumplir esta meta durante la pasantía realizada en el Aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal – Casanare.

Un agradecimiento especial a Jorge Cárdenas, gran ser humano, amigo, que me apoyo desde el inicio; antes, durante y después de mi carrera, gracias por tantos años de amistad, gracias por tus consejos y gracias por creer en mí.

Y por último agradezco a la Universidad Santo Tomas de Tunja, donde realicé mis estudios profesionales de la mano de docentes a quienes admiro profundamente; Néstor Rafael Perico Granados, Ana María Betínez, Melquisedec Cortes Zambrano, Juan Neira Simijaca y Wilson Medina entre otros; quienes a lo largo de sus clases teóricas y prácticas trascendieron más allá del conocimiento, ofreciendo un valor moral y ético a la profesión y a mi vida personal.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS DE LA PASANTIA	3
1.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO.	4
2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	4
2.1.1. Departamento de Casanare	6
2.1.2. Ciudad de Yopal	7
2.1.3. Aeropuerto El Alcaraván Yopal	8
2.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	8
2.2.1. Aspectos físicos	8
2.2.2. Aspectos bióticos	9
2.2.3. Caracterización de la fauna no aviar asociada al aeropuerto	10
2.2.4. Flora	10
2.2.5. Aspectos socioeconómicos	12
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	12
3.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	12
3.2. TRABAJO DE OFICINA	12

3.3. PROCESOS CONSTRUCTIVOS	13
3.3.1. Proceso constructivo vigas pedestales	13
3.3.2. Proceso constructivo de alfajía	16
3.3.3. Proceso constructivo Viga Pasarela	18
3.3.4. Procedimiento reparación con Concrelisto RE-5000	20
3.3.5. Proceso constructivo banco de ductos	21
3.3.6. Proceso constructivo vía de servicios y carritos 1 en MR - 40	22
3.3.7. Proceso constructivo de placas de contra piso	24
3.3.8. Procedimiento de alistado placas de cubierta	28
3.3.9. Proceso constructivo instalación SIKA GROUT 212	29
3.3.10 Proceso constructivo de la escalera	31
3.3.11. Proceso constructivo sobre viga perimetral	32
4. APORTES DEL TRABAJO	33
4.1. APORTES A LA COMUNIDAD	33
4.2. APORTES COGNITIVOS	35
4.3. APORTES TÉCNICOS	38
4.4. APORTE AMBIENTAL	46
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	49
5.1. IMPACTO A LA TERMINACIÓN DEL PROYECTO	50
5.1.1. Impacto de las construcciones	52
5.1.1.1. Terminal de pasajeros	52

5.1.1.2. Torre de control	54
5.1.1.3. Cuartel de bomberos	55
5.1.1.4. Vías, parqueadero y plataforma	55
5.1.2. Descripción técnica del proyecto	56
5.1.3. Conclusión de impactos producidos por la construcción y mejoramiento de la planta física del Aeropuerto El Alcaraván de Yopal – Casanare	57
5.2. IMPACTO ECONÓMICO	58
5.3. IMPACTO SOCIAL	59
5.4. IMPACTO AMBIENTAL	59
5.4.1. Agua	60
5.4.2. Aire	60
5.4.3. Suelo	61
5.4.4 Diseño paisajístico	62
5.4.5 Componente biótico	62
CONCLUSIONES	62
GLOSARIO	63
BIBLIOGRAFIA	65
INFOGRAFIA	72
	73

INDICE DE TABLAS

	PAGINA
Tabla 1. Tabla de valores cartas climatológicas medias mensuales, aeropuerto de Yopal	8
Tabla 2. Capítulos de Inversión	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	PAGINA
Figura 1. Ubicación geográfica nacional y mundial departamento de Casanare	5
Figura 2. Mapa División Política Administrativa Departamento del Casanare	5
Figura 3. Mapa Ciudad de Yopal	6
Figura 4. Localización satelital Aeropuerto El Alcaraván, Yopal – Casanare	7
Figura 5. Variaciones en la diversidad de aves en el aeropuerto El Yopal	9
Figura 6. Diseño de Viga Pedestal	13
Figura 7. Corte y figurado de hierros	15

INDICE DE FOTOGRAFIAS

	PAGINA
Fotografía 1. Instalación formaleta cimentación pedestal 3 y 4	14
Fotografía 2. Vaciado de concreto ciclópeo viga pedestal 1 y 2 modulo 1	14
Fotografía 3. Instalación de formaleta VP1. Módulo 1	15
Fotografía 4. Formaleta viga pedestal	15
Fotografía 5. Vaciado viga pedestal No.2 del módulo 1	16
Fotografía 6. Retiro formaleta viga pedestal 2, modulo 1	16
Fotografía 7. Construcción de alfajía 2do piso	17
Fotografía 8. Amarre de aceros alfajía 2 planta, cuartel de bomberos	17
Fotografía 9. Excavación y vaciado de solado viga pasarela	19
Fotografía 10. Instalación de acero en las vigas de cimentación de la pasarela del terminal aéreo	19
Fotografía 11. Instalación de formaleta viga pasarela	19
Fotografía 12. Vaciado de grava fina viga pasarela	19
Fotografía 13. Escarificación vigueta cuartel de bomberos	20
Fotografía 14. Recuperación de sección transversal de la vigueta	20
Fotografía 15. Construcción banco ducto de media tensión	22
Fotografía 16. Construcción cajas de alado para red de media tensión	22
Fotografía 17. Vaciado de MR40 Vía combustibles	23

Fotografía 18. Instalación de sardinel vía carritos 1	24
Fotografía 19. Fundida de MR-40 vía carritos 1	24
Fotografía 20. Colocación de la malla electro soldada contra piso módulo 1 y 2	25
Fotografía 21. Conformación y relleno torre de antenas en el módulo 2	25
Fotografía 22. Instalación malla electro soldada cuartel de bomberos	26
Fotografía 23. Vaciado placa torre de control	26
Fotografía 24. Conformación Mezanine 2	27
Fotografía 25. Instalación laminas Steel Deck Mezanine 1	27
Fotografía 26. Instalación de malla electro soldada y conectores mezanine 2	28
Fotografía 27. Alistado placa subestación torres de control	29
Fotografía 28. Instalación alistado placa de entrepiso zona Chiller	29
Fotografía 29. Grouting mezanine 1, modulo2	30
Fotografía 30. Testereado ménsulas viga zigzag	30
Fotografía 31. Instalación de grouting pedestales N°1. Terminal aérea	31
Fotografía 32. Instalación de aceros escalera, mezanine 2, módulo 2	32
Fotografía 33. Instalación de anclajes con soldadura, escalera mezanine	32
Fotografía 34. Instalación de anclajes sobre viga	32
Fotografía 35. Actividad con comunidad (Entrega de regalos)	34
Fotografía 36. Actividad de recreación con comunidad	34
Fotografía 37. Capacitación Secretaria de Salud	35

Fotografía 38. Fumigación de sectores aledaños	35
Fotografía 39. asentamiento viga pestal 1	39
Fotografía 40. Asentamiento mr-40 via cobustibles terminal aereo	39
Fotografía 41. Instalacion de subbase granular y compactacion torre de antes terminal aereo	40
Fotografía 42. Toma de densidades de compactación via carritos 1 terminal aereo	40
Fotografía 43. Cargue y transporte de material	41
Fotografía 44. Cargue y transporte de material	41
Fotografía 45. Instalación de fórmata, plataforma de aviones	42
Fotografía 46. Vaciado de MR45	42
Fotografía 47. Placa de contrapiso, modulo 2 terminal aérea	43
Fotografía 48. Toma de niveles viga pasarela	44
Fotografía 49. Toma de verticalidad Viga IP	45
Fotografía 50. Nivelacion topografica platinas Viga IP	45
Fotografía 51. Acometida principal banco ducto de media tensión	45
Fotografía 52. Reubicación de Iguanas	48
Fotografía 53. Terminal de pasajeros antiguo	53
Fotografía 54. Torre de control antigua	54

ÍNDICE DE IMÁGENES

	PAGINA
Imagen Renders 1. Terminal de pasajeros propuesto	53
Imagen Renders 2. Torre de control propuesta	54
Imagen Renders 3. Cuartel de bomberos propuesto	55
Imagen Renders 4. Urbanismo y vías propuestas.	56

RESUMEN

El presente trabajo de grado, es el resultado del proceso realizado en la pasantía, llevada a cabo en el Aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal, departamento de Casanare; por parte de la estudiante Mary Luz Vargas Hernández, quien opta por el título de ingeniera Civil de la Universidad Santo Tomas Sede Tunja, pretendiendo elevar los estándares de conocimiento individual y grupal sobre la ampliación y construcción aeroportuaria, y así mismo dejando en alto el nombre de la universidad por la capacidad adquirida para solucionar inconvenientes presentados, desarrollar procesos óptimos y ser una persona íntegra y comprometida con su trabajo.

Se presenta a lo largo del escrito una exposición de las actividades desarrolladas a lo largo de quince semanas de pasantía, dentro de las cuales se divisan el acompañamiento y supervisión en la ampliación del terminal aéreo, la construcción del cuartel de bomberos, torre de control, plataforma de combustibles y plataforma de carga del aeropuerto; teniendo como punto clave los conocimientos adquiridos en el pregrado de manera teórica y práctica, permitiendo que el conocimiento trascienda más allá de las regiones y aporte a la comunidad en realidades palpables.

Además de lo anterior; es necesario destacar que entre los objetivos específicos de la pasantía se encuentra el fortalecimiento del liderazgo y análisis en las obras ejecutadas; lo cual a través de la práctica trae consigo llevar a la realidad valores éticos y morales inculcados como Tomasina, al igual que tener un alto compromiso con la responsabilidad social, responsabilidad ambiental y normatividad nacional e internacional.

ABSTRACT

The present grade project, is result of the internship, carried out in the Alcaravan Airport in Yopal city, department of Casanare; by Mary Luz Vargas Hernández, student who opts for the title of civil engineer in the Santo Tomas University of Tunja; intending raise the standards of individual and group knowledge about airport building, and also leaving the university name highest posible for the ability acquired to solve presented problems, to develop optimal processes and to be an integral person and committed to work.

Throughout the brief, is present an exposition of the activities developed during fifteen weeks of internship, within which the accompaniment and supervision in the expansion of the air terminal, the construction of the firehouse, control tower, Airport fuel platform and loading platform; taking as a key point the knowledge acquired in the undergraduate in a theoretical and practical way, allowing transcend the knowledge beyond the regions and contribute community in tangible realities.

In addition; It is necessary to emphasize that among the specific objectives of the internship is the strengthening of leadership and analysis in the works executed; through practice, brings with it the reality of ethical and moral values inculcated as Tomasina, as well as having a compromise with the social, environmental responsibility and national, international normativity.

INTRODUCCIÓN

El profesional en Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Tunja, es un profesional capacitado para afrontar los retos diarios, y así mismo, avanzar hacia la evolución de la sociedad brindando sus conocimientos cuando se requieran; de manera íntegra, con valores éticos y morales que hacen del profesional un mejor ser, tal perfil es ejercido en la práctica académica desarrollada; donde como Tomasina, se desarrolló un apoyo en la construcción y mejoramiento de la planta física del Aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal, departamento del Casanare; donde se practicaron los conocimientos aprendidos durante la carrera universitaria y del mismo modo, las experiencias vividas individuales y colectivas.

Es así, como el desarrollo de la pasantía permite llevar a la práctica las habilidades adquiridas en el ciclo de aprendizaje de pregrado; donde se hace necesaria la firmeza y el compromiso por concebir una mejor labor diaria, que es la puerta al camino profesional; participando de manera activa y siguiendo con la formación profesional a través de la acción; oportunidad otorgada por el Consorcio de Aeropuertos de Colombia 2014 (C.A.C. 2014), resaltando que las labores ejercidas se desarrollaron en diferentes tipos de construcción, tales como la ampliación del terminal aéreo, la construcción del cuartel de bomberos, la torre de control, la plataforma de combustibles y la plataforma de carga, construcciones necesarias para desarrollar la tarea de la aeronáutica civil colombiana en esta región del país con un desenvolvimiento óptimo.

Igualmente, esta ampliación y construcción, permite a la comunidad gozar de un terminal aéreo sofisticado de acuerdo a las necesidades actuales; ya que, como antecedente, el terminal aéreo tiene sus inicios en el año 1965, cuando empezaron sus primeros vuelos comerciales, iniciando su deterioro por las inclemencias del clima y la falta de capacidad, debido al aumento de la población y a la constante movilidad inducida por las nuevas industrias.

Ahora bien, se debe destacar que la pasantía realizada fue ejecutada por un término de quince semanas; iniciando el 13 de abril de 2016 y finalizando el 23 de julio de 2016, con una intensidad horaria que oscila entre 37 a 45 horas semanales; realizando un trabajo coordinado entre labores de oficina y campo para así obtener la información registrada; por lo anterior, el siguiente trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Civil, está presentado en seis capítulos donde se denota el trabajo perpetrado.

1. OBJETIVOS DE LA PASANTIA

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar acompañamiento y supervisión en la construcción del terminal aéreo; en la construcción del cuartel de bomberos, torre de control, plataforma de combustibles y plataforma de carga del nuevo aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal, departamento del Casanare.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Supervisar y verificar el proceso constructivo de obras como la ampliación del terminal aéreo, la construcción del cuartel de bomberos, torre de control, plataforma de combustibles y plataforma de carga del aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal, departamento del Casanare.
- Velar para que las obras sean construidas con la cantidad y la calidad de los materiales previstos en los diseños, y con todos los requisitos de salud ocupacional, de seguridad industrial, administrativa y gestión ambiental.
- Constatar el cumplimiento de los controles de calidad, las cantidades y movimientos de materiales, así como la correcta aplicación de las normas y especificaciones de los documentos contractuales.
- Efectuar el seguimiento por medio de la elaboración de informes mensuales de avance, dejando constancia escrita de la forma como se está cumpliendo el contrato en función de los términos señalados en el mismo, del tiempo y el alcance técnico.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO.

El Aeropuerto El Alcaraván, está clasificado en Categoría 8, contando con los servicios esenciales de un aeropuerto internacional como son: Emigración, DIAN, Policía Aeroportuaria, DAS, Servicio SEI, SAR, ATS, TMA, administración de la Aeronáutica Civil, Hangares, Zona de embarque y desembarque de pasajeros, zona de carga, módulos y oficinas comerciales, estaciones de combustibles, restaurante y campo deportivo. Además, las aerolíneas que operan el transporte de pasajeros son Avianca, LAN Colombia, la aerolínea de bajo coste EasyFly. Actualmente y la Aerocivil.¹

2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

2.1.1. Departamento de Casanare²

El Departamento del Casanare está situado en el oriente del país en la región de la Orinoquía, localizado entre los 04°17'25" y 06°20'45' de latitud norte y los 69°50'22" y 73°04'33" de longitud oeste; cuenta con una superficie de 44.640 km², una población de 325.389 Hab, una densidad de 7.29 Hab / Km².

La capital del departamento del Casanare es la ciudad de Yopal, la cual cuenta con 88.124 Hab según la proyección del DANE 2005.

¹ Datos Casanare. Transporte y Aeropuerto [en línea]. <http://casanare.org/yopal/transporte/aeropuerto-el-alcaravan> [Citado el 20 de febrero de 2017]

² Gobernación del Casanare. Nuestro departamento [en línea]. <http://www.casanare.gov.co/?idcategoria=1161> [Citado el 21 de febrero de 2017]

Figura 1. Ubicación geográfica nacional y mundial departamento de Casanare



Fuente: Gobernación de Casanare

Figura 2. Mapa División Política Administrativa Departamento del Casanare

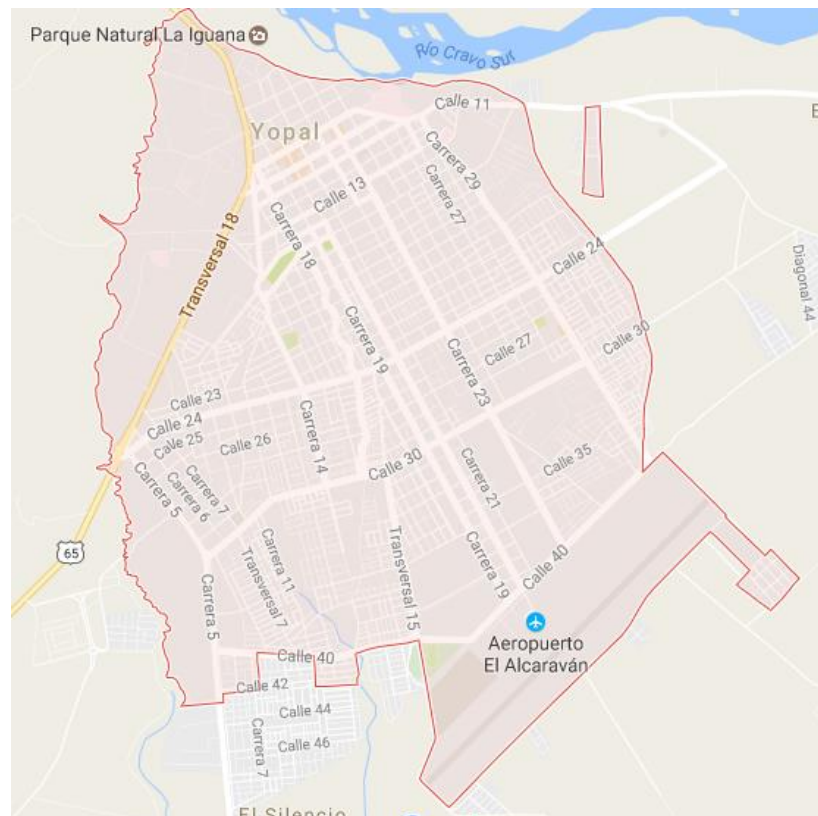


Fuente: Gobernación de Casanare

2.1.2. Ciudad de Yopal³

Yopal, ciudad y capital del departamento colombiano de Casanare, ubicada cerca del río Cravo Sur, en el piedemonte de la cordillera Oriental, por su topografía el municipio presenta tres pisos térmicos cuyas áreas son: Cálido 1.906 Km², Medio 106Km² y Frio 25Km². Sus límites territoriales se definieron según Decreto 870 del 13 de Mayo de 1974, cuenta con una extensión total de 2771 Km², una extensión área urbana de 10,47 Km², una extensión área rural de 2760,53 Km², una altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar) de 350 m y una temperatura media: 26°C⁰; encontrándose a una distancia de Bogotá de 387 km.

Figura 3. Mapa Ciudad de Yopal



Fuente: Google Maps

³ Yopal. Información General [en línea]. http://www.yopal-casanare.gov.co/informacion_general.shtml [Citado el 20 de febrero de 2017]

2.1.3. Aeropuerto El Alcaraván Yopal

El aeropuerto El Alcaraván de Yopal ($05^{\circ}19'08.81''N$, $72^{\circ}23'02.31''W$)⁴ se encuentra al sur del centro municipio de Yopal, a 3 km (2 millas) (AIP SKYP1 2013) en el límite del perímetro urbano, junto a la vereda Picón, adyacente al límite sur del municipio, a una elevación de 313 m/1.028 ft; Al costado oriental limita con fincas de particulares; por el sur con los barrios Cimarrón, Villa Rica y La Esmeralda, las Fincas La Granja, Corocoros y el Remanso; por el costado occidental con el casco urbano y por el norte con el barrio Aerocivil.⁵

Figura 4. Localización satelital Aeropuerto El Alcaraván, Yopal - Casanare



Fuente: Google Maps

⁴ EYP Airport. El Alcaravan Airport [en línea]. <http://www.gcmmap.com/airport/EYP> [Citado el 20 de febrero de 2017]

⁵ Alcaldía de Yopal. Aeropuerto El Alcaraván Yopal. [en línea]. [http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa/view.php3?vid=1090&cmd\[1090\]=x-1090-2620385](http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa/view.php3?vid=1090&cmd[1090]=x-1090-2620385) [Citado el 19 de enero de 2017]

2.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

2.2.1. Aspectos físicos

De acuerdo a los datos obtenidos de los archivos de 1999 del Programa de Meteorología Aeronáutica del IDEAM, la precipitación media mensual es mayor en los meses de mayo y junio; la temperatura media máxima es de 34° C presentada en el mes de febrero y la temperatura media mínima es de 21° en el mes de septiembre.

Tabla 1. Tabla de valores cartas climatológicas medias mensuales, aeropuerto de Yopal

MEDIOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEP	OCTU	NOVIEM	DICIEM
PRECIPITACIÓN	8.5	60.4	79.3	279	333.7	298	312.3	255.4	275.9	255	131.8	20.2
No. DIAS	1	4	7	15	16	17	18	17	15	14	10	4
T.MAX ABS.	36.6	36.2	37.2	35.4	35.4	33.2	34.4	34.2	34.4	34	34.6	34
T.MIN ABS.	17.2	18.5	20	19	19	19	17.8	18	17	16.4	16.8	17.8
TM.MAX MED	32.5	33.2	33.2	31.5	30.8	29.7	29.9	30.5	30.7	30.8	31.1	31.7
TEMP.	27.9	27.9	28	26.4	25.4	24.8	24.6	25	25.6	25.9	26.2	26.9
TM MIN MED	22.5	22.9	23.7	22.6	22.3	21.7	21.5	21.4	21.5	21.6	21.9	22.1
BRILLO	220.2	172.6	144.5	116.1	135.2	106.6	107.7	136.9	152.2	161.8	137.7	224.5
EVAPORACION	210.2	162.3	158.6	101.5	97.1	99.2	93	105.2	112.8	124.8	133.1	165.7
NUBOSIDAD	3	4	4	5	6	5	5	5	5	5	4	4

Fuente: IDEAM, 1999

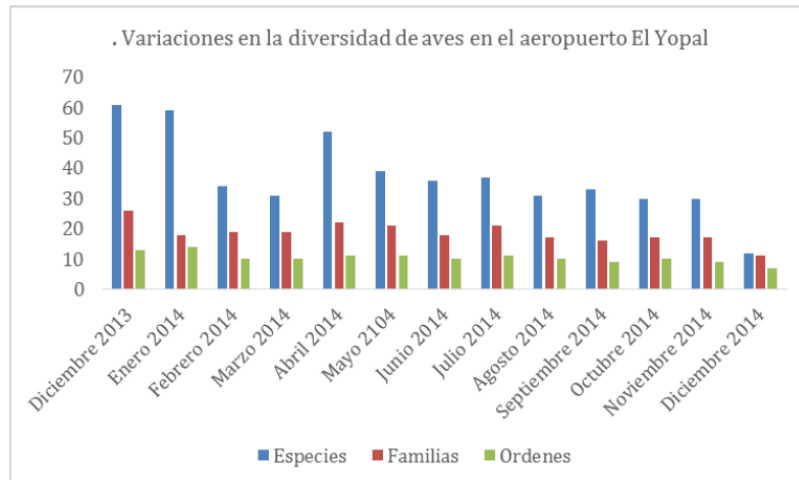
2.2.2. Aspectos bióticos⁶

Dentro de las preocupaciones más relevantes de la aeronáutica civil se encuentra el avistamiento de aves en las zonas de despeje o pistas; ya que acarrear un gran peligro para la llegada y salida de aviones, disminuyendo la visibilidad de los pilotos y colocando en riesgo la actividad aeronáutica. Por lo anterior es relevante realizar este estudio para determinar los aspectos bióticos de la zona de trabajo; encontrando que la composición de aves en total fue dominada principalmente por

⁶ Aeronáutica civil-Acuameunier S.A.S. Programa de mejoramiento para la prevención del peligro aviario. Informe Final, 2015.

el orden Passeriformes (aves cantoras) 39%, seguido de Charadriiformes (Alcaravanes y güere güeres), Strigiformes (búhos y lechuzas), Pelecaniiformes (Garzas e ibis) y Accipitriformes (Gavilanes) 6% cada uno.

Figura 5. Variaciones en la diversidad de aves en el aeropuerto El Yopal



Fuente: Aeronáutica Civil, 2014

2.2.3. Caracterización de la fauna no aviar asociada al aeropuerto⁷

En cuanto a la fauna silvestre no aviar se pudo observar armadillos (*Dasyatis novemcintus*), zorros (*Cerdocyon thous*), tortugas morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*), boa arcoíris (*Epicrates cenchria*), osos palmeros (*Myrmecophaga tridactyla*) y osos meleros (*Tamandua tetradactyla*) dentro del aeródromo merodeando en las noches y en ocasiones en las mañanas. En años anteriores un venado (*Mazama americana*) fue capturado mientras atravesaba la pista en horas de la mañana. Durante el crepúsculo se observa grandes grupos de libélulas desplazándose en dirección Noroccidente – Sur principalmente durante los meses de lluvia.

⁷ Aeronáutica civil-Acuameunier S.A.S. Programa de mejoramiento para la prevención del peligro aviario. Informe Final, 2015.

2.2.4. Flora⁸

La distribución espacial de las unidades de Coberturas encontradas en el área de estudio y objeto de intervención para el proyecto, se ajustó a la cobertura existente en las 15.25 hectáreas de intervención del proyecto, la cual corresponde a pastos arbolados.

2.2.5. Aspectos socioeconómicos

En los alrededores del aeropuerto, los barrios ubicados al occidente y al norte están dentro del casco urbano con vías pavimentadas, alumbrado público y un servicio de recolección de basuras con alta frecuencia; mientras que en los costados oriental y sur los barrios no cuentan con vías pavimentadas, el servicio de recolección de basura parece tener una frecuencia menor y no parecen muy claros los puntos de acopio de estas para su recolección.

En el área sur occidental que es la dirección de aproximación de las aeronaves a la cabecera 05, se encuentra un lote baldío, con vegetación gramínea y algunos arbustos en el borde junto a una cerca de alambre y que parece ser utilizado como un potrero de pastoreo de ganado vacuno y equino. En la zona nororiental que está en la trayectoria hacia la cabecera 023 se encuentra también un lote baldío con bastante vegetación arbustiva y unas instalaciones donde hay una grúa y un depósito de maquinaria.

El Plan de Ordenamiento Territorial (P.O.T.) de Yopal, declara como suelo de protección el área adyacente al aeropuerto El Alcaraván en una longitud de quinientos (500) metros contados desde el eje central de la pista y mil (1000) metros en sus cabeceras, esto como medida preventiva para evitar la urbanización en su

⁸ Aeronáutica civil-Acuameunier S.A.S. Programa de mejoramiento para la prevención del peligro aviario. Informe Final, 2015.

inmediación y aumentar el riesgo por cualquier incidente aéreo; así mismo la administración municipal inicia el proceso de reubicación de los asentamientos Villa Rica, La Esmeralda y Cimarrón por encontrarse en esta zona de afectación lo cual hace improcedente cualquier proceso de legalización. Esto por el acuerdo 07 de 1.998 que le da la figura de suelo urbano de protección.

Todos los barrios aledaños al aeropuerto se encuentran a menos de 500 metros de distancia desde el eje central de pista. Hacia la cabecera 05 se encuentra un asentamiento de invasión en el costado suroccidental a menos de 500 metros de la cabecera.

Las comunidades de los diferentes barrios aledaños al aeropuerto presentan diferentes actividades económicas donde muchas de ellas se desarrollan en el mismo sitio muy cerca del aeródromo. Los barrios en el costado sur – oriente no cuentan con una vía pavimentada hasta el momento y el servicio de recolección de basura no siempre es frecuente y no hay construcciones de más de un piso de altura. En muchas de las casas de estos barrios se crían vacas, gallinas y otros animales domésticos. Por otro lado, en el costado norte – occidente la vía es pavimentada y las construcciones en algunos casos son superiores a 3 pisos, el servicio de recolección de basura es diario y hay buen alumbrado público.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

SUPERVISION Y VERIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS EN EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO EL ALCARAVAN DE LA CIUDAD DE YOPAL – CASANARE.

Durante el tiempo de pasantía se desarrolló la supervisión, verificación, seguimiento y control de calidad de las construcciones asociadas con la ampliación del Aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal, departamento del Casanare; tales como la construcción de la terminal aérea, cuartel de bomberos, torre de control, plataforma de combustibles y plataforma de carga del aeropuerto, contando con personal profesional, quienes otorgaron una inducción, guía y apoyo en las actividades desarrolladas.

Las actividades descritas a continuación se desarrollaron durante la realización de la pasantía, ejecutada por un término de quince semanas; iniciando el 13 de abril de 2016 y finalizando el 23 de julio de 2016, con una intensidad horaria que oscila entre 37 a 45 horas semanales; realizando un trabajo coordinado entre labores de oficina y campo.

3.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

La pasante recibió inducción por parte de la Ingeniera María Stella Yaguel en temas de seguridad industrial y salud ocupacional, al igual en temas de manejo ambiental y las sanciones por parte de la RAC (reglamento aeronáutico de Colombia); temas apropiados para la labor a desempeñar (ver anexo bitácoras semana 1).

3.2. TRABAJO DE OFICINA

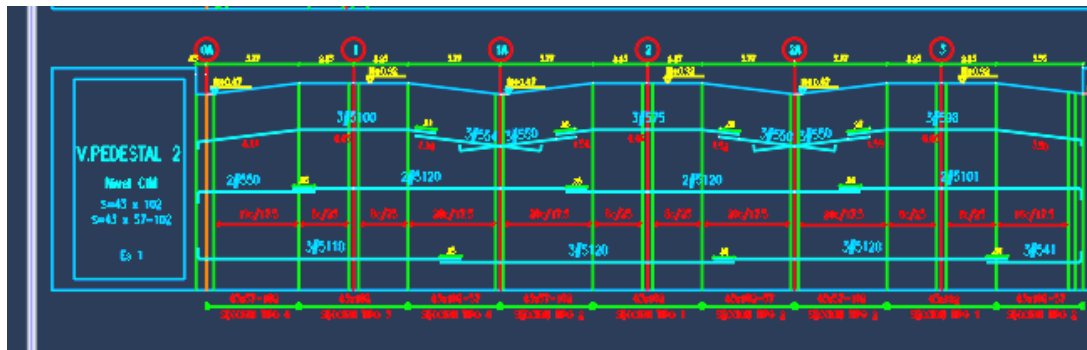
La pasante bajo la dirección del Arq. Residente Miguel Antonio Melo. Realizó trabajo de oficina, se llevó a cabo la contabilización de los aceros del cuartel de bomberos, conformado por 3 niveles, un tanque elevado, placa de contra piso, y cárcamo. La pasante revisó los diferentes planos, detalles de cortes, plantas entre otros para realizar la actividad mencionada. (Anexo cartillas de acero en medio magnético).

3.3. PROCESOS CONSTRUCTIVOS

3.3.1. Proceso constructivo vigas pedestales

Se llevó a cabo la supervisión, verificación y control de calidad del proceso constructivo de 5 vigas pedestales, las cuales presentan 3 secciones diferentes a lo largo de su desarrollo longitudinal; en su primera sección tiene; (0,45 m x 0,43 m) en la segunda sección (0,45 m x 1,02 m) y en su última sección (0,45m x 0,57m). por otro lado, dentro de las actividades ejecutadas en las semanas 1, 2, 3, 4 y 9 (ver anexo bitácoras), donde se llevó a cabo el seguimiento de 37.8 m³ de movimiento de tierras, el vaciado de 42.5 m³ de concreto ciclópeo para la viga de cimentación de la viga pedestal y finalmente el control de calidad verificación y seguimiento de 66.25 m³ de concreto con una resistencia de 4000 PSI.

Figura 6. Diseño de Viga Pedestal



Fuente: Universidad Nacional de Colombia 2014

Además de lo nombrado, se realizó la actividad de localización mediante la comisión topográfica dispuesta por el CONSORCIO AEROPUERTOS COLOMBIA 2014, actividad que permitió establecer las áreas, niveles y puntos principales de referencia para la ejecución del proceso constructivo. Una vez realizadas las actividades preliminares se da inicio a la excavación de las vigas de cimentación

con ancho promedio de 0.60m aproximadamente; una vez finalizada la labor se llevó a cabo el seguimiento al movimiento de tierras en el cual se supervisó el transporte de 27m³ de tierra en volquetas, desde el punto de remoción hasta el acopio final.

Una vez finalizada la actividad de excavación, se procede a llevar a cabo la instalación de formaleta en manera que permita el vaciado de concreto ciclópeo, actividad en la cual se permitió llevar a cabo el seguimiento y control de calidad del concreto premezclado de 3000 PSI y piedra rajón de 3 in (Ver fotografía 1 y 2)

Fotografía 1. Instalación formaleta cimentación pedestal 3 y4



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 02-mayo-2016

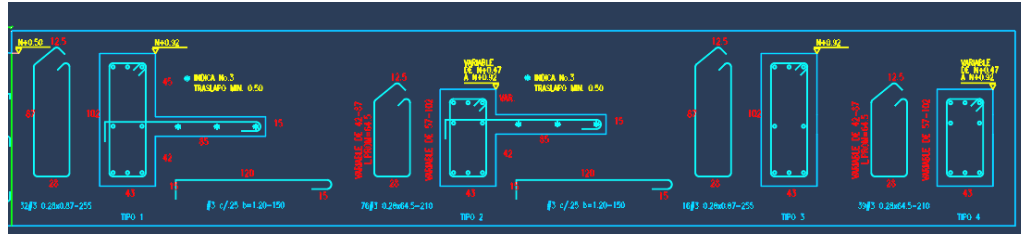
Fotografía 2. Vaciado de concreto ciclópeo viga pedestal 1 y 2 modulo 1



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 16-abril-2016

Además, en obra las longitudes comerciales de refuerzos principales vienen en longitudes de 6m., 9m y 12m., luego el corte es una actividad realizada constantemente, por lo cual se verificó en campo el figurado de acero de 5/8”

Figura 7. Corte y figurado de hierros



Fuente: Universidad Nacional de Colombia 2014

Así mismo, se realizó la colocación de acero de refuerzo longitudinal de 5/8" y flejes de 3/8" cada 0.17m para la viga pedestal, enseguida se efectúa el armado de testeros laterales, donde es indispensable la correcta instalación de formaleta para construcción la viga pedestal No.2 del módulo 1 (Ver fotografías 3 y 4)

Fotografía 3. Instalación de formaleta VP1. Mod1.



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 02-mayo-2016

Fotografía 4. Instalación de formaleta VP4.Mod 2.



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 08-junio-2016

Igualmente, se llevó a cabo el vaciado de concreto premezclado de 1/2" grava fina con una resistencia de 4000 PSI., durante el desarrollo de la actividad se llevó a cabo el seguimiento y control de calidad de 40m³, finalmente, el procedimiento de la última etapa se llevó a cabo pasadas 24 horas, procediendo al retiro de la formaleta metálica, se supervisó las actividades del oficial a cargo y de 2 auxiliares los cuales adelantaron la instalación de formaleta en la viga pedestal (Ver fotografía 5 y 6)

Fotografía 5. Vaciado la viga pedestal No.2 del módulo 1



**Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha:
29- abril-2016**

Fotografía 6. Retiro formaleta viga pedestal N°2, modulo 1



**Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha:
03-mayo-2016**

3.3.2. Proceso constructivo de alfajía

Con posterioridad se llevó a cabo el seguimiento constructivo por medio de la verificación de la correcta colocación de anclajes e instalación de formaleta; para la ejecución de dicha actividad y seguimiento se presentó desde la semana 1 hasta la semana 12 el desarrollo de la pasantía en el aeropuerto; se supervisó el vaciado de concreto premezclado de 48m^3 de grava fina con una resistencia de 3000 PSI, de esta manera se da por finalizada la construcción de la alfajía en el cuartel de bomberos con una longitud total de 800 metros lineales.

Otro proceso realizado en el desarrollo de la pasantía fue el corte y figurado de hierros; iniciando con la instalación de anclajes, donde se supervisó la correcta colocación de los anclajes cada 0.20 metros con ayuda de Sika anchorfix-4, se supervisó la construcción de 600 metros lineales de alfajía para la correcta colocación del anclaje con varilla $\frac{1}{2}$ " y de $\frac{3}{8}$ "; de igual manera la implantación de 400 metros lineales de pañete impermeabilizado entre alfajías del cuartel de bomberos.

En la fotografía 7 y 8, se demuestra la colocación de anclajes de 1/2" de 3/8" con la utilización del producto Sika anchorfix-4 (epóxido) y de manera posterior se puede evidenciar la instalación de formaleta tanto para la alfajía superior e inferior que garantiza la fijación de los anclajes para el posterior vaciado de concreto, una vez finalizada la construcción de la alfajía se da inicio a la instalación de pañete lineal en el espacio que existe entre las alfajías.

Fotografía 7. Construcción de alfajía 2do piso



**Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha
07-mayo-2016**

Fotografía 8. Amarre de aceros alfajía 2 planta, CB



**Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha
15-abril-2016**

Por otra parte, se finalizó la instalación de pañete impermeabilizado faltante en los muros internos y externos del tanque elevado, ubicado en el cuartel de bomberos con un área de 64.35 m²., donde se realizó el control de calidad del diseño de mezclas del consorcio, en el cual se verificó la dosificación y control de calidad de los materiales, actividad desarrollada en las semanas 3, 4 y 5 (Ver anexo de bitácoras) (Ver fotografía 15)

3.3.3. Proceso constructivo Viga Pasarela

Se llevó a cabo el seguimiento y el desarrollo del proceso constructivo para la viga de cimentación pasarela, de abordaje terminal aérea, con una longitud total de 195 metros lineales. La viga pasarela está compuesta por vigas longitudinales de sección de (0.40m x 0.45m) y vigas transversales con sección de (0.30m x 0.40m) de la cual se desprenden los pedestales de (0.40m x 0.40m) posteriormente se instalarán las platinas de (0.24m x 0.29m) las cuales reciben la cubierta de la pasarela de abordaje terminal, en su desarrollo se implementaron aceros de 5/8" para refuerzo longitudinal y 3/8" para los flejes.

Con posterioridad se llevó a cabo el seguimiento y control de calidad del concreto que se instauró para la viga de cimentación con una resistencia de 3000 PSI; y para los pedestales con una resistencia de 4000 PSI; seguimiento constructivo comprendido entre las semanas 2 a la semana 15 (ver anexo bitácoras).

La pasante supervisó la toma de ejes y niveles topográficos; dando inicio a la excavación de aproximadamente 198m³ para la construcción de las vigas de cimentación de la pasarela del terminal aéreo. Una vez terminada la excavación se procede al vaciado de un concreto de limpieza con una resistencia de 1500 PSI, para la posterior colocación de refuerzos, el armado de testeros laterales, el vaciado de concreto premezclado de 3000 PSI y una vez pasadas las 24 horas de fraguado se procede el retiro de formaleta; haciendo la aclaración de que el procedimiento que se está realizando no es el adecuado, en el cual la norma establece que no se puede retirar el encofrado antes de verificar las pruebas de laboratorio y fallar los cilindros, los cuales nos deben arrojar una resistencia del 80% en el diseño indicado para la actividad establecida, de esta manera se procederá a retirar la formaleta. (Ver fotografías 10 - 14)

Fotografía 9. Excavación y vaciado de solado viga pasarela



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 22- abril-2016

Fotografía 10. Instalación de acero vigas pasarela.



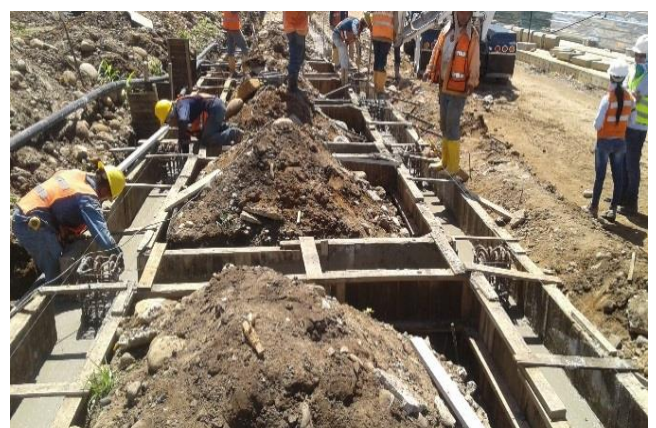
Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 23- abril-2016

Fotografía 11. Instalación de formaleta viga pasarela



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 10-junio-2016

Fotografía 12. Vaciado de grava fina viga pasarela



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 11-junio-2016

3.3.4. Procedimiento reparación estructural con Concrelisto RE-500

La pasante en acompañamiento del Ing. Julián Ramírez, profesional de calidad supervisó el proceso para la recuperación de la sección transversal con Concrelisto RE 5000 de la vigueta tipo 2 de la placa del tercer piso del cuartel de bomberos (Ver anexo bitácora semana 2), en el cual se verificó que la actividad se ejecutara según ficha técnica y el procedimiento ya establecido; se retiró el material sobrante – rebaba-, instalando la formaleta para posterior vaciado del concreto de reparación; esperando el debido fraguado para el retiro de formaleta (Ver fotografías 15 – 17)

**Fotografía 13. Escarificación
vigüeta cuartel de bomberos**



**Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha:
18-abril-2016**

**Fotografía 14. Recuperación de
sección transversal de la vigüeta**



**Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha:
18-abril-2016**

3.3.5. Proceso constructivo banco de ductos

En el desarrollo y seguimiento que se realizó a la construcción de banco de ductos, se acogió la construcción de banco de ductos de baja y media tensión, se llevó a cabo, el seguimiento del proceso constructivo de cajas de alado o cárcamo, tendido de tuberías, instalación de redes internas de iluminación, control de material y la implementación de los diseños eléctricos ejecutados en obra; desarrollando estas actividades en el término de la semana 2 a la 12 (Ver anexo bitácoras). Las actividades se llevaron a cabo en los diferentes frentes de trabajo como la subestación de torre de control, subestación terminal aérea, viga pasarela, torre de antenas y cuartel de bomberos.

El proceso desarrollado inició con la excavación para caja de alado y banco de ductos de igual forma el vaciado de solado, de manera posterior se da inicio al tendido de tubería PVC de 6" de 40 metros lineales y 2" de 40 metros lineales, e instauración de campanas; actividades desarrolladas en el área de la subestación torre de control. De igual manera se verificó el tendido de tubería ½" PVC para tomas, tendido de tubería PVC de 4" en área de módulo 3, sala de espera y la apertura de regatas en terminal aérea; procedimiento constructivo para llevar a cabo las redes de iluminación interna.

Respecto al tendido de cable 2/0 (Cable de cobre) la pasante supervisó las actividades como tendido de cable desnudo, instalación de marcos en los cárcamos, construcción de cajas de alado, y el finalmente el vaciado de concreto de 3000 PSI para el tapado y compactado de banco de ductos. actividades sujetas al diseño eléctrico entregado por el contratista para la supervisión y verificación de los diseños y materiales implementados en obra.

Fotografía 15. Construcción banco ducto de media tensión



**Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha:
15-abril-2016**

Fotografía 16. Construcción cajas de alado para red de media tensión



**Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha:
22-abril-2016**

3.3.6. Proceso constructivo vía de servicios y carritos 1 en MR - 40

Se supervisó el proceso constructivo de las vías de acceso en un tramo de la vía combustibles, carril derecho, comprendido entre la abscisa K1+117 a K1+073, en el cual se verificó vaciado de 40.0 m³ de MR-40 (Es un concreto profesional resistente a la flexión o módulo de ruptura con una resistencia mayor a 5000 PSI); llevándose a cabo el control de calidad del concreto, verificación de asentamiento y el desarrollo de los procesos constructivos como la modulación de placas de (3.50m x 4.0m), con una dilación de 0.5mm y un espesor de 0.24m, en el desarrollo de esta actividad durante y después de su ejecución en la semana 4 (Ver anexo bitácoras) (Ver fotografía 17)

Fotografía 17. Vaciado de MR40 Vía combustibles



**Fuente: Mary L. Vargas H.
Fecha: 05-mayo-2016**

En la vía carritos 1, se verificó los niveles topográficos y el porcentaje de compactación de la sub-base granular; dando inicio a la instalación de sardinel una vez delimitados los puntos de la cara exterior del sardinel para su colocación, con posterioridad se llevó a cabo la liberación de niveles topográficos, espesores para verificación de control de volumen teórico y finalmente se realizó el vaciado de 40,5 m³ de MR40 1, con una longitud de 46 metros lineales, procedimiento en el cual se llevó a cabo la colocación de las canastillas con sus respectivos pasadores varilla de 1", la modulación de las placas se realizó cada 4 metros, con un espesor de 25cm; se realizaron las pruebas de asentamiento en campo con ayuda del laboratorista Oscar Bustos (Ver fotografía 18 y 19); cabe destacar que esta actividad fue desarrollada durante las semanas 5 a la 9 (Ver anexo bitácoras)

Fotografía 18. Instalación de sardinel vía carritos 1



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 27-mayo-2016

Fotografía 19. Fundida de MR-40 vía carritos 1



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 04-junio-2016

3.3.7. Proceso constructivo de placas de contra piso

Las actividades que se mencionan a continuación están relacionadas con la conformación y disposición de elementos que permitieron la construcción de las diferentes placas de contra piso, ejecutadas en obra; se llevó un seguimiento y verificación del proceso constructivo, como los elementos de separación, que garantizan el recubrimiento inferior y lateral que debe tener la malla de refuerzo.

Además, se efectuó la verificación del tendido de instalaciones de acuerdo con lo especificado en el diseño, de estos elementos se va configurando en el sitio las redes hidráulicas y de electricidad, y la comprobación de niveles, este control es preciso para asegurar y garantizar que la altura de la placa sea la especificada y que esta sea constante en toda el área fundida con afinado y alisado superficial, actividad que se realiza con boquilleras, llanas metálicas y palustre; y para finalizar se realizó el curado del concreto, esta actividad fue desarrollada durante los primeros tres días con una regularidad constante de riego en las áreas intervenidas.

Durante la semana 12, se realizó el vaciado y compactado de sub-base de 1/2" en las placas de contra piso en el módulo 2 y 3 de la terminal aérea, con un área de 40.m² de igual manera se supervisó el vaciado de 42m³ de grava común (tamaño del agregado) de 1/2", con una resistencia de 3000 PSI, (Ver fotografías 20). En el transcurso de las 4, 5 y 6 se verificó la conformación y relleno para la construcción de la placa de contra piso de la torre de antenas en el módulo 2; labor que permitió el retiro de material arcilloso, con ayuda de la pajarita CAT 461; de igual manera se supervisó el relleno de 28 m³ de sub-base granular de 1/2" para la conformación de la placa de contra piso (Ver fotografías 21)

Fotografía 20. Colocación de la malla electro soldada contra piso módulo 1 y 2



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 23- abril-2016

Fotografía 21. Conformación y relleno torre de antenas en el módulo 2



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 12-mayo-2016

Durante las semanas 13 y 14 se llevó a cabo la conformación de las placas de contra piso en los cuartos de máquina del cuartel de bomberos; dando inicio a esta actividad se realizó el relleno y compactación de sub-base de 1/2" para la placa de contra piso ubicada en el 1er cuarto de máquinas con un área promedio de 5.65 m²; para cada cuarto en su totalidad se conformaron tres, de igual manera se llevó a

cabo la instalación de malla electro soldada, mallas 2.35 x 6.0 metros de 6.5 mm para cada cuarto de máquinas y su posterior liberación por parte de interventoría (Ver fotografía 22)

Durante la semana 10, se construyó la placa de entrepiso N°3 de la torre de control. En el desarrollo de esta actividad se llevó a cabo la verificación de la correcta colocación de láminas de Steel deck; las cuales conforman la placa de entrepiso, de igual manera se verificó la correcta instalación de malla electro soldada de 6.5mm para un área de 41.17 m². Por otra parte, se supervisó el vaciado de 3.5 m³ concreto premezclada grava fina de ½” con una resistencia de 3000 PSI. Según los diseños establecidos el acabo final de la placa es endurecido; por consiguiente, se realizó la aplicación (sika top quartz) producto que me permite darle el acabo final. (Ver fotografía 23);

Fotografía 22. Instalación malla electro soldada CB



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 23- junio-2016

Fotografía 23. Vaciado placa torre de control



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 23- junio-2016

3.3.7. Montaje de estructura metálica mezanine 1 y 2 nivel +3.75 y +6.78

Durante las semanas 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 (Ver anexo bitácoras), se dio inicio a la conformación de la estructura metálica correspondiente al mezanine 1, el cual está compuesto por vigas IP 200e IP 300, columnas metálicas con sección de (150mm

x 150mm), láminas de Steel deck, platinas, etc. bajo la dirección del Ing. Residente Jefferson Mendieta, residente de estructuras; de igual manera se realizó una inspección técnica, donde se tuvieron en cuenta los niveles topográficos, las plomadas, instalación de lengüetas o platinas para asegurar las diferentes vigas IP, y la instalación de conectores o pernos.

Se verificó la instalación de mallas 7.5mm para la conformación del mezanine 1, con un área de 718 m² y la aplicación de soldadura corrida 70/18, e instalación de conectores espigo o pernos ¾" con una longitud de 68mm ubicados cada 0.30m, finalmente se verificó la colocación de los diferentes elementos para la conformación del mezanine en su nivel 3.75, de igual manera para la conformación de la placa entepiso de mezanine 2, módulo 2 del terminal aéreo (Ver fotografías 24 a 26)

Fotografía 24. Conformación Mezanine 2



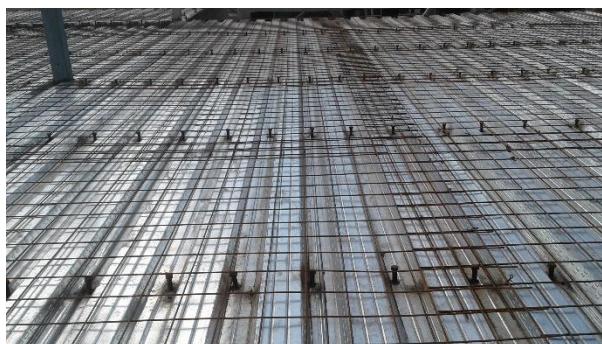
Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 28-junio-2016

Fotografía 25. Instalación laminas Steel Deck Mezanine 1



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 13-junio-2016

Fotografía 26. Instalación de malla electro soldada y conectores mezanine 2



**Fuente: Mary L. Vargas H.
Fecha: 14-Julio-2016**

Dentro de la labor ejecutada; se utilizaron en total 70 elementos de Viga IP 300, de diferentes longitudes, por otra parte, 172 elementos de Viga IP 200 de diferentes longitudes, y 33 elementos de columnas metálicas con una sección de (150mm x 150mm) con longitud de 7000mm; lo anterior para los mezanines 1 y 2, donde la pasante tuvo como labor cuantificar las cifras anteriormente escritas para cuestión de estadísticas y control de material en obra.

3.3.8. Procedimiento de alistado placas de cubierta

Igualmente, durante las semanas 10, 11, 12 y 13 se llevó a cabo el alistado (Nivelación y preparación de superficies irregulares y bruscas, de losas estructurales o placas de contra piso, entrepiso y cubierta con el objeto de recibir acabados de pisos tales como vinisol, cerámicas y mantos.); actividad que se realizó en las placas de cubierta de la subestación torre de control con un área total de 234 m² y en la placa de cubierta del cuartel de bomberos, con área de 85m², donde se llevó a cabo la instalación de un mortero con un espesor promedio de 4cm (Ver fotografías 27 y 28)

Fotografía 27. Alistado placa subestación torres de control



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 28-junio-2016

Fotografía 28. Instalación alizado placa de entrepiso bomberos



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 08-Julio-2016

3.3.9. Procedimiento de instalación SIKA GROUT 212

Este proceso fue realizado en las semanas 12, 13, 14 y 15 (Ver anexo bitácoras); iniciando la instalación de grouting (Es un mortero sin contracción, listo para usar en rellenos de anclajes y trabajos de nivelación), se llevó a cabo el seguimiento del procedimiento, el cual está establecido en la ficha técnica del producto, donde especifica que para espesores menores a 5cm, se puede realizar la mezcla según la consistencia que deseemos, fluida, semifluida o líquida, y para casos en los cuales el espesor es mayor a 5cm, es necesario realizar el procedimiento con un agregado menor de 1/2" el cual debe estar saturado; para estos casos fue necesario la intervención del laboratorista del consorcio.

Enseguida, se supervisó la instalación de grouting, en 25 columnas metálicas con una sección de (150mm x 150mm), las cuales son soportadas por una platina base de (350mm x 350mm) ubicadas en el mezanine 1 de la terminal aérea (Ver fotografía 29).

De igual forma se realizó la verificación del procedimiento en acompañamiento del profesional de calidad, Inspector Julián Ramírez, quien supervisó la aplicación de grouting (Sika grout 212) de 23 platinas de (0.35m x 0.45m), instaladas en la viga zigzag (eje k). por otra parte, en el eje 3ª se vaciaron 23 platinas, en el eje 10ª 23 platinas y finalmente en el eje k; 11 platinas o ménsulas de ventanearía diseñadas para soportar la estructura de ventanearía de la terminal aérea. (Ver fotografía 30).

Fotografía 29. Grouting mezanine 1, módulo2



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 28-junio-2016

Fotografía 30. Testereado ménsulas viga zigzag



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 06-Julio-2016

Con posterioridad, se supervisó el vaciado de grouting, en los pedestales N°1 con sección de (1.60m x 1.30m) en los cuales se pudo evidenciar espesores mayores a 5cm, por lo tanto fue necesario realizar el procedimiento establecido en la ficha técnica del producto (Sika grout-212), la cual nos indica el tipo de agregado su tamaño y las condiciones en las cuales debe ser empleado; para estos casos fue necesario la intervención del laboratorista Oscar Bustos del Consorcio Aeropuerto Colombia 2014. De igual manera se realizaron las muestras de laboratorio con el objeto de evaluar su resistencia. (Ver fotografía 31).

Fotografía 31. Instalación de grouting pedestales N°1. Terminal aérea



**Fuente: Mary L. Vargas H.
Fecha: 22-Julio-2016**

3.3.10. Proceso constructivo de la escalera

En el transcurso de las semanas 13 y 14 (Ver anexo bitácoras), se llevó a cabo el seguimiento del proceso constructivo para la conformación de la escalera, se supervisó el replanteo para la instalación de cama de las escaleras P1-P2 del mezanine 1, módulo 2; ubicado en la terminal aérea. Por otra parte, se supervisó el replanteo para el trazado de la escalera entre P1-P2 del mezanine 1, ubicada en el módulo 2 del terminal aéreo.

De igual manera se verificó la figuración de aceros en campo para la construcción de la misma, se supervisó el proceso constructivo, perforación e instalación de anclajes de $\frac{1}{2}$ " , e instalación de aceros de $\frac{3}{8}$ " , se supervisó la instalación de anclajes $\frac{1}{2}$ " con soldadura 70/18 en la llegada al P2., así como la gestión de liberación para llevar a cabo el vaciado de concreto con una resistencia de 4000 PSI. (Ver fotografía 32-33).

Fotografía 32. Instalación de aceros escalera, mezanine 2, módulo 2



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 22-Julio-2016

Fotografía 33. Instalación de anclajes con soldadura, escalera mezanine



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 22-Julio-2016

3.3.11. Proceso constructivo sobreviga perimetral

Durante la semana 13 (Ver anexo bitácoras), en el área de cuartel de bomberos se supervisó el proceso constructivo (perforación, aplicación de achorfix-4, e instalación de anclajes de 3/4") para la sobreviga perimetral ubicada en placa de cubierta del 2do piso del cuartel de bomberos, en el cual se verificó la instalación de formaleta metálica; con una sección (0,27mx 0.30m) y el vaciado de concreto premezclado con una resistencia de 4000 PSI.

Fotografía 34. Instalación de anclajes sobre viga



Fuente: Mary L. Vargas H. Fecha: 08-Julio-2016

4. APORTES DEL TRABAJO

Este capítulo hace referencia a los aportes realizados por la pasante y el Consorcio Aeropuertos Colombia 2014, durante el desarrollo de la práctica profesional, la cual tuvo como fin la construcción de obra de la ampliación del Aeropuerto el Alcaraván del municipio de Yopal, departamento de Casanare. En el cual se ejerció supervisión sobre los aspectos técnicos, ambientales y administrativos verificando el cumplimiento de las normas (NSR-10) Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, (RAC) Reglamento Aeroportuario de Colombia con el fin de garantizar la óptima ejecución del proyecto.

Estas actividades estaban sujetas a las directrices, orientación, petición y demandadas del Ingeniero o Arquitecto respectivo para cada actividad. Una vez realizada la tarea, esta se remitía al Residente para su validación, y/o correcciones respectivas; a continuación, se encontrarán los aportes realizados durante la construcción del nuevo aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal – Casanare en el siguiente orden: aportes a la comunidad, aportes cognitivos, aportes técnicos y aporte ambiental.

4.1. APORTES A LA COMUNIDAD

El aporte hacia la comunidad consiste en entregar un producto satisfactorio, que en este caso es el aeropuerto de la ciudad de Yopal, en el cual se realizaron actividades propias de supervisión de obra, pero también se realizó actividades de Responsabilidad Social Empresarial, las cuales se mencionan a continuación:

El proyecto contempla un Plan de Gestión Social aprobado mediante la Licencia Ambiental 500. 41 – 16 – 210, con el cual se logra que los procesos de ejecución de la obra, sean concertados con las comunidades aledañas y se generen alternativas de vida que permitan mejorar las condiciones socio económicas de los pobladores.

Dentro de los programas ejecutados se encuentra la entrega de regalos a los niños que habitan en los barrios de influencia próximos a la obra, este programa se realiza en compañía de los presidentes de las juntas de acción comunal de cada barrio, la Fuerza Aérea Colombiana y quienes nos apoyan en el tema de recreación.

Fotografía 35. Actividad con comunidad (Entrega de regalos)



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Fotografía 36. Actividad de recreación con comunidad



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Bajo este programa, se establecen canales de comunicación que permitan mantener actualizada a la comunidad del área de influencia directa del proyecto, acerca del desarrollo del mismo, de tal forma que se fortalezcan los deberes y derechos de los ciudadanos a través de estrategias de comunicación asertivas que consientan posicionar esta obra de ingeniería.

El proyecto realizó mejoras en la calidad de vida de los pobladores de la ciudad de Yopal, a través de la vinculación laboral de personal calificado y no calificado en las distintas etapas del proyecto, dando prioridad a la comunidad del área de influencia.

Se realizó campaña de vacunación, esterilización de caninos y felinos con el fin de disminuir los índices de animales en las calles y propagación de enfermedades entre

la misma población animal. Se realizaron reuniones con la secretaria de salud para reducir el porcentaje de infección por picadura del mosquito del SIKA y CHICONGUÑA, enfocado en la realización de fumigaciones.

**Fotografía 37. Capacitación
Secretaría de Salud**



Fuente: Mary L. Vargas H.

**Fotografía 38. Fumigación de
sectores aledaños**



Fuente: Mary L. Vargas H.

Basados en el Plan de manejo de tránsito, se ha disminuido las tasas de accidentalidad entre las carreras 20, 21 , 22 y 23 con calle 40, el cual es producto de la señalización y colocación de reductores de velocidad; además de contar con personal encargado de regular la entrada y salida de vehículos.

4.2. APORTES COGNITIVOS

Inicialmente se adelantaron las verificaciones de cartillas de acero para el corte de obra, adjudicado al subcontratista Concreser, donde se identificaron algunos errores correspondientes a la cantidad de aceros presentes en la memoria; evidenciando que lo anterior tuvo como consecuencia la corrección en las cartillas y posterior aprobación por parte del Residente de obra.

Durante el desarrollo de las actividades de las semanas 3 y 4, se llevó a cabo la realización de cartillas de acero las cuales permitieron contrastar las cantidades registradas en la base de datos del Consorcio; de esta manera, fue posible cuantificar la cantidad de acero ejecutado en obra y el material disponible (Ver anexo 7 - 3); Para llevar a cabo la actividad se hizo imperativo el uso del Software de Figuración (SIDENAL), una herramienta útil que nos permite la realización de listados de figuración de acero. En esta actividad se realizó el inventario teórico de acero utilizado en el Cuartel de Bomberos (Ver Anexo 9 – 2 - 1), de elementos como zapatas, columnas, vigas, viguetas, placas de contra piso, placas de entrepiso, entre otros.

De igual manera se realizaron memorias de cálculo para procesos arquitectónicos (Ver anexo 4 - 5) en el área de módulo 2, mezanine 1 y 2 para los niveles +3.75 y +6.78. Labor que se llevó a cabo con el objeto de cobrar a la entidad (Consorcio Aeroportuario SEG-INCOPLAN) los metros lineales de filos menores a 0.60 metros, ejecutados en obra. El desarrollo de las memorias de cálculo se realizó mediante un formato ya establecido por el consorcio C.A.C 2014, en el cual se especifican las cantidades anteriormente mencionadas. El objeto de esta labor es verificar las cantidades ejecutadas en obra y las cantidades a cobrar, de igual manera, la correcta presentación de estas para su aprobación.

De la misma forma se generaron las memorias de cálculo de la viga pasarela correspondiente a los Ítems de excavación en m³, suministro e instalación de crudo o (base petrolera) en m³, y suministro e instalación de sub-base de ½" tipo Invias para el cobro a la entidad (Ver anexo 7 – 2 – 2).

Por otra parte, se llevó a cabo la gestión documental establecida por parte de la entidad interventora Consorcio Aeroportuario SEG-INCOPLAN, en cual se aportó con el seguimiento y verificación del correcto diligenciamiento del formato (Ver anexo 4 – 2 y 3); antes, durante y después de los procesos constructivos, con el único objeto de liberar actividades a ejecutar en obra, en el cual se permite la verificación de aspectos técnicos; como los diseños materiales, medidas, formaleta,

liberación aceros u otros, lo anterior con el fin de ejercer un control de calidad, en los diferentes procedimientos constructivos por parte del contratista.

Unido a lo anterior, en el desarrollo de la práctica profesional se asignaron tareas como la verificación de memorias de cálculo y la revisión de cortes de obra, labor que permite establecer un balance entre las cantidades ejecutadas y facturas por el subcontratista y el pago realizado por el contratista. Durante el proceso de verificación se aportó de manera significativa evidenciando un pago mayor en metros lineales de corte y sello de juntas, pagadas al contratista SIMA INGENIEROS con respecto a las cantidades ejecutadas en obra. Con lo cual se concluye y se genera un plano (Ver anexo 7-4) de las cantidades de metros lineales ejecutados y sin ejecutar en obra. Por otra parte, se hizo el reporte al residente encargado para realizar el descuento en el acta de corte siguiente.

Asimismo, se llevó a cabo la realización de llamados de atención a los subcontratistas por conceptos como; retrasos en programación de obra, procesos constructivos de no conformidad entre otros, mediante el formato establecido por el contratista C.A.C 2014. Por otro lado, se contribuyó con la solicitud o requisición (de materiales de obra) gestión documental por medio del formato (Ver anexo 4 – 4).

Se aportó con la elaboración de bases de datos o control de concretos con el objeto de supervisar verificar y controlar la cantidad de material recibido en obra, las cantidades destinadas para el elemento, información que permitió determinar ubicación y el subcontratista responsable con el fin de controlar desperdicios entre otros; además dentro de un aporte significativo la pasante construyó un formato para la empresa (Ver anexo 7 – 5).

Por otra parte, se contribuyó a la realización de informes mensuales de obra, donde se evidencia las actividades realizadas y ejecutadas por el contratista según programación de obra. (Ver anexo 7 – 1)

4.3. APORTES TECNICOS

Un aporte fundamental durante el desarrollo de la práctica profesional se llevó a cabo mediante el seguimiento, vigilancia y control de calidad del concreto; antes, durante y después de su colocación en obra. El concreto será un producto conforme siempre y cuando cumpla con las especificaciones de diseño.

La responsabilidad en obra se vio reflejada en la verificación y supervisión en el cumplimiento de los de parámetros técnicos según las normas establecidas NSR_10 y RAC (Ver anexo 6 – 2), las cuales permiten evaluar la resistencia del concreto puesto en obra, mediante los ensayos de compresión y flexión; sin dejar de lado la verificación de aspectos importantes tales como el transporte, el vaciado y curado del concreto.

Inmediatamente, una vez el concreto ingrese a la obra se procede con la realización del control de asentamiento el cual se determina por medio de un ensayo de laboratorio tomado en campo, que nos permitirá establecer si la mezcla se encuentra dentro de los parámetros preestablecidos de trabajabilidad (diseño de mezcla), con el fin de determinar su consistencia, si el concreto cumple con los requerimientos se procede a tomar muestras cilíndricas para practicar ensayos de compresión.

Para que la resistencia del concreto satisfaga nuestros requerimientos, depende en gran medida de una serie de factores, entre los cuales cabe resaltar el contenido de cemento, el contenido de aire, la granulometría, la resistencia de los agregados, el tamaño máximo permitido del agregado, el fraguado del concreto, su edad, su curado, la temperatura y el más importante la relación “agua –cemento”.

Según las especificaciones de construcción de la aeronáutica civil estable que se debe llevar un control de muestras de asentamiento según la norma (INV-E-414) (Ver anexo 6 – 2); la cual establece que se debe tomar un asentamiento por cada carga (es decir por cada mixer recibida en obra) para concretos premezclados con

una resistencia de 3000 PSI, 4000 PSI y para concretos MR-40 Y MR-45. Basada en las normas dadas anteriormente.

Se llevó a cabo la correcta supervisión y verificación de toma de asentamiento y toma de muestras las cuales se realizaron cada 50m³, donde se tomaron 4 muestras cilíndricas (incluyen dos testigos) para ensayos de compresión y flexión, los cuales se comprobarán de 7 y 28 días, después de haberse realizado el correcto curado de las mismas.

Fotografía 39. asentamiento viga pedestal 1



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Fotografía 40. Asentamiento mr-40 vía combustibles terminal aéreo



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Se llevaron a cabo actividades de verificación e inspección de ensayos de compactación de capas granulares para vías, cumpliendo con las especificaciones Invias 320-13(sub base granular), 330-13 (base granular), 220-13(estructura en terraplenes) en lo referente a estructuras de pavimentos rígidos, flexibles y articulados. Así mismo se realizó un control de calidad de densidades apoyada en el laboratorio del Consorcio Aeropuertos Colombia 2014.

Fotografía 41. Instalación de subbase granular y compactación torre de antes terminal aéreo



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Fotografía 42. Toma de densidades de compactación vía carritos 1 . terminal aéreo



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

En la ejecución de las actividades de construcción de la plataforma de carga realice verificación de niveles, acompañada por la comisión topográfica durante el proceso de localización y replanteo en las áreas a intervenir del proyecto, determinadas por las especificaciones de construcción. Durante la realización de la explanación realice el control al cargue y transporte del material.

Fotografía 43. Cargue y transporte de material



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Fotografía 44. Cargue y transporte de material



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

En la construcción de las losas de concreto tipo MR-45 Y MR-40, se verificó que se cumpliera con las cotas adecuadas, se inspeccionó que la altura libre de la formaleta correspondiera al espesor de diseño de las losas. En el transporte del concreto se controló que el tiempo de llegada a obra fuera lo menor posible para que no pierda sus propiedades de trabajabilidad y se encontrara en estado plástico en el momento de la descarga, se inspeccionó continuamente para que no se produjera desecación de la mezcla debido a la alta temperatura que posee la ubicación geográfica de la obra

En la instalación de las formaletas se identificó que debido al método de construcción el cual es fijo, se observó que cumplieran con las características de rigidez, altura y fijación necesarias, las caras internas de la formaleta siempre se inspeccionaron que estuvieran limpias sin ningún elemento adherido a ella. La colocación del concreto antes del vaciado a la formaleta se le realizaba el respectivo control de asentamiento, tipo de gravilla entre otros según las especificaciones de mezcla.

**Fotografía 45. Instalación de
fórmata, plataforma de aviones**



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

**Fotografía 46. Vaciado de MR-45
plataforma de aviones**



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Para la realización de las actividades antes descritas se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos previos para la ejecución, tales como: consulta de planos arquitectónicos, estructurales, consulta de cantidades de obra, equipos disponibles para la vibración del concreto, herramientas disponibles para la texturización y acabado de la placa y equipos de iluminación (planta estadio) (Ver anexo 6 – 2).

Un aporte de vital importancia en el seguimiento y desarrollo de los diferentes procesos constructivos tales como vigas, columnas, losas de contra piso y entrepiso entre otros, se realizó mediante un formato de liberación de aceros que permite supervisar y verificar aspectos como: la correcta colocación del refuerzo donde se debe evidenciar que el acero debe estar debidamente asegurado con el fin de restringir su desplazamiento durante el proceso de vaciado del concreto; y de igual manera, se debe verificar que el acero debe estar libre de barro aceites u otros recubrimientos no metálicos los cuales reducen la adherencia del concreto.

Así mismo la verificación de los espaciamientos diámetros, figuración entre otros que se realizó en obra con el objeto de verificar la correcta instalación de refuerzos a compresión en elementos estructurales que se realiza con el propósito de evitar pandeo mediante la verificación del recubrimiento de concreto para protección del refuerzo.

**Fotografía 47. Placa de contrapiso,
módulo 2 terminal aérea.**



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Durante el seguimiento, supervisión y verificación del proceso constructivo de la cimentación de la viga pasarela, se evidenció que los de niveles y ejes topográficos puestos en campo presentaron una variación entre 1 cm y 1.5 cm respecto a las cotas, que marca una pendiente mínima desde su arranque; al evaluar esta situación, se evidencia que la viga pasarela tiene una cota rasante completamente uniforme, por lo cual se propone que para que esta no se vea enterrada con respecto a la vía, una vez culminado con la construcción de la cimentación de la viga y dar inicio de la instalación de las platinas embebidas en los pedestales de (0.40 x 0.40 x 0.50), realizar un recalce en los pedestales con las mismas especificaciones de diseño. (Ver fotografía 48)

Fotografía 48. Toma de niveles viga pasarela



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

En la conformación de los mezanines 1 y 2 en nivel + 3.75 y + 6.68 y siguiendo el diseño estructural se llevó a cabo la instalación de la estructura metálica compuesta por vigas IP-300, IP-200 y columnas metálicas con sección de (150mm x 150mm); una vez culminado el montaje de la estructura se realizó un levantamiento topográfico con el objeto de liberar niveles, verticalidad de las columnas, en cada nivel para proceder con la instalación de la lámina de Steel deck, malla electro soldada y finalmente llevar a cabo la fundición de la placa de entrepiso.

Procedimiento en el cual se evidencia que unas columnas no conservan su alineamiento presentando un desplome entre 1.5 cm y 2.6 cm, esto generando problemas visuales, se propone corregir los errores con el cambio de una viga IP de 5800 mm por una viga con mayor longitud de 6000 mm procedimiento que se llevó a cabo con el aval de la interventoría; de igual manera como parte complementaria se sugirió al soldador soltar la soldadura con una pulidora, y de esta manera llevar a cabo nuevamente la instauración del cordón de soldadura como procedimiento técnico. Finalmente, para evitar reprocesos en alineamientos y niveles, se propone dejar niveles y ejes referenciados para su posterior control.

**Fotografía 49. Toma de verticalidad
Viga IP**



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

**Fotografía 50. Nivelación
topográfica platinas Viga IP**



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Entre los aportes al desarrollo de las instalaciones eléctricas de la obra, el alcance de la pasante, consistía en la ejecución de la obra civil enfocada a la construcción de banco de ductos de baja y media tensión, compuestos por cajas de inspección, cárcamos, instalación de ductos, movimientos de tierra, relleno y fundición del banco de ductos. De igual manera se llevó a cabo el seguimiento y verificación de instalación de ducterías eléctricas de salidas de iluminación, y tomas para redes internas de los edificios cuartel de bomberos y terminal aérea.

Fotografía 51. Acometida principal banco ducto de media tensión



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

Ahora bien, en la remodelación del aeropuerto de Yopal, he contribuido con la supervisión de seguridad y salud en el trabajo como vigía ocupacional, acompañando el diligenciamiento de los permisos de trabajo y las charlas diarias que se dan al personal que labora en los módulos del terminal aéreo, torre de control y estación de bomberos; y realizando apoyo en las inspecciones de áreas de trabajado en actividades críticas de soldadura (vigilando el buen uso de los equipos de soldadura y de oxicorte), izaje de cargas (revisión e inspecciones de las grúas y equipos de izaje), trabajo en alturas (inspección del sistema de protección contra caídas) y espacios confinados.

Lo anterior se realizó basados en que estas actividades son las más críticas a la hora de ser realizadas por su gran índice de accidentalidad en todos los sectores de la obra civil; todas estas inspecciones en campo se realizan para proteger la salud e integridad de los trabajadores y para la protección de la no ocurrencia de accidentes de trabajo, prestando apoyo al departamento de HSEQ del consorcio, evidenciando fotográficamente todos los trabajos que ponen en riesgo los trabajadores y avisando a tiempo al supervisor encargado de la seguridad industrial para que tome los controles necesarios para proteger la vida de los trabajadores y los bienes de la empresa, obtenido resultados del 0% de accidentes graves en aproximadamente 18 meses que lleva su construcción.

De igual forma se llevó un seguimiento y control de forma directa en algunas empresas que laboran en el consorcio, las cuales realizaron supervisión a los trabajadores y sus actividades en todos los frentes de trabajo, y ayudó para que utilicen los elementos de protección personal que sean necesarios para el trabajo y realicen las actividades de forma segura y que no comprometa la vida de las demás personas.

4.4. APOORTE AMBIENTAL

Dentro de las actividades establecidas se cumplió con la normatividad ambiental vigente (Ver anexo 3), que incluye la implementación del plan de manejo ambiental

para el proyecto, realizando una gestión integral de residuos sólidos y peligrosos, ahorro y uso eficiente de agua, entre otros. Fue importante aprender el marco normativo exigido para obras que requieren licencia ambiental y como este requisito previo responsabiliza al beneficiario de la licencia ambiental por los efectos o daños causados por la ejecución de actividades, facilitando el desarrollo de las actividades, sin embargo, el desconocimiento de la norma puede generar multas y sanciones que incluso pueden ocasionar la suspensión de la obra.

A medida que se instauró el plan de manejo ambiental se podía evidenciar como los programas de aprovechamiento forestal, manejo de residuos de construcción y demolición, y manejo de fauna silvestre; previnieron, mitigaron y compensaron impactos que al no tener lineamientos ambientales hubieran causado daños al medio ambiente. Entendí como en el caso de pretender talar árboles se requiere permiso de aprovechamiento forestal y para la utilización de agua industrial, para la obra concesión de aguas subterráneas, trámites que se realizan ante la autoridad ambiental, en este caso Corporinoquia.

Observé como el cumplimiento de los programas del plan de manejo ambiental debe hacerse a través de la construcción de un documento que está estipulado en la resolución que aprueba el plan de manejo ambiental y que se denomina informes de cumplimiento ambiental, donde se entrega la información y evidencias que demuestran que los permisos, autorizaciones y recomendaciones de la autoridad ambiental se implementan en el proyecto del aeropuerto.

Desarrollé hábitos amigables con el ambiente como reutilizar y reciclar, aprendí que muchos recursos considerados en obra como desechos, pueden ser incorporados de nuevo al ciclo de vida y convertirlos en materiales útiles, aprovechando recursos disponibles, optimizando materiales y disminuyendo impactos ambientales, lo que conlleva una generación de beneficios económicos para el contratista.

Conocí como el diseño paisajístico, la reutilización de aguas lluvias para unidades sanitarias y el aprovechamiento de escombros para construir jarillones, junto con la

implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales se convierten en innovaciones que promueven un desarrollo sostenible del proyecto.

Aporté, en el desempeño ambiental de la obra, a aplicar los conocimientos aprendidos en las capacitaciones y en el fortalecimiento del proceso de educación ambiental, al aplicar hábitos amigables con el ambiente; y tendré en cuenta el área ambiental en futuros proyectos porque fortalece mi formación integral, facilita el desempeño ambiental del proyecto y mejora la imagen de la obra ante las instituciones, empresas y comunidades aledañas.

Otro aspecto importante que aprendí es el reglamento aeronáutico de Colombia-RAC 13 que menciona las sanciones ambientales a las que se expone una obra, proyecto o actividad desarrollado específicamente para los proyectos aeronáuticos. Es de destacar que en las áreas donde se desarrollarían actividades de construcción, eran hábitat de iguanas, por lo anterior se desarrolló una campaña de reubicación, donde el consorcio realizaba la captura de estos especímenes en compañía de un funcionario de CORPORINOQUIA.

Fotografía 52. Reubicación de Iguanas



Fuente: Mary L. Vargas H. Pasante

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

El Aeropuerto El Alcaraván de Yopal, es el principal aeropuerto de los llanos orientales de Colombia, presentando en los últimos años una de las tasas de crecimiento más altas, producto de las actividades petroleras en la zona y el crecimiento económico y social de la región. De esta manera, el Aeropuerto de Yopal duplicó el número de pasajeros movilizados en solo tres (3) años (2009 - 2012), y mantiene esta tendencia de elevado crecimiento en lo corrido de la vigencia 2013 con tasas de crecimiento superiores al 11%; contando en la actualidad con 1175 frecuencias semanales de las aerolíneas Avianca, LAN e Easyfly a las ciudades de Bogotá y Bucaramanga.

Por otra parte, la infraestructura aeroportuaria asociada al terminal de pasajeros, cuartel de bomberos y torre de control, no ha recibido inversiones significativas en los últimos años y presentan además las dificultades propias del elevado crecimiento del volumen de pasajeros y operaciones aéreas, encontrándose áreas críticas como la sala de espera con capacidad para 130 pasajeros y que es utilizada en horas pico por más de 220 pasajeros, generando grandes incomodidades para todos los viajeros.

Otro aspecto importante es que, dada la cercanía de la ciudad de Yopal con diferentes campos de exploración y explotación petrolera en la región, se hace necesaria una infraestructura especial con la que actualmente no cuenta el Aeropuerto de Yopal, para atender los vuelos y pasajeros de aviones y helicópteros de la aviación no regular; Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil, que presta sus servicios a empresas privadas de diferentes sectores incluyendo el sector petrolero.

Este Aeropuerto que tiene una pista de 2.250 metros de largo por 30 metros de ancho está clasificado en Categoría 6A para el cobro de tasa aeroportuaria y Clave de Referencia 4C, cuenta además con los servicios de Policía Aeroportuaria,

servicio de extinción de incendios, control de tránsito aéreo, sanidad, hangares, zona de carga, módulos y oficinas comerciales, estaciones de combustibles, restaurante y zonas de embarque y desembarque de pasajeros; para dar cumplimiento a los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 “Prosperidad para Todos” en lo relacionado con el desarrollo de la infraestructura aeroportuaria del país y así mismo, atender el crecimiento de la demanda del sector y alcanzar los niveles de competitividad, conectividad y la integración regional, justificado por su ubicación estratégica, condiciones geográficas de la zona, crecimiento de pasajeros y carga, y además, para cumplir con los estándares de servicio y capacidad establecidos.

Por lo escrito anteriormente; nace la necesidad de la construcción de un nuevo terminal de pasajeros, cuartel de bomberos, torre de control, plataforma de combustibles y plataforma de carga del aeropuerto El Alcaraván de la ciudad de Yopal, departamento del Casanare; construcción que tiene diferentes impactos tanto en la sociedad, en el medio ambiente, y en la economía de la región y el país.

5.1. IMPACTO A LA TERMINACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en construir el terminal de pasajeros, torre de control, cuartel de bomberos, urbanismo, vías de acceso y plataforma para el Aeropuerto “EL Alcaraván” de la ciudad de Yopal – Casanare, acorde a lo entregado en estudios y diseños de la Universidad Nacional de Colombia. De esta forma se puede potencializar el desarrollo de la aviación del país dada la ubicación estratégica de este aeropuerto en la geografía nacional. Estas obras se encuentran incluidas en los correspondientes, Planes Maestros que son los documentos oficiales de planificación aeroportuaria que determinan las necesidades de expansión y organización de las diferentes áreas que conforman este aeropuerto con el fin de atender de manera eficiente las necesidades actuales y proyectadas.

El Aeropuerto reúne estas características, que permitirán respectivamente, impulsar el desarrollo del sector aéreo en los Llanos Orientales, esta inversión mejorará la calidad en la prestación del servicio aéreo a las compañías regulares y no regulares de pasajeros y carga, a los habitantes del departamento y los visitantes que por razones de turismo o negocios visitan esta zona.

En virtud a la normatividad ambiental vigente, específicamente el Decreto 1220 de abril 21 de 2005 “por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”; el proyecto que se llevó a cabo, no requería de licencia ambiental, por no estar comprendido dentro de las actividades indicadas en la normatividad enunciada. No obstante lo anterior, en cumplimiento a los principios de conservación del medio ambiente y la utilización adecuada de los recursos naturales las obras de construcción de la infraestructura aeroportuaria tendrán un manejo ambiental adecuado, y en caso de requerirse el uso o aprovechamiento de los recursos naturales se exigirá la obligatoriedad al contratista de contar, previo a la ejecución de las obras, con los permisos, licencias, concesiones o autorizaciones de carácter ambiental, obligaciones que serán contractualmente pactadas tanto para la firma ejecutora del proyecto como a la firma interventora.

Así mismo, se dará estricto cumplimiento a la Resolución No. 541 de 1.994 expedida por los Ministerios del Medio Ambiente y de Transporte, que regula el cargue, descargue, transporte y almacenamiento y disposición final de escombros, de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo.

Por otra parte, los beneficios que se buscan con el proyecto, son: altos índices de conectividad, movilidad y competitividad para este Aeropuerto, Servicios de Navegación Aérea y Aeroportuarios seguros y eficientes, Operaciones aéreas sin contratiempos, optimización de recursos de capacidad operacional, Mejoramiento en la presentación del servicio a los pasajeros, Aumento del turismo, de las operaciones de carga y del transporte de pasajeros y finalmente mejorará la calidad en la prestación del servicio aéreo a la población existente.

Con el fin de complementar las obras ejecutadas por la Aerocivil en los últimos meses en pista, plataforma y calles de rodaje se hace necesaria la construcción de un nuevo Terminal de Pasajeros, Torre de Control, Cuartel de Bomberos e Infraestructura Complementaria (plataforma, Vías de acceso, urbanismo, etc.) que cumpla con las condiciones técnicas y operativas para suplir la demanda actual y futura de este Aeropuerto.

5.1.1. Impacto de las construcciones

5.1.1.1. Terminal de pasajeros

Conforme a la actualización del plan maestro del aeropuerto, se determinó el desarrollo e implementación de una nueva infraestructura para la atención de los pasajeros, y para mejorar los niveles de servicio acorde a las necesidades actuales de confort.

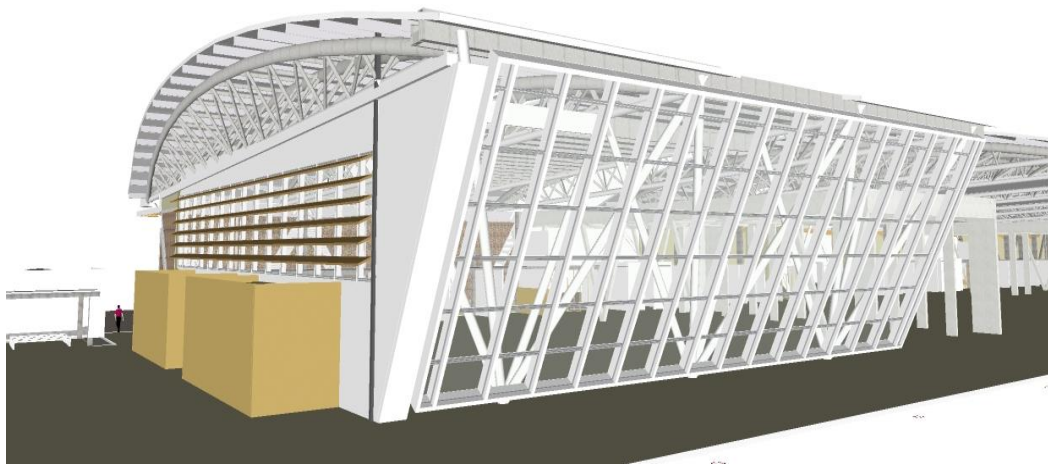
El Terminal dispondrá de varias circulaciones, entre ellas andenes perimetrales que indican la llegada y salida de pasajeros, teniendo en cuenta la aplicación de la Ley 361 de 1997 “Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas en situación de discapacidad y se dictan otras disposiciones.”; internamente contará con módulos de facturación, procesador de facturación, áreas destinadas para la circulación principal que conectará cada una de las actividades internas del Terminal Aéreo, circulaciones perpendiculares para conectar el interior con el exterior, una sala de abordaje para 400 pasajeros, así como la sala de llegada de pasajeros con bandas transportadoras de equipajes; contará con locales comerciales, locales de comidas y locales para atención al usuario de las aerolíneas comerciales, las cuales tendrán igualmente sus correspondientes locales para BackOffice y mantenimiento. Dentro del mismo diseño planteado por la Entidad para el Terminal Aéreo, contará con un área exclusiva para la administración del aeropuerto, sanidad aeroportuaria y Comando de Operaciones de Emergencia.

Fotografía 53. Terminal de pasajeros antiguo



Fuente: Google Maps.

Imagen Renders 1. Terminal de pasajeros propuesto



Fuente: Consorcio Aeropuertos Colombia 2014

5.1.1.2. Torre de control

El desarrollo de la nueva torre de control corresponde a la nueva implantación de la infraestructura aeroportuaria la cual debe cumplir con el requisito visual hacia las dos cabeceras y hacia las dos plataformas (existente y nueva), tendrán que cumplir con un confort requerido tanto en circulaciones verticales y horizontales como en espacios para el correcto desempeño de las funciones del control de tránsito aéreo, así como seguridad operacional y lo que corresponde a integración de servicios.

**Fotografía 54. Torre de control
antigua**



Fuente: Google Maps

**Imagen Renders 2. Torre de control
propuesta**



**Fuente: Consorcio Aeropuertos
Colombia 2014**

5.1.1.3. Cuartel de bomberos

La construcción del cuartel de bomberos, tiene como objeto garantizar la seguridad de las operaciones aéreas a las aeronaves que utilizan el Terminal Aéreo.

Imagen Renders 3. Cuartel de bomberos propuesto



Fuente: Consorcio Aeropuertos Colombia 2014

5.1.1.4. Vías, parqueadero y plataforma

Para el diseño de los factores vías y parqueadero, se tuvo en cuenta lo expresado en Informe de diseño geométrico de las vehiculares públicas del Aeropuerto El Alcaraván de Yopal acorde al contrato celebrado con la Universidad Nacional de Colombia, de donde se extrae lo siguiente: Teniendo en cuenta que las vías internas y de servicio del aeropuerto tienen como función el acceso y salida de los usuarios del mismo, con amplio flujo peatonal, y de acuerdo con la recomendaciones del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (INVIAS16-2008) y de la AASHTO17-2011 se adopta como velocidad de diseño 30 km/h.

Imagen Renders 4. Urbanismo y vías propuestas.



Fuente: Consorcio Aeropuertos Colombia 2014

5.1.2. Descripción técnica del proyecto

El proyecto de construcción del Aeropuerto el Alcaraván de la ciudad de Yopal está conformado por 5 grandes capítulos: La Terminal, La Torre de Control, El Cuartel de Bomberos, El Urbanismo y La Plataforma de Carga.

Tabla 2. Capítulos de Inversión

TERMINAL AÉREO:	\$30.661'374.750
TORRE DE CONTROL	\$5.626'212.178
CUARTEL DE BOMBEROS	\$2.763'539.875
URBANISMO Y VÍAS:	\$12.421'969.919
PLATAFORMA DE CARGA	\$ 3.770'514.122
TOTAL INVERSIÓN	\$55.243.610.844

Fuente: Consorcio Aeropuertos Colombia 2014

5.1.3. Conclusión de impactos producidos por la construcción y mejoramiento de la planta física del Aeropuerto El Alcaraván de Yopal – Casanare

La construcción del nuevo aeropuerto de la ciudad de Yopal desencadena una serie de impactos –directos e indirectos o inducidos- positivos y negativos. Una nueva infraestructura en la cual modifica el espacio donde se desarrollan las actividades económicas y las formas de vida, en consecuencia, perturba también la vida y los hábitos de la sociedad directamente relacionada. Con ello se inicia un proceso de transformación más o menos dinámica, pero siempre irreversible. Desde el punto de vista social, la construcción de aeropuerto supone diferentes repercusiones, ya que modificando el espacio que contiene las actividades económicas y las formas de vida, no sólo se afecta a la morfología territorial, sino también, y profundamente, a la sociedad: provoca o acelera el desarrollo social y de las dinámicas de los colectivos afectados. El proceso de transformación social está determinado por el ritmo de la construcción y acusado por el hecho de tratarse de una intervención planificada por instancias externas.

En el desarrollo de las actividades de construcción se permite constatar que, desde un punto de vista territorial, además de los impactos ambientales y geográficos, la estructuras indican una serie de impactos inducidos (cambios en los factores de localización de las actividades económicas, potenciación de ciertas áreas y marginación de otras, etc.), y una serie de impactos en la economía (modificación del nivel de vida, de la cantidad y nivel de la población activa, inducción de actividades económicas, entre otros .), los factores territoriales y socioeconómicos son muy importantes ya que sus repercusiones se extenderán en el tiempo y en el territorio.

Por otro lado, en una escala urbana los impactos sociales son numerosos y diversos. Las construcciones de infraestructuras desencadenan impactos positivos (como la mejora de la calidad urbana, la atracción demográfica y de actividades, etc.), como negativos (como las expropiaciones durante las obras, las molestias propias de la construcción, alteraciones sobre la movilidad, el desorden visual, etc.).

Y aún después de las obras pueden persistir problemas como alteraciones en las vías y servicios urbanos, impactos ambientales, visuales y acústicos, etc.

A través de la historia de nuestro país, y en el desarrollo propio de la sociedad es evidente los cambios que generación tras generación van lineando la prosperidad de una nación cada vez más golpeada por la corrupción, la inmoralidad de nuestros dirigentes que a la postre lo único por lo que luchan es por intereses particulares de unos pocos, es evidente que una economía emergente bien gestionada es el motor de un gran desarrollo en infraestructura para un país como Colombia, la carencia de una infraestructura adecuada es un lastre muy pesado para el crecimiento y para la distribución de la riqueza. Entre la calidad de la infraestructura y el crecimiento parece existir una relación directamente proporcional según las estadísticas del banco de la república. Es obvio que la infraestructura no es suficiente, si no hay innovación, trabajo, finanzas saludables, autoridades competentes y un marco institucional debidamente accionado, sin esto será difícil llegar a preservar un desarrollo sostenible. Pero si estos factores existen, la carencia de infraestructura es un tapón artificial al desarrollo económico y, lo que es más importante, a la satisfacción de necesidades básicas, a la reducción de la pobreza y a mejorar la calidad de vida de las personas.

5.2. IMPACTO ECONÓMICO

Generación de empleo: las actividades propias del proyecto permiten la incorporación laboral de la comunidad del área indirecta para su ejecución, que contribuye a mejorar los ingresos de los habitantes.

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo sin tener en cuenta ninguna medida de prevención, protección, mitigación, recuperación o compensación del impacto probable del proyecto; esto con el fin de evaluar los impactos desde una misma base teórica y conceptual y así poder jerarquizarlos en orden de importancia.

5.3. IMPACTO SOCIAL

Afectación de la movilización vehicular: se refiere a la obstaculización temporal de la calle 40 por la maquinaria que abastece de materiales a la obra, con lo cual se puede reducir los flujos vehiculares. Con este factor se busca identificar las dificultades que la ciudadanía pueda tener para acceder a sus lugares de trabajo, recreación o cualquier otro sitio que necesite frecuentar durante la etapa de construcción.

Afectación en la salud de los trabajadores: las personas que se encuentran vinculadas a las actividades constructivas, operación de maquinaria pesada y los habitantes cercanos a la ejecución de las obras, están expuestos al ruido y emisiones, las cuales podrían afectar la salud de la comunidad y trabajadores. Cabe señalar que durante, la revisión y evaluación del proyecto, no se detectaron comunidades vecinas que se pudieran afectar.

5.4. IMPACTO AMBIENTAL

Al terminar cada obra de construcción es necesario observar los impactos que esta trae en el medio ambiente; debido al uso de minerales y materiales propios de naturaleza y a la perturbación de la fauna y flora propias de las zonas de construcción; es por ello que la relevancia que toma el papel evaluador del impacto se ve reflejada en la mejora constante de las construcciones en cuanto un mayor aprovechamiento de los recursos, un adecuado tratamiento de residuos y minimizar lo mayor posible el impacto ambiental; este impacto ambiental se evaluara de acuerdo a los parámetros del Contrato Interadministrativo De Consultoría No. 13000027-Oj De 2013, el cual cuenta con estudios previos a la construcción, donde se analizan los componentes de agua, aire, suelo, diseño paisajístico y componente biótico.

5.4.1. Agua

De acuerdo al estudio nombrado, la construcción de ZODMES genera un impacto ambiental catalogado como crítico, mientras las excavaciones y terraplenes tienen un impacto severo; ya que puede inferir en modificaciones en la morfología hidráulica; por ello fue necesario tomar las medidas necesarias y pertinentes de prevención para reducir el daño en las zonas intervenidas.

Además de lo anterior, es importante destacar que actividades como desmonte y limpieza, demolición de escombros, excavaciones, terraplenes y mejoramiento subrasante, afinamiento de taludes, afirmados, la instalación de concreto estructural fabricado en planta, la fabricación de concreto y pavimento , ZODMES, el recubrimiento y protección de taludes y la instalaciones de infraestructura temporal tiene como consecuencia un daño moderado en la calidad del agua, por lo cual es necesaria la búsqueda de medidas que mitiguen este impacto.

5.4.2. Aire

Al estar expuestos los trabajadores, a actividades de construcción pueden verse afectados por la contaminación del aire y el exceso de ruido; generando malestares que van desde un dolor de oído, una gripa hasta llegar a una pulmonía, las actividades que tienen un impacto severo son mejoramiento subrasante, afinamiento de taludes, afirmados; sub-base granulares; bases granulares y estabilizadas, extendido y compactación de pavimento flexible, instalación de concreto estructural, fabricación de concreto, fabricación de pavimento y transporte de materiales y transporte de escombros.

Lo anterior puede mitigarse con el uso adecuado de elementos de protección; tales como el uso de tapabocas y protector auditivo que disminuyen el riesgo de adquirir enfermedades a través del método barrera; aunado a la capacitación constante por parte de profesionales en salud ocupacional y riesgos profesionales.

5.4.3. Suelo

Al realizarse una obra, el suelo no se encuentra exento del impacto ambiental que se pueda generar, debido a la caída de material sobrante, a los cambios que sufre en suelo y a la perturbación de sus minerales; encontrando que dentro de las actividades que causan un daño severo se encuentran las excavaciones, afinamiento de taludes y durante la implementación de depósito temporal de material vegetal- ZODMES; por lo cual es vital mantener un cuidado especial en el momento de su realización.

Igualmente, las actividades de Demoliciones y Remoción de escombros, Excavaciones, terraplenes y Mejoramiento Subrasante, Afinamiento de Taludes, Afirmados; Sub-base granulares; Bases granulares y estabilizadas, Extendido y compactación de pavimento Flexible, Extendido pavimento Concreto Hidráulico, Instalación prefabricados en Concreto y/o Fundidos in Situ, Depósito temporal de material vegetal-ZODMES, Recubrimiento y Protección Taludes, Transporte de materiales y transporte de escombros pueden afectar las propiedades químicas del suelo; por lo tanto se recomienda cumplir con los parámetros establecidos en la normatividad o reglamentación de la zona para el desmonte y limpieza, fabricación de concreto y pavimento en planta.

5.4.4 Diseño paisajístico

Como toda obra, la construcción representa una alteración en el orden tradicional; por esto existe cierta incomodidad al observar estructuras que antes no estaban o el simple hecho de tener un mal manejo de escombros; por lo anterior dentro de las actividades que tienen un impacto severo se encuentran la implementación del depósito temporal de material vegetal-ZODMES, instalación de infraestructura temporal, afinamiento de la subrasante, extendido y compactación de concreto hidráulico y pavimento flexible, instalación de prefabricados en concreto y/o

fundidos in situ, instalación de estructuras de acero y recubrimiento y protección de taludes.

En este punto se distingue; que la recuperación de las áreas intervenidas y la limpieza final de los sitios de trabajo tienen un impacto positivo en cuanto los cambios en el paisaje, y que en cuanto a la mitigación del impacto en el diseño paisajístico se realizan las construcciones en un área alejada de la población lo que disminuye esta percepción.

5.4.5 Componente biótico

En cuanto a flora, no se encuentra ningún daño o impacto severo; debido a que se realiza el inventario forestal para hacer un aprovechamiento de los recursos con el debido permiso de Corporinoquia y con el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional. Se prevé que el manejo paisajístico del aeropuerto sea suficiente como medida de compensación, sin embargo, esas medidas son decisiones exclusivas de la Autoridad Ambiental. Por lo tanto, el contratista debe proveer cuales son las especies adicionales a plantar. En cuanto a la fauna presente, no se prevén impactos significativos, pues el diseño contempla la conservación y protección de la zona.

CONCLUSIONES

La práctica académica implica responsabilidad y compromiso en cuanto al cumplimiento de los deberes otorgados y confiados por el Consorcio Aeropuertos de Colombia 2014; por lo cual, el ámbito de aplicación de conocimientos se extiende, haciendo que la teoría se vincule al ejercicio profesional y de esta forma se cree la experiencia; enfocando los conocimientos aprendidos en pro del interés general por medio del desarrollo de obras civiles, como lo fueron la ampliación del terminal aéreo, la construcción del cuartel de bomberos, de la torre de control, de la plataforma de combustibles y de la plataforma de carga del aeropuerto el Alcaraván de la ciudad de Yopal, departamento del Casanare; obras que se entablan conforme la realidad existente y la satisfacción de necesidades insatisfechas hasta el momento.

Agregando que esta ampliación y construcción, es un símbolo de evolución y transformación para los habitantes de la ciudad de Yopal y del departamento del Casanare, obedeciendo a los criterios de optimización de la movilidad nacional e internacional, establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo “Todos por un nuevo país” y a la expansión de la economía colombiana donde el sector petrolero y ganadero propio de la región, juega un rol importante; por lo cual sus impactos sobresalen, impactos positivos y negativos, que tienen injerencia directa en la sociedad.

Ahora bien, el rol de la pasante gira entorno a las labores establecidas y a los impactos generados; teniendo como objetivo general el supervisar y verificar 11 procesos constructivos, los cuales fueron vigas pedestales, alfajía, viga pasarela, reparación estructural con Concrelisto, banco de ductos, vía de servicios y carritos 1 en MR – 40, configuración de placas de contra piso, alistado placas de cubierta, instalación SIKA GROUT 212, escalera y sobreviga perimetral.

Adicionando que el anterior objetivo se desempeñó con la vigía constante para que las obras fueran construidas con la cantidad de materiales previstos, constatando el cumplimiento de los controles de calidad acordes a la normatividad vigente, a los diseños preestablecidos y aprobados, a los requisitos de salud ocupacional, de seguridad industrial y gestión ambiental; impacto que se denota en el ámbito económico interno, en el ámbito social y en el ámbito ambiental; propendiendo por un buen uso de materiales que permitiese un verdadero control y evitar al máximo la dilapidación de los mismos, agregando que esto implica un ahorro económico que aporta al cumplimiento del monto de la licitación y apoya el eje ambiental con el manejo de residuos sólidos y líquidos.

De igual forma, la pasante realizó un seguimiento mensual de avance, donde se realizó un estudio previo del contrato y de sus cláusulas indagando sobre aquellas actuaciones que pudiesen acarrear algún tipo de pérdida o sanción administrativa, disciplinaria o penal; asistiendo al cumplimiento del cronograma, teniendo claridad sobre los aspectos de tiempo, espacio y alcance técnico, aporte apreciable para la empresa, donde se acrecientan las capacidades de liderazgo y análisis como futura ingeniera civil y como Tomasina.

Concluyendo, que la práctica profesional además de brindar a la pasante una oportunidad de obtener experiencia, brinda valores éticos y morales que son solventados en las labores diarias, contribuyendo al crecimiento profesional y personal, donde el trabajo en equipo, el liderazgo y una visión encaminada proponen las herramientas necesarias para el desempeño de funciones ya sea de manera autónoma, o bajo contrato laboral, o prestación de servicios.

GLOSARIO

La siguiente terminología es tomada del Libro “Glosario de Términos de Ingeniería Civil”⁹, compilado realizado por el ingeniero Alejandro Peña en el año 2011 y el “Modulo de formación: Acondicionamiento de la edificación”¹⁰ SENA

Abscisa: Para efectos de este documento, se hace referencia a la distancia mediada entre puntos desde un eje relativo de referencia 0 (cero) en las vías.

Acabado: Cualquier terminación de un trabajo en el que se utilizan elementos decorativos.

Acero de refuerzo: Material para la industria de la construcción utilizado para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos y especificaciones.

Afirmados, Sub-base granulares, Bases granulares y estabilizadas: Se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base.

Alfajía: Es una pieza que se encuentra en la parte superior de los muros para resguardarlos de las aguas lluvias.

Anden: Plataforma elevada a los lados de la vía del ferrocarril o del metro, o subte, dispuesta para facilitar el acceso y salida de los pasajeros. Plataforma elevada que

⁹ PEÑA, Alejandro. Glosario de Términos de. Ingeniería Civil. 2011 [en línea] <https://es.slideshare.net/henrywhite776/glosario-ingenieria-civil> [Citado el 17 de febrero de 2017]

¹⁰ Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Módulo de formación: Acondicionamiento de la edificación [en línea] http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/8830/procesos_procedimientos_para_la_construccion.html# [Citado el 27 de febrero de 2017]

bordea el muelle y está destinada a la carga y descarga de mercancías y al paso de viandantes.

Atraque: Es el anclaje de la tubería, tan pronto se hayan asentado los tubos en la mezcla, y una vez endurecido el mortero o la lechada de las juntas, se atracarán a los lados, con una mezcla igual a la utilizada en el solado, hasta una altura no menor de un cuarto ($1/4$) del diámetro exterior del tubo.

Bordillos de Concreto: El bordillo de concreto es un elemento prefabricado de concreto cuya función es separar superficies a nivel o desnivel, delimitar espacios y confinar pavimentos.

Columna: Elemento estructural (vertical), cuya solitud principal es la carga axial de compresión, acompañada o no de momentos flectores, torsión o esfuerzos cortantes. Las dimensiones mínimas de las columnas de la estructura principal según la NSRIO 98 son de un diámetro mínimo de 0.25 m para secciones circulares y una dimensión mayor a 0.20 m con área de 0.06 m^2 para columnas con área rectangular.

Concreto Ciclópeo: Concreto Portland al que se adiciona piedra grande o mediana en porcentajes según diseño. Por lo general se utiliza en estructuras de gran volumen.

Concreto Estructural: Concreto de alta calidad que cumple con las especificaciones más estrictas de los reglamentos de construcción como en obras tipo A o B1 (Escuelas, teatros, edificios públicos, bibliotecas, cines, centros comerciales, etc).

Concreto Reforzado: Está constituido por concreto y reforzado con barras de acero corrugado, estribos transversales o mallas electro soldadas, colocadas principalmente en las zonas de tracción, en cuantías superiores a las mínimas especificadas.

Control de calidad: Pruebas técnicas para comprobar la correcta ejecución de las diferentes etapas o fases de un trabajo con relación a las especificaciones técnicas o requisitos específicos establecidos.

Construcción de obras de arte: Consiste en la construcción de cunetas, drenajes y rampas.

Curado: Proceso mediante el cual el concreto endurece y adquiere resistencia, una vez colocado en su posición final.

Demolición: Acción de demoler elementos de concreto y asfalto

Desencofrado: Es la acción de retirar o quitar de un elemento la formaleta en obra, una vez fraguado el concreto.

Diafragmas estructurales: Son conjuntos de elementos estructurales, tales como las losas de entrepiso o de cubierta, que transmiten las fuerzas inerciales a los elementos.

Escombros: Conjunto de desechos de una obra de construcción.

Escuadra: Plástica o metálica, tamaño grande (aproximadamente 60 cm de hipotenusa).

Encofrados y formaletas: Moldes con la forma y las dimensiones de los elementos estructurales, en los cuales se coloca el refuerzo y se vierte el concreto fresco.

Estribo y fleje: elementos que corresponden a una forma de refuerzo transversal, utilizados para resistir esfuerzos cortantes, de torsión y para proveer confinamiento al elemento, consistentes en barras corrugadas, barras lisas, alambres o mallas electrosoldadas, de una o varias ramas, dobladas en forma de l, u, c, o rectangulares y colocados perpendicularmente al refuerzo longitudinal o formando un ángulo con él.

Excavación: Proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones, tanques de

agua, hormigones, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos de proyecto.

Manguera de niveles: De media pulgada de diámetro y de 10 ó 15 m de longitud. En algunas casas es importante un nivel de hilo y siempre con una madeja de hilo o piola, de aprox. 20 m. El hilo templado sirve para determinar irregularidades en los muros (pandeos, curvaturas, entre otros) y para obtener las alturas de las claves en los arcos y los recorridos o perfiles de los mismos cuando muestran irregularidades.

Mortero: Conglomerado o masa constituida por arena, conglomerante (bituminoso o cemento Pórtland), agua y puede contener aditivos.

Muro: Estructura destinada a garantizar la estabilidad de los elementos que constituye la vía, según su función, se denominan: de contención, sostenimiento, encauzamiento y otros

Muro estructural: Son muros que se dimensionan y diseñan para que resistan la combinación de fuerzas cortantes.

MR-40: En un concreto hidráulico, principalmente para pavimentos rígidos que hacen referencia a su módulo de ruptura de 45 kg/cm^2 , se le denomina MR – 40, debido a que se encuentra clasificado como clase 1, de peso normal el cual es característico por su cumplimiento de Modulo de Ruptura, resistencia a la flexión por tensión.

Pavimento Flexible: Se denomina pavimentos flexibles a aquellos cuya estructura total se deflecta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. El uso de pavimentos flexibles se realiza fundamentalmente en zonas de abundante tráfico como puedan ser vías, aceras o parkings.

Pedestales: Es un soporte prismático, destinado a sostener otro soporte o elemento mayor, conformado en la parte inferior generalmente de una columna.

Pilotes prefabricados de concreto: Pilotes de concreto reforzado, necesarios para la cimentación de pilas o estribos de puentes y otras estructuras.

Polietileno: Es uno de los plásticos más comunes debido a su bajo precio y simplicidad en su fabricación. El polietileno se usa para la producción de una gran cantidad de productos, como caños, recipientes, bolsas, cables y otros.

Pórtico: Conjunto estructural constituido por vigas y columnas unidas rígidamente.

Prefabricado: Elemento de concreto, con o sin esfuerzo, que se construye en un lugar diferente al de su posición final dentro de la estructura.

Protección Taludes: Se consideran como opciones de protección, el trasplante de césped, la colocación de tierra orgánica (material vegetal) y la hidrosiembra controlada.

Rebabas: Son resaltes de material en los bordes de un objeto, creados por la zona de unión de un molde o en la zona de corte de una chapa entre punzón y matriz.

Recubrimiento: Proceso y el resultado de recubrir (cubrir nuevamente algo, reparar un techo)

Recuperación áreas intervenidas: Adecuación paisajística de las aéreas intervenidas, tales como: fuentes de materiales utilizadas, sitios de disposición de escombros, taludes, servidumbres, etc.

Remoción: Acción de remover o desplazar cualquier elemento o material.

Replanteo: Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial

Riostra: Elemento de un diafragma estructural que se utiliza para proveer continuidad alrededor de una abertura en el diafragma.

Sandblasting: Es una técnica abrasiva utilizada para alisar o dar forma a las superficies mediante la aplicación de un chorro de arena a gran presión. Esta

técnica es tradicionalmente utilizada en la industria de la construcción para tratar el metal y la cerámica, entre otros

SEI cuartel de bomberos: Estación de bomberos

Solado: El solado es una capa de concreto simple de escaso espesor, que se ejecuta en el fondo de las excavaciones para cimentaciones armadas proporcionando una superficie nivelada que facilite el trazo de la estructura a construir

Steel Deck: Es un sistema constructivo para losas de entrepiso que cumple tres funciones principales: a) actuar como acero de refuerzo para contrarrestar los esfuerzos de tracción generados en las fibras inferiores de la losa producidas por las cargas de servicio. b) Servir de encofrado para recibir el concreto es estado fresco y las cargas de servicio producidas durante el vaciado del concreto. c) Actuar como plataforma de trabajo, permitiendo tener una superficie de tránsito libre y segura para poder realizar las labores necesarias sobre la placa colaborante, como la instalación de tuberías, perforaciones de la placa, armado del refuerzo o de las mallas de temperatura, soldadura de los conectores, etc.

Subrasante: Se denomina al suelo que sirve como fundación para todo el paquete estructural de un pavimento

Tala de árboles: Proceso de desaparición de las masas forestales suele producirse por el accionar humano mediante la tala y la quema.

Terminal de pasajeros: Plataforma logística que ofrece los servicios necesarios para los profesionales del transporte, como el uso de taquillas, aparcamientos, y plataformas de llegada y salida entre otros.

Terraplén: Material del tipo tierra, arena, grava, etc., que se utiliza para rellenar un hueco o elevar el nivel del terreno a una altura deseada.

Torre de control: Edificio en forma de torre, en cuya cima se sitúa una sala de control, desde la que se dirige y controla el tráfico de un Puerto o de un Aeropuerto.

La ubicación y altura de dicho centro de control son esenciales para ver toda la zona que se debe controlar.

Viga: Elemento estructural, horizontal o aproximadamente horizontal, cuya dimensión longitudinal es mayor que las otras dos y su sollicitación principal es el momento flector, acompañado o no de cargas axiales, fuerzas cortantes y torsiones.

Vigueta o nervadura: Elemento estructural que forma parte de una losa nervada, el cual trabaja principalmente a flexión

BIBLIOGRAFIA

AERONÁUTICA CIVIL-ACUAMEUNIER S.A.S. Programa de mejoramiento para la prevención del peligro aviario. Informe Final, 2015.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ministerio de transporte. Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. NSR-10.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. Dirección Nacional De Planeación. Colombia-compra-eficiente. SECOP.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Estudios Previos de la Licitación Publica No. 14000078 OL de 2014 – Anexo Técnico No.1. Bogotá D.C., 2014.

INFOGRAFIA

Alcaldía de Yopal. Aeropuerto El Alcaraván Yopal. [en línea]. [http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa/view.php3?vid=1090&cmd\[1090\]=x-1090-2620385](http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa/view.php3?vid=1090&cmd[1090]=x-1090-2620385) [Citado el 19 de enero de 2017]

Datos Casanare. Transporte y Aeropuerto [en línea]. <http://casanare.org/yopal/transporte/aeropuerto-el-alcaravan> [Citado el 20 de febrero de 2017]

CEMENTOS PACASMAYO. Productos y Servicios 2015 [en línea] <http://www.cementospacasmayo.com.pe/productos-y-servicios/prefabricados/bordillos/> [Citado el 19 de febrero de 2017]

CONCRETO PREMEZCLADO. Productos y Servicios 2013 [en línea] <http://concretopremezcladof.mx/productos-y-servicios/tipos-de-concretos/> [Citado el 16 de febrero de 2017]

EYP Airport. El Alcaravan Airport [en línea]. <http://www.gcmmap.com/airport/EYP> [Citado el 20 de febrero de 2017]

Gobernación del Casanare. Nuestro departamento [en línea]. <http://www.casanare.gov.co/?idcategoria=1161> [Citado el 21 de febrero de 2017]

GOOGLE MAPS 2017 [en línea] <https://www.google.com.co/maps/@5.2780163,-70.9425287,7z>. [Citado el 23 de febrero de 2017]

IDEAM. Información climatología histórica Yopal 1999 [en línea] <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/yopal/tabla.htm>. [Citado el 19 de febrero de 2017]

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO. Pavimentos de concreto hidráulico 2009. http://www.imcyc.com/50/pdfs/50a_PavimentosChih.pdf. [Citado el 20 de febrero de 2017]

JAMAR, Silvia. Blog de biologicistica 2009. <http://blogistica.es/glosario/t/terminal-de-transporte/>. [Citado el 21 de febrero de 2017]

PEÑA, Alejandro. Glosario de Términos de Ingeniería Civil. 2011 [en línea] <https://es.slideshare.net/henrywhite776/glosario-ingenieria-civil> [Citado el 17 de febrero de 2017]

RAMIREZ, Brenda. Acabados y Procesos Constructivos 2011 [en línea] <http://1202abrendaramirez.blogspot.com.co/2011/05/acabados-y-procesos-constructivos.html> [Citado el 20 de febrero de 2017]

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Módulo de formación: Acondicionamiento de la edificación [en línea] http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/8830/procesos_procedimientos_para_la_construccion.html# [Citado el 27 de febrero de 2017]

Yopal. Información General [en línea]. http://www.yopal-casanare.gov.co/informacion_general.shtml [Citado el 20 de febrero de 2017]

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Facultad de Ingeniería Civil. ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Especificaciones/Articulo221-07.pdf. [Citado el 15 de febrero de 2017]