

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(125)</b>	

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>ASTRID CAROLINA SALCEDO BUENO</b>		
FACULTAD	<b>DE INGENIERIAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA CIVIL</b>		
DIRECTOR	<b>ING. AURA SUGEY PACHECO ARIAS</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>APOYO TÉCNICO A LA OFICINA DE PLANEACIÓN DE LA UFPS OCAÑA EN LA SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA FASE DOS DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE SEDE EL ALGODONAL</b>		
<b>RESUMEN</b>			
(70 palabras aproximadamente)			
<p>EL TRABAJO DE GRADO BAJO LA MODALIDAD DE PASANTÍAS CONSISTIÓ, EN EL APOYO TÉCNICO A LA OFICINA DE PLANEACIÓN DE LA UFPS OCAÑA, EN LA SUPERVISIÓN DIARIA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE EN EL CUAL SE REGISTRÓ LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS, MEDICIÓN DE LAS CANTIDADES DE OBRA, VERIFICACIÓN DE LOS COSTOS Y TIEMPO PARA ASÍ DAR CUMPLIMIENTO A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 115	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:

**APOYO TECNICO A LA OFICINA DE PLANEACION DE LA UFPS OCAÑA EN LA  
SUPERVISION DE LA CONSTRUCCION DE LA FASE DOS DEL EDIFICIO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE SEDE EL ALGODONAL**

**ASTRID CAROLINA SALCEDO BUENO**

**Trabajo de grado modalidad pasantías para obtener el título de Ingeniero Civil**

**ING. AURA SUGEY PACHECO ARIAS**

**Director**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**INGENIERÍA CIVIL**

**Ocaña, Colombia**

**Agosto de 2018**

## Índice

<b>Capítulo 1. Apoyo a la oficina de planeación de la UFPS Ocaña en la supervisión de la construcción de la fase dos del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente sede El Algodonal.</b> .....	<b>1</b>
1.1 Descripción de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	1
1.1.2 Visión. ....	1
1.1.3 Objetivos de la empresa. ....	2
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. ....	3
1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado. ....	4
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	5
1.2.1 Planteamiento del problema. ....	6
1.3 Objetivos de la pasantía.....	7
1.3.1 General.....	7
1.3.2 Específicos.....	8
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar .....	8
<b>Capítulo 2: Enfoques Referenciales</b> .....	<b>10</b>
2.1 Enfoque Conceptual. ....	10
2.1.1 Supervisión Técnica. ....	10
2.1.2 Especificaciones Técnicas. ....	10
2.1.3 Bitácora de Obra. ....	10
2.1.4 Acta.....	11
2.1.5 Ítem no previsto. ....	11
2.1.6 Planos.....	11
2.2 Enfoque Legal .....	12
<b>Capítulo 3: Informe de Cumplimiento del Trabajo</b> .....	<b>14</b>
3.1 Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos de la obra mediante la revisión diaria de las actividades ejecutadas para cuantificar su alcance. ....	14

3.1.1 Estudiar la información técnica del proyecto para conocer las condiciones iniciales del contrato de obra y del contrato de interventoría. ....	15
3.1.2 Verificar las cantidades de obra contractuales basados en los planos de diseño con el fin de identificar y corregir posibles errores en el cálculo inicial. ....	19
3.1.3 Crear un registro fotográfico de las actividades ejecutadas en obra.....	27
3.1.4 Diligenciar diariamente los formatos de control suministrados por la oficina de planeación de la UFPS Ocaña. ....	39
3.1.5. Elaborar informes mensuales con las actividades llevadas a cabo para el proyecto. ..	47
3.2 Realizar un seguimiento en los tiempos y costos definidos en el contrato con el fin de verificar el avance de obra y la inversión para cada una de las actividades proyectadas mediante la elaboración de gráficas y cuadros comparativos. ....	52
3.2.1 Elaborar graficas en los cuales se aprecie el porcentaje de obra ejecutado con base a las actividades realizadas a diario. ....	53
3.2.2 Desarrollar cuadros comparativos entre los costos establecidos en el contrato y costos parciales del proyecto. ....	57
3.3 Elaborar el presupuesto y programación de obra para la adecuación y mejoramiento de la cancha de futbol en la sede algodonal de la UFPS Ocaña. ....	58
3.3.1 Elaborar la EDT del proyecto. ....	61
3.3.2 Elaborar los planos del sitio de adecuación y mejoramiento.....	62
3.3.3 Calcular las cantidades de obra con la respectiva memoria de cantidades.....	62
3.3.4 Elaborar el presupuesto de obra con sus respectivos análisis de precios unitarios (APU).....	62
3.3.5 Elaborar la programación de obra .....	63
<b>Capítulo 4. Diagnostico Final.....</b>	<b>64</b>
<b>Capítulo 5. Conclusiones .....</b>	<b>67</b>
<b>Capítulo 6. Recomendaciones .....</b>	<b>69</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>70</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>71</b>
Apéndice A. Planos estructural y arquitectónico para la ejecución del edificio de ciencias agrarias y del ambiente.....	71
Apéndice B. Excel cantidades diarias. ....	77

Apéndice C. Excel del cálculo de cantidades mayores y menores.....	83
Apéndice D. Carpetas registro fotográfico.....	84
Apéndice E. Informe bitácora digital. ....	88
Apéndice F. Informes mensuales .....	95
Apéndice G. Graficas de obra ejecutada .....	98
Apéndice H. Costos contractuales y ejecutados.....	101
Apéndice I. planos del proyecto .....	101
Apéndice J. Excel de cálculos .....	105
Apéndice K. Programación de obra. ....	112

## Listado de tablas

<b>Tabla 1.</b> Matriz DOFA .....	5
<b>Tabla 2.</b> Actividades a desarrollar en la pasantía.....	8
<b>Tabla 3.</b> Resumen cantidades de obra en contractual y ejecutada .....	26
<b>Tabla 4.</b> Resumen de datos avance físico-financiero Noviembre 2017 .....	54
<b>Tabla 5.</b> Resumen de datos avance físico-financiero diciembre 2017 .....	54
<b>Tabla 6.</b> Resumen de datos avance físico-financiero enero 2018 .....	54
<b>Tabla 7.</b> Resumen de datos avance físico-financiero febrero 2018 .....	56

## Listado de figuras

<b>Figura 1.</b> Estructura organizacional UFPSO.....	4
<b>Figura 2.</b> Diseño edificio .....	16
<b>Figura 3.</b> Planta de cimentación.....	18
<b>Figura 4.</b> Detalle de cimentación zapatas. ....	19
<b>Figura 5.</b> Mediciones en campo.....	20
<b>Figura 6.</b> Formato informe cantidades de obra .....	21
<b>Figura 7.</b> Informe cantidades de obra 1 .....	22
<b>Figura 8.</b> Informe cantidades de obra 2 .....	22
<b>Figura 9.</b> Informe cantidades de obra 3 .....	23
<b>Figura 10.</b> Informe cantidades de obra 4 .....	23
<b>Figura 11.</b> Informe cantidades de obra 5 .....	24
<b>Figura 12.</b> Informe cantidades de obra 6 .....	24
<b>Figura 13.</b> Informe cantidades de obra 7 .....	25
<b>Figura 14.</b> Formato para el cálculo de cantidades mayores y menores .....	26
<b>Figura 15.</b> Retiro del tanque con retroexcavador.....	28
<b>Figura 16.</b> Limpieza y descapote .....	28
<b>Figura 17.</b> Demarcación para ejes con cal .....	29
<b>Figura 18.</b> Cerramiento zona de acopio .....	30
<b>Figura 19.</b> Excavación mecánica .....	31
<b>Figura 20.</b> Retiro material a escombrera.....	31
<b>Figura 21.</b> Adecuación canal natural. ....	32
<b>Figura 22.</b> Toma de muestras para estudio de SPT.....	33
<b>Figura 23.</b> Preparación concreto ciclópeo.....	33
<b>Figura 24.</b> Vaciado del cimiento.....	34
<b>Figura 25.</b> Corte y figurado de acero. ....	34
<b>Figura 26.</b> Armado acero de refuerzo para zapatas .....	35
<b>Figura 27.</b> Armado de acero para columnas .....	35
<b>Figura 28.</b> Instalación de parrilla y columna en cajones.....	36
<b>Figura 29.</b> Toma y elaboración de muestras .....	36
<b>Figura 30.</b> Elaboración e instalación de entibado .....	37
<b>Figura 31.</b> Desmonte de caseta .....	38
<b>Figura 32.</b> Charlas técnicas al personal de obra.....	38
<b>Figura 33.</b> Visitas técnicas .....	39
<b>Figura 34.</b> Formato resumen estado del contrato de obra.....	40
<b>Figura 35.</b> Formato para autorización de ingreso visitantes a la obra .....	41
<b>Figura 36.</b> Formato relación de personal de obra .....	41

<b>Figura 37.</b> Formato informe diario y seguimiento de obra .....	43
<b>Figura 38.</b> Informe diario 1 .....	44
<b>Figura 39.</b> Informe diario 2.....	45
<b>Figura 40.</b> Informe diario 3.....	46
<b>Figura 41.</b> Informe diario 4.....	47
<b>Figura 42.</b> Informe mensual noviembre.....	49
<b>Figura 43.</b> Informe mensual diciembre.....	50
<b>Figura 44.</b> Informe mensual enero.....	51
<b>Figura 45.</b> Informe mensual enero.....	52
<b>Figura 46.</b> Curvas avance físico.....	55
<b>Figura 47.</b> Curvas de avance físico modificado con ítems no previstos.....	57
<b>Figura 48.</b> Cuadro comparativo de costos .....	58
<b>Figura 49.</b> Condición actual cancha UFPS Ocaña.....	59

## **Resumen**

El presente trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías, se fundamentó en el apoyo técnico a la oficina de planeación de la UFPS Ocaña en la supervisión de la construcción de la fase dos del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente sede el Algodonal. Se trabajaron 4 meses comprendidos entre noviembre a marzo, tiempo en el cual se logró realizar una serie de actividades para dar cumplimiento a los objetivos planteados, mediante la supervisión diaria de las labores realizadas en campo, mediciones, cantidades de obra y control de bitácora. Así mismo se dio cumplimiento a la elaboración de un presupuesto y su respectiva programación de obra para la adecuación y mejoramiento de la cancha de futbol en la sede el algodonal de la UFPS Ocaña; el cual se desarrollaron diferentes actividades para llegar al alcance de dicho objetivo de aporte a la pasantía, como la elaboración de planos, programación de obra, y cantidades de obra.

## **Introducción**

El seguimiento al desarrollo de una obra es de suma importancia ya que es la que realmente va a permitir que la obra continúe sin que haya modificaciones fuera de los planos y especificaciones establecidas para que el comportamiento de la estructura sea el esperado y esté en óptimas condiciones en la proyección de su uso.

El presente trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías, se fundamentó en el apoyo técnico a la oficina de planeación de la UFPS Ocaña en la supervisión de la construcción de la fase dos del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente sede el Algodonal.

Por ende, la construcción de la fase dos del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente sede el Algodonal debe contar con un seguimiento a los procesos constructivos, donde el apoyo técnico del personal apto es primordial para el alcance y calidad del proyecto. También se desarrolló un presupuesto y su respectiva programación de obra para la adecuación y mejoramiento de la cancha de futbol en la sede el algodonal de la UFPS Ocaña; analizando los diferentes parámetros para su respectivo desarrollo de las actividades y su cumplimiento.

## Capítulo 1. Apoyo a la oficina de planeación de la UFPS Ocaña en la supervisión de la construcción de la fase dos del edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente sede El Algodonal.

### 1.1 Descripción de la empresa

La universidad francisco de paula Santander Ocaña es una institución pública de educación superior, creada como máxima expresión cultural y patrimonio de la región; como una entidad de carácter oficial seccional, con autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al ministerio de educación nacional. (UFPSO, 2016).

**1.1.1 Misión.** La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, institución pública de educación superior, es una comunidad de aprendizaje y autoevaluación en mejoramiento continuo, comprometida con la formación de profesionales idóneos en las áreas del conocimiento, a través de estrategias pedagógicas innovadoras y el uso de las tecnologías; contribuyendo al desarrollo nacional e internacional con pertinencia y responsabilidad social. (UFPSO, 2016).

**1.1.2 Visión.** La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña para el **2019**, será reconocida por su excelencia académica, cobertura y calidad, a través de la investigación como

eje transversal de la formación y el uso permanente de plataformas de aprendizaje; soportada mediante su capacidad de gestión, la sostenibilidad institucional, el bienestar de su comunidad académica, el desarrollo físico y tecnológico, la innovación y la generación de conocimiento, bajo un marco de responsabilidad social y ambiental hacia la proyección nacional e internacional. (UFPSO, 2016)

**1.1.3 Objetivos de la empresa.** La investigación como eje transversal, la cualificación 14 docente, la calidad y pertinencia de la oferta, la cobertura y el desarrollo estudiantil como soporte integral del currículo, de la producción científica y la generación de conocimiento hacia la consolidación de la universidad como institución de investigación.

***1.1.3.1 Desarrollo físico y tecnológico.***

Fortalecimiento de la gestión tecnológica y las comunicaciones, modernización de los recursos y adecuación de espacios físicos suficientes y pertinentes para el desarrollo de las funciones sustantivas y el crecimiento institucional.

***1.1.3.2 Impacto y proyección social.***

Desarrollo de las capacidades institucionales promoviendo impactos positivos a la región, el medio ambiente y la comunidad, mediante la creación de alianzas estratégicas, ejecución de proyectos pertinentes, aumento de cobertura en actividades de extensión y el compromiso con la responsabilidad social.

### ***1.1.3.3 Visibilidad nacional e internacional.***

Integración, transformación y fortalecimiento en las funciones de investigación, docencia y extensión para su articulación en un ambiente globalizado de excelencia y competitividad, tomando como referencia las tendencias, el estado del arte de la disciplina o profesión y los criterios de calidad reconocidos por la comunidad académica nacional e internacional.

### ***1.1.3.4 Bienestar institucional.***

Generación de programas para la formación integral, el desarrollo humano y el acompañamiento institucional que permitan el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad universitaria con servicios que sean suficientes, adecuados y accesibles, que respondan a la política integral de bienestar universitario definida por la institución.

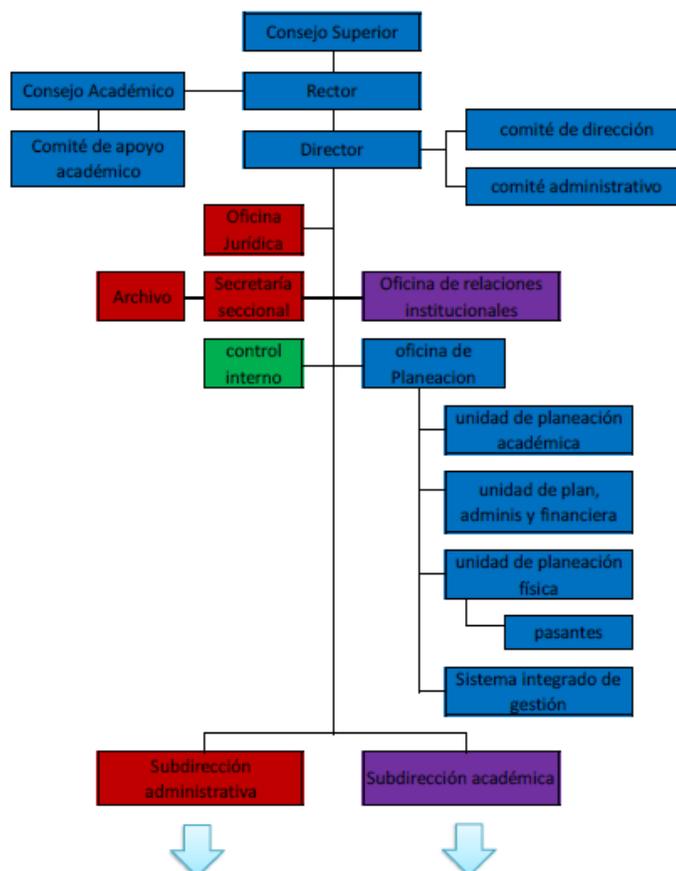
### ***1.1.3.5 Sostenibilidad administrativa y financiera.***

Implementación y mantenimiento de procesos eficientes y eficaces en la planeación, ejecución y evaluación administrativa y financiera; abordando estándares de alta calidad y mejoramiento continuo en todos los niveles de la organización; generando espacios de participación, transparencia, eficiencia y control de la gestión. (UFPSO, 2016)

## **1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.**

Según acuerdo No. 084 de septiembre 11 de 1995, el consejo superior universitario, con base en las atribuciones legales y estatutarias que le confieren la ley 30 de 1992 y el acuerdo No.

029 del 12 de abril de 1994, aprueba la estructura orgánica de la universidad francisco de paula Santander (UFPSO, 2016). Ver figura 1



**Figura 1.** Estructura organizacional UFPSO.

Fuente: UFPSO (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña).

**1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado.** La oficina de Planeación es una dependencia estratégica de carácter asesor cuyo objetivo es Planear, formular, coordinar y evaluar, políticas, planes, programas y proyectos que orienten el desarrollo de los objetivos institucionales de forma estratégica, táctica, operacional, financiera y física, en concordancia con

la visión y misión de manera efectiva y oportuna, bajo un marco de responsabilidad social, ambiental y de seguridad en el trabajo. (UFPSO, 2016).

## 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Con el fin de evidenciar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la oficina de planeación de la universidad francisco de paula Santander Ocaña se realizó una MATRIZ DOFA. Ver tabla 1.

**Tabla 1.**  
*Matriz DOFA*

<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>
La oficina de planeación cuenta con profesionales capacitados y con experiencia para el cumplimiento de los proyectos a realizarse dentro de la universidad.	Adquirir nuevos conocimientos a nivel profesional por parte del personal de la oficina de planeación y de obra.
El personal que trabaja en la oficina de planeación, cuentan con recursos tecnológico, físico, y equipos de oficina adecuados para una mejor ejecución de sus funciones	Innovación en proyectos, resultados y servicios
Equipos y herramientas propias por parte del contratista.	Proyectos de infraestructura de gran dimensión y calidad técnica.
Buen clima laboral.	Recursos económicos estatales.
Aseguramiento en cuanto a póliza contra riesgos y pago de sus obreros son efectivos.	Se contribuye a la generación de empleo de mano de obra no calificada.
<b>DEBILIDADES (D)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
La dependencia no cuenta con el espacio necesario en sus oficinas para actividades de diseño, programación, planificación.	Factores ambientales.
Control de costos y presupuesto.	Tiempo de ejecución para cumplimiento de plazos de las obras a ejecutar.

Continuación tabla 1.

No se utiliza ningún tipo de software en la obra que ayude al rendimiento o planificación de las actividades a ejecutar.	Sobrecostos durante la ejecución de proyectos.
<b>ESTRATEGIA FO</b>	<b>ESTRATEGIA DO</b>
Aprovechar la competitividad de personal para adquirir mayor prestigio a nivel regional	Invertir algunos recursos del presupuesto en instalaciones amplias para un mejor desarrollo de las actividades de personal.
Emplear los recursos tecnológicos y equipos en la innovación de proyectos y servicios prestados a la comunidad.	Invertir algunos recursos del presupuesto en instalaciones amplias para un mejor desarrollo de las actividades de personal.
<b>ESTRATEGIAS FA</b>	<b>ESTRATEGIAS DA</b>
Implementar acciones motivacionales a los trabajadores de la obra.	realizar una supervisión detallada a la programación y los costos de los diferentes proyectos para evitar retardos en la entrega de trabajos.
Mejorar las condiciones laborales de los empleados.	Controlar mejor los procesos constructivos para garantizar su buen rendimiento.

Fuente: Autor 2018.

1.2.1 Planteamiento del problema. Para la Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña, es de suma importancia la formación de profesionales idóneos que sean parte del mejoramiento social del país. Teniendo como eje principal la educación superior como un eje dinamizador del desarrollo de la región y las diferentes partes del país donde llega su influencia.

Además del componente metodológico en la educación para lograr un mejor proceso de aprendizaje en los estudiantes, se necesita un espacio integral que le permita desarrollar de una mejor manera el proceso de aprendizaje, en un ambiente que mantenga unas normas y estándares mínimos de confort.

El constante aumento en la población estudiantil de la universidad en todos sus programas académicos hace que la planta física se vea insuficiente para brindar una buena experiencia de aprendizaje en salones confortables y unas instalaciones que ayuden al buen desarrollo de las actividades académicas.

Por lo tanto, se hace necesaria la ejecución de contratos que mejoren estos problemas y que se contemplan en el plan de desarrollo 2014-2019 como el llevado a cabo con el edificio de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente, que permitirá que los alumnos de dichos programas tengan unas instalaciones propias donde puedan desarrollar de una mejor manera su aprendizaje.

Además, al iniciar la ejecución de estas obras se hace de gran importancia un control y la supervisión técnica acompañada de un seguimiento de las actividades constructivas a ejecutarse en obra, es por esto que se hace necesaria la presencia de un pasante el cual apoye dichas actividades en campo y realice un registro diario de dichas actividades.

### **1.3 Objetivos de la pasantía**

**1.3.1 General.** Apoyar técnicamente a la Oficina de Planeación de la UFPS Ocaña en la supervisión de la construcción de la fase dos del Edificio de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente sede El Algodonal.

**1.3.2 Específicos.** Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos de la obra mediante la revisión diaria de las actividades ejecutadas para cuantificar su alcance.

Realizar un seguimiento de los tiempos y costos definidos en el contrato con el fin de verificar el avance de obra y la inversión para cada una de las actividades proyectadas mediante la elaboración de gráficas y cuadros comparativos

Elaborar el presupuesto y programación de obra para la adecuación y mejoramiento de la cancha de futbol en la sede algodonal de la UFPS OCAÑA.

#### 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

**Tabla 2.**

*Actividades a desarrollar en la pasantía*

Objetivo General	Objetivos específicos	Actividades
Apoyar técnicamente a la Oficina de Planeación de la UFPS Ocaña en la supervisión de la construcción de la fase dos del Edificio de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente sede El Algodonal.	Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos de la obra mediante la revisión diaria de las actividades ejecutadas para cuantificar su alcance.	<p>Estudiar la información técnica del proyecto para conocer las condiciones iniciales del contrato de obra y del contrato de interventoría</p> <p>Verificar las cantidades de obra contractuales basados en los planos de diseño con el fin de identificar y corregir posibles errores en el cálculo inicial</p> <p>Crear un registro fotográfico de las actividades ejecutadas en obra.</p> <p>Diligenciar diariamente los formatos de control suministrados por la Oficina de Planeación de la UFPS Ocaña.</p>

---

Realizar un seguimiento de los tiempos y costos definidos en el contrato con el fin de verificar el avance de obra y la inversión para cada una de las actividades proyectadas mediante la elaboración de gráficas y cuadros comparativos

Elaborar el presupuesto y programación de obra para la adecuación y mejoramiento de la cancha de fútbol en la sede algodonal de la UFPS OCAÑA.

Elaborar informes mensuales con las actividades llevadas a cabo para el proyecto.

Elaborar graficas en los cuales se aprecie el porcentaje de obra ejecutado con base a las actividades realizadas a diario.

Revisar los planes de trabajo semanales aportados por el contratista, para mejorar los rendimientos de las actividades, cuando se presentan retrasos en la obra.

Realizar cuadros comparativos entre los costos establecidos en el contrato y costos parciales del proyecto.

Elaborar la EDT del proyecto

Elaborar los planos del sitio de adecuación y mejoramiento.

Calcular las cantidades de obra con la respectiva memoria de cantidades

Elaborar el presupuesto de obra con sus respectivos APU'S

Elaborar la programación de obra

## Capítulo 2: Enfoques Referenciales

### 2.1 Enfoque Conceptual.

**2.1.1 Supervisión Técnica.** La supervisión en obra es uno de los aspectos fundamentales durante la ejecución de los proyectos debido a que es el medio utilizado para asegurar que los requerimientos y solicitudes de diseño se cumplan. El análisis detallado de los procesos constructivos, la calificación y análisis de materiales, la vinculación de personal idóneo, entre otros, hacen parte de los rigurosos procesos de supervisión que deben realizarse en obra (Lagarda, 2015, p.4).

**2.1.2 Especificaciones Técnicas.** Se refiere a todas las características técnicas que se deben cumplir para la ejecución de las obras hasta su debida terminación, incluyendo entre otros aspectos las normas sobre los procedimientos para su elaboración, las exigencias a las que quedan sometidos los diferentes materiales a utilizar y las pruebas de control que se deben cumplir en las diferentes etapas de la construcción. Este conjunto de requisitos y normas están incluidos en las especificaciones técnicas que hacen parte de los pliegos de condiciones (Castro , 2009).

**2.1.3 Bitácora de Obra.** Es un instrumento que nos ayuda a identificar y conocer los eventos sobresalientes en una obra y nos ayudar a dar seguimiento a todos los trabajos que se

están ejecutando, esto contribuye sustancialmente a mejorar la calidad de la obra y la supervisión ya que la persona encargada de la misma tiene a la mano toda la información necesaria de la obra. Para obra pública existe otro tipo de bitácora con requerimientos específicos de la dependencia gubernamental que sea la encargada de auditar la obra, pero en este caso nos centraremos en conocer una bitácora de obra privada que cualquier contratista podría hacer (Arquinetpolis, 2015).

**2.1.4 Acta.** Documento donde se escribe un evento del contrato o lo tratado en una reunión, dejando constancia de los compromisos y tareas pactadas e indicando el responsable de cada uno de ellas (UIS, 2014).

**2.1.5 Ítem no previsto.** Actividades complementarias a las inicialmente contratadas, que surgen durante la etapa de ejecución y son indispensables para cumplir con el objeto contratado; deberán ejecutarse previo análisis, estudio del precio unitario y celebración del contrato adicional correspondiente según el caso, contando con la aprobación del ordenador de gasto, y el visto bueno del interventor o supervisor (UIS, 2014).

**2.1.6 Planos.** Son los dibujos y diseños suministrados por el contratante para la presentación de la propuesta o la ejecución de las obras objeto del contrato. Los planos de construcción, podrán variar debido a los cambios o ajustes que por la naturaleza misma de la construcción de las obras sean necesarios durante la ejecución del contrato. Siempre que en el

contrato y en la especificación se exprese “de acuerdo con los planos” se entenderá que se trata de los planos de construcción (Castro , 2009).

## **2.2 Enfoque Legal**

Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Título I. (2010) “Supervisión técnica”. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Título C. (2010) “Concreto estructural”. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Título B. (2010) “Cargas”. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Norma técnica Colombiana NTC 454 “Concreto fresco, toma de muestras”.

Norma técnica Colombiana NTC 673 “Concreto. Ensayo a la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto”.

Resolución 1409 de 2012 “Reglamento de seguridad para protección contra caída en alturas”.

Resolución 2400 de 1979 “Normas sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo”.

Decreto 1443 de 2014 “Implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)”.

### **Capítulo 3: Informe de Cumplimiento del Trabajo**

Para lograr el desarrollo de los objetivos planteados en el plan de trabajo se desarrolló una serie de actividades con el fin de dar cumplimiento a dichos objetivos. La ejecución de las actividades se realizó en un lapso de tiempo de 16 semanas, el cual se llevó a cabo las respectivas supervisiones técnicas de obra.

#### **3.1 Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos de la obra mediante la revisión diaria de las actividades ejecutadas para cuantificar su alcance.**

Para realizar el seguimiento a los procesos constructivos se elaboraron una serie de actividades que permitieron llevar a cabo un mejor control a la obra; primero se estudió la información técnica de todo el proyecto, para así tener conocimiento de las condiciones iniciales del contrato de obra y de interventoría.

Se hizo un proceso de revisión de planos estructurales para cuantificar las cantidades de obra iniciales y verificar si son acordes con las contractuales.

Para verificar las especificaciones técnicas de cada actividad se tuvo en cuenta los formatos establecidos por la UFPS Ocaña y por medio de una bitácora digital suministrada por la oficina

de planeación se diligenciaron todas las actividades realizadas diariamente, se calcularon las cantidades de obra, y se llevó un registro fotográfico.

Se elaboraron informes mensuales a los supervisores del contrato de obra adscritos a la oficina de planeación con el fin de dar una descripción general del proyecto, información del contrato de obra y las actividades ejecutadas en cada mes.

**3.1.1 Estudiar la información técnica del proyecto para conocer las condiciones iniciales del contrato de obra y del contrato de interventoría.** Para el desarrollo de esta actividad es de gran importancia conocer la información técnica del proyecto, ya que permitió tener claridad sobre todos los procedimientos y condiciones requeridas para la ejecución en obra de las diferentes actividades propuestas en el contrato, además tener claridad de las diferentes variables económicas con el fin de evitar posibles incrementos en los costos de dicho proyecto.

Esta actividad tuvo como objetivo conocer el estudio detallado al contrato de obra, planos, programación de obra, estudios previos.

***Localización y descripción del proyecto:*** El proyecto se encuentra localizado en las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, sede el algodonal y dicho proyecto tiene como objetivo la construcción del edificio para la facultad de ciencias agrarias y del ambiente fase II, mediante el contrato de obra No. 020 del 22 de agosto de 2017, cuyo contrato está a cargo de la Unión Temporal Ciencias Agrarias Ocaña grupo c&p ingenieros

civiles, y mediante el contrato de interventoría No 002 del 18 de septiembre de 2017 se contrató la interventoría técnica, administrativa y financiera de la ingeniera Libeth Argenida Sarabia. Los supervisores del contrato de obra son profesionales adscritos a la oficina de planeación, el Doctor Luis Augusto Jácome y la ingeniera civil y especialista Aura Sughey Pacheco; así mismo serán los supervisores del contrato de interventoría.

Para la ejecución de la fase II se busca lograr las actividades de preliminares, excavaciones, cimentaciones y estructura de primer nivel planteadas en el presupuesto, con las cantidades de obra establecidas mediante los planos del proyecto, cumpliendo con las especificaciones establecidas para el mismo.

En la figura 2 se aprecia el diseño arquitectónico para la construcción del edificio de ciencias agrarias y del ambiente.



**Figura 2.** Diseño edificio

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2017

### *Estudios y diseños*

Se encontró que la información de los estudios de suelos, fueron ajustados en su profundidad y verificados por el ingeniero especialista para dar cumplimiento con lo exigido por la NSR-10, con el inicio de excavaciones para tener en cuenta los problemas locales que pudiesen presentar cada zapata.

En la revisión del estudio de suelos y recomendaciones geotécnicas se encontró que realizaron tres apiques, cada uno a una profundidad máxima de 6,45m y según lo estipulado en el título H de la NSR-10 se asignó la estructura para el edificio facultad de ciencias agrarias y del ambiente, por tal motivo se clasificó en categoría media y se recomendó realizar tres apiques a una profundidad de 15 metros.

Se apreció que el diseño estructural exigía una resistencia a la compresión del concreto para los elementos estructurales (zapatas, vigas, columnas y losa de 28Mpa) y en el presupuesto para toda estructura se contempló una resistencia a la compresión de 21Mpa, por lo tanto la entidad contratante realizó la respectiva modificación para cumplir con lo exigido en el diseño.

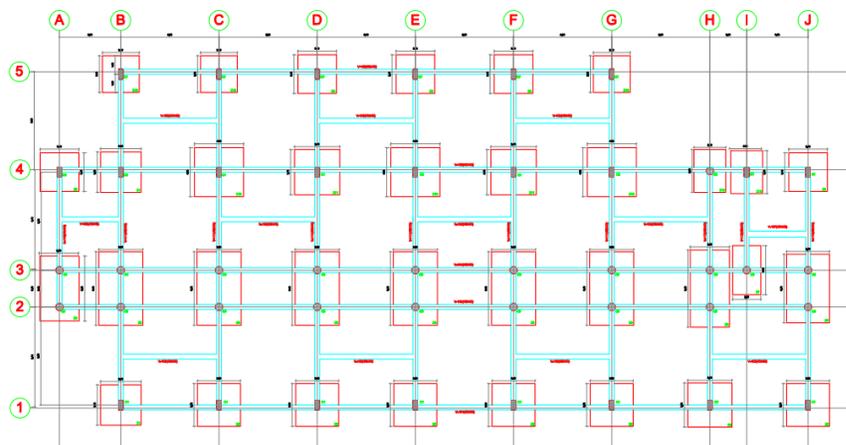
Para el diseño del ascensor no se había definido el tipo de ascensor a usar en el proyecto, por tal motivo interventoría indicó al contratista realizar la respectiva especificación para incluirla dentro de los planos arquitectónicos, con el fin de que en posteriores etapas de

construcción se contara con la información necesaria en detalles estructurales que faciliten presupuestar los costos de ejecución.

Para el diseño de la rampa de acceso, el arquitecto y calculista dejaron establecido que este elemento es independiente a la estructura de la edificación y se recomendó al ente contratante coordinar los detalles finales de este elemento para culminar con los planos del proyecto.

No se contó inicialmente con estudios y diseños hidrosanitarios y eléctricos, por tanto la interventoría recomendó al ente contratante realizarlos, para descartar cualquier tipo de afectación al diseño estructural.

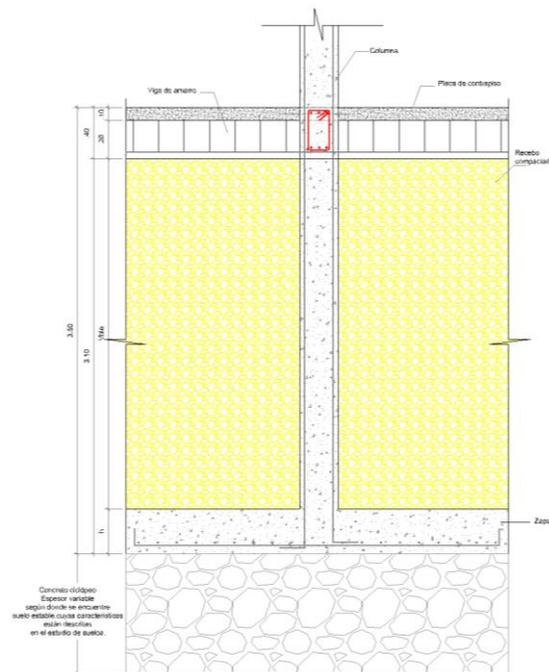
En la figura 3 se muestra la planta de cimentación con sus respectivos ejes para la ubicación de columnas y zapatas del para el proyecto del edificio de ciencias agrarias y del ambiente.



**Figura 3.** Planta de cimentación.

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2017

En la figura 4 se observa el detalle de la cimentación propuesta para las zapatas.



**Figura 4.** Detalle de cimentación zapatas.

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2017

En el apéndice A se anexa los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto.

### [3.1.2 Verificar las cantidades de obra contractuales basados en los planos de diseño con el fin de identificar y corregir posibles errores en el cálculo inicial.](#)

Para realizar la verificación de las cantidades de obra contractuales, se tuvo en cuenta los planos y las actividades con sus diferentes capítulos e ítems de obra suministrado por la UFPSO; al tener dichos documentos se prosiguió a calcular las cantidades de obra con sus respectivas

mediciones, esto con el fin de tener claridad de cuanto material se necesita para ejecutar en cada actividad de obra y para tener un punto de referencia para los cálculos de cantidades de obra ejecutados al final de la pasantía. Para el cálculo de cantidades de obra se utilizó el programa AutoCAD, con la finalidad de poder utilizar los datos y tabularlos en hojas de Excel para así agilizar el proceso de cálculo.

Para tener un mejor control diario de las cantidades de obra ejecutadas se tomaron las mediciones y cálculos correspondientes en campo, con la supervisión de los ingenieros residentes por parte del contratista e interventoría.

En la figura 5 se puede apreciar la toma de mediciones en campo.



**Figura 5.** Mediciones en campo.

Fuente: Autor 2018

Para el cálculo de cantidades de obra ejecutadas en el proyecto se tuvo en cuenta los formatos suministrados por la oficina de planeación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

En la figura 6 se aprecia el formato que fue suministrado por la oficina de planeación para el debido control de las cantidades ejecutadas diariamente.

 <b>Universidad Francisco de Paula Santander</b> <small>Ocaña - Colombia</small> <small>NIT. 800 163 130 - 0</small> <small>Vigilada Mineducación</small>										
FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
CONTRATO DE OBRA	No. 0__ DEL __ DE _____ DE 20__		OBJETO:		(____Objeto del contrato____)					
CONTRATISTA	Nombre del contratista		PLAZO		XX días calendario					
VALOR INICIAL	\$	-	FECHA DE INICIO		DIA / MES / AÑO		FECHA TERMINACIÓN		DIA / MES / AÑO	
DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL
			LONG	ANCHO	ALTO					
DESCRIPCION		UND	0,00	0,00	0,00	0,00			0,0	0,00
									TOTAL ACUMULADO	0,000
DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL
			LONG	ANCHO	ALTO					
DESCRIPCION		UND	0,00	0,00		0,00			0,0	0,00
									TOTAL ACUMULADO	0,000

**Figura 6.** Formato informe cantidades de obra

Fuente: Oficina de planeación UFPSO.

Estos formatos se utilizaron diariamente para diligenciar cada actividad realiza con su respectivo cálculo de la cantidad ejecutada. Esta hoja en Excel, cuenta con un cuadro por actividad, el cual cada cuadro contiene casillas para diligenciar cada actividad por fecha, su unidad, sus dimensiones, y la cantidad ejecutada al día, además tiene una celda donde se registra la cantidad acumulada por actividades. Esta hoja de Excel va ligada a la hoja de bitácora digital, el cual los datos diligenciados a diario en la bitácora son programados en la hoja del cálculo de cantidades de obra por actividad y fecha.

En las figuras 7 a 13 se aprecian algunos formatos diligenciados, el cual nos muestra cada ítem ejecutado por fecha, cantidad de obra y su total acumulado.

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
<b>CONTRATO DE OBRA</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017		<b>OBJETO:</b>		CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE. SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA					
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS AGRARIAS OCAÑA GRUPO C&P INGENIERO CIVILES		<b>PLAZO</b>		180 DIAS CALENDARIO					
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1.551.741,588		<b>FECHA DE INICIO</b>		08/11/2017		<b>FECHA TERMINACIÓN</b>		06/05/2018	
DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL
			LONG	ANCHO	ALTO					
1,01 LOCALIZACION Y REPLANTEO	08/11/2017	M2	32,00	20,00		640,00			1,0	640,00
	09/11/2017	m2	32,15	20,00		643,00			1,0	643,00
	11/11/2017	m2	32,00	10,15		324,80			1,0	324,80
	14/11/2017	M2	32,15	10,15		326,32			1,0	326,32
									total acumulado	1934,1
Nombre Residente de Interventoría <b>ELABORÓ:</b> ING. RESIDENTE INTERVENTOR										

**Figura 7.** Informe cantidades de obra 1  
Fuente: Autor 2018.

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
<b>CONTRATO DE OBRA</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017		<b>OBJETO:</b>		CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE. SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA					
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS AGRARIAS OCAÑA GRUPO C&P INGENIERO CIVILES		<b>PLAZO</b>		180 DIAS CALENDARIO					
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1.551.741,588		<b>FECHA DE INICIO</b>		08/11/2017		<b>FECHA TERMINACIÓN</b>		06/05/2018	
DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL
			LONG	ANCHO	ALTO					
1,02 CERRAMIENTO EN TELA VERDE	08/11/2017	ML	80,00						1,0	80,00
	09/11/2017	ML	40,00						1,0	40,00
	11/11/2017	ML	40,00						1,0	40,00
	14/11/2017	ML	20,00						1,0	20,00
	17/01/2018	ML	20,00						1,00	20,00
	18/01/2018	ML	33,00						1,0	33,00
	19/01/2018	ML	20,00						1,0	20,00
	20/01/2018	ML	30,00						1,0	30,00
	22/01/2018	ML	10,00						1,0	10,00
	05/02/2018	ML	10,00						1,0	10,00
									total acumulado	303,00
Nombre Residente de Interventoría <b>ELABORÓ:</b> ING. RESIDENTE INTERVENTOR										

**Figura 8.** Informe cantidades de obra 2  
Fuente: Autor 2018.



FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
CONTRATO DE	No 020 del 22 de agosto de 2017			OBJETO:	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA					
CONTRATISTA	UNION TEMPORAL CIENCIAS AGRARIAS OCAÑA			PLAZO	180 DIAS CALENDARIO					
VALOR INICIAL	\$ 1.551.741,588			FECHA DE INICIO	08/11/2017	FECHA TERMINACIÓN	06/05/2018			
DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA	Descripcion	DIMENSIONES			unidad	#varillas ancho	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL
			LONG	ANCHO	#varillas					
3.04 ACERO DE REFUERZO PARA ZAPATAS	04/12/2017	Z9 (varilla 1/2")	3,30	3,3	36,00	kg		0,994	1,0	249,30
	05/12/2017	Z13 (varilla 1/2")	3,15	3,15	36,00	kg		0,994	1,0	225,44
	06/12/2017	Z13 (varilla 1/2")	3,15	3,15	36,00	kg		0,994	2,00	450,88
		Z9 (varilla 1/2")	3,30	3,3	36,00	kg		0,994	2,0	498,59
	07/12/2017	Z9 (varilla 1/2")	3,30	3,3	36,00	kg		0,994	2,0	498,59
	11/12/2017	Z2 (varilla 1/2")	3,65	3,65	48,00	kg		0,994	2,0	696,60
	13/12/2017	Z2 (varilla 1/2")	3,65	3,65	48,00	kg		0,994	2,0	696,60
	14/12/2017	Z2 (varilla 1/2")	3,65	3,65	48,00	kg		0,994	2,0	696,60
	15/12/2017	Z8 (varilla 5/8")	5,75	3,65	56,00	kg	91	1,552	1,0	2030,48
		Z3 (varilla 1/2")	3,75	3,75	50,00	kg		0,994	1,0	372,75
	18/12/2017	Z4 (varilla 5/8")	5,45	3,35	44,00	kg	74	1,552	1,0	1513,82
	19/12/2017	Z6 (varilla 5/8")	6,45	3,35	62,00	kg	124	1,552	1,0	2530,69
		Z6	4,40					0,56	24,0	59,14
	20/12/2017	Z5 (varilla 5/8")	6,15	3,75	58,00	kg	98	1,552	1,0	2247,92
	21/12/2017	Z5 (varilla 5/8")	6,15	3,75	58,00	kg	98	1,552	2,0	4495,83
	26/12/2017	Z5 (varilla 5/8")	6,15	3,75	58,00	kg	98	1,552	2,0	4495,83
	27/12/2017	Z5 (varilla 5/8")	6,15	3,75	58,00	kg	98	1,552	1,0	2247,92
		Z10 (varilla 1/2")	4,15	4,15	65,00	kg		0,994	1,0	536,26
	<b>TOTAL ACUMULADO</b>									<b>24543,22</b>
	Nombre Residente de Interventoría									
<b>ELABORÓ:</b>										
<b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>										

**Figura 11.** Informe cantidades de obra 5  
Fuente: Autor 2018.

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
CONTRATO DE	No 020 del 22 de agosto de 2017			OBJETO:	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA					
CONTRATISTA	UNION TEMPORAL CIENCIAS AGRARIAS OCAÑA			PLAZO	180 DIAS CALENDARIO					
VALOR INICIAL	\$ 1.551.741,588			FECHA DE INICIO	08/11/2017	FECHA TERMINACIÓN	06/05/2018			
DESCRIPCION DEL ITEM	COLUMNA	FECHA	UND	LONG.	#REPETICIONES	PESO	CANTIDAD	TOTAL COLUMNA	Subtotal	TOTAL (KG)
9,00	1,00	3,04	10	273,8						
8,00	1,00	3,04	10	243,4						
2,16	1,00	0,56	89	107,7						
0,86	1,00	0,56	89	42,9						
0,46	3,00	0,56	89	68,8						
C7	06/12/2017	KG	6,00	1,00	3,04	10	1	182,5	918,96	
			9,00	1,00	3,04	10		273,8		
			8,00	1,00	3,04	10		243,4		
			2,16	1,00	0,56	89		107,7		
			0,86	1,00	0,56	89		42,9		
			0,46	3,00	0,56	89		68,8		
C7	11/12/2017	KG	6,00	1,00	3,04	10	1	182,5	918,96	
			9,00	1,00	3,04	10		273,8		
			8,00	1,00	3,04	10		243,4		
			2,16	1,00	0,56	89		107,7		
			0,86	1,00	0,56	89		42,9		
			0,46	3,00	0,56	89		68,8		
C7	13/12/2017	KG	6,00	1,00	3,04	10	2	182,5	1837,91	
			9,00	1,00	3,04	10		273,8		
			8,00	1,00	3,04	10		243,4		
			2,16	1,00	0,56	89		107,7		
			0,86	1,00	0,56	89		42,9		
			0,46	3,00	0,56	89		68,8		
<b>TOTAL ACUMULADO</b>									<b>4594,780</b>	
Nombre Residente de Interventoría										
<b>ELABORÓ:</b>										
<b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>										

**Figura 12.** Informe cantidades de obra 6  
Fuente: Autor 2018.





<b>3,00</b>	<b>CIMENTACIONES</b>			
<b>3,01</b>	Cimiento en concreto ciclópeo clase G	M3	236,98	855,62
<b>3,02</b>	Concreto de saneamiento 14MPA para vigas de amarre e=0,07cm	M3	15,75	0,00
<b>3,03</b>	Concreto para zapatas 21MPA, incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad > 1,5m	M3	284,56	0,00
<b>3,04</b>	Acero de refuerzo para zapatas Fy=420 Mpa	kg	29919,00	28567,10
<b>4,00</b>	<b>ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>			
<b>4,02</b>	Acero de refuerzo columnas y pedestales fy=420Mpa	KG	41153,00	26797,22
<b>5,00</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS</b>			
<b>NP 01</b>	excavación mecánica para canal	M3		533,00
<b>NP 02</b>	excavación mecánica para zapatas profunda 0<H<2m	M3		1634,71
<b>NP 03</b>	Excavación manual para zapatas 0<H<2m	M3		86,70
<b>NP 05</b>	entibado para excavacion	M2		221,40
<b>NP 07</b>	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPA( incl. Preparacion, transporte y colocación a profundidad > 1.5m )	M3		31,22

Fuente: Autor 2018.

En el apéndice C se anexa la hoja de Excel del cálculo de cantidades mayores y menores.

### **3.1.3 Crear un registro fotográfico de las actividades ejecutadas en obra.**

Para el cumplimiento de esta tarea se tomaron fotografías a diario de cada actividad ejecutada, el cual estos registros se organizaron en carpetas por días, el cual sirvió para diligenciar la bitácora digital y para la elaboración de los informes mensuales de obra, además evidencio de forma clara el seguimiento y los avances que se iban presentando en la obra durante su tiempo de ejecución.

A continuación, se puede apreciar en el registro fotográfico y la ejecución de algunos procesos constructivos del edificio para la facultad de ciencias agrarias y del ambiente fase II.

***Limpieza y adecuación del terreno:*** se realizó trabajo de limpieza y adecuación con maquina retro excavadora en el sector del campamento. Además, se realizó el retiro del tanque que estaba ubicado en el lugar de la obra. También se hizo el desmonte y limpieza de la zona exterior e interior del lugar para lograr la demarcación de las zapatas. Asimismo, se hizo limpieza en el sector donde se ubica la oficina y sus alrededores. Ver figura 15 y 16



**Figura 15.** Retiro del tanque con retroexcavador  
Fuente. Autor 2018.



**Figura 16.** Limpieza y descapote

Fuente. Autor 2018.

### ***Localización y replanteo***

Esta actividad se logró gracias a los trabajos de topografía, el cual consistió en fijar la ubicación general del proyecto, trazado de ejes y toma de niveles, esto se logró hacer con la demarcación con cal e hilo para la localización de zapatas. Ver figura 17



**Figura 17.** Demarcación para ejes con cal  
Fuente. Autor 2018.

### ***Cerramiento en tela verde***

Se hizo cerramiento en tela verde con postes de madera a la zona perimetral, de acuerdo con lo indicado en los planos y según lo establecido en el contrato de obra. Además, se realizó cerramiento en la vía de acceso al lugar del proyecto y a la zona de acopio de materiales, esto fue solicitado por parte de interventoría con la finalidad del control y prevención de accidentes, además limitar el acceso a la zona a personal externo a la obra. En total fueron utilizados 303ml de tela verde. Ver figura 18



**Figura 18.** Cerramiento zona de acopio  
Fuente. Autor 2018.

### *Excavación mecánica para zapatas*

Se utilizó la retro excavadora para las actividades de excavación; durante dicho proceso se presentaron sobre anchos por efectos del proceso tipo de la máquina y la necesidad de manejar un espacio a las dimensiones de las zapatas para su formateado e instalación del entibado. Asimismo, se realizaron actividades de retiro de material en volquetas y se controló el registro de viajes.

En total se excavaron 3568m<sup>3</sup> de material, el cual fueron llevados a la escombrera municipal. Ver figuras 19 y 20



**Figura 19.** Excavación mecánica  
Fuente. Autor 2018.



**Figura 20.** Retiro material a escombrera  
Fuente. Autor 2018.

### *Adecuación para canal*

En un comité de obra se incluyó dicha actividad como ítem no previsto para tener en cuenta las actividades de dragado para el canal natural ya que este hace parte del ambiente arquitectónico del proyecto por el cual se vio la necesidad de realizar este proceso constructivo.

Se hizo excavación mecánica con retroexcavadora para su respectiva adecuación. Se retiraron 533m<sup>3</sup> de material, el cual conto con su respectivo transporte en volquetas a la zona de copio asignada para estos materiales. Ver figura 21



**Figura 21.** Adecuación canal natural.  
Fuente: Autor 2018.

### *Estudios de SPT*

Para el control de calidad se realizó para cada excavación de zapatas, los ensayos de penetración estándar (SPT) con el fin de determinar el nivel de emplazamiento real y la capacidad portante del suelo. El trabajo en campo consistió en la extracción continua de testigos a una profundidad de 0,50 y 2,50m empleando equipo de perforación mecánico a percusión. Ver figura 22.



**Figura 22.** Toma de muestras para estudio de SPT  
Fuente. Autor 2018.

### *Cimiento en concreto ciclópeo para zapatas*

Una vez definidas las profundidades de cimentación se autorizó al proceso de vaciado y fundido del concreto ciclópeo en una proporción 65% concreto de 21Mpa y 35% piedra según lo establecido e indicado en las especificaciones del proyecto, manteniendo la profundidad de implantación de zapatas desde el nivel más alto de -3,0 m, por lo tanto, se generaron espesores de mejoramiento en concreto ciclópeo mayores a los iniciales contemplados. En total se fundieron 855,62m<sup>3</sup> de concreto ciclópea clase G. ver figura 23 y 24.



**Figura 23.** Preparación concreto ciclópeo  
Fuente. Autor del proyecto.



**Figura 24.** Vaciado del cimiento  
Fuente. Autor 2018.

### *Acero de refuerzo para zapatas*

Para el corte y el figurado del acero de refuerzo para zapatas estuvo controlado conforme a los planos estructurales y su calidad del producto para dar cumplimiento con el  $F_y=420\text{Mpa}$ , teniendo en cuenta que el detallado de refuerzo esta indicado por numero de varillas y en algunas zapatas doble parrilla de refuerzo. Ver figura 25 y 26.



**Figura 25.** Corte y figurado de acero.  
Fuente. Autor 2018.



**Figura 26.** Armado acero de refuerzo para zapatas  
Fuente. Autor 2018.

### *Acero de refuerzo columnas y pedestales*

Se realizó el figurado de acero para columnas en barras No. 7 y No. 8, con estribos de 3/8” en acero de  $F_y=420\text{Mpa}$ , de los pedestales conforme al número de barras y separación de estribos y se verifico que estuviesen acorde con lo especificado en los planos estructurales de columnas. Ver figura 27 y 28.



**Figura 27.** Armado de acero para columnas  
Fuente. Autor 2018.



**Figura 28.** Instalación de parrilla y columna en cajones  
Fuente. Autor 2018.

### *Toma de muestras y ensayos*

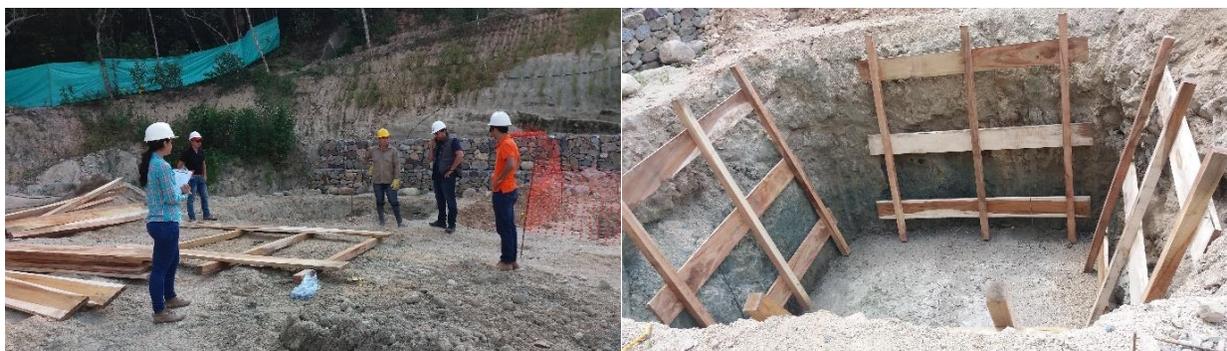
Se realizó el procedimiento de toma de muestras según NTC-454 para el concreto de 21Mpa (cemento clase G para zapatas) y 28PMpa (concreto para zapatas), se elaboraron cilindros según la norma NTC-550, para su posterior ensayo a la compresión según normal NTC-673, en donde se verifico el cumplimiento de la resistencia de la compresión exigida de 21MPA y 28Mpa respectivamente. Ver figura 29.



**Figura 29.** Toma y elaboración de muestras  
Fuente. Autor del proyecto

### ***Entibado para excavacion***

Con la autorizacion de la modificacion del contrato de obra, se dio el desarrollo de esta actividad y se hizo la instalacion del entibado conforme a la especificacion del proyecto. Se realizo las entibaciones para la proteccion del obrero al asignar el trabajo en cada cajon de las zapatas. Ver figura 30.



**Figura 30.** Elaboración e instalación de entibado  
Fuente. Autor 2018.

### ***Desmonte y demolicion de caseta de la turbina pelton***

Para la excavación mecánica de algunas zapatas se vio la necesidad de hacer el desmonte y demolición de la caseta donde se encontraba la turbina PELTON, para así lograr darle lugar a la excavación de la zapata AB-3-2. Ver figura 31.



**Figura 31.** Desmonte de caseta

Fuente. Autor 2018.

### *Charlas técnicas a personal de obra:*

Por parte de los ingenieros de interventoría se realizaron charlas de capacitación a los trabajadores, temas que abarcaron la correcta utilización de elementos de protección personal, supervisión de seguridad y salud en el trabajo. Los encargados de estas charlas fueron los ingenieros especialistas Diego Jacome y Wendy Verjel. Ver figura 32



**Figura 32.** Charlas técnicas al personal de obra

Fuente. Autor 2018.

### *Visitas técnicas*

Cada semana se registró la visita por parte del ingeniero estructural Carlos herrera y la directora Lilibet quintero, esto con el fin de supervisar los procesos constructivos llevados a cabo. Por parte de la oficina de planeación se contó con la visita diaria de la ingeniera aura Sughey. Ver figura 33.



**Figura 33.** Visitas técnicas  
Fuente. Autor 2018.

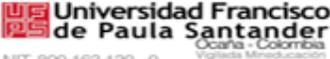
En el apéndice D podemos apreciar un registro de fotografías con las demás actividades llevadas a cabo durante la ejecución de este contrato de obra.

#### **3.1.4 Diligenciar diariamente los formatos de control suministrados por la oficina de planeación de la UFPS Ocaña.**

Para el diligenciamiento del control diario de obra, se empleó un documento en Excel suministrado por la oficina de planeación de la UFPS Ocaña, el cual que consta de varios formatos donde se diligencia información general del contrato, autorización de ingreso de

visitantes a la obra, relación de personal de obra, informe diario de actividades, y registro de cantidades de obra.

De la figura 34 a 36 se muestran algunos formatos de control suministrados por la oficina de planeación para el control y seguimiento de la obra.

 <b>Universidad Francisco de Paula Santander</b> <small>Ocaña - Colombia</small> <small>Vigilada Mineducación</small> <small>NIT: 800 163 130 - 0</small>	
<b>RESUMEN ESTADO DEL CONTRATO DE OBRA No. ___ DE 201__</b>	
<b>No. DE CONTRATO</b>	
<b>OBJETO DEL CONTRATO</b>	
<b>DATOS DEL CONTRATANTE</b>	
Nombre del representante Legal	
Cédula de Ciudadanía del representante legal	
Dirección	
<b>DATOS DEL CONTRATISTA</b>	
Nombre	
Cédula de Ciudadanía	
Dirección	
Teléfono	
Correo Electrónico	
<b>DATOS DEL SUPERVISOR E INTERVENTOR DEL CONTRATO</b>	
Nombre supervisor	
Cargo	
Correo Electrónico	
Nombre interventor	
Cargo	
Correo Electrónico	
<b>VALOR DEL CONTRATO</b>	
<b>DESEMBOLSOS</b>	
<b>VALOR ANTICIPO (40%)</b>	
<b>PAGOS PARCIALES</b>	
<b>DESARROLLO DEL CONTRATO</b>	
<b>PLAZO INICIAL DEL CONTRATO</b>	
<b>PLAZO ADICIONAL DEL CONTRATO</b>	
<b>PLAZO FINAL DEL CONTRATO</b>	
<b>FECHA DE INICIO</b>	
<b>FECHA DE TERMINACION INICIAL</b>	
<b>FECHA DE SUSPENSION</b>	
<b>PLAZO DE SUSPENSION</b>	
<b>FECHA DE REINICIO</b>	
<b>AMPLIACION DE PLAZO No. 1</b>	
<b>NUEVA FECHA DE TERMINACION</b>	
<b>% AVANCE DE OBRA</b>	
<hr/> Nombre y firma supervisor	
<hr/> Nombre y firma interventor	

**Figura 34.** Formato resumen estado del contrato de obra  
Fuente. Planeación UFPSO.

 <b>Universidad Francisco de Paula Santander</b> <small>Ocaña - Colombia</small> <small>Vigilada Mineducación</small> <small>NIT: 800 163 130 - 0</small>					
<b>AUTORIZACION DE INGRESO DE VISITANTES A LA OBRA</b>					
<b>FECHA DE VISITA:</b> _____					
<b>OBRA VISITADA:</b>					
_____					
<b>NOMBRE DE LA PERSONA QUE SOLICITA AUTORIZACION DE INGRESO DE VISITANTES</b>					
_____					
<b>RESPONSABLE DEL GRUPO Y CARGO:</b>					
_____					
NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA O DOCUMENTO DE IDENTIFICACION	EPS O SEGURO ESTUDIAN TIL	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	FIRMA VISITANTE
<b>NOTA:</b>					
El visitante manifiesta conocer las normas vigentes en seguridad dentro de la obra y conocer los			_____		
			Interventor		

**Figura 35.** Formato para autorización de ingreso visitantes a la obra  
Fuente. Planeación UFPSO.

 <b>Universidad Francisco de Paula Santander</b> <small>Ocaña - Colombia</small> <small>Vigilada Mineducación</small> <small>NIT: 800 163 130 - 0</small>						
<b>RELACION DE PERSONAL EN OBRA</b>						
<b>Contratista:</b> _____						
<b>No. De Contrato:</b> _____						
<b>Objeto:</b> _____						
<b>Interventores:</b> _____						
<b>Lugar de Ejecución:</b> _____						
<b>Fecha de Inicio contrato:</b> _____						
<b>Fecha de Terminación contrato:</b> _____						
<b>PERIODO SEG SOCIAL</b>		<b>Fecha de inicio:</b> _____				
		<b>Fecha de Terminación:</b> _____				
N°	Apellidos	Nombres	N° Identificación	ARL	EPS	AFP
_____			_____			
VoBo Oficina de Planeación			Firma Contratista			

**Figura 36.** Formato relación de personal de obra  
Fuente. Planeación UFPSO.

Para el seguimiento de obra, se diligencio diariamente el formato digital suministrado por la oficina de planeación, el cual consta de casillas como la ubicación, nombre de los contratistas e interventores, personal laboral de la obra, materiales y maquinaria a usar. Además, cuenta con las casillas correspondientes para registrar las actividades diarias con el cálculo de cantidades de obra y con su correspondiente registro fotográfico, asimismo, cuenta con una casilla de observaciones generales para diligenciar cualquier eventualidad del día.

Al final del formato se localiza una serie de parámetros para verificar si cumple o no, como la señalización, retiros de material sobrante, seguridad social y pagos salarios, uso de elementos de seguridad, y manejo ambiental.

En la figura 37 se aprecia el formato informe diario y seguimiento de obra suministrado por la oficina de planeación para el diligenciamiento de las actividades ejecutadas a diario.

FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA									
CONTRATO DE OBRA No: No. 0. DE DEL. DE DE 20.					ACTIVIDAD				
CONTRATISTA: Nombre del contratista					UBICACION: Vía Acolsure, sede El Algodonal, Ocaña Colombia				
FECHA DEL INFORME:					INGENIERO RESIDENTE INTERVENTOR: Nombre Residente de Interventoría				
PERSONAL EN OBRA					EQUIPO EMPLEADO			ESTAD DE TIEMPO	
INGENIEROS: _____					VOLQUETA _____			SOLEADO _____	
SUPERVISOR: _____					MEZCLADORA _____			LLUVIA FUERTE _____	
MAESTRO: _____					VIBRADOR _____			LLUVIA _____	
OBREROS: _____					CANGURO _____			LLOVIZIA _____	
OPERADORES: _____					HTA MENOR _____			NUBLADO _____	
ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL	OBSERVACIONES	
ITEM	Descripción	UND	0,00	0,00		0,00	0,00		
ITEM	Descripción	UND	0,00	0,00		0,00	0,00		
IMAGENES:									
OBSERVACIONES:									
DESCRIPCION		NO CUMPLE	CUMPLE	OBSERVACIONES					
SEÑALIZACIÓN									
RETIRO MATERIAL SOBRANTE									
SEGURIDAD SOCIAL Y PAGO SALARIOS									
USOS DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD									
MANEJO AMBIENTAL									
Nombre Residente de Interventoría _____ <b>ELABORÓ:</b> <b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>									

**Figura 37.** Formato informe diario y seguimiento de obra  
Fuente. Planeación UFPSO.

En cada registro diario de la bitácora se diligenciaron las actividades ejecutadas en el día, cálculo de cantidades de obra, y su respectivo registro fotográfico también el diligenciamiento del suministro de materiales que llegaban a obra como aceros de refuerzo, cemento, viajes de arena, piedra y triturado, entre otros materiales. Así mismo, se registró la asistencia diaria por parte de los ingenieros contratistas e interventores.

Para el control de obra se entregó semanalmente al director de pasantía, la bitácora digital.

En las figuras 38 a 41 se muestran algunos formatos diligenciados de informe diario con sus actividades ejecutadas en obra.

 <b>FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA</b>									
<b>CONTRATO DE OBRA No:</b> No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017									
<b>CONTRATISTA:</b> luis dario contreras					<b>UBICAC</b> Vía Acolsure, sede El Algodonal, Ocaña Colombia				
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 11/11/2017					<b>INGENIERO RESIDENTE</b> Edwin v. Garcia				
<b>PERSONAL EN OBRA</b>					<b>EQUIPO EMPLEADO</b>			<b>ESTAD DE TIEMPO</b>	
<b>INGENIEROS:</b>	2				<b>VOLQUETA</b>	0		<b>SOLEADO</b> si	
<b>interventoria</b>	1				<b>MEZCLADORA</b>	0		<b>LLUVIA FUERTE</b>	
<b>MAESTRO:</b>	0				<b>VIBRADOR</b>	0		<b>LLUVIA</b>	
<b>OBREROS:</b>	2				<b>CANGURO</b>	0		<b>LLOVIZNA</b>	
<b>OPERADORES:</b>	1				<b>HTA MENOR</b>	si		<b>NUBLADO</b>	
ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALT.	CANT	TOTAL	OBS.	
1	PRELIMINARES								
1,01	localizacion y replanteo	M2	32,00	10,15		1,00	324,80		
1,02	cerramiento en tela verde	ML	40,00			1,00	40,00		
-	adecuacion del porton de acceso a obra								
-	se efectuan 2 excavacion exploratoria. (-1)	m3	3,00	0,80	3,00	2,00	14,40		
-	continuacion de actividades de adecuacion y limpieza								
<b>IMAGENES:</b>									
									
<b>OBSERVACIONES:</b>									
el material resultante de la excavacion no es adecuado para reutilizarlo como llenante, por ende se hace su respectivo traslado en volqueta a otro sitio									
maquinaria: retroexcavadora de oruga									
DESCRIPCION	NO CUMPLE	CUMP	OBSERVACIONES						
SEÑALIZACIÓN		si							
RETIRO MATERIAL SOBRANTE		si							
SEGURIDAD SOCIAL Y PAGO SALARIOS		si							
USOS DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD		si							
MANEJO AMBIENTAL		si							

**Figura 38.** Informe diario 1

Fuente: Autor 2018.

 <b>FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA</b>									
<b>CONTRATO DE OBRA No:</b> No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017									
<b>CONTRATISTA:</b> luis dario contreras					<b>UBICAC</b> Vía Acolsure, sede El Algodonal, Ocaña Colombia				
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 14/11/2017					<b>INGENIERO RESIDENTE</b> Edwin v. Garcia				
<b>PERSONAL EN OBRA</b>					<b>EQUIPO EMPLEADO</b>			<b>ESTAD DE TIEMPO</b>	
<b>INGENIEROS:</b>	2				<b>VOLQUETA</b>	0		<b>SOLEADO</b>	si
<b>interventoria</b>	1				<b>MEZCLADORA</b>	0		<b>LLUVIA FUERTE</b>	
<b>MAESTRO:</b>	0				<b>VIBRADOR</b>	0		<b>LLOVIZNA</b>	
<b>OBRREROS:</b>	2				<b>CANGURO</b>	0		<b>NUBLADO</b>	
<b>OPERADORES:</b>	1				<b>HTA MENOR</b>	si			
ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALT.	CANT	TOTAL	OBS.	
1	PRELIMINARES								
1,01	localizacion y replanteo	M2	32,15	10,15		1,00	326,32		
1,02	corramiento en tela verde	ML	20,00			1,00	20,00		
2	EXCAVACIONES								
2,01	excavacion mecanica para zapata	M3	2,30	4,30	4,50	1,00	96,71	zapata ]	
			2,30	4,42					
									
<b>OBSERVACIONES:</b>									
el material resultante de la excavacion no es adecuado para reutilizarlo como llenante, por ende se hace su respectivo traslado en volqueta a otro sitio									
maquinria: retroexcavadora de oruga									
DESCRIPCION	NO CUMPLE	CUMP	OBSERVACIONES						
SEÑALIZACIÓN		si							
RETIRO MATERIAL SOBRANTE		si							
SEGURIDAD SOCIAL Y PAGO SALARIOS		si							
USOS DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD		si							
MANEJO AMBIENTAL		si							

**Figura 39.** Informe diario 2

Fuente: Autor 2018.


**Universidad Francisco de Paula Santander**  
 Ocaña - Colombia  
 NIT. 800 163 130 - 0

**FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA**

<b>CONTRATO DE OBRA No:</b> No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017		<b>UBICAC</b> Vía Acolsure, sede El Algodonal, Ocaña Colombia	
<b>CONTRATISTA:</b> Luis dario contreras		<b>INGENIERO RESIDENTE</b> Edwin v. Garcia	
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 20/11/2017			
<b>PERSONAL EN OBRA</b>		<b>EQUIPO EMPLEADO</b>	
<b>INGENIEROS:</b>	2	<b>VOLQUETA</b>	0
<b>interventoria</b>	1	<b>MEZCLADORA</b>	0
<b>MAESTRO:</b>	0	<b>VIBRADOR</b>	0
<b>OBRREROS:</b>	2	<b>CANGURO</b>	0
<b>OPERADORES:</b>	1	<b>HTA MENOR</b>	si
		<b>ESTAD DE TIEMPO</b>	<b>SOLEADO</b> si
			<b>LLUVIA FUERTE</b>
			<b>LLUVIA</b>
			<b>LLOYIZNA</b>
			<b>NUBLADO</b>

ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALT.	CANT	TOTAL	OBS.
5	ITEMS NO PREVISTOS							
NP1	Excavacion mecanica para canal	m3	10,00	2,16	1,00	1,00	180,25	trama 1 final
				0,86	1,00			
-		m3	10,00	0,46	3,00	1,00	187,2	trama 2 final
				6,00	1,00			

**IMAGENES:**



**OBSERVACIONES:**

DESCRIPCION	NO CUMPLE	CUMP	OBSERVACIONES
SEÑALIZACIÓN		si	
RETIRO MATERIAL SOBRANTE		si	
SEGURIDAD SOCIAL Y PAGO SALARIOS		si	
USOS DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD		si	
MANEJO AMBIENTAL		si	

**Figura 40.** Informe diario 3  
Fuente: Autor 2018.

**Universidad Francisco de Paula Santander**  
 Oficina - Colombia  
 Nit. 800 163 130 - 0

**FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA**

<b>CONTRATO DE OBRA No:</b> No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017		<b>UBICAC</b> Vía Acolsure, sede El Algodonal, Ocaña Colombia						
<b>CONTRATISTA:</b> Luis dario contreras		<b>INGENIERO RESIDENTE</b> Edwin v. Garcia						
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 1/12/2017								
<b>INGENIEROS:</b>	<b>PERSONAL EN OBRA</b>	<b>EQUIPO EMPLEADO</b>	<b>ESTAD DE TIEMPO</b>					
interventoria	2	VOLQUETA	SOLEADO <input checked="" type="checkbox"/> si					
MAESTRO:	1	MEZCLADORA	LLUVIA FUERTE <input type="checkbox"/>					
OBREROS:	0	VIBRADOR	LLOVIZNA <input type="checkbox"/>					
OPERADORES:	2	CANGURO	NUBLADO <input type="checkbox"/>					
	1	HTA MENOR						
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND</b>	<b>LONG</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ALT.</b>	<b>CANT</b>	<b>TOTAL</b>	<b>OBS.</b>
3	CIMENTACIONES							
3,01	cimiento en concreto ciclope en claro G	m3	0,00	0,00	3,00	1,00	47,45	mejoramiento para zapata G5
			0,00	0,00				
-	carta de acoraz	und	0,45			2600		se utilizaron 200 varillar de 3/8" y
-	Estudiar de SPT de las zapatas E1, D1, C1							hacer diagrama resultador.
<b>IMAGENES:</b>								
								
<b>OBSERVACIONES:</b>								
<b>DESCRIPCION</b>	<b>NO CUMPLE</b>	<b>CUMP</b>	<b>OBSERVACIONES</b>					
SEÑALIZACIÓN		si						
RETIRO MATERIAL SOBRENTE		si						
SEGURIDAD SOCIAL Y PAGO SALARIOS		si						
USOS DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD		si						
MANEJO AMBIENTAL		si						

**Figura 41.** Informe diario 4

Fuente: Autor 2018.

En el apéndice E, se anexa la bitácora digital.

### 3.1.5. Elaborar informes mensuales con las actividades llevadas a cabo para el proyecto.

Para el cumplimiento de este objetivo, se elaboraron informes mensuales, el cual cada uno contó con una descripción general del proyecto, información del contrato de obra y las actividades ejecutadas en el mes. En cada informe se indicaron las actividades correspondientes

realizadas en cada mes, se hicieron descripciones de cada procedimiento efectuado, materiales utilizados, y características; se evidencio cada actividad ejecutada con un registro fotográfico de dichas actividades. Además, se indicó en los informes los imprevistos ocurridos durante la ejecución de cada ítem de construcción del proyecto.

En general se elaboraron 4 informes de obra para los meses de noviembre y diciembre de 2017, enero, febrero, marzo de 2018.

En las figuras 42 a 45 se muestran los formatos diligenciados con las actividades, sus cantidades de obra y los costos de ejecución de cada mes.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA OFICINA DE PLANEACIÓN					
LA CONSTRUCCION EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	V/UNITARIO	V/PARCIAL
<b>1 PRELIMINARES</b>					
1,01	Localización y Replanteo	M <sup>2</sup>	1.643,78	\$ 4.620,00	\$ 7.594.264,00
1,02	Cerramiento en tela verde (incl. Mantenimiento del mismo durante toda la obra)	MI	200,00	\$ 9.951,00	\$ 1.990.200,00
<b>SUBTOTAL PRELIMINARES</b>					<b>\$ 9.584.464,00</b>
<b>2 EXCAVACIONES</b>					
2,01	Excavación mecánica para zapatas Profundidad 2<H<4m	M <sup>3</sup>	1.009,68	\$ 12.320,00	\$ 12.439.258,00
2,02	Excavación manual para zapatas y vigas de cimentación	M <sup>3</sup>	70,51	\$ 46.950,00	\$ 3.310.445,00
2,03	Retiro de escombros a escombrera Municipal	M <sup>3</sup>	1.404,25	\$ 19.608,00	\$ 27.534.534,00
2,04	Traslado manual de material excavación	M <sup>3</sup>	91,66	\$ 7.046,00	\$ 645.836,00
<b>SUBTOTAL DE EXCAVACIÓN</b>					<b>\$ 43.930.073,00</b>
<b>3 CIMENTACIONES</b>					
3,01	Cimentación en concreto ciclópeo clase G	M <sup>3</sup>	230,27	\$ 366.337,00	\$ 84.356.421,00
3,02	Concreto de saneamiento de 14 MPA para vigas de amarre e=0,07cm	M <sup>3</sup>	-	\$ 528.685,00	\$ -
3,03	Concreto para Zapatas de 21 MPA (Incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad >1,5 m	M <sup>3</sup>	-	\$ 623.447,00	\$ -
3,04	Acero de refuerzo para Zapatas F'y = 420 Mpa	Kg	28.023,22	\$ 4.560,00	\$ 127.785.883,00
3,05	Concreto para Vigas de Amarre F'c = 21 Mpa (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad < 1,5 m	M <sup>3</sup>	-	\$ 623.782,00	\$ -
3,06	Acero de refuerzo para vigas de amarre F'y = 420 Mpa	Kg	-	\$ 4.560,00	\$ -
3,07	Relleno con material granular de préstamo (receba) compactado mecánicamente al 90% del Proctor Modificado para Cimentaciones	M <sup>3</sup>	-	\$ 45.235,00	\$ -
<b>SUBTOTAL DE CIMENTACIONES</b>					<b>\$ 212.142.304,00</b>
<b>4 ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>					
4,01	Concreto para Pedestales, F'c = 28 Mpa (Hasta Nivel de Vigas de amarre e Incluye Formaleta y vaciado a H > 1,50 m) Y Concreto para Columnas, F'c = 28 Mpa (incl. Formaleta)	M <sup>3</sup>	-	\$ 760.339,00	\$ -
4,02	Acero de Refuerzo Columnas y Pedestales F'y = 420 Mpa	Kg	8.460,65	\$ 4.560,00	\$ 38.580.564,00
4,03	Losa aligerada de entrepiso F'c = 21 Mpas con viga de 12x35 (incl. Loseta de 5 cms de espesor y malla electrosoldada No 5 = 15x15)	M <sup>2</sup>	-	\$ 163.533,00	\$ -
4,04	Acero de refuerzo los aligerada F'y = 420 Mpa	Kg	-	\$ 4.560,00	\$ -
<b>SUBTOTAL DE ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>					<b>\$ 38.580.564,00</b>
<b>SUBTOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 304.237.405,00</b>
<b>ADMINISTRACION</b>				26,50%	<b>\$ 80.622.912,00</b>
<b>IMPREVISTOS</b>				0,50%	<b>\$ 1.521.187,00</b>
<b>UTILIDAD</b>				3,00%	<b>\$ 9.127.122,00</b>
<b>IVA (% SOBRE UTILIDAD)</b>					<b>\$ 1.734.153,00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>\$ 397.242.779,00</b>

**Figura 42.** Informe mensual noviembre  
Fuente: Autor 2018.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA OFICINA DE PLANEACIÓN						AVANCE MENSUAL		ACUMULADO	
LA CONSTRUCCION EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE						Avance Diciembre		Avance Acumulado	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	V/UNITARIO	V/PARCIAL	CANT.	V/PARCIAL	CANT.	V/PARCIAL
<b>1 PRELIMINARES</b>									
1,01	Localización y Replanteo	M <sup>2</sup>	1.682,22	\$ 4.620,00	\$ 7.771.856,00		\$ -	1.643,78	\$ 7.594.264,00
1,02	Cerramiento en tela verde (incl. Mantenimiento del mismo durante toda la obra)	MI	200,00	\$ 9.951,00	\$ 1.990.200,00	-	\$ -	200,00	\$ 1.990.200,00
<b>SUBTOTAL PRELIMINARES: \$ 9.762.056,00</b>									
<b>2 EXCAVACIONES</b>									
2,01	Excavación mecánica para zapatas Profundidad 2<H<4m	M <sup>3</sup>	1.793,84	\$ 12.320,00	\$ 22.100.109,00		\$ -	1.009,68	\$ 12.439.258,00
2,02	Excavación manual para zapatas y vigas de cimentación	M <sup>3</sup>	94,79	\$ 46.950,00	\$ 4.450.391,00		\$ -	70,51	\$ 3.310.445,00
2,03	Retiro de escombros a escombrera Municipal	M <sup>3</sup>	2.156,48	\$ 19.608,00	\$ 42.284.260,00	1.012,00	\$ 19.843.296,00	2.416,25	\$ 47.377.830,00
2,04	Traslado manual de material excavación	M <sup>3</sup>	123,23	\$ 7.046,00	\$ 868.279,00		\$ -	91,66	\$ 645.836,00
<b>SUBTOTAL DE EXCAVACIÓN: \$ 69.703.039,00</b>									
<b>3 CIMENTACIONES</b>									
3,01	Cimentación en concreto ciclópeo clase G	M <sup>3</sup>	236,98	\$ 366.337,00	\$ 86.814.542,00		\$ -	230,27	\$ 84.356.421,00
3,02	Concreto de saneamiento de 14 MPA para vigas de amarre e=0,07cm	M <sup>3</sup>	15,75	\$ 528.685,00	\$ 8.326.789,00			-	
3,03	Concreto para Zapatas de 21 MPA (Incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad >1,5 m	M <sup>3</sup>	284,56	\$ 623.447,00	\$ 177.408.078,00			-	
3,04	Acero de refuerzo para Zapatas F'y = 420 Mpa	Kg	29.919,00	\$ 4.560,00	\$ 136.430.640,00	1.360,34	\$ 6.203.150,00	29.383,56	\$ 133.989.034,00
3,05	Concreto para Vigas de Amarre F'c = 21 Mpa (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad < 1,5 m	M <sup>3</sup>	90,01	\$ 623.782,00	\$ 56.146.618,00			-	
3,06	Acero de refuerzo para vigas de amarre F'y = 420 Mpa	Kg	14.341,00	\$ 4.560,00	\$ 65.394.960,00			-	
3,07	Relleno con material granular de préstamo (receba) compactado mecánicamente al 90% del Proctor Modificado para Cimentaciones	M <sup>3</sup>	1.974,72	\$ 45.235,00	\$ 89.326.459,00			-	
<b>SUBTOTAL DE CIMENTACIONES: \$ 619.848.086,00</b>									
<b>4 ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>									
4,01	Concreto para Pedestales, F'c = 28 Mpa (Hasta Nivel de Vigas de amarre e Incluye Formaleta y vaciado a H > 1,50 m) Y Concreto para Columnas, F'c = 28 Mpa (incl. Formaleta)	M <sup>3</sup>	39,04	\$ 760.339,00	\$ 29.683.635,00			-	
4,02	Acero de Refuerzo Columnas y Pedestales F'y = 420 Mpa	Kg	41.153,00	\$ 4.560,00	\$ 187.657.680,00	2.225,00	\$ 10.146.000,00	10.685,65	\$ 48.726.564,00
4,03	Losa aligerada de entrepiso F'c = 21 Mpas con viga de 12x35 (incl. Loseta de 5 cms de espesor y malla electrosoldada No 5 = 15x15)	M <sup>2</sup>	674,00	\$ 163.533,00	\$ 110.221.242,00			-	
4,04	Acero de refuerzo los aligerada F'y = 420 Mpa	Kg	35.430,00	\$ 4.560,00	\$ 161.560.800,00			-	
<b>SUBTOTAL DE ESTRUCTURA PRIMER NIVEL: \$ 489.123.357,00</b>									
<b>SUBTOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.188.436.538,00</b>							\$ 36.192.446,00		\$ 340.429.852,00
<b>ADMINISTRACION 26,50% \$ 314.935.683,00</b>							\$ 9.590.998,00		\$ 90.213.911,00
<b>IMPREVISTOS 0,50% \$ 5.942.183,00</b>							\$ 180.962,00		\$ 1.702.149,00
<b>UTILIDAD 3,00% \$ 35.653.096,00</b>							\$ 1.085.773,00		\$ 10.212.896,00
<b>IVA (% SOBRE UTILIDAD) \$ 6.774.088,00</b>							\$ 206.297,00		\$ 1.940.450,00
<b>COSTO TOTAL \$ 1.551.741.588,00</b>							\$ 47.256.476,00		\$ 444.499.258,00
						<b>% AVANCE</b>	<b>3,05%</b>	<b>% AVANCE</b>	<b>28,65%</b>

Fuente: Autor 2018.

**Figura 43.** Informe mensual diciembre

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA OFICINA DE PLANEACIÓN						AVANCE MENSUAL		ACUMULADO	
LA CONSTRUCCION EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE						Avance Enero		Avance Acumulado	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	V/UNITARIO	V/PARCIAL	CANT.	V/PARCIAL	CANT.	V/PARCIAL
<b>1 PRELIMINARES</b>									
1,01	Localización y Replanteo	M <sup>2</sup>	1.682,22	\$ 4.620,00	\$ 7.771.856,00	38,44	\$ 63.186,90	1.682,22	\$ 7.771.856,00
1,02	Cerramiento en tela verde (incl. Mantenimiento del mismo durante toda la obra)	MI	200,00	\$ 9.951,00	\$ 1.990.200,00	-	\$ -	200,00	\$ 1.990.200,00
<b>SUBTOTAL PRELIMINARES</b>									
<b>2 EXCAVACIONES</b>									
2,01	Excavación mecánica para zapatas Profundidad 2<H<4m	M <sup>3</sup>	1.793,84	\$ 12.320,00	\$ 22.100.109,00	397,52	\$ 401.367,99	1.407,20	\$ 17.336.704,00
2,02	Excavación manual para zapatas y vigas de cimentación	M <sup>3</sup>	94,79	\$ 46.950,00	\$ 4.450.391,00	20,66	\$ 1.456,74	91,17	\$ 4.280.432,00
2,03	Retiro de escombros a escombrera Municipal	M <sup>3</sup>	2.156,48	\$ 19.608,00	\$ 42.284.260,00	-	\$ -	2.156,48	\$ 42.284.260,00
2,04	Traslado manual de material excavación	M <sup>3</sup>	123,23	\$ 7.046,00	\$ 868.279,00	26,86	\$ 2.461,99	118,52	\$ 835.092,00
<b>SUBTOTAL DE EXCAVACIÓN</b>									
<b>3 CIMENTACIONES</b>									
3,01	Cimentación en concreto ciclópeo clase G	M <sup>3</sup>	236,98	\$ 366.337,00	\$ 86.814.542,00	6,71	\$ 1.545,11	236,98	\$ 86.814.542,00
3,02	Concreto de saneamiento de 14 MPA para vigas de amarre e=0,07cm	M <sup>3</sup>	15,75	\$ 528.685,00	\$ 8.326.789,00	-		-	
3,03	Concreto para Zapatas de 21 MPA (Incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad >1,5 m	M <sup>3</sup>	284,56	\$ 623.447,00	\$ 177.408.078,00	-		-	
3,04	Acero de refuerzo para Zapatas F'y = 420 Mpa	Kg	29.919,00	\$ 4.560,00	\$ 136.430.640,00	-	\$ -	28.567,10	\$ 130.265.976,00
3,05	Concreto para Vigas de Amarre F'c = 21 Mpa (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad < 1,5 m	M <sup>3</sup>	90,01	\$ 623.782,00	\$ 56.146.618,00	-		-	
3,06	Acero de refuerzo para vigas de amarre F'y = 420 Mpa	Kg	14.341,00	\$ 4.560,00	\$ 65.394.960,00	-		-	
3,07	Relleno con material granular de préstamo (receba) compactado mecánicamente al 90% del Proctor Modificado para Cimentaciones	M <sup>3</sup>	1.974,72	\$ 45.235,00	\$ 89.326.459,00	-		-	
<b>SUBTOTAL DE CIMENTACIONES</b>									
<b>4 ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>									
4,01	Concreto para Pedestales, F'c = 28 Mpa (Hasta Nivel de Vigas de amarre e Incluye Formaleta y vaciado a H > 1,50 m) Y Concreto para Columnas, F'c = 28 Mpa (incl. Formaleta)	M <sup>3</sup>	39,04	\$ 760.339,00	\$ 29.683.635,00	-		-	
4,02	Acero de Refuerzo Columnas y Pedestales F'y = 420 Mpa	Kg	41.153,00	\$ 4.560,00	\$ 187.657.680,00	17.232,90	\$ 145.801.545,80	29.852,02	\$ 136.125.221,00
4,03	Losa aligerada de entrepiso F'c = 21 Mpas con viga de 12x35 (incl. Loseta de 5 cms de espesor y malla electrosoldada No 5 = 15x15)	M <sup>2</sup>	674,00	\$ 163.533,00	\$ 110.221.242,00				
4,04	Acero de refuerzo losa aligerada F'y = 420 Mpa	Kg	35.430,00	\$ 4.560,00	\$ 161.560.800,00				
<b>SUBTOTAL DE ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>									
<b>SUBTOTAL COSTO DIRECTO</b>									
ADMINISTRACION 26,50%									
IMPREVISTOS 0,50%									
UTILIDAD 3,00%									
IVA (% SOBRE UTILIDAD)									
<b>COSTO TOTAL</b>									
						<b>% AVANCE</b>	<b>12,31%</b>	<b>% AVANCE</b>	<b>35,99%</b>

**Figura 44.** Informe mensual enero  
Fuente: Autor 2018.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA- OFICINA DE PLANEACIÓN								
CONSTRUCCION DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE FASE 2								
AVANCE DE OBRA			MES DE FEBRERO			ACUMULADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UND	VALOR UNITARIO	CANT	VALOR PARCIAL		CANT	VALOR PARCIAL
1.	<b>PRELIMINARES</b>							
1.01	Localización y replanteo	M2	\$ 4,620.00	-	\$ 0.00		1934.12	\$ 8,935,647.80
1.02	Cerramiento en tela verde (incl. Mantenimiento del mismo durante toda la obra)	M	\$ 9,951.00	-	\$ 0.00		303.00	\$ 3,015,153.00
2.00	<b>EXCAVACIONES</b>							
2.01	Excavación mecánica para zapatas profundidad 2<H<4m	M3	\$ 12,320.00	-	\$ 0.00		1407.20	\$ 17,336,704.00
2.02	Excavación manual para zapatas y vigas de cimentación 2<H<4m	M3	\$ 46,950.00	-	\$ 0.00		91.17	\$ 4,280,431.50
2.03	Retiro de escombros a escombrera municipal	M3	\$ 19,608.00	-	\$ 0.00		4724.90	\$ 92,645,839.20
2.04	Traslado manual de material de excavación	M3	\$ 7,046.00	-	\$ 0.00		118.52	\$ 835,091.92
3.00	<b>CIMENTACIONES</b>							
3.01	Cimiento en concreto ciclópeo clase G	M3	\$ 366,337.00	-	\$ 0.00		855.62	\$ 313,445,263.94
3.04	Acero de refuerzo para zapatas fy=420 Mpa	M3	\$ 4,560.00	-	\$ 0.00		28567.10	\$ 130,265,976.00
4.00	<b>ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>							
4.02	Acero de refuerzo columnas y pedestales fy=420Mpa	KG	\$ 4,560.00	10,536.01	\$ 48,044,195.69		40388.03	\$ 184,169,416.80
5.00	<b>ÍTEMES NO PREVISTOS</b>							
NP 01	Excavación mecánica para canal	M3	\$ 12,180.00	-	\$ 0.00		533.00	\$ 6,491,940.00
NP 02	Excavación mecánica para zapatas Profundidad 0<H<2 m	M3	\$ 12,180.00	-	\$ 0.00		1603.17	\$ 19,526,610.60
NP 05	Entibado para excavación	M2	\$ 46,229.00	221.40	\$ 10,235,100.60		221.40	\$ 10,235,100.60
NP 07	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPA (incl. Preparación, transporte y colocación a profundidad > 1.5m)	M3	\$ 770,272.00	31.22	\$ 24,047,891.84		31.22	\$ 24,047,891.84
<b>VALOR TOTAL</b>						<b>\$ 82,327,188.13</b>		<b>\$ 815,231,067.20</b>
<b>ADMINISTRACION</b>					26.50%	<b>\$ 21,816,704.85</b>		<b>\$ 216,036,232.81</b>
<b>IMPREVISTOS</b>					0.50%	<b>\$ 411,635.94</b>		<b>\$ 4,076,155.34</b>
<b>UTILIDAD</b>					3%	<b>\$ 2,469,815.64</b>		<b>\$ 24,456,932.02</b>
<b>COSTO TOTAL INDIRECTO</b>						<b>\$ 24,698,156.44</b>		<b>\$ 244,569,320.16</b>
<b>IVA ( SOBRE UTILIDAD)</b>					19%	<b>\$ 469,264.97</b>		<b>\$ 4,646,817.08</b>
<b>COTO TOTAL</b>						<b>107,494,609.54</b>		<b>1,064,447,204.44</b>

**Figura 45.** Informe mensual enero

Fuente: Autor 2018.

En el apéndice F, se anexan los documentos en Word de los correspondientes informes mensuales.

**3.2 Realizar un seguimiento en los tiempos y costos definidos en el contrato con el fin de verificar el avance de obra y la inversión para cada una de las actividades proyectadas mediante la elaboración de gráficas y cuadros comparativos.**

Es de gran importancia en obra realizar un seguimiento en los tiempos y costos ya que si se tienen en cuenta estos factores se puede alcanzar el éxito del proyecto; para el alcance de este objetivo se elaboraron gráficas las cuales muestran los porcentajes ejecutados en obra, asimismo se realizó mediante tablas y graficas la revisión de los planes de trabajo semanales, el cual nos muestra los rendimientos en obra; también se desarrollaron cuadros comparativos para contemplar los costos establecidos en el contrato y los costos parciales del proyecto.

### **3.2.1 Elaborar graficas en los cuales se aprecie el porcentaje de obra ejecutado con base a las actividades realizadas a diario.**

Para el desarrollo de esta actividad se tuvieron en cuenta las cantidades de obra acumuladas semanalmente en el control de la bitácora, el cual se programa y se tabulan los datos en una hoja de Excel, con el fin de hallar los porcentajes semanales de ejecución de obra.

Para realizar el cálculo de porcentaje de obra se hizo la sumatoria de todas las cantidades ejecutadas a la semana para luego dividir las por la cantidad total (cantidad contractual) para así obtener el porcentaje de avance de obra semanal. Así mismo se hallaron los porcentajes acumulados por semana para que nos muestre una curva el cual, nos describa los picos altos y bajos de las diferentes actividades. Además, se halló el costo total de todas las actividades para así graficar estas curvas de avance físico-financiero y se comparó lo programado con lo ejecutado cada semana.

En las tablas 4 a 6 se muestra el resumen de obra ejecutada y programada de los meses de noviembre, diciembre y enero. (valores acumulados)

**Tabla 4.**

*Resumen de datos avance físico-financiero Noviembre 2017*

<b>INFORME DE AVANCE FISICO-FINANCIERO</b>		
	<b>VALOR</b>	<b>%</b>
Inversión semana 1 programada acumulada	\$ 6.849.705,86	0,44%
Inversión semana 1 ejecutada acumulada	\$ 12.569.106,86	0,81%
Inversión semana 2 programada acumulada	\$ 25.358.636,74	1,63%
Inversión semana 2 ejecutada acumulada	\$ 93.570.017,76	6,03%
Inversión semana 3 programada acumulada	\$ 58.831.842,83	3,79%
Inversión semana 3 ejecutada acumulada	\$ 235.088.850,58	15,15%
Inversión semana 4 programada acumulada	\$ 122.095.674,01	7,87%
Inversión semana 4 ejecutada acumulada	\$ 369.314.497,94	23,80%

Fuente: Autor 2018.

**Tabla 5.**

*Resumen de datos avance físico-financiero diciembre 2017*

<b>INFORME DE AVANCE FISICO-FINANCIERO</b>		
	<b>VALOR</b>	<b>%</b>
Inversión semana 5 programada acumulada	\$ 185.359.505,18	11,95%
Inversión semana 5 ejecutada acumulada	\$ 397.245.846,53	25,60%
Inversión semana 6 programada acumulada	\$ 251.228.155,44	16,19%
Inversión semana 6 ejecutada acumulada	\$ 448.918.841,41	26,92%
Inversión semana 7 programada acumulada	\$ 314.704.669,06	20,28%
Inversión semana 7 ejecutada acumulada	\$ 475.608.796,72	27,20%
Inversión semana 8 programada acumulada	\$ 347.290.765,47	22,38%
Inversión semana 8 ejecutada acumulada	\$ 444.499.258,00	28,65%

Fuente: Autor 2018.

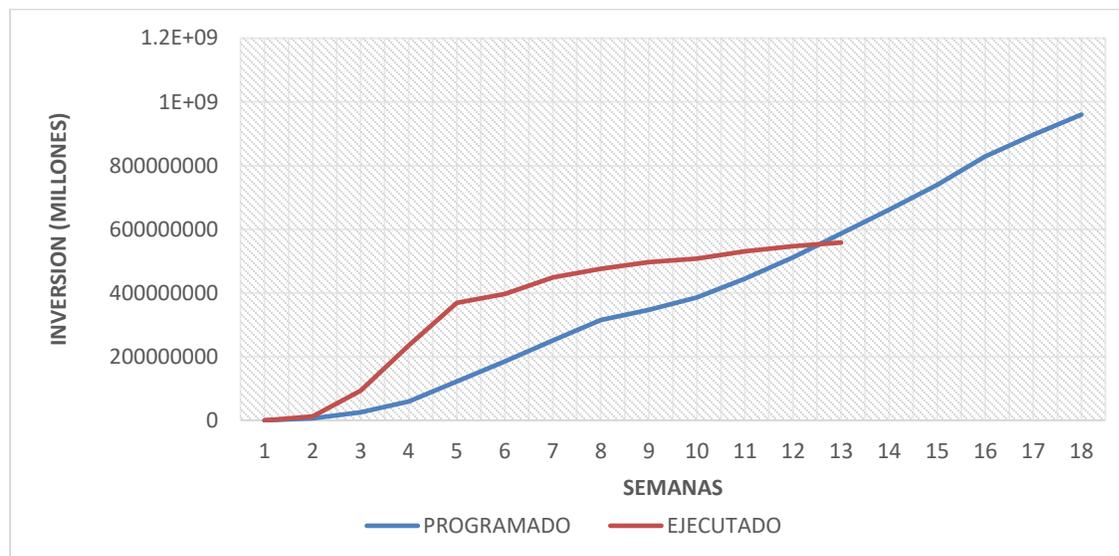
**Tabla 6.**

*Resumen de datos avance físico-financiero enero 2018*

<b>INFORME DE AVANCE FISICO-FINANCIERO</b>		
	<b>VALOR</b>	<b>%</b>
Inversión semana 9 programada acumulada	\$ <b>386.156.110,00</b>	<b>24,89%</b>
Inversión semana 9 ejecutada acumulada	\$ <b>508.192.668,00</b>	<b>34,46%</b>
Inversión semana 10 programada acumulada	\$ <b>444.497.834,00</b>	<b>28,66%</b>
Inversión semana 10 ejecutada acumulada	\$ <b>530.530.807,00</b>	<b>34,18%</b>
Inversión semana 11 programada acumulada	\$ <b>511.689.548,00</b>	<b>32,98%</b>
Inversión semana 11 ejecutada acumulada	\$ <b>547.284.411,00</b>	<b>35,27%</b>
Inversión semana 12 programada acumulada	\$ <b>586.551.253,00</b>	<b>37,80%</b>
Inversión semana 12 ejecutada acumulada	\$ <b>558.453.481,00</b>	<b>35,99%</b>

Fuente: autor del proyecto

En la figura 46 se muestra la curva avance físico acumulada de noviembre, diciembre y enero



**Figura 46.** Curvas avance físico  
Fuente: Autor 2018.

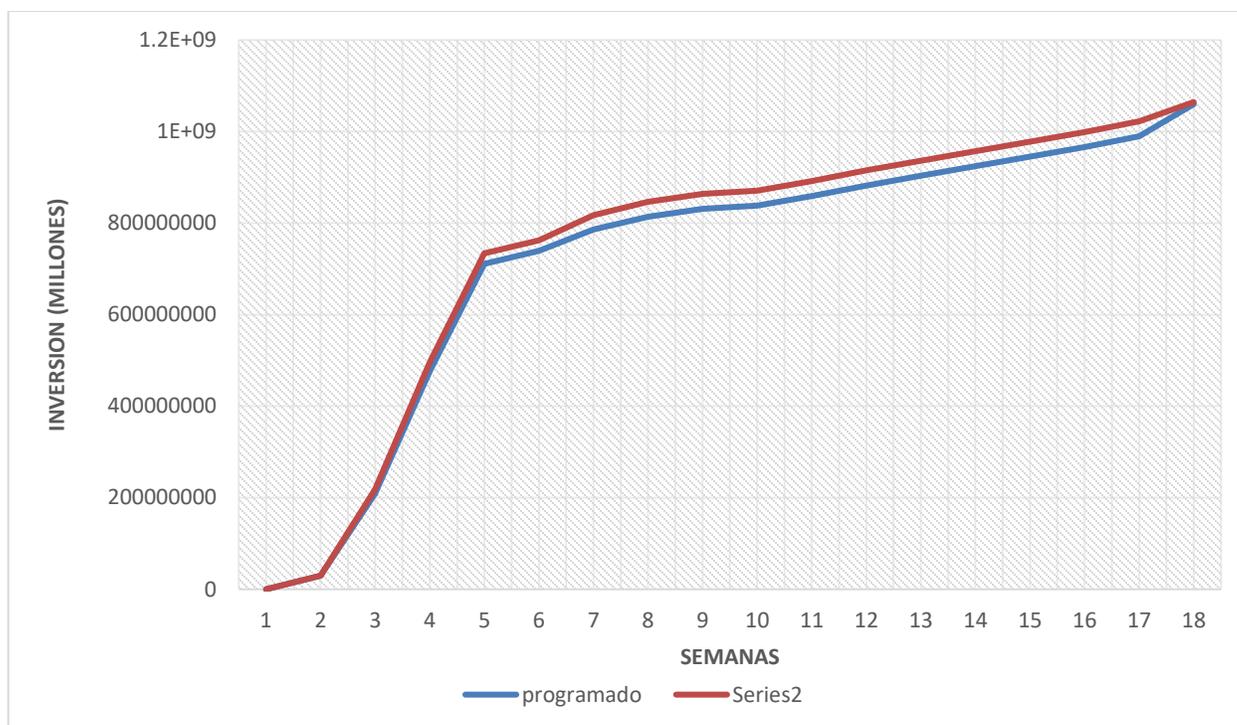
El avance físico presentado en los datos anteriores se encontraba relacionado con el contrato inicial, manteniendo las condiciones contractuales establecidas en su momento, debido a la necesidad de incluir actividades no previstas, se generó otro sí No. 001 al contrato No. 020 del 22 de agosto 2017, adicionando recursos y tiempo al contrato, por tal motivo se ajustó la programación inicial, contemplando las actividades ya ejecutadas, lo programado inicialmente y los ítems nuevos. Ver tabla 7.

**Tabla 7.**  
*Resumen de datos avance físico-financiero febrero 2018*

<b>INFORME DE AVANCE FISICO-FINANCIERO</b>		
	<b>VALOR</b>	<b>%</b>
Inversión semana 1 programada acumulada	\$ 29,440,896	1.51%
Inversión semana 1 ejecutada acumulada	\$ 29,440,914	1.51%
Inversión semana 2 programada acumulada	\$ 209,055,361	10.73%
Inversión semana 2 ejecutada acumulada	\$ 217,934,208	11.18%
Inversión semana 3 programada acumulada	\$ 476,750,405	24.46%
Inversión semana 3 ejecutada acumulada	\$ 496,114,248	25.46%
Inversión semana 4 programada acumulada	\$ 710,746,381	36.47%
Inversión semana 4 ejecutada acumulada	\$ 733,643,808	37.65%
Inversión semana 5 programada acumulada	\$ 739,756,253	37.96%
Inversión semana 5 ejecutada acumulada	\$ 762,653,686	39.14%
Inversión semana 6 programada acumulada	\$ 786,465,610	40.36%
Inversión semana 6 ejecutada acumulada	\$ 817,227,047	41.94%
Inversión semana 7 programada acumulada	\$ 813,825,772	41.76%
Inversión semana 7 ejecutada acumulada	\$ 846,553,214	43.44%
Inversión semana 8 programada acumulada	\$ 831,251,130	42.66%
Inversión semana 8 ejecutada acumulada	\$ 863,978,577	44.33%
Inversión semana 9 programada acumulada	\$ 838,221,274	43.01%
Inversión semana 9 ejecutada acumulada	\$ 870,948,722	44.69%
Inversión semana 10 programada acumulada	\$ 859,131,704	44.09%
Inversión semana 10 ejecutada acumulada	\$ 891,859,157	45.77%
Inversión semana 11 programada acumulada	\$ 882,404,265	45.28%
Inversión semana 11 ejecutada acumulada	\$ 915,131,724	46.96%
Inversión semana 12 programada acumulada	\$ 903,314,696	46.35%
Inversión semana 12 ejecutada acumulada	\$ 936,042,159	48.03%
Inversión semana 13 ejecutada acumulada	\$ 924,225,126	47.43%
Inversión semana 13 programada acumulada	\$ 956,952,595	49.11%
Inversión semana 14 ejecutada acumulada	\$ 945,135,556	48.50%
Inversión semana 14 programada acumulada	\$ 977,863,030	50.18%
Inversión semana 15 ejecutada acumulada	\$ 966,045,987	49.57%
Inversión semana 15 programada acumulada	\$ 998,773,466	51.25%
Inversión semana 16 ejecutada acumulada	\$ 989,864,269	50.79%
Inversión semana 16 programada acumulada	\$ 1,022,356,695	52.46%
Inversión semana 17 ejecutada acumulada	\$ 1,059,931,917	54.39%
Inversión semana 17 programada acumulada	\$ 1,064,447,204	54.62%

Fuente: Autor 2018.

En la figura 47 se muestra la gráfica de avance físico del mes de enero, modificada con los ítems no previstos aprobados.



**Figura 47.** Curvas de avance físico modificado con ítems no previstos.  
Fuente: Autor 2018.

En el apéndice G, se puede apreciar la tabulación de datos en Excel con todas sus respectivas graficas de porcentajes.

### [3.2.2 Desarrollar cuadros comparativos entre los costos establecidos en el contrato y costos parciales del proyecto.](#)

Para realizar los cuadros comparativos se tuvo en cuenta las cantidades de obra efectuadas en la bitácora. En una hoja de Excel se calcularon las cantidades de obra contractuales y se multiplicaron por su costo, así mismo para las cantidades de obra ejecutadas, para luego realizar



por parte de la comunidad universitaria, por causas como falta de mantenimiento, o por falta de gestión de las dependencias encargadas de la parte deportiva de la universidad; la importancia de la adecuación y mejoramiento de la cancha permitirá tener un espacio óptimo para la comunidad universitaria. En la figura 49 se muestra la condición actual de la cancha UFPS Ocaña.



**Figura 49.** Condición actual cancha UFPS Ocaña  
Fuente: Autor 2018.

En el desarrollo de este objetivo se realizó previamente una reunión con el comité de gestión deportiva el cual se definieron los capítulos importantes para la ejecución de este proyecto como son los preliminares, adecuación campo de juego y pista, cerramiento, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.

Para la construcción de este proyecto se cuenta con un área de 14638.85 m<sup>2</sup> aproximadamente, con 10345.86 m<sup>2</sup> destinados para la cancha en grama natural y 4292.99 para la pista atlética, las condiciones del terreno son planas, generando pocos movimientos de tierra (corte, rellenos y retiro de material sobrante).

La remodelación del escenario deportivo constará de:

-Pista atlética en concreto reforzado de 15cm de espesor con un área aproximada de 4292.99 m<sup>2</sup>.

-Cancha en grama natural para futbol 11 con un área aproximada de 10345.86 m<sup>2</sup>.

La cancha constará de:

-Sistema de drenaje con tubería perforada de PVC. Los drenes principales tendrán un diámetro de 6'' y los drenes secundarios d=4''.

-Grama natural tipo esmeralda con aproximadamente 10 cm de altura.

-Demarcación lineal y elementos complementarios como banderines y porterías.

Cerramiento en malla eslabonada sobre un muro en ladrillo a la vista separada cada 2.5m aproximadamente por tubería metálica empotrada en columnetas en concreto de 3000psi. Para el confinamiento del muro se construirá una alfajía de 15cmx 5cm de altura. La cimentación del cerramiento será corrida y estará constituida por un cimiento en concreto ciclópeo de 30cmx30cm y sobrecimiento en concreto reforzado de 20cmx20cm, con refuerzo longitudinal de ½'' y transversal de 3/8 a cada 15cm.

Para definir y organizar mejor las actividades del proyecto, se elaboró una EDT asignando los ítems correspondientes a cada capítulo con sus actividades preliminares, excavaciones, estructuras, cerramientos y adecuación del campo de juego. Así mismo con la EDT hecha, se continuó con la realización del cálculo de las cantidades de obra, elaboración del presupuesto con su APU, la programación en Microsoft Project, realización de planos del sitio con los detalles de los diferentes ítems propuestos.

**3.3.1 Elaborar la EDT del proyecto.** La EDT de un proyecto es de suma importancia, ya que define y organiza de una manera clara toda la estructura de trabajo, asimismo nos permite tener un mejor planeamiento y control adecuado de todas las actividades que se desarrollaran, la asignación de responsabilidades y la distribución de recursos, de igual forma tener claridad sobre la estimación de costos, riesgos y tiempo del proyecto.

Para la elaboración de la EDT se tuvo en cuenta las actividades primordiales que fueron socializadas en la reunión del comité de deportes de la universidad como: la conformación del terreno de la cancha, el cerramiento, la iluminación y la fabricación de los bordillos o sardineles.

Para definir y organizar mejor las actividades del proyecto, se elaboró la EDT en un formato de Excel asignando los ítems correspondientes a cada capítulo con sus actividades preliminares, excavaciones, estructuras, cerramientos y adecuación del campo de juego.

3.3.2 Elaborar los planos del sitio de adecuación y mejoramiento. Los planos generales de la universidad fueron asignados por la oficina de planeación, el cual nos muestra la ubicación real del área de estudio (cancha de futbol); en el plano se dio la demarcación de la cancha, el cerramiento, incluido el detalle estructural y arquitectónico del cerramiento que se le efectuara al sitio. Además, el detalle de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.

En el apéndice I, se muestran los planos correspondientes al proyecto.

### 3.3.3 Calcular las cantidades de obra con la respectiva memoria de cantidades.

Con la asignación de los planos asignados por parte de la oficina de planeación, se lograron detallar y calcular las cantidades de obra de cada actividad propuesta para la adecuación y mejoramiento; con la ayuda de una hoja de cálculo en Excel se logró sacar las cantidades de obra; el cual nos muestra la memoria de cantidades, que contiene el orden de los ítems y capítulos, con sus dimensiones, áreas y volúmenes para estimar cada cantidad.

### 3.3.4 Elaborar el presupuesto de obra con sus respectivos análisis de precios unitarios (APU).

Para la elaboración del presupuesto de obra se tuvo en cuenta el cálculo inicial de cantidades de obra con sus respectivas memorias de cantidades, y así continuar con el análisis los

precios unitarios (APU) de cada ítem para así establecer los valores parciales de cada capítulo y lograr el valor total de la obra. La hoja de cada APU consta de secciones para colocar información general del proyecto, descripción del ítem o actividad; asimismo consta de 3 secciones primordiales donde se describe: materiales, mano de obra, y equipo utilizado en cada ítem, donde cada sección primordial tiene su respectiva casilla de su unidad, valor unitario, jornada hora o tarifa, además la cantidad o su rendimiento.

El apéndice J, encuentra el correspondiente documento en Excel del cálculo total del presupuesto.

### **3.3.5 Elaborar la programación de obra**

La programación de obra es de gran importancia, ya que nos permite organizar el proyecto, asimismo nos brinda las pautas de seguimiento para estimar con claridad los tiempos de inicio a cada actividad y su duración total hasta su fin de ejecución.

Para la programación de obra se establecieron todas las actividades propuestas en la EDT, donde a cada una se le asignaron variables como el tiempo y duración, recursos, y costos.

El apéndice K, se encuentra la programación de obra.

## Capítulo 4. Diagnostico Final

Se da por terminado el periodo de pasantía dando cumplimiento al alcance de la misma, consiguiendo los objetivos propuestos como el acompañamiento y seguimiento a la obra, cálculo de cantidades de obra diarias, control de costos, tiempos y bitácora de obra y la realización del presupuesto de la adecuación y mantenimiento de la cancha de la UFPSO.

Al iniciar la pasantía se encontró que en la oficina de planeación no contaba con un espacio adecuado para el trabajo de informes, por el cual se tuvo que trabajar en el campamento de la obra por el cual se recomendó tener un espacio más amplio para los pasantes o una oficina cercana a la misma, así mismo no contaba con personal de tiempo completo para el seguimiento en campo del proyecto del edificio de ciencias agrarias, y por tal motivo se contó con mi trabajo para realizar el respectivo seguimiento de la obra y estar presente las 8 horas diarias en campo; Se trabajo de lunes a viernes (horario oficina). Durante el periodo de ejecución de la pasantía, la oficina de planeación mostro gran mejora al momento de facilitar formatos de seguimiento que permitieran generar un control en los proyectos, se corrigieron algunos formatos para facilitar mejor la tabulación de los datos a diligenciar diariamente.

En cuanto a las condiciones iniciales presentadas en la ejecución de la obra del edificio de ciencias agrarias, se trabajó la obra en la fase II de estructura de primer nivel. Se contó con un campamento que al pasar los días se adecuo y se amplió para su utilización en trabajos de campo

por parte de los ingenieros y para el almacenamiento de materiales, por el cual mejoro totalmente la organización, trabajo por parte de los ingenieros y trabajadores en general. No hubo contratiempos en el suministro de equipos y materiales.

El proyecto conto con la presencia de ingenieros interventores y contratistas para darle un mejor seguimiento a la obra; también se contó con personal idóneo para el manejo de la seguridad y salud de los trabajadores, el cual se tomaron las medidas pertinentes para la utilización de los diferentes equipos de protección del trabajo, supervisando el cumplimiento de los parámetros requeridos para evitar incidentes y accidentes en obra; además se colocó la respectiva señalización de las áreas en riesgo.

Hubo afectaciones a la obra por las condiciones de lluvia el cual produjo desprendimiento en varios taludes de las excavaciones para zapatas y produjo contratiempos de algunas actividades, pero se tomaron las medidas necesarias para no tener problemas mayores como sobrecostos.

En el transcurso del proyecto se estuvo adelantando un acta modificatoria donde se realizaron los análisis correspondientes, en busca del buen desarrollo del objeto contractual, las cantidades mayores y los ítems nuevos fueron aprobadas por interventoría y supervisión, generando el Otrosí No. 001 al contrato No. 020 del 22 de agosto 2017, el cual tiene una adición en valor del contrato de obra de Trescientos Noventa y Siete Millones Veintinueve Mil Ochocientos Ochenta y Seis Pesos Con Sesenta Centavos M/C (\$ 397.029.886,60) incluido IVA

y (A.I.U), y en tiempo, acorde a las actividades a desarrollar dentro de la programación es de dos (2) meses y dos (2) días. Se realizaron actividades nuevas de excavación, entibado y se dio inicio a actividad de concretos para zapatas. El avance de obra para el mes de marzo es del 54,62%, se tiene en cuenta que se ajustó la programación inicial, contemplando las cantidades mayores y actividades nuevas, frente al avance programado el cual es de 54,39%, podemos decir que el contratista esta implementado un buen equipo de trabajo tanto técnico como obrero que han dedicado el tiempo necesario para cumplir con la programación de obra.

## Capítulo 5. Conclusiones

Los procesos constructivos se ejecutaron de acuerdo a las especificaciones técnicas y a lo estipulado en los planos, así mismo en el apoyo a la supervisión técnica a la construcción del edificio de ciencias agrarias y del ambiente se hizo un posterior seguimiento detallado a cada actividad ejecutada en la obra por medio de la medición de cantidades de obra, verificación de las especificaciones técnicas y un registro fotográfico.

Mediante el uso de gráficas y la elaboración de cuadros comparativos se dio la verificación de los tiempos y costos establecidos en el contrato donde se constataron los avances de obra y la inversión para cada una de las actividades proyectadas, de igual forma se determinó el cumplimiento del cronograma establecido en el contrato. Se encontraron cantidades mayores a las iniciales, debido a que algunas actividades al ejecutarlas se encontró un área y perímetro mayor a lo establecido en planos, además la interventoría exigía cerramientos alternos para delimitar mejor la zona de trabajo; de igual forma se evidenciaron ítems no previstos los cuales fueron aprobados por interventoría y la supervisión, todo lo anterior produjo que aumentaron o redujeron las cantidades de obra, y por ende el cambio de los costos.

Se realizó el presupuesto para la adecuación y mejoramiento de la cancha de la UFPSO, elaborando el presupuesto general y los análisis de los precios unitarios de cada actividad con la finalidad de obtener el costo directo e indirecto del proyecto y con estos el costo total, esto se

efectuó con el fin de darle una solución a esta cancha debido a su mal estado encontrado. El valor del presupuesto es de \$1.350.290.873,40

## Capítulo 6. Recomendaciones

Se sugiere que la supervisión técnica de todas las actividades del proyecto, es de vital importancia la actualización constante de los formatos de control y seguimiento de los procesos de la obra, todo esto con la finalidad de que se realicen con un alto grado de calidad, además del cumplimiento de los tiempos de ejecución de cada una de ellas, y así garantizar el buen funcionamiento estructural de la edificación.

Se recomienda contar con los implementos de protección personal necesarios e igualmente se deben realizar capacitaciones para el buen uso de las medidas de seguridad en toda construcción y si es posible contar con una persona encargada de supervisar los riesgos a la hora de realizar cualquier tipo de actividad laboral y así mitigarlos, con esto garantizar el bienestar del personal y evitar percances y accidentes que puedan afectar los procesos del proyecto.

Teniendo en cuenta la inversión que se hace en estos escenarios es importante que la universidad realice el mantenimiento preventivo y correctivo a los diferentes espacios deportivos, de igual forma incentivar a la comunidad universitaria de cuidarlos y mantenerlos en buenas condiciones físicas.

## Referencias

Arquinetpolis. (2015). *arquinetpolis*. Obtenido de <http://arquinetpolis.com/bitacora-obra-000370/>

Castro , C. M. (02 de 05 de 2009). *Interventoría de obras - conceptos básicos*. Obtenido de <https://elknol.wordpress.com/article/interventoria-de-obras-conceptos-basicos-1i29ptfum49sf-39/>

Lagarda Arrechea, C. (06 de 2015). *SUPERVISION DE OBRA, COSTO, PRESUPUESTOS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS A SU EJECUCIÓN*. Obtenido de <file:///E:/Downloads/COYRA%20LAGARDA%20ARRECHEA.pdf>

UFPSO. (23 de 08 de 2016). *UFPSO*. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/Mision-vision>

UIS. (2014). *Manual de supervisión e interventoría (bienes, servicios y obra pública)*. Obtenido de <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/contratacion/Manuales/MCO.01.pdf>

## Apéndices

### Apéndice A. Planos estructural y arquitectónico para la ejecución del edificio de ciencias agrarias y del ambiente.

Piso 1



Piso 2



Piso 3



Piso 4



## Piso 5 CUBIERTAS



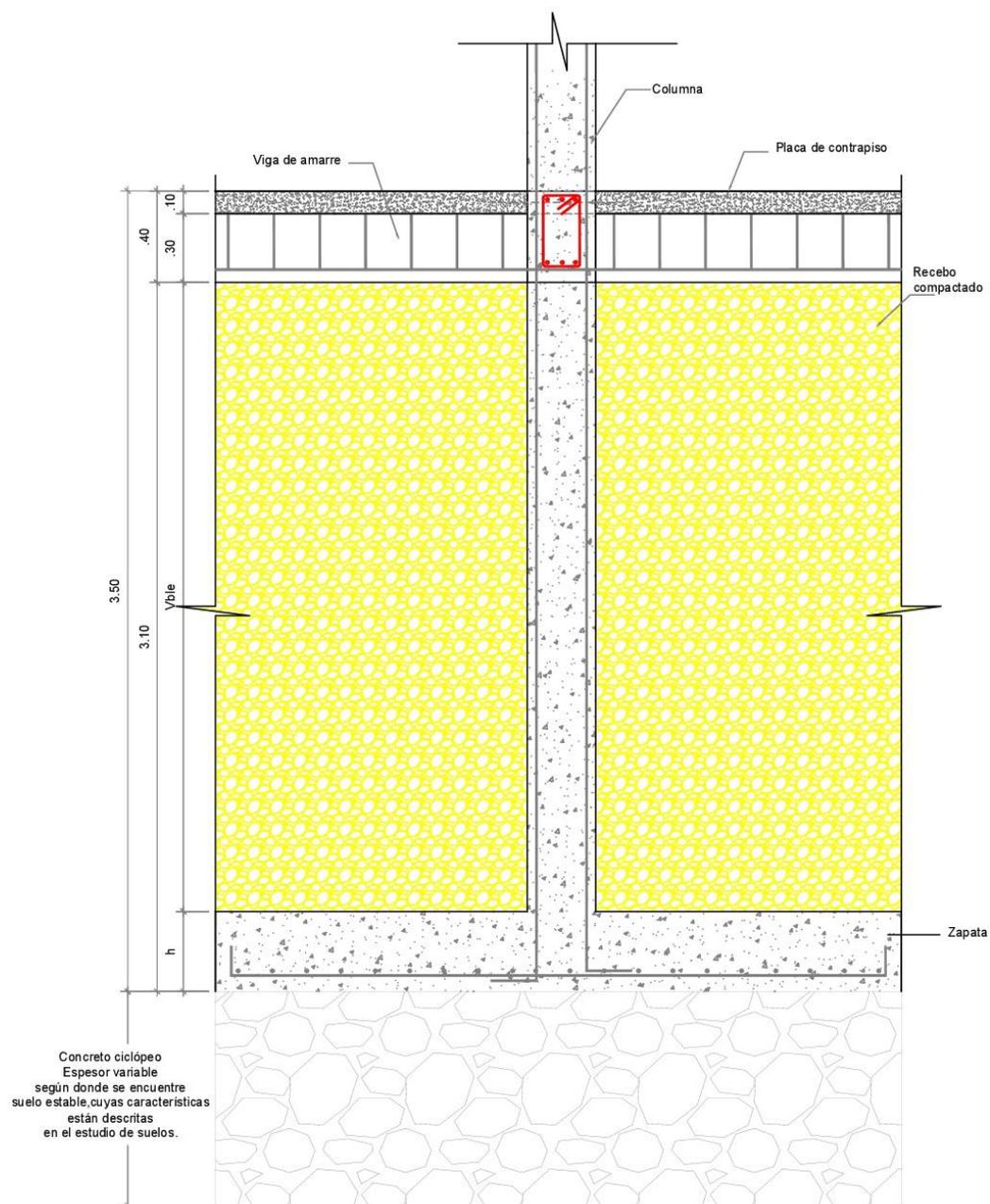
## RENDER UNO EXTERIOR



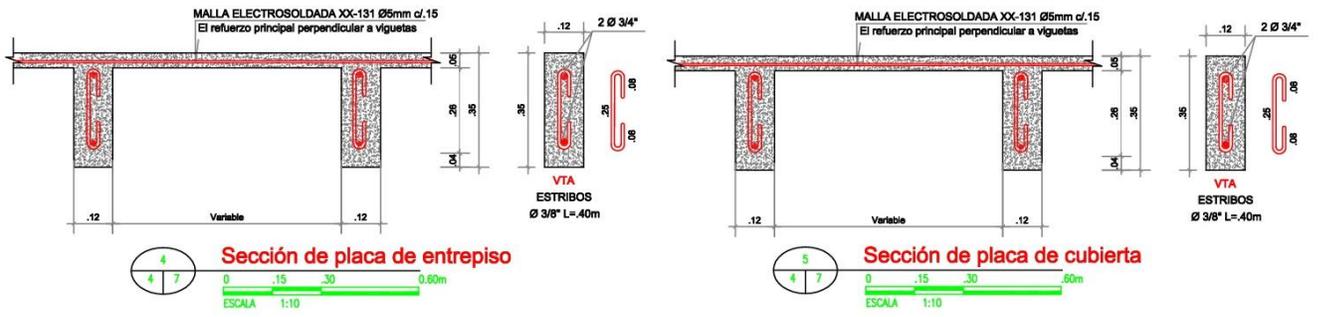
## RENDER UNO INTERIOR



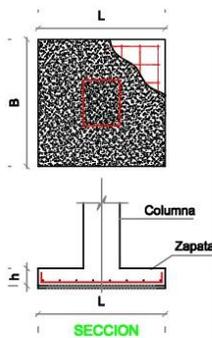
## DETALLE CIMENTACION ZAPATAS



## SECCIONES DE PLACAS



CUADRO DE ZAPATAS



CUADRO DISEÑO ZAPATAS						
ZAPATA TIPO	DIMENSIONES (mts)		ESPESOR (mts)	CANTIDAD DE A <sub>s</sub>		DESPIECE
Z1	LARGO (mts)	3.30	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	40 Ø1/2" L= 3.45	
	ANCHO (mts)	3.30		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	40 Ø1/2" L= 3.45	
Z2	LARGO (mts)	3.50	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	48 Ø1/2" L= 3.65	
	ANCHO (mts)	3.50		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	48 Ø1/2" L= 3.65	
Z3	LARGO (mts)	3.80	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	50 Ø1/2" L= 3.75	
	ANCHO (mts)	3.80		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	50 Ø1/2" L= 3.75	
Z4	LARGO (mts)	5.30	0.75	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	44 Ø5/8" L= 5.45 Doble Parrilla	
	ANCHO (mts)	3.20		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	74 Ø5/8" L= 1.25 Doble Parrilla	
Z5	LARGO (mts)	6.00	0.85	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	58 Ø5/8" L= 6.15 Doble Parrilla	
	ANCHO (mts)	3.80		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	98 Ø5/8" L= 3.75 Doble Parrilla	
Z6	LARGO (mts)	6.30	0.90	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	62 Ø5/8" L= 6.45 Doble Parrilla	
	ANCHO (mts)	3.20		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	124 Ø5/8" L= 3.35 Doble Parrilla	
Z7	LARGO (mts)	4.00	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	36 Ø1/2" L= 4.15 Doble Parrilla	
	ANCHO (mts)	2.30		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	65 Ø1/2" L= 2.45 Doble Parrilla	
Z8	LARGO (mts)	5.80	0.75	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	56 Ø5/8" L= 5.75 Doble Parrilla	
	ANCHO (mts)	3.50		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	91 Ø5/8" L= 3.85 Doble Parrilla	
Z9	LARGO (mts)	3.15	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	38 Ø1/2" L= 3.30	
	ANCHO (mts)	3.15		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	38 Ø1/2" L= 3.30	
Z10	LARGO (mts)	4.00	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	65 Ø1/2" L= 4.15	
	ANCHO (mts)	4.00		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	65 Ø1/2" L= 4.15	
Z11	LARGO (mts)	3.70	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	51 Ø1/2" L= 3.85	
	ANCHO (mts)	3.70		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	51 Ø1/2" L= 3.85	
Z12	LARGO (mts)	3.50	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	36 Ø1/2" L= 3.65	
	ANCHO (mts)	2.80		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	48 Ø1/2" L= 2.75	
Z13	LARGO (mts)	3.00	0.55	A <sub>s</sub> PARALELO LARGO	36 Ø1/2" L= 3.15	
	ANCHO (mts)	3.00		A <sub>s</sub> PARALELO ANCHO	36 Ø1/2" L= 3.15	

Apéndice B. Excel cantidades diarias.

ACTIVIDAD 1

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA											
<b>CONTRATO DE OBRA</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017	<b>OBJETO:</b>	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE. SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA								
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS AGRARIAS OCAÑA GRUPO C&P	<b>PLAZO</b>	180 DIAS CALENDARIO								
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1,551,741,588	<b>FECHA DE INICIO</b>	8/11/2017			<b>FECHA TERMINACIÓN</b>	06/05/2018				
DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL	
			LONG	ANCHO	ALTO						
1,01 LOCALIZACION Y REPLANTEO	8/11/2017	M2	32.00	20.00		640.00			1.0	640.00	
	9/11/2017	m2	32.15	20.00		643.00			1.0	643.00	
	11/11/2017	m2	32.00	10.15		324.80			1.0	324.80	
	14/11/2017	M2	32.15	10.15		326.32			1.0	326.32	
									semana 1	1283.0	
									semana 2	651.1	
									total acumulado		1934.1
Nombre Residente de Interventoría											
<b>ELABORÓ:</b>											
<b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>											

## ACTIVIDAD 2

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA											
<b>CONTRATO DE OBRA</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017	<b>OBJETO:</b>	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE. SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA								
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS AGRARIAS OCAÑA GRUPO C&P	<b>PLAZO</b>	180 DIAS CALENDARIO								
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1,551,741,588	<b>FECHA DE INICIO</b>	8/11/2017			<b>FECHA TERMINACIÓN</b>	06/05/2018				
DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL	
			LONG	ANCHO	ALTO						
1,02 CERRAMIENTO EN TELA VERDE	8/11/2017	ML	80.00						1.0	80.00	
	9/11/2017	ML	40.00						1.0	40.00	
	11/11/2017	ML	40.00						1.0	40.00	
	14/11/2017	ML	20.00						1.0	20.00	
	17/01/2018	ML	20.00						1.00	20.00	
	18/01/2018	ML	33.00						1.0	33.00	
	19/01/2018	ML	20.00						1.0	20.00	
	20/01/2018	ML	30.00						1.0	30.00	
	22/01/2018	ML	10.00						1.0	10.00	
	5/02/2018	ML	10.00						1.0	10.00	
									semana 1	160.0	
									semana 2	20.0	
									semana 11	103.0	
								semana 12	10.0		
								semana 14	10.0		
								total acumulado		303.00	
Nombre Residente de Interventoría											
<b>ELABORÓ:</b>											
<b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>											

## ACTIVIDAD 3

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA											
<b>CONTRATO DE OBRA</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017	<b>OBJETO:</b>	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE. SEDE EL ALGODDONAL DE LA UFPS OCAÑA								
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS AGRARIAS OCAÑA GRUPO C&P INGENIERO CIVILES	<b>PLAZO</b>	180 DIAS CALENDARIO								
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1.551.741,588	<b>FECHA DE INICIO</b>	8/11/2017			<b>FECHA TERMINACIÓN</b>	06/05/2018				
DESCRIPCION DEL ITEM	ZAPATA	FECHA	DIMENSIONES		ALTO	AREA prom (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	unidad	CANTIDAD	TOTAL	
			LONG	ANCHO							
EXCAVACION MECANICA PARA ZAPATAS 2x1	J1	14/11/2017	5.60 3.80	5.30 3.50	4.50	21.49	36.71	m3	51.28	45.43	
	H1	15/11/2017	4.70	5.10	4.40	19.79	87.05	m3	43.93	43.12	
	F1	16/11/2017	4.70	4.60	4.40	19.63	86.37	m3	41.38	44.99	
	D1		3.90	4.00	4.40	18.14	79.82	m3	38.99	40.82	
	C1	17/11/2017	4.60	4.60	4.40	18.19	80.01	m3	39.48	40.54	
	G5		3.90	3.90	5.00	21.38	106.88	m3	50.14	56.73	
	E5	18/11/2017	3.90	4.20	4.10	14.49	59.41	m3	30.85	28.56	
	F5		3.50	3.60	3.60	14.69	52.87	m3	32.50	20.36	
	J4	23/11/2017	3.30	3.30	3.50	12.62	44.15	m3	26.13	18.02	
	D5		3.90	3.70	5.30	12.66	67.10	m3	27.46	39.64	
	B5	24/11/2017	3.30	3.30	5.00	12.81	64.03	m3	28.39	35.64	
			3.20	3.25							
									semana 12	56.6	91.17
									total acumulado		1407.20
	Nombre Residente de Interventoría <b>ELABORÓ:</b> <b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>										

## ACTIVIDAD 4

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
<b>CONTRATO DE OBRA</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017		<b>OBJETO:</b>	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE. SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA						
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS AGRARIAS OCAÑA GRUPO C&P		<b>PLAZO</b>	180 DIAS CALENDARIO						
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1,551,741,588		<b>FECHA DE INICIO</b>	8/11/2017			<b>FECHA TERMINACION</b>	06/05/2018		
DESCRIPCION DEL ITEM	ZAPATA	FECHA	DIMENSIONES		ALTO	AREA prom (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	unidad	CANTIDAD	TOTAL
			LONG	ANCHO						
CIMENTACION EN CONCRETO CICLOPEO CLASIFICADO	J1	28/11/2017	4.20	4.00	1.50	15.05	22.58	m3	1.0	22.58
			3.80	3.50						
	G5	1/12/2017	4.10	4.10	3.00	15.82	47.45	m3	1.0	47.45
			3.90	3.80						
	F5	2/12/2017	3.80	3.90	1.60	12.86	20.57	m3	1.0	20.57
			2.30	4.20						
	I3	9/01/2018	2.30	4.10	0.70	9.55	6.68	m3	1.0	6.68
				3.80						
	H3-2		3.80	7.50	0.70	28.69	20.08	m3	1.0	20.08
				4.25						
	G4	16/01/2018	4.10	4.00	0.90	16.81	15.13	m3	1.0	15.13
				4.10						
	F4		3.80	3.90	0.90	15.92	14.33	m3	1.0	14.33
				4.10						
	E4	16/01/2018	4.00	4.00	0.80	16.41	13.12	m3	1.0	13.12
				4.00						
	D4	18/01/2018	4.00	4.00	1.10	15.41	16.95	m3	1.0	16.95
				3.80						
	G3-2	18/01/2018	6.50	4.00	0.60	25.80	15.48	m3	1.0	15.48
				6.40						
F3-2	1/02/2018	6.30	4.00	0.60	24.90	14.94	m3	1.0	14.94	
			6.15							4.00
B3-2	1/02/2018	3.80	6.95	1.70	28.81	48.97	m3	1.0	48.97	
		4.80	6.50							
A3-2	2/02/2018	3.40	5.60	1.80	21.28	38.30	m3	1.0	38.30	
		4.20	5.60							
<b>TOTAL</b>										<b>855.62</b>
Nombre Residente de Interventoría										
<b>ELABORÓ:</b>										
<b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>										

## ACTIVIDAD 5

FORMATO MEMORIA DE CANTIDADES EJECUTADAS											
<b>CONTRATO DE OBRA</b>	No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017		<b>ACTIVIDAD:</b>	CONCRETO PARA ZAPATAS 21MPA							
<b>CONTRATISTA:</b>	Union Temporal Ciencias Agrarias Ocaña Grupo C&P Ingenieros		<b>UBICACION:</b>	Vía Acolsure, sede El Algodonal, Ocaña Colombia							
<b>FECHA DEL INFORME</b>			<b>INGENIERO RESIDENTE INTER:</b>	Edwin U. Garcia							
DESCRIPCION DEL ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL	
			LONG	ANCHO	ALTO						
CONCRETO PARA ZAPATAS	24/02/2018	213 EJESES	3.00	3.00	0.55		4.95			4.95	
	27/02/2018	212 EJESES	3.00	3.00	0.55		4.95			4.95	
	28/02/2018	29 EJESES	3.15	3.15	0.55		5.46			5.46	
	1/03/2018	29 EJESES	3.15	3.15	0.55		5.46			5.46	
	4/03/2018	29 EJESES	3.15	3.15	0.55		5.46			5.46	
	3/03/2018	213 EJESES	3.00	3.00	0.55		4.95			4.95	
									semana 15	15.4	
									semana 16	15.9	
									<b>TOTAL ACUMU.</b>		<b>31.22</b>
	Nombre Residente de Interventoría										
<b>ELABORÓ:</b>											
<b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>											



FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
<b>CONTRATO DE</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017			<b>OBJETO:</b>	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE					
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS			<b>PLAZO</b>	180 DIAS CALENDARIO					
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1,551,741,588			<b>FECHA DE INICIO</b>	8/11/2017	<b>FECHA TERMINACION</b>	06/05/2018			
DESCRIPCION DEL ITEM	COLUMNA	FECHA	UND	LONG.	#REPETICIONES	PESO	CANTIDAD	TOTAL COLUMN	Subtotal	TOTAL (KG)
4.02 ACERO DE REFUERZO PARA COLUMNAS Y PEDESTALES	C7	6/12/2017	KG	6.00	100	3.04	10	1	182.5	918.96
				9.00	100	3.04	10		273.8	
				8.00	100	3.04	10		243.4	
				2.16	100	0.56	89		107.7	
				0.86	100	0.56	89		42.9	
				0.46	3.00	0.56	89		68.8	
	C7	18/12/2017	KG	6.00	100	3.04	10	1	182.5	918.96
				9.00	100	3.04	10		273.8	
				8.00	100	3.04	10		243.4	
				2.16	100	0.56	89		107.7	
				0.86	100	0.56	89		42.9	
				0.46	3.00	0.56	89		68.8	
	C1	21/12/2017	KG	6.00	100	3.04	12	1	219.0	1058.89
				9.00	100	3.04	12		328.5	
				8.00	100	3.04	12		292.0	
				0.86	100	0.56	89		42.9	
				0.46	3.00	0.56	89		68.8	
				9.00	100	3.04	12		657.1	
	C1	15/01/2018	KG	8.00	100	3.04	12	2	584.1	2117.78
				2.16	100	0.56	89		215.3	
				0.86	100	0.56	89		85.7	
				0.46	3.00	0.56	89		137.6	
				6.00	100	3.04	12		438.0	
				9.00	100	3.04	12		657.1	
C1	17/01/2018	KG	8.00	100	3.04	12	2	584.1	2117.78	
			2.16	100	0.56	89		85.7		
			0.86	100	0.56	89		137.6		
			0.46	3.00	0.56	89		137.6		
			6.00	100	3.04	12		438.0		
			9.00	100	3.04	12		657.1		
C1	19/01/2018	KG	8.00	100	3.04	12	2	584.1	2117.78	
			2.16	100	0.56	89		215.3		
			0.86	100	0.56	89		85.7		
			0.46	3.00	0.56	89		137.6		
			6.00	100	3.04	12		438.0		
			9.00	100	3.04	12		657.1		
								<b>TOTAL</b>	<b>26797.218</b>	
Nombre Residente de Interventoría										
ELABORÓ:										
ING. RESIDENTE INTERVENTOR										

## ACTIVIDAD 8

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA											
<b>CONTRATO DE</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017			<b>OBJETO:</b>	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE						
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS			<b>PLAZO</b>	180 DIAS CALENDARIO						
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1,551,741,588			<b>FECHA DE INICIO</b>	8/11/2017	<b>FECHA TERMINACION</b>	06/05/2018				
DESCRIPCION DEL ITEM	TRAMO	FECHA	LONG (m)	ANCHO BASE	ALTURA TALUD 1	ALTURA TALUD 2	AREA (m2)	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD AD	TOTAL	
01 EXCAVACION MECANICA PARA CAN	tramo 1 final	19/11/2017	10	3.40	3.20	2.75	11.94			180.35	
				3.60	4.30	5.39	24.13				
				3.00	3.70	4.21	13.31				
	tramo 2 final	20/11/2017	10	3.00	3.70	4.21	13.31				187.2
				2.00	4.53	2.13	6.23				97.7
				2.00	4.53	2.13	6.23				78.15
	tramo 3 final	21/11/2017	10	2.00	3.20	4.01	9.40				40.17
				2.00	3.20	4.01	9.40				
				1.50	1.60	2.50	3.99				
	tramo 4 final	22/11/2017	10	0.90	1.20	1.20	1.08				-10.35
				0.90	1.10	1.10	0.99				-9.45
				0.90	1.00	1.00	0.90				-10.275
	tramo 5 final	25/11/2017	10	0.90	1.00	1.00	0.90				-12.1
				1.05	1.10	1.10	1.16				-8.397
				1.05	1.10	1.10	1.16				
	tramo 6 final		10	1.10	1.15	1.15	1.27				
				1.10	1.15	1.15	1.27				
				1.30	1.18	1.18	1.53				
									semana 2	367.6	
									semana 3	165.4	
									<b>TOTAL</b>	<b>533.00</b>	
	Nombre Residente de Interventoría										
	ELABORÓ:										
	ING. RESIDENTE INTERVENTOR										

## ACTIVIDAD 9



FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA											
<b>CONTRATO DE</b>	No 020 del 22 de agosto de 2017			<b>OBJETO:</b>	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE						
<b>CONTRATISTA</b>	UNION TEMPORAL CIENCIAS			<b>PLAZO</b>	180 DIAS CALENDARIO						
<b>VALOR INICIAL</b>	\$ 1,551,741,588			<b>FECHA DE INICIO</b>	8/11/2017		<b>FECHA TERMINACIÓN</b>	06/05/2018			
DESCRIPCION DEL ITEM	zapata	fecha	DIMENSIONES			# DE CARAS	ENTIBADO EN LONG	ENTIBADO EN ANCHO	CANTIDAD	TOTAL	
			LONG	ANCHO	ALTO						
NP 05 ENTIBADO PARA EXCAVACION	J1	30/11/2017	3.50	3.50	3.00	2.0	21.0	21.0	1.0	42.0	
	B5		3.00	3.00	3.00	2.0	18.0	18.0	1.0	36.0	
	C5		3.00	3.00	3.00	2.0	18.0	18.0	1.0	36.0	
	D5	#####	3.15	3.15	3.00	2.0	18.9	18.9	1.0	37.8	
	E5		3.15	3.15	3.00	2.0	18.9	18.9	1.0	37.8	
	F5		3.15	3.15	3.00	2.0	18.9	18.9	1.0	37.8	
	G5		3.00	3.00	3.00	2.0	18.0	18.0	1.0	36.0	
									semana 4	42.0	
									semana 7	2214	
								<b>TOTAL</b>		263.40	
Nombre Residente de Interventoría _____ <b>ELABORÓ:</b> <b>ING. RESIDENTE INTERVENTOR</b>											

[Apéndice C. Excel del cálculo de cantidades mayores y menores.](#)

Calculo de cantidades mayores y menores

 <b>CUADRO COMPARATIVO DE DE CANTIDADES MAYORES Y MENORES</b>							
CONTRATO DE OBRA		No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017	OBJETO:		CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO		
CONTRATISTA		Union Temporal Ciencias Agrarias Ocaña Grupo	FECHA INICIO				
VALOR INICIAL		\$1,551,741,588					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UND	CANT CONTR.	CANT. EJEC.	MENOR CNT	MAYOR CNT	
<b>1.</b>	<b>PRELIMINARES</b>						
1.01	localizacionn y replanteo	M2	1682.22	1934.12	0.00	251.90	
1.02	Cerramiento en tela verde (incl. Mantenimiento del mismo)	M	200.00	303.00	0.00	103.00	
<b>2.00</b>	<b>EXCAVACIONES</b>						
2.01	Excavacion mecanica para zapatas profunda 2<H<4m	M3	1793.84	1407.20	386.64	0.00	
2.02	Excavacion manual para zapatas y vigas de cimentacion 2<H<4m	M3	94.79	91.17	3.62	0.00	
2.03	Retiro de escombros a scombreira municipal	M3	2156.48	4878.62	0.00	2722.14	
2.04	Traslado manual de material de excavacion	M3	123.23	231.24	0.00	108.01	
<b>3.00</b>	<b>CIMENTACIONES</b>						
3.01	Cimiento en concreto ciclopeo clase G	M3	236.98	855.62	0.00	618.64	
3.02	Concreto de sanamiento 14MPa para vigas de amarre e=0,07cm	M3	15.75	0.00	15.75	0.00	
3.03	Concreto para zapatas 21MPa, incl. Preparacion, transporte y	M3	284.56	0.00	284.56	0.00	
3.04	Acero de refuerzo para zapatas Fy= 420 Mpa	kg	29919.00	28567.10	1351.90	0.00	
3.05	Concreto para vigas de amarre f'c= 21Mpa (incl. Preparacion,	M3	90.01	0.00	90.01	0.00	
3.06	Acero de refuerzo para vigas de amarre Fy=420 Mpa	KG	14341.00	0.00	14341.00	0.00	
3.07	Relleno con material granular de prestamos (receba)	M3	1974.72	0.00	1974.72	0.00	
<b>4.00</b>	<b>ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>						
4.01	Concreto para pedestales, f'c=28 Mpa (hasta nivel de vigas de	M3	39.04	0.00	39.04	0.00	
4.02	Acero de refuerzo columnas y pedestales fy= 420Mpa	KG	41153.00	26797.22	14355.78	0.00	
4.03	Losa aligerada de entrepiso f'c=21Mpa con viqueta de 12x35 cm	M2	674.00	0.00	674.00	0.00	
4.04	Acero de refuerzo losa aligerada fy = 420 Mpa	KG	35430.00	0.00	35430.00	0.00	
<b>5.00</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS</b>						
NP 01	excavacion mecanica para canal	M3		533.00	0.00	533.00	
NP 02	excavacion mecanica para zapatas profunda 0<H<2m	M3		1634.71	0.00	1634.71	
NP 03	Excavacion manual para zapatas 0<H<2m	M3		86.70	0.00	86.70	
NP 04	excavacion vigas de cimentacion	ML		0.00	0.00	0.00	
NP 05	entibado para excavacion	M2		221.40	0.00	221.40	
NP 06	Relleno con material granular de prestamos (receba)	M3		0.00	0.00	0.00	
NP 07	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPa (incl. Preparacion,	M3		31.22	0.00	31.22	
NP 08	Concreto para pedestales, f'c= 28 mpa (hasta nivel de vigas de	M3		0.00	0.00	0.00	
NP 09	Concreto para vigas de amarre f'c= 28 Mpa (incl. Preparacion,	M3		0.00	0.00	0.00	
NP 10	Concreto para columnas f'c= 28 mpa ( incluye formaleta )	M3		0.00	0.00	0.00	
NP 11	Concreto placa contrapiso f'c= 21 Mpa (incl. Preparacion,	M2		0.00	0.00	0.00	
NP 12	Inhibidor de corrosión para acero de refuerzo (incl. Suministro y	ML		0.00	0.00	0.00	
NP 13	Curado del concreto (incl. Suministro y aplicacion de curador	M2		0.00	0.00	0.00	
NP 14	tuberia sanitaria de 4" incluye accesorios	ML		0.00	0.00	0.00	

#### Apéndice D. Carpetas registro fotográfico.

Actividades preliminares



Adecuacion y limpieza de la obra



Excavaciones mecánicas



Corte y figurado de aceros de refuerzo



Armado de aceros para zapatas



Armado de acero columnas



Instalación de columnas y zapatas



Estudios técnicos al sitio



Cimiento en concreto ciclópeo



Supervisión de obra



Concreto para zapatas



**Apéndice E. Informe bitácora digital.**

Día 1

FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA								
<b>CONTRATO DE OBRA N°:</b> Na.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017								
<b>CONTRATISTA:</b> Iuir darío Contreras				<b>UBICACION:</b> Vía Acaburo, zona de El Algodanal, Ocaña Colombia				
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 17/11/2017				<b>INGENIERO RESIDENTE INTER:</b> Edwin v. Garcia				
<b>PERSONAL EN OBRA</b>			<b>EQUIPO EMPLEADO</b>			<b>ESTAD DE TIEMPO</b>		
<b>INGENIEROS:</b>	1		<b>TOLQUETA</b>	0		<b>SOLEADO</b>	zi	
<b>INTERVENIENTES:</b>	1		<b>MEZCLADORA</b>	0		<b>LLUVIA FUERTE</b>		
<b>MAESTRO:</b>	0		<b>VIBRADOR</b>	0		<b>LLUVIA</b>		
<b>OBREROS:</b>	2		<b>CANGURO</b>	0		<b>LLOVIZNA</b>		
<b>OPERADORES:</b>	1		<b>HTA MENOR</b>	zi		<b>MUBLADO</b>		
ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL	OBSERVACIONES
2	EXCAVACIONES							
2.01	Excavacion mecanica para zapatas	M3	4.70	4.40	4.40	1.00	79.82	Zapata D1
			3.90	4.00				
		M3	4.60	4.60	4.40	1.00	80.01	Zapata C1
		M3	3.90	3.90				
		M3	5.70	4.90	5.00	1.00	106.88	Zapata G5
		M3	3.90	3.80				
-	continuacion de actividad de adecuacion y limpieza							
<b>IMAGENES:</b>								
  <p style="text-align: center;">adecuacion y limpieza</p> 								

Dia 2

FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA									
<b>CONTRATO DE OBRA N°:</b>		No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017							
<b>CONTRATISTA:</b>		Ivirdaria Contratar			<b>UBICACION:</b> Vía Acaburo, zona El Algodanal, Ocaña Colombia				
<b>FECHA DEL INFORME:</b>		18/11/2017			<b>INGENIERO RESIDENTE INTER:</b> Edwin V. Garcia				
<b>INGENIEROS:</b>		<b>PERSONAL EN OBRA</b>			<b>EQUIPO EMPLEADO</b>			<b>ESTAD DE TIEMPO</b>	
Interventaria		1			VOLQUETA			SOLEADO	
MAESTRO:		1			MEZCLADORA			LLUVIA FUERTE	
OBREROS:		0			VIBRADOR			LLOYIZNA	
OPERADORES:		2			CANGURO			NUBLADO	
		1			HTA MENOR				
ITEM	ACTIVIDAD	UMD	LONG	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL	OBSERVACIONES	
2	EXCAVACIONES								
2.01	Excavacion mecanica para zapatar	M3	3.90	4.20	4.10	1.00	59.41	Zapata E5	
			3.50	3.60					
		M3	4.40	4.20	3.60	1.00	52.87	Zapata F5	
			3.30	3.30					
2	se realiza un estudio de STP en las zapatas E1, J1, G5 por parte de interventaria, Se realiza dicha actividad con el fin de conocer la capacidad partanto el suelo.								
3	se inicia adecuacion y limpieza en el canal natural								
<b>IMAGENES:</b>									
demarcacion de cajones para zapatar					estudio de SPT				
									
excavacion mecanica para zapatar									
									

Dia 3

FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA									
<b>CONTRATO DE OBRA N°:</b> No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017									
<b>CONTRATISTA:</b> Iuir daría Contreras				<b>UBICACION:</b> Vía Acaburo, zona de El Algodanal, Ocaña Colombia					
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 20/11/2017				<b>INGENIERO RESIDENTE INTER:</b> Edwin V. Garcia					
<b>PERSONAL EN OBRA</b> <b>INGENIEROS:</b> 2 <b>interventoria:</b> 1 <b>MAESTRO:</b> 0 <b>OBREROS:</b> 3 <b>OPERADORES:</b> 1				<b>EQUIPO EMPLEADO</b> <b>TOLQUETA:</b> si <b>MEZCLADORA:</b> 0 <b>VIBRADOR:</b> 0 <b>CANGURO:</b> 0 <b>HTA MENOR:</b> si			<b>ESTAD DE TIEMPO</b> <b>SOLEADO:</b> <b>LLUVIA FUERTE:</b> <b>LLUVIA:</b> <b>LLOVIZNA:</b> <b>NUBLADO:</b> si		
ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL	OBSERVACIONES	
5	ITEMS NO PREVISTOS								
NP1	Excavacion mecanica para canal	m2	10	3.00	3.70	1.00	97.7	trama 3 final	
		m2	10	2.00	4.52	1.00	78.15	trama 4 final	
-	adecuacion de lugar para llegada de material								
-	llegan varillar de 6m de longitud y diametro 3/8	und					600.00		
<b>IMAGENES:</b>									
									

Dia 4

**FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA**

<b>CONTRATO DE OBRA No:</b> No. 020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017		<b>UBICACION:</b> Vía Acaburo, zona El Algodanal, Ocaña Colombia						
<b>CONTRATISTA:</b> Luis Darío Contreras		<b>INGENIERO RESIDENTE INTER:</b> Edwin v. Garcia						
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 21/11/2017		<b>PERSONAL EN OBRA</b>						
<b>INGENIEROS:</b> 2		<b>EQUIPO EMPLEADO</b>					<b>ESTAD DE TIEMPO</b>	
<b>INTERVENTORIA:</b> 1		<b>TOLQUETA:</b> 0					<b>SOLEADO:</b> _____	
<b>MAESTRO:</b> 0		<b>MEZCLADORA:</b> 0					<b>LLUVIA FUERTE:</b> _____	
<b>OBBEROS:</b> 3		<b>VIBRADOR:</b> 0					<b>LLUVIA:</b> _____	
<b>OPERADORES:</b> 1		<b>CANGURO:</b> 0					<b>LLUVIA:</b> _____	
		<b>HTA MENOR:</b> 21					<b>HUBLADO:</b> 21	
ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL	OBSERVACIONES
5	ITEMS NO PREVISTOS							
NP1	Excavacion mecanica para canal	m3	6	2.00	3.20	1.00	40.17	trama final
				1.50	1.60			
-	corte y figurada de tierra, se realizaron flejez y ganchar para	m3	10	0.90	1.20	1.00	-10.35	trama inicial
				0.90	1.10			
		UND	2.15			64.00		flejez
		und	0.85			32.00		ganchar a suplementar
<b>IMAGENES:</b>								
corte y figurada				corte y figurada				
								
excavacion mecanica para canal								

Dia 5

FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA									
<b>CONTRATO DE OBRA No:</b> No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017					<b>UBICACION:</b> Vía Acabure, sede El Algodanal, Ocaña Colombia				
<b>CONTRATISTA:</b> Inir darío contreras					<b>INGENIERO RESIDENTE INTER:</b> Eduin v. Garcia				
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 22/11/2017									
<b>PERSONAL EN OBRA</b> <b>INGENIEROS:</b> 2 <b>interventoría:</b> 1 <b>MAESTRO:</b> 0 <b>OBREROS:</b> 3 <b>OPERADORES:</b> 1					<b>EQUIPO EMPLEADO</b> <b>TOLQUETA:</b> 0 <b>MEZCLADORA:</b> 0 <b>VIBRADOR:</b> 0 <b>CANGURO:</b> 0 <b>HTA MENOR:</b> 2			<b>ESTAD DE TIEMPO</b> <b>SOLEADO:</b> _____ <b>LLUVIA FUERTE:</b> _____ <b>LLUVIA:</b> _____ <b>LLOVIZNA:</b> _____ <b>NUBLADO:</b> 2	
ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL	OBSERVACIONES	
2	EXCAVACIONES								
2.01	Excavacion mecanica para zapata	m3	5.70 4.80	7.80 6.50	4.70	1.00	177.80	zapata B2-2	
5	ITEMS NO PREVISTOS								
NP1	Excavacion mecanica para canal	m3	10	0.90 0.90	1.10 1.00	1.00	-9.45	trama 2 inicial	
		m3	10	0.90 1.05	1.00 1.10	1.00	-10.275	trama 3 inicial	
-	carro y figurada de hierro, se realizaron flejez y ganchar para	UND	2.15				136.00	flejez	
		und	0.85				136.00	ganchar a suplementar	
<b>IMAGENES:</b>									
carro y figurada de acero			cemento			excavacion mecanica para zapata			
									
supervision tecnica de ingenieros			excavacion mecanica para canal						
									

Dia 6

**FORMATO INFORME DIARIO Y SEGUIMIENTO DE OBRA**

<b>CONTRATO DE OBRA No:</b> No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017		<b>UBICACION:</b> Vía Acastrura, sede El Algodanal, Ocaña Colombia					
<b>CONTRATISTA:</b> Union Temporal Cientiar Agraria Ocaña Grupo C&P Ingenieros Civiles.		<b>INGENIERO RESIDENTE INTER:</b> Eduin v. Garcia					
<b>FECHA DEL INFORME:</b> 28/12/2017		<b>PERSONAL EN OBRA</b>		<b>EQUIPO EMPLEADO</b>		<b>ESTAD DE TIEMPO</b>	
<b>INGENIEROS:</b>	1	<b>VOLQUETA</b>	1	<b>SOLEADO</b>	si	<b>LLUVIA FUERTE</b>	
<b>INTERESTERIE</b>	1	<b>MEZCLADORA</b>	0	<b>LLUVIA FUERTE</b>		<b>LLOVIZNA</b>	
<b>MAESTRO:</b>		<b>VIBRADOR</b>	0	<b>LLOVIZNA</b>		<b>HUBLADO</b>	
<b>OBREROS:</b>		<b>CANGURO</b>	0				
<b>OPERADORES:</b>		<b>HTA MENOR</b>	1				

ITEM	ACTIVIDAD	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL	OBSERVACIONES
2	EXCAVACIONES							
2.01	excavacion mecanica para zapatar	m3	2.30	4.80	3.70	1.00	37.87	zapata I3-2
			2.30	4.40				
3	CIMENTACIONES							
3.01	cimiento en concreto ciclopea para zapata	m3	3.70	3.85	1.50	1	20.40	zapata B1
			3.70	3.50				
3.04	acera de refuerzo para zapatar	kg	4.15	4.15	0.994	1.00	526.26	210.65/1/2
-	adecuacion de material en dentro de la obra							

**IMAGENES:**







## Apéndice F. Informes mensuales

Mes 1

### ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL MES

DESCRIPCION
<p>El contrato 020 del 22 de agosto 2017, cuyo objeto es la <b>CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA</b>, Inicio con la realización de labores preliminares como limpieza, adecuación del campamento, localización y replanteo del área del proyecto, se realizó el respectivo cerramiento en malla verde, además se definieron los niveles de cimentación para las excavaciones de las zapatas gracias a la intervención topográfica por parte de interventoría, y así verificando la adecuada ubicación de los ejes del proyecto; estas labores se llevaron a cabo las dos primeras semanas de ejecución del proyecto. Además, se realizó un comité para tener en cuenta las actividades de dragado para el canal natural ya que este hace parte del ambiente arquitectónico del proyecto.</p> <p>En la segunda semana del proyecto se empiezan las respectivas excavaciones mecánicas con retro excavadora para las zapatas y se adecua la zona del canal natural, además se realizaron estudios de SPT para cada excavación de zapatas con el fin de determinar el nivel de emplazamiento real y la capacidad portante del suelo. Hasta el momento se han efectuado 18 excavaciones para zapatas con sus respectivos estudios de SPT por parte del grupo de trabajo del ingeniero Aldemar Villamizar. Para la tercera semana llegaron materiales como varillas, cemento, viajes de arena, triturado y piedra, con el fin de dar inicio a las labores de corte y figurado de acero y mejoramiento en concreto ciclópeo para zapatas. En dicha semana siguen con las labores de excavaciones mecánicas para zapatas, figurado y corte de acero para columnas rectangulares.</p> <p>Para la cuarta semana se dio inicio al mejoramiento en concreto ciclópeo clase G con dosificación 1-2-3 para zapatas, hasta la presente van 4 zapatas mejoradas. Además, se realizó entibado para una de las zapatas (j1). Para la quinta semana de ejecución del proyecto se inician las labores de armado de acero para parrillas y columnas; se han realizado 5 parrillas y dos armados de columnas. Además, se efectuó la correspondiente instalación de parrilla + columna de dos zapatas con la ayuda de la retro excavadora para su respectiva instalación en el cajón de cada zapata, además se continua con los cortes y figurados de acero para columnas y parrillas.</p> <p>Durante este tiempo de ejecución se ha tenido la asistencia diaria del ingeniero residente por parte de interventoría Edwin García, por lo contratistas: ingeniero José Páez y el director Luis Darío Contreras, además se cuenta con dos visitas semanales por parte de los demás ingenieros de interventoría y contratista. Para la última semana de noviembre se cuenta con la asistencia diaria del HSEQ de interventoría ingeniero Diego Jácome y la ingeniera ambiental Wendy Vergel, el cual han dictado charlas al personal de obra para la correcta utilización de elementos de protección personal, supervisión de seguridad y salud en el trabajo.</p>

## Mes 2

## ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL MES

DESCRIPCION
<p>El contrato 020 del 22 de agosto 2017, cuyo objeto es la <b>CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA</b>, para el mes de diciembre se continúan con las actividades de los capítulos de excavaciones y cimentaciones. Se realizan los respectivos cortes y figurados para el armado de acero de esqueleto de columnas rectangulares y el emparrillado de zapatas; se han armado 40 parrillas para zapatas y 10 esqueletos para columnas; así mismo se instalaron los esqueletos de columna y parrilla para zapatas en dichos cajones. Además, se continúan con las excavaciones mecánicas con retro excavadoras y cimientos en concreto ciclópeo clase G para zapatas; se realizaron 8 excavaciones de aproximadamente 4m de profundidad para cada excavación y se efectuaron 16 cimientos en dicho mes. Para cada cimiento se utilizó una dosificación 1-2-3 y en promedio su dimensión para el cimiento fue de 3,5x3, 5x1m. Para cada excavación se efectuó el respectivo estudio de SPT por parte de GEOTEC el cual diligenciaban las profundidades de cimentación recomendada. Además, se han hecho entibados. Por parte de interventoría y contratista se tomaron 3 cilindros de ensayo para comprobar la resistencia del concreto para tomar la debida dosificación para las cimentaciones.</p> <p>Durante este tiempo de ejecución se ha tenido la asistencia diaria del ingeniero residente por parte de interventoría Edwin García, por lo contratistas: ingeniero José Páez y el director Luis Darío Contreras, además se cuenta con dos visitas semanales por parte de los demás ingenieros de interventoría y contratista. se cuenta con la asistencia diaria del HSEQ de interventoría ingeniero Diego Jácome y la ingeniera ambiental Wendy Vergel, el cual han dictado charlas al personal de obra para la correcta utilización de elementos de protección personal, supervisión de seguridad y salud en el trabajo.</p>

## Mes 3

## 3. ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL MES

DESCRIPCION
<p>El contrato 020 del 22 de agosto 2017, cuyo objeto es la <b>CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA</b>, para el mes de enero se continúan con las actividades de los capítulos de excavaciones y cimentaciones.</p> <p>Para la excavación mecánica de algunas zapatas se vio la necesidad de hacer el desmonte y demolición de la caseta donde se encontraba la turbina PELTON, para así lograr darle lugar a la excavación de la zapata AB-3-2, con esta última excavación se dio finalidad a todas las excavaciones mecánicas para zapatas; Pero se dan algunos inconvenientes debido a las lluvias, ya que algunos cajones se inundaron de agua, además se dan algunos desprendimientos del talud por causas de las mismas lluvias y por el tipo de material, por lo cual acarrea la necesidad de entibar y además se hace el respectivo perfilado manual a las paredes para así poder trabajar seguro en la misma zona de trabajo; para darle solución al agua empozada en algunos cajones se utilizaron bombas para realizar el respectivo desagüe.</p> <p>Se continúan con las actividades de los mejoramientos en concreto ciclópeo clase G para zapatas; en la zapata AB3-2 se hizo un contramuro en el centro de la caja para poder realizar dicha actividad, con esta última zapata se finalizaron todos los mejoramientos.</p> <p>Por otra parte, se hicieron cerramientos en algunos puntos específicos de la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerramiento temporal en la vía: se hace con el fin para depósito de material, mejor movilidad de volquetes, y seguridad para la comunidad transeúnte al acceso a la obra.</li> <li>- Recuperación de cerramiento existente en tela verde a la entrada de la obra, se efectuó un cerramiento con doble nivel con una altura aproximada de 4mt.</li> <li>- Cerramiento en la zona de acopio para materiales solicitado por parte de interventoría con la finalidad del control y prevención de accidentes, además limitar el acceso a la zona a personal externo a la obra.</li> </ul> <p>Se adecoo el terreno a la entrada de la obra para instalación de tubería de 6", se hizo excavación manual del canal para instalar dicha tubería, el cual tiene como finalidad conectar el suministro de agua que dirige hacia el lago.</p> <p>Se realizó un diseño de mezclas utilizando los mismos materiales de dicha obra, se realizaron 4 cilindros de prueba para cada mezcla recomendada. El contratista con Geotec, y por parte de interventoría con Suelos &amp; Concreto; el cual fue aprobado este último, los cuales aprueban para una resistencia a la compresión mayor a 280gr/cm<sup>2</sup> o 4000 Psi a 28 días de curado.</p> <p>Mediante la comisión topográfica por parte del contratista se hizo fija la ubicación de los puntos centrales de los diferentes ejes para implantar las parrillas de zapatas con sus respectivas columnas.</p> <p>Así mismo hasta la fecha se continúan con las actividades de cortes y figurados para el armado de acero de refuerzo en los elementos estructurales como columnas rectangulares, circulares y el emparrillado de zapatas.</p>

Mes 4

## ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL MES

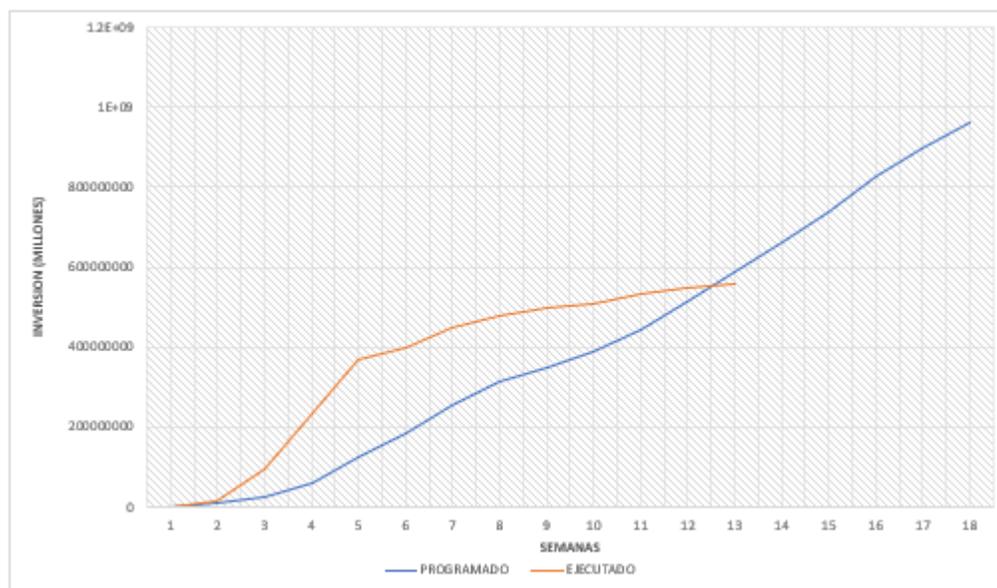
DESCRIPCION
<p>El contrato 020 del 22 de agosto 2017, cuyo objeto es la CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, SEDE EL ALGODONAL DE LA UFPS OCAÑA, para el mes de enero se continúan con las actividades de los capítulos de excavaciones y cimentaciones.</p> <p>Para el mes de febrero se cuentan con todas las excavaciones mecánicas y manuales para zapatas hechas.</p> <p>Mediante la comisión topográfica por parte del contratista se hizo fija la ubicación de los puntos centrales de los diferentes ejes principales; Luego de verificar ejes se instalan los entibados para implantar las parrillas de zapatas con sus respectivas columnas para su posterior vaciado de concreto para zapatas de 28 Mpa. Se han realizado 3 vaciados de concreto hasta el momento.</p> <p>Se realizan charlas semanales por parte de la ingeniera ambiental Wendy Vergel a los trabajadores de la obra; se tocan temas de calidad, seguridad y salud en el trabajo, y medio ambiente.</p> <p>Así mismo hasta la fecha se continúan con las actividades de cortes y figurados para el armado de acero de refuerzo en los elementos estructurales como columnas rectangulares, circulares y el emparrillado de zapatas.</p> <p>Para la fecha de mediado del mes de febrero se suspendieron actividades principales por inconvenientes de adicionales e inconvenientes administrativos.</p> <p>Se retoman nuevamente las actividades el día 5 de marzo para la continuación de concretos para zapatas.</p>

Apéndice G. Graficas de obra ejecutada

Calculo de cantidad de obra ejecutada 1

VALORES PROGRAMADOS Y EJECUTADOS (sin aprobacion de items no previstos)								
SEMANA	PROGRAMADO				EJECUTADO			
	INVERSION (MILLONES)	INVERSION (MILLONES) ACUMULADO	%SEMANAL	% SEMANAL ACUMULADO	INVERSION (MILLONES)	INVERSION (MILLONES) ACUMULADO	%SEMANAL	% SEMANAL ACUMULADO
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	\$6,849,706	\$6,849,706	0.44%	0.44%	\$12,569,107	\$ 12,569,106.86	0.81%	0.81%
2	\$18,508,931	\$25,358,637	1.19%	1.63%	\$81,000,911	\$ 93,570,017.76	5.22%	6.03%
3	\$33,473,206	\$58,831,843	2.16%	3.79%	\$141,518,833	\$ 235,088,850.58	9.12%	15.15%
4	\$63,263,831	\$122,095,674	4.08%	7.87%	\$134,225,647	\$ 369,314,497.94	8.65%	23.80%
5	\$63,263,831	\$185,359,505	4.08%	11.95%	\$27,931,349	\$ 397,245,846.53	1.80%	25.60%
6	\$65,868,650	\$251,228,155	4.24%	16.19%	\$51,672,995	\$ 448,918,841.41	1.32%	26.92%
7	\$63,476,514	\$314,704,669	4.09%	20.28%	\$26,689,955	\$ 475,608,796.72	0.28%	27.20%
8	\$32,586,096	\$347,290,765	2.10%	22.38%	\$20,980,825	\$ 496,589,621.80	1.45%	28.65%
9	\$38,865,344	\$386,156,110	2.50%	24.89%	\$11,603,046	\$ 508,192,668.00	5.81%	34.46%
10	\$58,341,724	\$444,497,834	3.76%	28.65%	\$22,338,139	\$ 530,530,807.00	-0.28%	34.18%
11	\$67,191,714	\$511,689,548	4.33%	32.98%	\$16,753,604	\$ 547,284,411.00	1.09%	35.27%
12	\$74,961,705	\$586,651,253	4.82%	37.80%	\$11,169,070	\$ 558,453,481.00	0.72%	35.99%
13	\$74,961,705	\$661,612,958	4.82%	42.62%				
14	\$78,425,417	\$739,838,375	5.05%	47.68%				
15	\$89,116,551	\$828,954,926	5.74%	53.42%				
16	\$67,846,096	\$896,801,022	4.37%	57.79%				
17	\$63,222,084	\$960,023,106	4.07%	61.87%				

Grafica cantidad de obra ejecutada 1

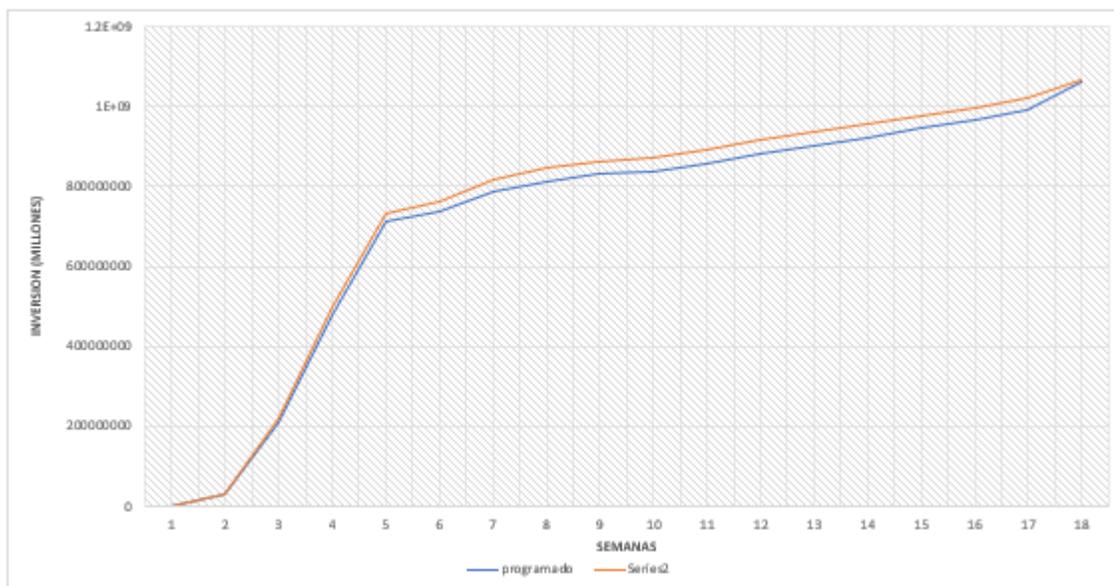


Calculo de cantidad de obra ejecutada 2

**VALORES PROGRAMADOS Y EJECUTADOS (Con aprobacion de items no previstos)**

SEMANA	INVERSION (MILLONES) ACUMULADO	% SEMANAL ACUMULADO	INVERSION (MILLONES) ACUMULADO	% SEMANAL ACUMULADO
0	0	0	0	0
1	\$ 29,440,896	1.51%	\$ 29,440,914	1.51%
2	\$ 209,055,361	10.73%	\$ 217,934,208	11.18%
3	\$ 476,750,405	24.46%	\$ 496,114,248	25.46%
4	\$ 710,746,381	36.47%	\$ 733,643,808	37.65%
5	\$ 739,756,253	37.96%	\$ 762,653,686	39.14%
6	\$ 786,465,610	40.36%	\$ 817,227,047	41.94%
7	\$ 813,825,772	41.76%	\$ 846,553,214	43.44%
8	\$ 831,251,130	42.66%	\$ 863,978,577	44.33%
9	\$ 838,221,274	43.01%	\$ 870,948,722	44.69%
10	\$ 859,131,704	44.09%	\$ 891,859,157	45.77%
11	\$ 882,404,265	45.28%	\$ 915,131,724	46.96%
12	\$ 903,314,696	46.35%	\$ 936,042,159	48.03%
13	\$ 924,225,126	47.43%	\$ 956,952,595	49.11%
14	\$ 945,135,556	48.50%	\$ 977,863,030	50.18%
15	\$ 966,045,987	49.57%	\$ 998,773,466	51.25%
16	\$ 989,864,269	50.79%	\$ 1,022,356,695	52.46%
17	\$ 1,059,931,917	54.39%	\$ 1,064,447,204	54.62%

Grafica cantidad de obra ejecutada 2



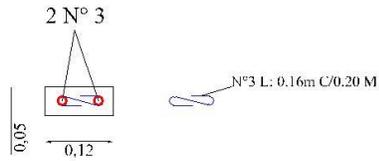
## Apéndice H. Costos contractuales y ejecutados

Cuadro comparativo de costos

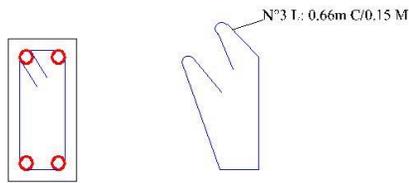
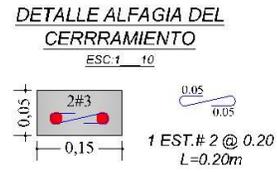
CUADRO COMPARATIVO DE DE COSTOS CONTRACTUALES Y COSTOS PARCIALES							
CONTRATO DE OBRA		No.020 DEL 22 DE AGOSTO DE 2017		OBJETO:		CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, SEDE EL ALGODONAL DE LA UFP S	
CONTRATISTA		Union Temporal Cienciar Agraria Ocaña Grupo C&P		FECHA INICIO		FECHA TERMINACION	
VALOR INICIAL		\$1,551,741,588					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UND	COSTOS DE CONTRATO			COSTOS TOTALES	
			CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	cantidad ejecutada	VALOR TOTAL
<b>1.</b>	<b>PRELIMINARES</b>						
1.01	localización y replanteo	M2	1692.22	\$ 4,620.00	\$7,771,856.40	1934.12	\$ 8,935,646
1.02	Corrimiento en tola verde (incl. Mantenimiento del mirlo durante toda la	M	200.00	\$ 9,951.00	\$1,990,200.00	303.00	\$ 3,015,153
<b>2.00</b>	<b>EXCAVACIONES</b>					0.00	\$ -
2.01	Excavacion mecanica para zapatar profunda 2xHx4m	M3	1,793.84	\$ 12,320.00	\$22,100,108.80	1407.20	\$ 17,336,665
2.02	Excavacion manual para zapatar y viar de cimentacion 2xHx4m	M3	94.79	\$ 46,950.00	\$4,450,390.50	91.17	\$ 4,280,615
2.03	Retiro de arcambiar arcambra municipal	M3	2,156.48	\$ 19,608.00	\$42,284,259.84	4878.62	\$ 95,659,944
2.04	Traslada manual de material de excavacion	M3	123.23	\$ 7,046.00	\$868,278.58	231.24	\$ 1,629,326
<b>3.00</b>	<b>CIMENTACIONES</b>					0.00	\$ -
3.01	Cimiento en concreto ciclopes claro G	M3	236.98	\$ 366,337.00	\$86,814,542.26	855.62	\$ 313,445,493
3.02	Concreto de asentamiento 14MPa para viar de amarre a-0,07cm	M3	15.75	\$ 528,685.00	\$8,326,788.75	0.00	\$ -
3.03	Concreto para zapatar 21MPa, incl. Preparacion, transporte y colocacion	M3	284.56	\$ 623,447.00	\$177,408,078.32	0.00	\$ -
3.04	Acera de refuerzo para zapatar fy-420 Mpa	kg	29919.00	\$ 4,560.00	\$136,430,640.00	28567.10	\$ 130,265,956
3.05	Concreto para viar de amarre f'c-21Mpa (incl. Preparacion, transporte y colocacion a prof. <1.5m)	M3	90.01	\$ 623,782.00	\$56,146,617.82	0.00	\$ -
3.06	Acera de refuerzo para viar de amarre fy-420 Mpa	KG	14341.00	\$ 4,560.00	\$65,394,960.00	0.00	\$ -
3.07	rellena con material granular de prortamar (rocoba) compactada mecanicamente al 90% del practar modificada para cimentacion	M3	1974.72	\$ 45,235.00	\$89,326,459.20	0.00	\$ -
<b>4.00</b>	<b>ESTRUCTURA PRIMER NIVEL</b>					0.00	\$ -
4.01	Concreto para pedestalar, f'c-28 Mpa (hasta nivel de viar de amarre e incluye formaleta y vaciada a h: 1.5m) y concreto para columnar, f'c-28	M3	39.04	\$ 760,339.00	\$29,683,634.56	0.00	\$ -
4.02	Acera de refuerzo columnar y pedestalar fy-420Mpa	KG	41,152.00	\$ 4,560.00	\$187,657,680.00	26797.22	\$ 122,195,313
4.03	Lara aligerada de entropira f'c-21Mpa con viqueta de 12x35 cm (incl. Lara de 5cm de separar y malla electraralada N° 15x15	M2	674.00	\$ 163,533.00	\$110,221,242.00	0.00	\$ -
4.04	Acera de refuerzo lara aligerada fy-420Mpa	KG	35,430.00	\$ 4,560.00	\$161,560,800.00	0.00	\$ -
<b>5.00</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS</b>					0.00	\$ -
NP 01	excavacion mecanica para canal	M3		\$ 12,180.00	\$0.00	533.00	\$ 6,491,916
NP 02	excavacion mecanica para zapatar profunda 0xHx2m	M3		\$ 12,180.00	\$0.00	1634.71	\$ 19,910,809
NP 03	Excavacion manual para zapatar 0xHx2m	M3		\$ 45,211.00	\$0.00	86.70	\$ 3,919,841
NP 04	excavacion viar de cimentacion	ML		\$ 14,294.00	\$0.00	0.00	\$ -
NP 05	entibada para excavacion	M2		\$ 46,229.00	\$0.00	221.40	\$ 10,235,101
NP 06	rellena con material granular de prortamar (rocoba) compactada mecanicamente al 95% del practar modificada para cimentacion	M3		\$ 46,230.00	\$0.00	0.00	\$ -
NP 07	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 MPA (incl. Preparacion, transporte y colocacion a profundidad < 1.5m)	M3		\$ 770,272.00	\$0.00	31.22	\$ 24,049,529
NP 08	Concreto para pedestalar, f'c-28 mpa (hasta nivel de viar de amarre e incluye formaleta y vaciada)	M3		\$ 921,649.00	\$0.00	0.00	\$ -
NP 09	Concreto para viar de amarre f'c-28 Mpa (incl. Preparacion, transporte y colocacion a profundidad < 1.5m)	M3		\$ 766,501.00	\$0.00	0.00	\$ -
NP 10	Concreto para columnar f'c-28 mpa ( incluye formaleta )	M3		\$ 954,175.00	\$0.00	0.00	\$ -
NP 11	Concreto placa contrapira f'c-21Mpa (incl. Preparacion, transporte, malla electraralada Ø 6 mm para 15cm x 15cm y colocacion de concreto)	M2		\$ 75,108.00	\$0.00	0.00	\$ -
NP 12	Inhibidor de carrion para acera de refuerzo (incl. Sumintra y	ML		\$ 4,492.00	\$0.00	0.00	\$ -
NP 13	Curada del concreto (incl. Sumintra y aplicacion de curadar para	M2		\$ 3,939.00	\$0.00	0.00	\$ -
NP 14	tuborizaritaria de 4" incluye accorarin	ML		\$ 44,681.00	\$0.00	0.00	\$ -
					\$0.00	0.00	\$ -
				<b>VALOR TOTAL</b>	<b>\$1,188,436,537</b>		<b>\$761,371,305</b>
							\$28,411,392
							\$144,660,548
							\$1,134,442,244

## Apéndice I. planos del proyecto

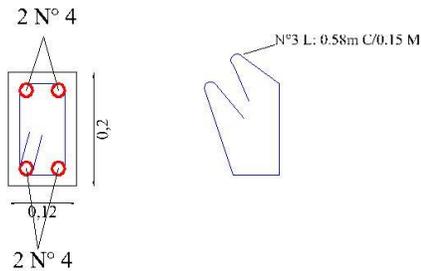
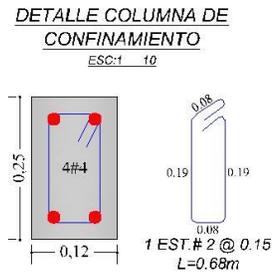
Detalles estructurales



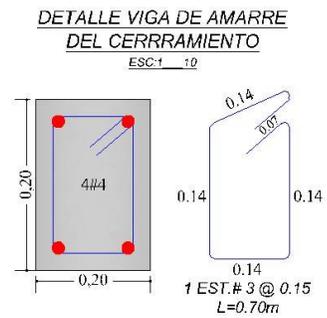
**SECCIÓN DE LA VIGA CINTA DEL CERRAMIENTO**  
esc. 1:10



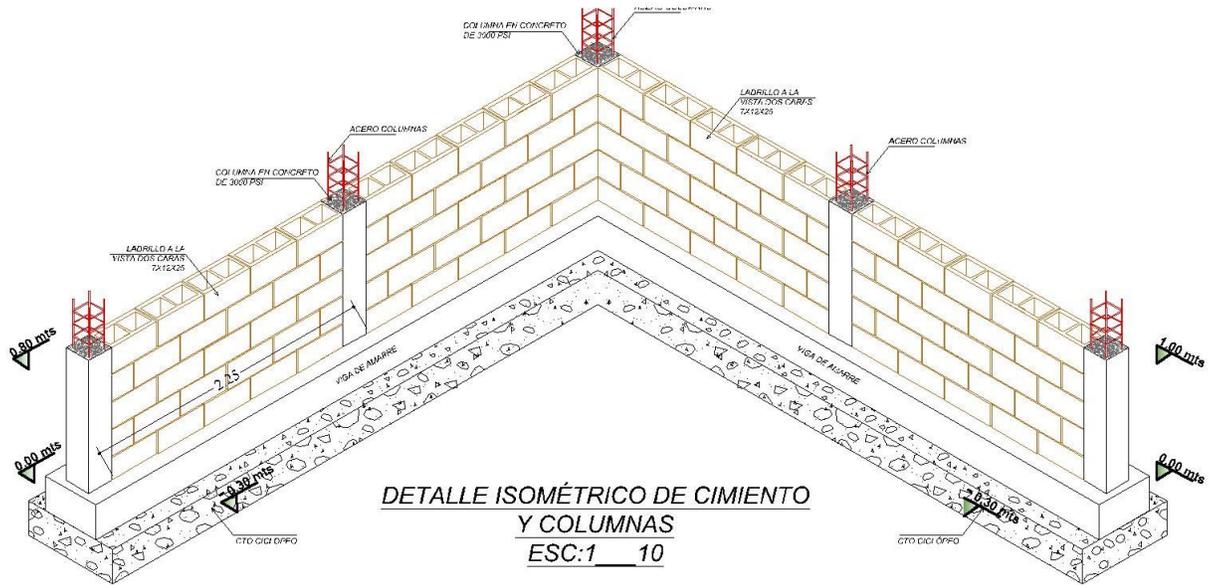
**SECCIÓN DE LA COLUMNA DEL CERRRAMIENTO**  
esc. 1:10



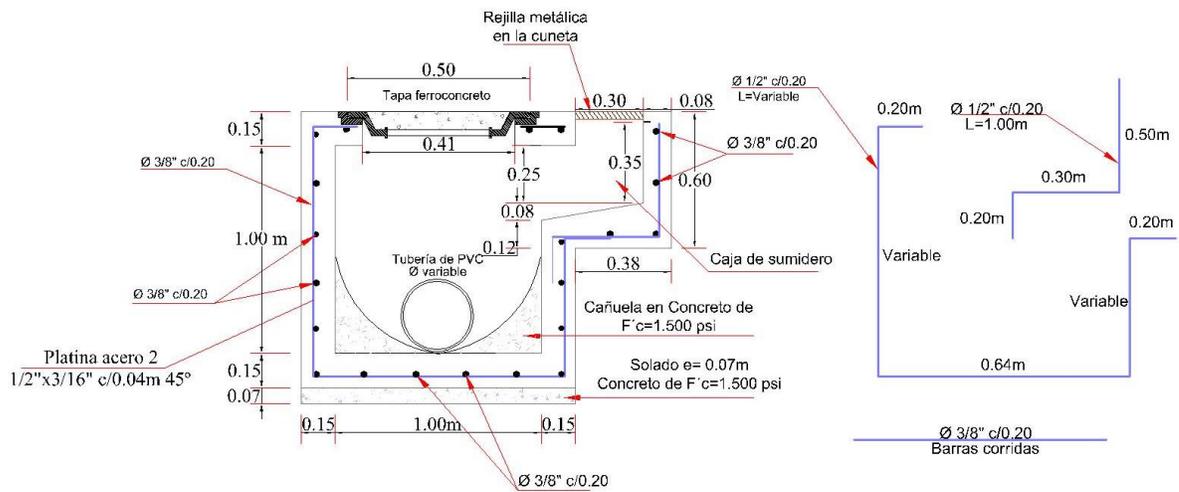
**SECCIÓN DE LA VIGA DE CIMENTACIÓN DEL CERRRAMIENTO**  
esc. 1:10



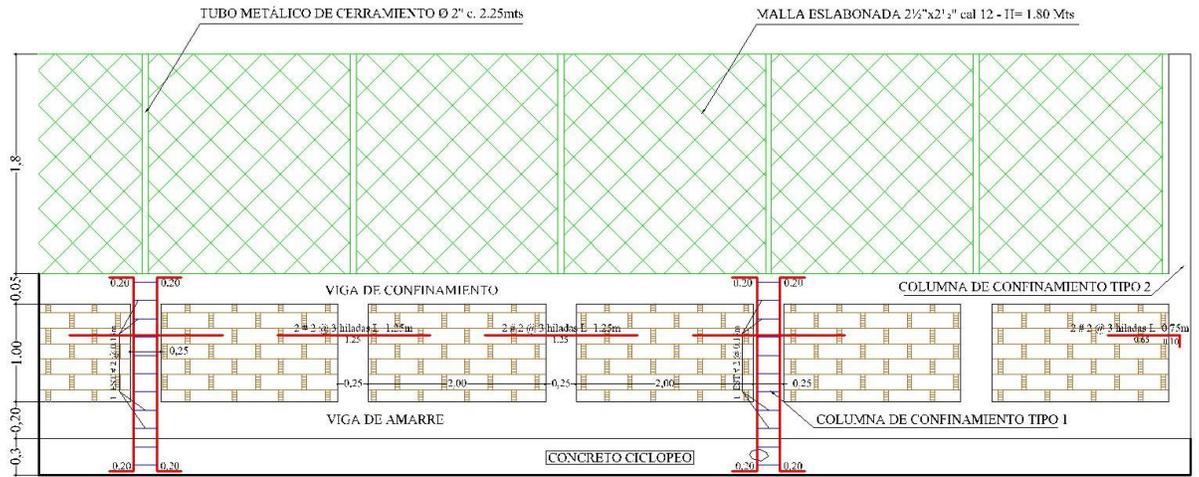
Detalle cerramiento



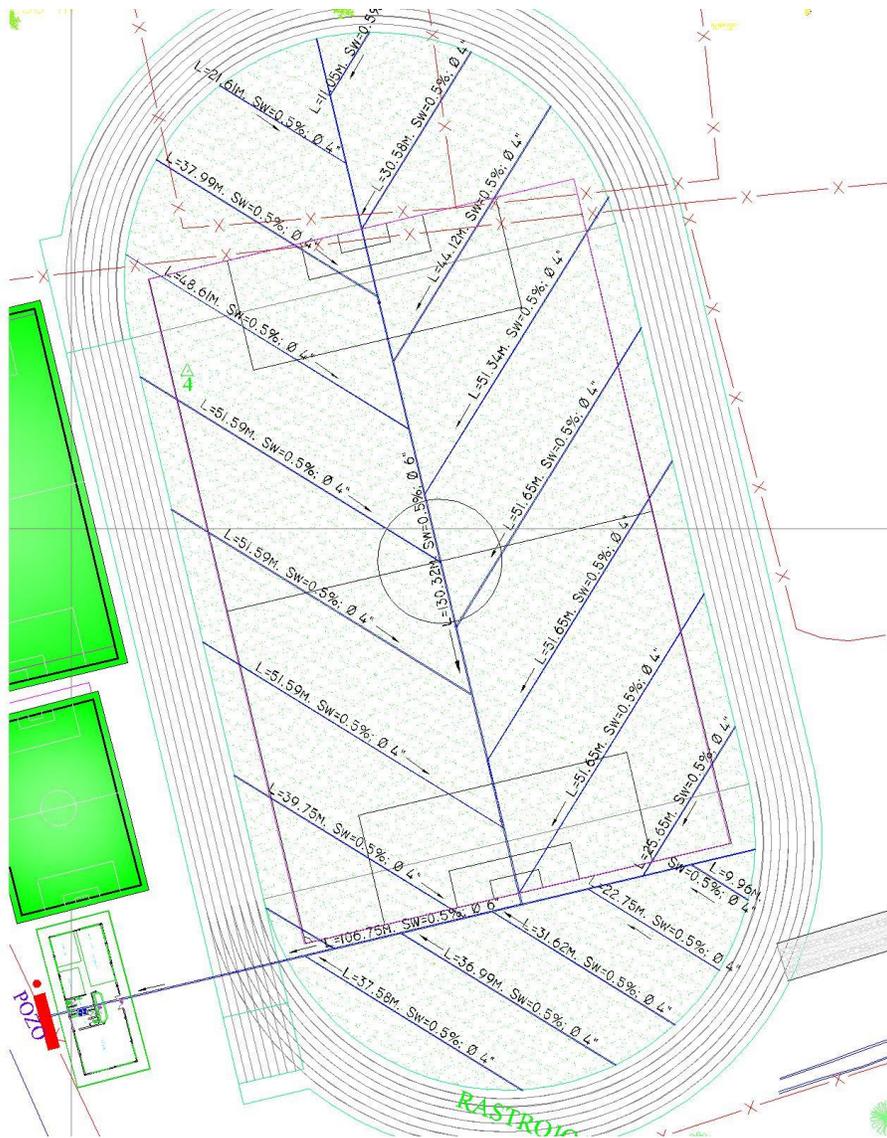
Detalle sumidero



Cerramiento en malla eslabonada



Sistema de drenaje cancha



## Apéndice J. Excel de cálculos

### Cálculos 1

SISTEMA DE DRENAJE		
	UND	CANTIDAD
TUBERÍA PERFORADA DE 4"	ML	733.67
TUBERÍA PERFORADA DE 6"	ML	237.07
EXCAVACIÓN PARA TUBERÍA	M3	121.2302
EXCAVACIÓN PARA AREA ADICIONAL	M3	1991.5128
EXCAVACIÓN TOTAL	M3	2112.743
MATERIAL SELLECCIONADO	M3	2102.533013
GEOTEXTIL	M2	10345.86
DEMARCACIÓN DE CANCHA	ML	654.7711

CERRAMIENTO CON MALLA ESLABONADA		
	UND	CANTIDAD
CANTIDAD COLUMNETAS 0.12X0.25M	UND	208.93
	ML	208.93
LONG. TOTAL CERRAMIENTO	ML	470.1
CANTIDAD TOTAL MURO	M2	470.1
ESMALTE TOTAL	M2	940.2
EXCAVACION MANUAL	M3	42.309

## Cálculos 2

PISTA EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.15M		
	UND	CANTIDAD
EXCAVACIÓN PARA PISTA	M3	643.9485
CONCRETO PARA PISTA	M3	643.9485
DEMARCACIÓN DE PISTA	ML	2563.1739
EXCAVACION MECANICA TUBERIA, AREA ADICIONAL Y PARA PISTA	M3	2756.6915
LONG. TOTAL BORDILLO	ML	397.94

## Presupuesto general

PRESUPUESTO: ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMPO DE JUEGO PARA LA CANCHA DE FÚTBOL EN CESPED NATURAL EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, SECCIONAL OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	V/UNITARIO	V/TOTAL
<b>A</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
A.1	Localización y replanteo	M2	10344	\$ 2.427	\$ 25.104.888
A.2	Campamento	UND	1	\$ 963.766	\$ 963.766
A.3	Cerramiento en polisombra	ML	470.1	\$ 20.578	\$ 9.673.718
<b>B</b>	<b>EXCAVACIONES Y RELLENO</b>				
B.1	Excavación manual	M3	42.309	\$ 31.250	\$ 1.322.156
B.2	Excavación mecánica en material común sin	M3	2756.7	\$ 16.381	\$ 45.157.503
B.3	Relleno y nivelación con base de triturado 3/4"	M3	2102.5	\$ 67.278	\$ 141.451.995
<b>C</b>	<b>CIMENTACION</b>				
C.1	Cimiento en concreto ciclópeo con formaleta	M3	42.309	\$ 353.289	\$ 14.947.304
C.2	Viga de cimentación de 0.12*0.20 mts para	ML	470.1	\$ 49.112	\$ 23.087.551
<b>D</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
D.1	Losa en concreto reforzado 0.15mts para pista	M2	643.95	\$ 93.939	\$ 60.492.019
D.2	Columnetas de confinamiento de 0.12*0.25 mts	ML	208.93	\$ 40.626	\$ 8.487.990
D.3	Viga cinta de 0.12x0.05mts concreto de 21 Mpa	ML	470.1	\$ 17.817	\$ 8.375.772
D.4	Bordillo de confinamiento de 0.15*0.30 mts en	ML	397.94	\$ 50.054	\$ 19.918.489
D.5	Suministro e instalación de grama natural	M2	10343.5	\$ 38.571	\$ 398.959.139
<b>E</b>	<b>CERRAMIENTO</b>				
E.1	Muro ladrillo a la vista 2 caras e=0.12m	M2	470.1	\$ 50.776	\$ 23.869.798
E.2	Instalación de cerramiento en malla eslabonada	ML	470.1	\$ 69.712	\$ 32.771.611
E.3	Portón en malla eslabonada	UND	1	\$ 478.262	\$ 478.262
E.4	Esmalte para cerramiento	M2	940.2	\$ 11.272	\$ 10.597.934
<b>F</b>	<b>SISTEMA DE DRENAJE</b>				
F.1	Suministro e instalación de Geodren pavco T	M2	10345	\$ 6.556	\$ 67.821.820
F.2	Tubería perforada de 4"	ML	733.67	\$ 24.016	\$ 17.619.819
F.3	Tubería perforada de 6"	ML	237.07	\$ 38.223	\$ 9.061.527
F.4	Sumidero en concreto reforzado 1*1*1 mts e=0.15	UND	1	\$ 1.070.982	\$ 1.070.982
F.5	Cuneta en concreto en concreto reforzado	ML	470.1	\$ 38.216	\$ 17.965.342
<b>G</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
G.1	Acometida tubo emt 1",capacete conectores	UND	1	\$ 218.156	\$ 218.156
G.2	Tableros de 12 circuitos con totalizador trifasico	UND	1	\$ 253.232	\$ 253.232
G.3	Caja de inspeccion 60*60*60 electrica marco	UND	1	\$ 445.818	\$ 445.818
G.4	Sistema puesta a tierra, incluye caja de 30 x30	UND	1	\$ 421.468	\$ 421.468
G.5	Suministro e instalación poste para reflectores	UND	6	\$ 1.041.253	\$ 6.247.518
G.6	Suministro e instalación de lámpara reflectoras	UND	8	\$ 809.372	\$ 6.474.976
<b>H</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
H.1	Instalación de portería	UND	2	\$ 330.580	\$ 661.160
H.2	Línea de demarcación para pista atlética	ML	2563.17	\$ 1.486	\$ 3.808.871
H.3	Línea de demarcación para cancha de gramilla	ML	654.72	\$ 1.486	\$ 972.914
<b>I</b>	<b>RETIRO DE ESCOMBROS</b>				
I.1	Retiro material	M3	3308.04	\$ 24.178	\$ 79.981.791

### Costos totales

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 1,038,685,287.23
ADMINISTRACION 24%	\$ 249,284,468.94
IMPREVISTOS 1%	\$ 10,386,852.87
UTILIDAD 5%	\$ 51,934,264.36
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ 311,605,586.17
TOTAL COSTO DE CONSTRUCCION	\$ 1,350,290,873.40

### APU 1

PROYECTO: ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMPO DE JUEGO PARA LA CANCHA DE FÚTBOL EN CESPED NATURAL EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, SECCIONAL OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
ITEM. PRELIMINARES	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO			UND	M2
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
TABLA PEGACHENTO 2 x2x3M.	UND	0.11	0	3,500.00	385.00
PUNTLA 2 CC	LBS	0.02	0	3,620.00	72.40
PIOLA GRUESA 50 METROS	ROL	0.06	0	2,500.00	150.00
MINERAL ROJO	KLS	0.005	0	7,000.00	35.00
SUBTOTAL MATERIALES					<b>642.40</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
	Jornal	Prestac.	Jornal Tti	Rendim/Día	Valor-Unit.
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE-1 OFI	91,144.90	180%	164,060.82	250	656.24
M.O. TOPOGRAFIA 1 CADENERO-1 TOP	96,353.18	180%	173,435.72	250	693.74
SUBTOTAL MANO DE OBRA					<b>1,349.99</b>
<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>					
	KM	CANT.	TARIF.	M3*KM	Valor-Unit.
TRANSPORTE MATERIAL	0.00	0.00	0.00	0	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA					-
<b>EQUIPO</b>					
ESTACION			100	30,000.00	300.00
HERRAMIENTA MENOR	%	10%	0		135.00
SUBTOTAL EQUIPO					<b>435.00</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>2,427.00</b>	<b>2,427.0</b>

## APU 2

PROYECTO: ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMPO DE JUEGO PARA LA CANCHA DE FÚTBOL EN CESPED NATURAL EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, SECCIONAL OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
ITEM. PRELIMINARES	CAMPAMENTO			UND	UND
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	ALOR TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
PUNTILLAS	LBS	2	0	3,620.00	7,240.00
ALAMBRE	KG	1	0	5,500.00	5,500.00
ZINC 0.3X0.8M	UND	21	0	24,500.00	514,500.00
VARA 4M	UND	23	0	11,133.00	256,059.00
CADENA + CAN	UND	1	0	15,600.00	15,600.00
SUBTOTAL MATERIALES					<b>783,299.00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
	Jornal	Prestac.	Jornal Tti	Rendim/Día	Valor-Unit.
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE-1 C	91,144.90	180%	164,060.82	1	164,060.82
SUBTOTAL MANO DE OBRA					<b>164,060.82</b>
<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>					
	KM	CANT.	TARIF.	M3*KM	Valor-Unit.
TRANSPORTE MATERIAL					-
SUBTOTAL MANO DE OBRA					-
<b>EQUIPO</b>					
HERRAMIENTA MENOR	%	10%	0		16,406.08
SUBTOTAL EQUIPO					<b>16,406.08</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>963,766.00</b>	<b>963,766.0</b>

## APU 3



PROYECTO: ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMPO DE JUEGO PARA LA CANCHA DE FÚTBOL EN CESPED NATURAL EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, SECCIONAL OCUMÁ, NOROCCIDENTE DE SANTANDER.					
ITEM. RELLENOS.	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO			UND	M3
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	ALOR TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
MATERIAL SELECCIONADO.	M3	1.3		31,250.00	40,625.00
					-
				<b>SUBTOTAL MATERIALES</b>	<b>40,625.00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
	Jornal	Prestac.	Jornal Ttl	Rendim/Día	Valor-Unit.
M.O. ALBANILERIA 4 AYUDANTE - 2	182,289.80	180%	328,121.64	140.000	2,343.73
					-
				<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>2,343.73</b>
<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>					
	KM	CANT.	TARIF.	M3*KM	Valor-Unit.
TRANSPORTE MATERIAL				0	-
					-
				<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>-</b>
<b>EQUIPO</b>					
HERRAMIENTA MENOR	%	10%	0		234.37
CARROTANQUE DE AGUA			50000	0.31	15,500.00
COMPACTADOR DE LLANTAS			100000	0.035	3,500.00
MOTONIVELADORA			145000	0.035	5,075.00
					-
				<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>	<b>24,309.37</b>
					-
				<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>67,278.00</b>
					<b>67,278.0</b>

## APU 6

PROYECTO: ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMPO DE JUEGO PARA LA CANCHA DE FÚTBOL EN CESPED NATURAL EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, SECCIONAL OCUMÁ, NOROCCIDENTE DE SANTANDER.					
ITEM. ESTRUCTURA.	Columnetas de confinamiento de 0.12*0.25 mts (incluye refuerzo)			UND	ML
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP.%	PRECIO UNIT	ALOR TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
CONCRETO NORMAL DE 21 MPA	M3	0.03		390,892.00	11,726.76
ACERO DE REFUERZO CORRUGADO 3/8 LONGITUDINAL Y ESTRIBOS DE 1/4"	KG	3.3755		2,468.00	8,330.73
ALAMBRE NEGRO No 18	KG	0.01		3,300.00	33.00
					-
				<b>SUBTOTAL MATERIALES</b>	<b>20,090.49</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
	Jornal	Prestac.	Jornal Ttl	Rendim/Día	Valor-Unit.
M.O. ALBANILERIA 3 AYUDANTE-1 O	117,186.30	180%	210,935.34	12.00	17,577.95
					-
				<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>17,577.95</b>
<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>					
	KM	CANT.	TARIF.	M3*KM	Valor-Unit.
TRANSPORTE HERRAMIENTA					-
					-
				<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>-</b>
<b>EQUIPO</b>					
HERRAMIENTA MENOR	%	10%			1,757.79
VIBBRADOR GAS/ELEC	DIA		60000	50	1,200.00
					-
				<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>	<b>2,957.79</b>
					-
				<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>40,626.00</b>
					<b>40,626.0</b>

## APU 7

PROYECTO: ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMPO DE JUEGO PARA LA CANCHA DE FÚTBOL EN CESPED NATURAL EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, SECCIONAL OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
ITEM. MAMPOSTERIA.	ESMALTE PARA CERRAMIENTO		UND	M2	
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	ALOR TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
LUA No 80	UND	1.05		1,400.00	1,470.00
ESMALTE ICOLUX	GAL	0.04		50,390.00	2,015.6
DISOLVENTE TINER	GL	0.021		15,000.00	315.00
SUBTOTAL MATERIALES					<b>3,800.60</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
M.O. ALBANILERIA 10 AYUDANTE	Jornal	Prestac.	Jornal Ttl	Rendim/Dia	Valor-Unit.
	260,414.00	180%	468,745.20	100.0	4,687.45
SUBTOTAL MANO DE OBRA					<b>4,687.45</b>
<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>					
TRANSPORTE MATERIAL	KM	CANT.	TARIF.	M3*KM	Valor-Unit.
					-
SUBTOTAL MANO DE OBRA					-
<b>EQUIPO</b>					
HERRAMIENTA MENOR	%	10%	0		468.75
COMPRESOR DE PINTURA	Dm	10	23200		2,320.00
SUBTOTAL EQUIPO					<b>2,788.75</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>11,277.00</b>	<b>11,277.00</b>

## APU 8

PROYECTO: ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMPO DE JUEGO PARA LA CANCHA DE FÚTBOL EN CESPED NATURAL EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, SECCIONAL OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
ITEM. INSTALACIÓN ELECTRICA.	ACOMETIDA TUBO EMT 1" CAPACETE CONECTORES		UND	UND	
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	ALOR TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
ACOMETIDA TUBO EMT 1" CAPACETE CONECTORES	UND	1		183,000.00	183,000.00
SUBTOTAL MATERIALES					<b>183,000.00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
1 ELECTRICISTA	Jornal	Prestac.	Jornal Ttl	Rendim/Dia	Valor-Unit.
	39,062.10	180%	70,311.78	2	35,155.89
SUBTOTAL MANO DE OBRA					<b>35,155.89</b>
<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>					
TRANSPORTE HERRAMIENTA	KM	CANT.	TARIF.	M3*KM	Valor-Unit.
					-
SUBTOTAL MANO DE OBRA					-
<b>EQUIPO</b>					
HERRAMIENTA MENOR	%	10%	0		-
SUBTOTAL EQUIPO					-
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>218,156.00</b>	<b>218,156.00</b>

**Apéndice K. Programación de obra.**

**Asignación de recursos**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	PREDECESOR	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO (DIAS)	RECURSO (# HOMBRES)
<b>A</b>	<b>PRELIMINARES</b>						
A.1	Localización v replanteo	M2		10344	500	20.688	5
A.2	Campamento	UND	A.1	1	1	1	3
A.3	Cerramiento en polisombra	ML	A.1	470.1	50	9.402	5
<b>B</b>	<b>EXCAVACIONES Y RELLENO</b>						
B.1	Excavación manual	M3	A.3	42.309	3	14.103	2
B.2	Excavación mecánica en material común sin	M3	A.3	2756.7	80	34.45875	3
B.3	Relleno v nivelación con base de triturado 3/4"	M3	F.3	2102.5	140	15.0178571	6
<b>C</b>	<b>CIMENTACION</b>						
C.1	Cimiento en concreto ciclópeo con formaleta	M3	B.1	42.309	3	14.103	5
C.2	Viga de cimentación de 0.12*0.20 mts para	ML	C.1	470.1	15	31.34	4
<b>D</b>	<b>ESTRUCTURA</b>						
D.1	Losa en concreto reforzado 0.15mts para pista	M2	B.3	643.95	20	32.1975	5
D.2	Columnetas de confinamiento de 0.12*0.25 mts	ML	C.2	208.93	12	17.4108333	4
D.3	Viga cinta de 0.12x0.05mts concreto de 21 Mpa	ML	E.1	470.1	20	23.505	4
D.4	Bordillo de confinamiento de 0.15*0.30 mts en	ML	B.3	397.94	20	19.897	6
D.5	Suministro e instalacion de grama natural	M2	B.3	10343.5	280	36.9410714	60
<b>E</b>	<b>CERRAMIENTO</b>						
E.1	Muro ladrillo a la vista 2 caras e=0.12m	M2	C.2	470.1	12	39.175	3
E.2	Instalación de cerramiento en malla eslabonada	ML	D.2 - E.1	470.1	30	15.67	5
E.3	Portón en malla eslabonada	UND	E.2	1	0.4	2.5	2
E.4	Esmalte para cerramiento	M2	E.2	940.2	100	9.402	1
<b>F</b>	<b>SISTEMA DE DRENAJE</b>						
F.1	Suministro e instalacion de Geodren pavco T	M2	B.2	10345	375	27.5866667	30
F.2	Suministro e instalacion de tubería perforada de 4"	ML	F.1	733.67	100	7.3367	10
F.3	Suministro e instalacion de tubería perforada de 6"	ML	F.1	237.07	50	4.7414	10
F.4	Sumidero en concreto reforzado 1*1*1 mts e=0.1	UND	F.3	1	0.4	2.5	3
F.5	Cuneta en concreto en concreto reforzado	ML	B.3	470.1	50	9.402	3
<b>G</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>						
G.1	Acometida tubo emt 1" capacete conectores	UND	D.5	1	2	0.5	1
G.2	Tableros de 12 circuitos con totalizador trifasico	UND	G.1	1	2	0.5	2
G.3	Caja de inspeccion 60*60*60 electrica marco	UND	G.2	1	3	0.33333333	2
G.4	Sistema puesta a tierra, incluye caja de 30 x30	UND	G.1	1	3	0.33333333	2
G.5	Suministro e instalacion poste para reflectores	UND	G.4	6	3	2	4
G.6	Suministro e instalacion de lámpara reflectoras	UND	G.5	8	1	8	3
<b>H</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
H.1	Instalacion de porteria	UND	D.5	2	1	2	3
H.2	Línea de demarcacion para pista atletica	ML	D.5	2563.17	1000	2.56317	4
H.3	Línea de demarcacion para cancha de gramilla	ML	D.1	654.72	1000	0.65472	4
<b>I</b>	<b>RETIRO DE ESCOMBROS</b>						
I.1	Retiro material	M3	B.1 - B.2	3308.04	252.2	13.1167328	2

**Programación de obra**

