

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE
RESIDENTE EN EL PROYECTO “IMPERMEABILIZACION DE LA
TERRAZA REPRESA CHIVOR EN LA CASA DE MAQUINAS” POR PARTE
DE VEGA Y ORTIZ SAS**

MARIO ANDRES ARENAS LUNA

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
2017**

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE
RESIDENTE EN EL PROYECTO “IMPERMEABILIZACION DE LA
TERRAZA REPRESA CHIVOR 1 EN LA CASA DE MAQUINAS” POR
PARTE DE VEGA Y ORTIZ SAS**

**MARIO ANDRES ARENAS LUNA
COD:1032469237**

**Trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial presentado como
requisito para optar al título de
INGENIERO CIVIL**

DIRECTOR:

ELVING OLIVER NOGUERA ANDRADE

INGENIERO CIVIL

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
2017**

NOTA DE ACEPTACION

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

Dedicatoria

Primero que todo gracias Dios por las bendiciones y los caminos que me ha permitido recorrer, a mis amados padres RODOLFO ARENAS y ELIZABETH LUNA que han sido y siempre serán mi más grande apoyo y modelo, gracias por las incontables horas de ayuda, apoyo e incansable fuerza y por su inmensa confianza en el propósito que se ha trazado, sin ustedes nada de lo que se ha logrado hasta el momento sería posible.

A mis familiares, amigos, compañeros, profesores y todos aquellos que he conocido a lo largo de este camino universitario, que de una manera u otra también han sido un apoyo en los diferentes aspectos que se podían presentar, infinitas gracias porque es gracias a ustedes que hoy soy la persona que soy, por las vivencias obtenidas, los conocimientos adquiridos, las experiencias del ayer del hoy, que formaran el futuro.

Contenido

Dedicatoria	4
Introducción.....	11
Planteamiento del problema	13
Descripción del problema	13
Justificación del problema	14
Objetivos	15
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos.....	15
Alcances y limitaciones.....	16
Alcances.....	16
Limitaciones	16
Delimitaciones.....	17
Delimitación temporal	17
Delimitación geográfica.....	17
Marco referencial	18
Marco histórico.....	18
Marco teórico.....	20
Marco legal	28
Metodología.....	29

Desarrollo metodológico	34
Seguimiento y control de obras	36
Conclusiones	75
Bibliografía.....	77
Anexos.....	78

Lista de imágenes

Imagen 1 Ubicación general.	¡Error! Marcador no definido.
Imagen 2 logo AES Chivor.	18
Imagen 3 Embalse la esmeralda.	19
Imagen 4 localización ventana 1 Chivor I.	36
Imagen 5 descargue de equipos de perforación.....	37
Imagen 6 Movilización de equipos al interior del túnel.	37
Imagen 7 Perforaciones Agua abajo de la zona de calizas.	38
Imagen 8 Inicio de actividades de perforación.....	38
Imagen 9 Actividades de perforación aguas arriba.	38
Imagen 10 Ubicación de bomba putzmeister.	39
Imagen 11 Bombeo de mortero en perforación agua abajo.....	39
Imagen 12. Actividades de Mezclado para mortero.....	40
Imagen 13. Bombeo de mortero en perforación izquierda aguas arriba.	40
Imagen 14. Bombeo de mortero en perforación derecha aguas arriba.	41
Imagen 15 Instalación de puestas a tierra del campamento.	42
Imagen 16 Instalación de campamento y almacén.....	42
Imagen 17 Instalación de andamio certificado.....	43
Imagen 18 Instalación de puntos de anclaje.....	¡Error! Marcador no definido.
Imagen 19. Formato de cálculo de cantidades de obra.....	45
Imagen 20 Instalación de hierros y formaletas para suplemento de claraboyas.....	46
Imagen 21 Instalación de formaletas y hierros.....	46

Imagen 22 Fundición de suplemento en claraboyas.....	47
Imagen 23 Zona de mezclado para concreto.	47
Imagen 24. Retiro de manto asfáltico.....	48
Imagen 25 levantamiento de prefabricado.	49
Imagen 26 Aplicación de Xypex concentrado	50
Imagen 27 Fisuras encontradas en las placas.	51
Imagen 28 Aplicación mortero listo reforzado con fibra.	52
Imagen 29 Mezcla manual de mortero fibra.	52
Imagen 30 plano en planta terrazas Chivor I.....	54
Imagen 31 depósito de material prefabricado.	55
Imagen 32 Área designada para depósito de escombros.	55
Imagen 33 limpieza de tubos de conducción de líneas hacia transformadores.	56
Imagen 34 limpieza de cúpulas y aseo de placas.	56
Imagen 35 Prueba de inundación de placa.	57
Imagen 36 Estado final de entrega de obra.	58
Imagen 37 Zona de lavandería y prados a intervenir.	61
Imagen 38 plano arquitectónico de proyección lavandería y prados.	64
Imagen 39 Salón de lúdicas.....	67
Imagen 40 Plano edificación lúdicas existente.....	69
Imagen 41 Análisis de precios unitarios.....	70
Imagen 42 Ubicación de parqueadero campamento AES Chivor.	72

Lista de anexos

Ilustración 1. formato análisis seguro trabajo	80
Ilustración 2. Formato de alcoholimetría	81
Ilustración 3 formato asistencia a charlas y capacitaciones	82
Ilustración 4. Formato de inspección de herramienta menor	83
Ilustración 5 formato horas hombre trabajadas semanal	84
Ilustración 6 plano terrazas Chivor I	85
Ilustración 7 Diagrama de curva "S" de avance	86
Ilustración 8 formato de inventario de materiales	87
Ilustración 9 Formato preoperacional andamio	88
Ilustración 10 Formato trabajos en altura	89
Ilustración 11 formato permiso para trabajos en caliente	90
Ilustración 12 formato de ingreso para espacios confinados	91
Ilustración 13 Formato de análisis de precios unitarios	92
Ilustración 14 plataforma SAP arriba	93
Ilustración 15 planos hangar en campamento AES Chivor	94
Ilustración 16 informe de anclajes terrazas	95
Ilustración 17 informe puntos de anclaje	96

Lista de tablas

Tabla 1 Dosificación Mortero inyectado.....	41
Tabla 2 Calculo cantidades terrazas.	53
Tabla 3. Requisitos técnicos.....	63
Tabla 4. Requisitos técnicos Nro.2.....	68
Tabla 5 Requisitos técnicos Nro. 3.....	72

Introducción

Las pasantías son un método para poder aspirar al título profesional, que representan la oportunidad de tener un contacto con el mundo laboral actual en el ámbito que se desarrollen, los beneficios presentados para los estudiantes son muy grandes ya que se da la oportunidad de desenvolverse dentro de un nuevo espacio de conocimiento más práctico que teórico, permitiendo que se afiancen conocimientos y destrezas adquiridas a través de los semestres cursados.

Esta práctica profesional se desarrollará como objetivo el desempeñarme como ingeniero auxiliar residente, buscando como fin poder adquirir y brindar la mayor cantidad de conocimientos disponibles, buscando como propósito ultimo velar por el cumplimiento de los diferentes estándares y expectativas mínimas de desarrollo de la obra a ejecutar para así poder realizar una relación de costo-beneficio para la empresa.

Los proyectos ejecutados se realizaron con el objetivo de poder alcanzar un mejor funcionamiento dentro de las instalaciones de AES CHIVOR, con el proyecto de impermeabilización se buscó mejorar el estado de las terrazas las cuales albergan debajo de si, los tableros de excitación marca Toshiba, los cuales tienen una función primordial dentro del proceso de manejo de la energía. Todo esto para poder cumplir con los lineamientos de cumplimiento y estándares de la entidad contratante.

El fin último del informe es poder dar a conocer las experiencias vividas en el tiempo que transcurre la práctica empresarial, como se dio su desarrollo, los logros alcanzados, y como se desempeña el estudiante dentro del papel de ingeniero auxiliar de residente.

Planteamiento del problema

¿De qué manera, la vinculación de un estudiante de Ingeniería Civil pasante de la Universidad de Pamplona, como Ingeniero auxiliar residente contribuirá en el buen control, seguimiento y manejo de la reestructuración e impermeabilización de las terrazas de la represa de Chivor 1?

Descripción del problema

Las construcciones siempre han sido diseñadas con un tiempo de vida útil dentro de la cual no se presentan problemas en la parte estructural y arquitectónica, pero al igual que los seres humanos las edificaciones sufren diferentes patologías las cuales afectan su estructura interna, por lo cual se hace necesario que estas sean tratadas con el fin de mantenerlas en óptimas condiciones, para que puedan brindar seguridad a sus componentes internos y externos.

Teniendo en cuenta lo anterior y el importante papel que desempeña la hidroeléctrica de Chivor en la parte de desarrollo tanto económico, como energético y social de la región, se hace vital que la hidroeléctrica se encuentre en buenas condiciones para que tenga un buen funcionamiento y consecuentemente su parte a intervenir como lo es la casa de máquinas, la cual es parte primordial en su funcionamiento ya que esta alberga las turbinas y demás componentes mecánicos y electrónicos los cuales componen el sistema generador de energía, y se necesita que esta estructura se mantenga en un estado ideal, alejado de infiltraciones como las que se presentan actualmente, debido al mal manejo de reparación que se han llevado a cabo en las terrazas en los últimos años.

Justificación del problema

Actualmente en el país se presenta una necesidad de avances en infraestructura los cuales generen desarrollo para las diferentes regiones, pero así mismo es necesario mantener en buen estado las diferentes obras de infraestructura ya existentes, bien sean vías, acueductos, edificaciones, represas, en este caso y como se ha descrito anteriormente esta última estructura es sobre la cual se va a tratar.

Se hace necesario entonces tener un equipo de trabajo calificado para poder realizar las etapas del proyecto como lo son la planeación, programación y control, dentro de las cuales se establecen objetivos, metas, se destinan recursos tanto económicos, como materiales y humanos, buscando que se obtengan los mejores resultados.

Como en todo proyecto se busca una buena relación de costo-beneficio se hace vital contar con personal que cubra todas estas necesidades, es por eso que se abre la puerta a estudiantes para poder entrar como ingenieros auxiliares residentes y así poder desarrollar tareas que complementen las labores de los ingenieros, formando un grupo competente con las capacidades necesarias para poder dar un buen manejo y desarrollo a las obras, bajo la normativa que se le pueda aplicar cada una de las actividades que se contemplan en el desarrollo de la misma.

Teniendo en cuenta parte de los argumentos anteriormente mencionados se podría concluir que hoy en día el dar la oportunidad de adquirir nuevas experiencias y conocimientos como así también aplicar los ya obtenidos por parte de los aspirantes al título de ingeniero civil es una ventaja que hoy en día se puede aprovechar para buscar una mejora de las necesidades que se presentan en las compañías.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar funciones de seguimiento y control de calidad en la obra como ingeniero auxiliar residente dando cumplimiento a las normatividades existentes, y con los objetivos propuestos por parte de la empresa.

Objetivos específicos

- Supervisar el desarrollo de los proyectos para que estos cumplan con los objetivos propuestos.
- Desarrollar los documentos de obra, para su posterior entrega y revisión por parte de los directivos.
- Establecer los recursos necesarios para el desarrollo de los proyectos, siendo estos económicos, materiales, equipos y humanos.
- Verificar el adecuado empleo e utilización de las herramientas, materiales y recursos físicos o humanos necesarios para la ejecución de los proyectos.
- Proponer un aporte técnico a las posibles contrariedades que se puedan presentar en el progreso de los proyectos.
- Formular quincenalmente el informe al director de las practicas, informando del avance y logros alcanzados en el periodo.

Alcances y limitaciones

Alcances

la finalidad del proyecto es cumplir con las actividades que se le presenten a un ingeniero auxiliar de residente, en búsqueda de un crecimiento personal, profesional y generar un apoyo técnico a la empresa VEGA Y ORTIZ S.A.S

Limitaciones

En el desarrollo de la pasantía la principal limitación que se presento fue la transición de la vida académica a la profesional, la falta de desarrollo laboral en obra genera unos vacíos de conocimientos que limitan el accionar frente a ciertas actividades, pero que poco a poco con el transcurso del pasar del tiempo se superan y se estudian para mejorar en el desarrollo de posibles eventualidades futuras.

Otra limitante que se presenta es el tiempo al cual las pasantías están acogidas por reglamento universitario, lo que genera una necesidad de un mayor periodo de tiempo para afianzar más el conocimiento de los procedimientos y estructurar mejor el desarrollo profesional personal y grupal.

Delimitaciones

Delimitación temporal

El tiempo que se estima para el logro de los objetivos, es de cuatro (4) meses, a partir de la aceptación y vinculación con la empresa Vega y Ortiz S.A.S, además cumpliendo con el reglamento interno de trabajo estipulado por la empresa.

Delimitación geográfica

El Proyecto de Grado en modalidad de Pasantía Empresarial Que se desarrollara en el municipio de Santa María – Boyacá, como parte de la empresa Vega y Ortiz S.A.S contratista de AES Chivor La central hidroeléctrica de Chivor se encuentra ubicada en el municipio de Santa María Boyacá con una subdivisión de los municipios de Macanal, Chivor y Almeida

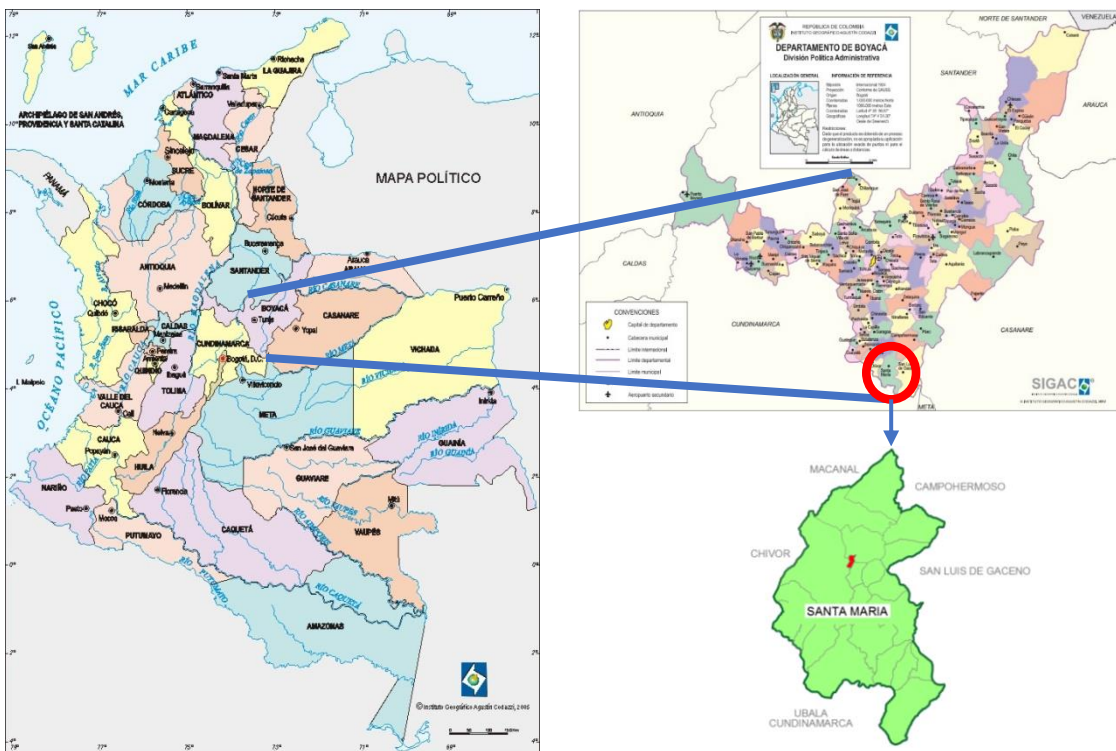


Imagen 1 Ubicación general

Marco referencial

Marco histórico

La Central Hidroeléctrica de Chivor se conforma de dos etapas en las cuales participaron empresas como Ingetec S.A. La primera etapa iniciada en noviembre de 1970 y la segunda etapa se empezó a construir en junio de 1976 y se inauguró en 1982



Imagen 1 logo AES Chivor. Fuente: www.chivor.com.co

La central hidroeléctrica aprovecha el caudal del río Batá (conformado por los ríos Garagoa y Somondoco) y de las desviaciones Tunjita, Negro y Rucio. El caudal resultante de estos ríos es depositado en lo que hoy se llama el embalse la esmeralda, el cual tiene una capacidad de 569.64 millones litros y donde por medio de dos túneles de cargar se desvía el agua 800 metros más abajo

hacia casa de máquinas, lugar donde se genera la energía, y donde el agua es desviada al río lengupa.



Imagen 2 Embalse la esmeralda. Fuente: www.chivor.com.co

Marco teórico

La residencia de obra es la actividad que realiza una persona que tiene los conocimientos y destrezas para poder supervisar y dirigir todos los aspectos generales y específicos de un proyecto de construcción, cumpliendo así con capacidades idóneas, siempre en busca de un buen desarrollo que logre cumplir objetivos trazados inicialmente.

Siendo así podemos decir que el residente es el encargado de ejercer una supervisión, y para entender esto podemos hallar su significado en el origen de esta. La supervisión es una palabra compuesta que proviene del latín “visus” que significa examinar un instrumento poniéndole el visto bueno; y del latín “super” que significa preeminencia o privilegio, entonces es pues la supervisión dar el visto bueno después de examinar, y en nuestro caso como residentes de obra enfocando este significado encontramos unos objetivos como los son vigilar los costos, el tiempo y la calidad con la que se ejecutan las actividades de la obra.

El éxito del residente en el desempeño de sus deberes determina el éxito o el fracaso de los programas y los objetivos del departamento. La persona responsable solo puede llegar a ser buen residente a través de una gran dedicación a tan difícil trabajo y de una experiencia ilustrativa y satisfactoria adquirida por medio de programas formales de adiestramiento y de la práctica informal del trabajo. Cuando el residente funciona como es debido, su papel puede resumirse o generalizarse en dos categorías o clases de responsabilidades extremadamente amplias que en su función real, son simplemente facetas diferentes de una misma actividad; no puede ejercer una sin la otra. Estas facetas son seguir los principios de la residencia y aplicar los métodos o técnicas de la supervisión.

Los métodos o técnicas de la supervisión son formas determinadas de hacer algo, es decir, son instrumentos con los que se logran resultados. Incluyen planificación, organización, toma de decisiones, evaluación, clasificación de puestos, sanciones disciplinarias, adiestramiento, seguridad e infinidad de otras actividades similares.

El residente debe basarse teniendo en cuenta los objetivos y principios que habrán de aplicarse y que deban realizarse mediante el empleo de gran cantidad de técnicas, por ejemplo:

El residente no puede hacer un proyecto sin considerar todos y cada uno de los factores que tienen relación con los objetivos de la actividad planeada o que impiden el logro del mismo.

Lo fundamental, entonces, es que el residente debe seguir los principios y aplicar los métodos y técnicas de supervisión de modo que todos los conocimientos, especializaciones y aptitudes que les son propios y se utilicen para determinar la acción que debe emprender en cada una de las situaciones a las que se enfrente, esta es la razón que hace de la residencia un trabajo difícil y exigente.

El supervisor necesita poseer conocimientos teóricos de la actividad que debe observar de la institución que integra y de la solución de los problemas que se plantean. Un Supervisor no es la persona que ordena, sino la que orienta, no dice lo que “hay que hacer”, sino lo que “se debe hacer”, consecuentemente es una persona lógica y ordenada en el pensamiento, claro y sencillo en la exposición o demostración y un modelo en la conducta y los modales.

Existe diversidad de criterios para definir el tipo y condiciones de supervisión de una obra, en razón de que están en juego muchos factores que influyen en los aspectos generales del tema; entre otros: la magnitud de la obra, su grado de complejidad o especialidad, la ubicación y accesibilidad a la misma, la oportunidad de obtener servicios de supervisión en el área o en función de su monto, la etapa de ejecución en que se encuentre la obra, los requerimientos o compromisos de supervisión preestablecidos, desde una simple inspección de avance de obra hasta un examen minucioso de calidad de obra y/o una auditoría pormenorizada, etc.

En la tarea de la residencia es muy importante el papel de la planificación de la obra, ya que esta es componente fundamental del desarrollo de la obra, da los lineamientos y tiempos que hay que cumplir conforme lo exija un contrato de obra al cual se está sometido.

La planificación y control de un proyecto inicial es el proceso de definir, coordinar y determinar el orden en que deben realizarse las actividades con el fin de lograr la más eficiente y económica utilización de los equipos, elementos y recursos de que se tiene y de eliminar aumentos de los esfuerzos, proceso que se establece o define en un plan de trabajo, el cual debe ser controlado a lo largo del proyecto para saber si se está cumpliendo o si debe ser sometido a una revisión o modificación a fin de que se pueda cumplir con el objetivo final fijado.

Para ello se debe establecer un sistema para medir el avance que se está realizando y poder compararlo con el proceso que se había programado o planeado; que, además, permita controlar lo empleado en mano de obra, equipos y materiales con relación al programa.

El programa debidamente controlado permitirá:

1. Conocer qué actividad no se está desarrollando de acuerdo al programa.
2. Poder tomar una decisión en el momento adecuado.
3. Mostrar un orden y disciplina de trabajo.
4. Proporcionar un medio de comunicación tanto vertical como horizontal.

Un “Plan de Trabajo”, que es un conjunto de programas detallados, determina el orden, los métodos de construcción y la organización que se dispondrá para la ejecución de las obras.

El estudio del plan de trabajo es, por lo tanto, idealmente previo a la confección del presupuesto de la obra, y a la iniciación de los trabajos. Su objeto es evitar que durante la construcción deba improvisarse sobre cual parte de la obra debe iniciarse en ese momento, con qué equipo o herramientas se va a ejecutar, que operarios se destinarán a esa faena, quien será su jefe y cuales sus atribuciones.

Lo mismo puede decirse respecto al resto de la organización de cómo ser bodegas, contabilidad y demás servicios.

De esto se desprende que coordinar los distintos trabajos para mantener en ocupación continua a un número de operarios y equipos es preocupación importante del plan de trabajo.

El plan de trabajo que, del menor costo de construcción, será el que mejor coordine las distintas etapas de la construcción dando la continuidad al trabajo y sistematizando, a semejanza, en lo posible, al trabajo de una fábrica, en que cada operación es bien determinada y el operario sabe exactamente lo que debe realizar.

Establecerá las fechas en que los operarios, materiales y equipos deben llegar a la obra.

Fijará las normas para controlar los avances, rendimientos, costos, etc. Estos controles permiten saber si las obras están progresando de acuerdo al plan elaborado o no, para que en este último caso se efectúen los cambios o mejoras necesarias al programa de trabajo para recuperar el tiempo perdido o reducir los costos con el uso de otros métodos de trabajo.

Se elegirán los métodos de trabajo y equipos a emplear y se fijará la ubicación de los talleres, oficinas, bodegas, plantas de fuerza, comedores, casas para habitación, etc.

Trabajo en alturas. El trabajo en alturas según la normatividad es todo trabajo que se realice en una distancia superior a 1.50m sobre el nivel inferior de trabajo, para el caso de edificaciones nuevas se cuenta desde 1.80 m teniendo en cuenta los sistemas se deben generar desde los 1.50m

Medidas de prevención. Son todas aquellas medidas tomadas por el personal de la obra que buscan evitar que sucedan incidentes graves.

Sistemas de ingeniería para prevención de caídas. Son todos los sistemas diseñados por una persona capacitada en la búsqueda de evitar las caídas del personal que trabaja en alturas, dentro de estos mecanismos se encuentran los anclajes, planes de rescate, capacitaciones etc.

Medidas colectivas de prevención. Son las actividades que los personales de la obra capacitado realizan para poder informar y demarcar las zonas de trabajo, que son propensas a generar un riesgo de caída, bien sea por parte del personal o caída de algún tipo de material o herramientas.

Delimitación del área. Medida de prevención que tiene por objeto limitar el área o zona de peligro de caída del trabajador y prevenir el acercamiento de este a la zona de caída. Las delimitaciones se pueden realizar con ayuda de cuerda bien sea de metal o materiales sintéticos.

Línea de Advertencia. Las líneas de advertencia son mecanismos diseñados para poder informar de riesgos de caída, generalmente son líneas metálicas ubicadas a una distancia de 1.80 m desde el borde y a una altura de 1m desde el nivel inferior y deben estar en la capacidad de soportar mínimo 8kg de fuerza aplicada en un punto medio.

Señalización del área. Es una medida de prevención la cual consiste en ubicar vallas informáticas, así como señales o letreros que indiquen los riesgos existentes que se pueden presentar como consecuencia de la actividad en ejecución en el área.

Medidas de protección contra caídas. Las medidas de protección contra caídas, son aquellas implementadas para detener la caída, una vez ocurra, o mitigar sus consecuencias.

Medidas Activas de Protección. Son todas las medidas que involucran al personal directamente, y que están diseñadas para detener la caída, bien sean estos los puntos de anclaje, arnés, planes de emergencia, sistemas de polipastos etc.; todos estos sistemas de protección deben soportar una resistencia de 5000lb cuando son diseñados por personal no calificado

Punto de Anclaje Fijo: Se dividen en dos clases, puntos para detención de caídas y puntos para restricción de caídas, los primeros son equipos, asegurados a una estructura, que, si están diseñados por una persona calificada, deben ser capaces de soportar el doble de la fuerza máxima de la caída 3.600 libras, en ningún caso que se presente se puede permitir que dos personas utilicen el mismo punto de anclaje salvo que este haya sido diseñado y probado que cumple con las resistencias mínimas para este uso.

Línea de vida horizontal: Podrán ser fijas o portátiles. Las líneas de vida horizontales fijas deben ser diseñadas e instaladas por una persona calificada con un factor de seguridad no menor que dos (2) en todos sus componentes y podrán o no contar con sistemas absorbentes de energía de acuerdo con los cálculos de ingeniería, en caso de dudas, deberán ser aprobados por una persona calificada. La línea de vida horizontal fija puede tener absorbedor de choque para proteger la línea y la estructura.

Líneas de vida verticales: Son sistemas de cables de acero con alma de acero, cuerdas sintéticas, rieles u otros materiales que, debidamente anclados en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso).

Conectores. Existen diferentes conectores dependiendo el tipo de tarea a realizar; se deberán seleccionar conforme a la siguiente clasificación:

Ganchos de seguridad. Equipos que cuentan con un sistema de cierre de doble seguridad, para evitar su apertura involuntaria, con resistencia mínima de 5.000 libras.

Mosquetones. Deben tener cierre de bloqueo automático y deben ser fabricados en acero, con una resistencia mínima certificada de 5.000 libras.

Conectores para restricción de caídas. Tienen como función asegurar al trabajador a un punto de anclaje sin permitir que este se acerque a menos de 60 cm de un borde desprotegido.

Conectores de Posicionamiento. Tienen la finalidad de permitir que el trabajador se ubique en un punto específico a desarrollar su labor, evitando que la caída libre sea de más de 60 cm y deben estar certificados.

Conectores para detención de caídas: Equipos que incorporan un sistema absorbedor de energía o mecanismos que disminuyen la fuerza de impacto, reduciendo la probabilidad de lesiones provocadas por la misma.

Marco legal

Ley 80 de 1993. Estatuto general de contratación de la administración pública.

Ley 1150 de 2007. Introduce medidas para la eficacia y la transparencia de la ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos.

Ley 1796 del 13 de julio 2016. La Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona estableció el Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado.

Acuerdo No. 186 del 2 de diciembre de 2005. En el cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona bajo las atribuciones legales que le confieren al Consejo Superior de la misma. Donde se permite la realización del trabajo de grado en la modalidad de Práctica Empresarial consignado en el Capítulo VI, Artículo 36, literal “D” que establece la modalidad como el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa durante un periodo de tiempo

Resolución 05456 de 2003 febrero, diario oficial no. 45.383 de 26 de noviembre de 2003 contraloría general de la república. Por medio del cual se regula en la contraloría general de la república la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas de los estudiantes de último año o con terminación y aprobación de estudios universitarios.

Metodología

Esta práctica empresarial se desarrolló en el municipio de Santa María – Boyacá con una duración de cuatro meses, la cual se desarrolló en la empresa VEGA Y ORTIZ S.A.S, como ingeniero auxiliar para obras y licitaciones que se realizaron para AES Chivor, central hidroeléctrica ubicada en la región.

Siendo así las actividades a desarrollar en el tiempo de la pasantía, el practicante tenía que seguir los lineamientos de desarrollo de actividades indicados por el ingeniero director, el cual se encargó de difundir el conocimiento de desarrollo en la supervisión de la obra, la importancia de la creación de formatos de apoyo para la cuantificación de cantidades, no solo de materiales de obra si no de recursos de todo tipo que influyan en el desarrollo del proyecto, ya bien sea este desarrollo en etapa de trabajo en obra o en oficina.

Para la metodología se tiene en cuenta la necesidad de conocer a fondo el proyecto que se tiene que realizar, y como esto influye en el trayecto de desenlace de la obra, como es necesario tener en cuenta los análisis de precios, mirar los rendimientos y comparar tiempos en programación, realizar modificaciones que mejoren rendimientos, buscar la manera de acomodar al personal, material, equipos para un mejor manejo del tiempo.

Todas estas actividades se fundamentan en los siguientes pasos, los cuales han sido la base del desarrollo de los objetivos propuestos, dado que son el componente fundamental en la generación de información y el procesamiento de la misma para la búsqueda de un análisis y cuidado de todos los componentes del proyecto.

Se realizaba un control de todas las actividades que se realizaban dentro de la obra y fuera de ella por medio del *análisis seguro de trabajo*; formato el cual es requisito fundamental para la realización de cualquier actividad. En este formato se identifican cada uno de los pasos necesarios para ejecutar una actividad determinada, bien sea desde el transporte de personal, fundiciones, excavaciones, inspecciones, hasta un aseo general de obra y cuáles son los riesgos que existen a la hora de seguir esos pasos, así mismo los métodos y acciones a tomar en búsqueda de una eliminación o sustitución del riesgo latente en la actividad. ver ANEXO A

Se realizaba un control de alcoholimetría diario a todo el personal y se registraba en el formato destinado para tal fin, formato en el cual se registraban los datos del trabajador, así como el porcentaje resultado de la prueba. Ver ANEXO B

Se realizaba una charla diaria de seguridad e ingeniería en búsqueda de aclarar temas referentes a las actividades diarias, las socializaciones de los AST , las fichas técnicas de los productos químicos que se trabajaban, así mismo se realizaba una calistenia para tener un calentamiento previo a las actividades físicas del día, y todo esto se registraba en el formato diario de charlas. Ver ANEXO C

Se realizó un plan de emergencias en caso de que se presentara alguna, el cual debía ser evaluado y aprobado por el departamento de seguridad de AES Chivor, así mismo un documento de procedimiento de actividades el cual explicaba a groso modo las actividades existentes.

Se realiza un preoperacional diario de los elementos de protección contra caídas como lo son los arneses, las eslingas, líneas de vida. Ver ANEXO D

Se realiza también preoperacional de toda la herramienta que sale desde el almacén, verificando su estado, el estado de las guardas, que cumplan con los estándares de seguridad que exige AES Chivor. Ver ANEXO E

Se lleva un control de las actividades, cantidades, personal que asiste, así como los horarios de trabajo, por medio de la bitácora de obra.

Se lleva un conteo diario de las horas trabajadas por el personal, para poder rendir informes semanales, así como un resumen de horas trabajadas por hombre para la dependencia de seguridad y control de horas extras, para su posterior facturación. Ver ANEXO F

Se dio a conocer a los directivos de la obra los problemas existentes por medio de reuniones pertinentes en las cuales intervenían los operadores de AES Chivor, así como el ingeniero civil supervisor de AES Chivor y el ingeniero directo de obra.

Se realizan tomas de medidas de las terrazas para creación de planos As-built que son entregados posteriormente a AES Chivor. Ver ANEXO G

Se lleva una relación de avance de obra diario el cual es consignado en formato en Excel el cual sirve como datos para la creación de la curva “s” de avance, formato el cual es de obligatoria entrega en informes semanales para el administrador del contrato. Ver ANEXO H

Se lleva un control de los materiales y herramientas que entran a la casa de máquinas, lugar en donde se desarrolla la obra de impermeabilización, con ayuda de este formato AES Chivor puede tener información de lo que entra y sale y así mismo sirve como información de apoyo al inventario de la empresa. Ver ANEXO I

Se realiza una consignación del área de trabajo, frente a los operadores de AES Chivor, formato el cual permite la labor de actividades en determinada zona, la cual presenta un alto riesgo de accidente, ya bien sea por nivel de altura o por riesgo eléctrico.

Como coordinador de alturas realizo un preoperacional del andamio en donde se evidencia el estado de los componentes del mismo, y que estos cumplan con los estándares requeridos. Ver ANEXO J

Para trabajos en altura, se realiza un permiso de trabajos en altura el cual evidencia las personas que van a realizar los trabajos en altura, una evaluación de riesgos de caída, elementos de protección personal y contra caídas que se van a utilizar, cálculos de distancia libre requerida. Todo esto para tener un reconocimiento del estado y condiciones que afectan o se presentan en la actividad a realizar. Ver ANEXO K

Para trabajos en Caliente se realiza un permiso de trabajo en caliente, el cual abarca toda actividad que genere chispa o riesgo de incendio, que va desde pulidoras hasta quipos de soldadura o sopletes, en este formato se evidencia la localización del trabajo, el trabajo a realizar, una lista de ítems los cuales evalúan las condiciones del área de trabajo, así como las del personal en cuestión. Ver ANEXO L

Para trabajos en espacios confinados se realiza un permiso en espacios confinados, formato indispensable para la actividad en espacios confinados, ya que este permite conocer lo que se piensa realizar y como se va a realizar, las condiciones del lugar y elementos. Ver ANEXO M

Cambiando de actividad como residente de obra en la impermeabilización y tomando ahora el papel de ingeniero auxiliar de presupuestos, paso a la creación de formato para la evaluación de presupuestos, creación de análisis de precios unitarios. Ver ANEXO N

Se lleva un registro de la información que se piden en las solicitudes de ofertas, que generan los proyectos a los cuales se está licitando, para poder generar un banco de información el cual será próximamente subido.

Se realiza un estudio de la plataforma virtual empleada por AES Chivor para el manejo de los procesos licitatorios. Ver ANEXO O

Como requisito de entrega de obras para AES Chivor se hace necesario la entrega de los planos As built, en los cuales realice una participación de digitalización de trampa de gravas de túnel de carga Chivor I, planta y eléctrico de construcción de hangar. Ver ANEXO P

Desarrollo metodológico

Las actividades realizadas en el transcurso del tiempo de practica han sido en pro de un crecimiento en conocimientos y experiencia, así como también la implementación de conocimientos ya adquiridos en el transcurso de la formación universitaria, se llevará un registro de datos para el proceso constructivo de las obras y actividades a ejecutar.

Se tiene que verificar la información contenida en los planos y especificaciones constructivas dadas para todas las actividades realizadas, comprobar su veracidad, que los procesos que estos indican se lleven a cabalidad, cumpliendo con la normativa aplicable, bien sea normas colombianas, así como estándares de AES Chivor, con el fin de poder establecer los requerimientos necesarios de construcción, y así generar una base de recursos que se utilizarían en el desarrollo de las actividades de obra .

Llevar un registro fotográfico diario, para poder evidenciar los avances de obra, los inconvenientes que se presenten, toma de datos, realización de informes de avance de obra, así mismo son un soporte de conocimiento y experiencia el cual el practicante va adquiriendo con el transcurso de la práctica.

Se hace necesario que el practicante cumpla con todas las aplicaciones de los estándares de seguridad exigidos por AES Chivor, los cuales serán evaluados y tendrán que ser aprobados. Así mismo tendrá que estar al día en normativa aplicable a las actividades, para poder brindar un mejor espectro de respuesta ante las diferentes eventualidades que se presenten en el transcurso de la práctica empresarial.

Se realiza la recopilación de información necesaria por parte del practicante para la generación de actas de corte e informes de obra, para los directivos de interventoría y gerencia de vega y Ortiz.

El practicante entrara a formar parte del equipo de trabajo en supervisión técnica, bajo los lineamientos del ingeniero director, con el objetivo de cumplir las actividades que se deban desarrollar en el lapso de tiempo que dure la práctica, dentro de las actividades ejecutadas en todo el proceso de practica fueron:

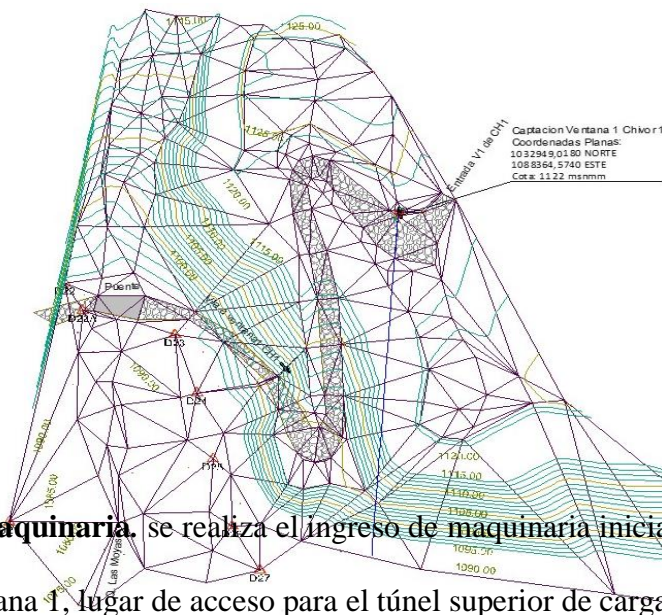
- Auxiliar supervisor en perforación destructiva e inyección de mortero durante el mantenimiento al túnel superior de carga conducción 1 en la hidroeléctrica de AES Chivor, sector calizas.
- Ingeniero auxiliar residente de obra para el proyecto impermeabilización de terrazas de Chivor I sobre tableros Toshiba en casa de máquinas.
- Ingeniero Auxiliar en presupuestos y licitaciones.

Seguimiento y control de obras

Auxiliar supervisor en perforación destructiva e inyección de mortero durante el mantenimiento al túnel superior de carga conducción 1 en la hidroeléctrica de AES Chivor, sector calizas

la perforación destructiva e inyección de mortero en túnel superior de carga hace parte de una serie actividades de mantenimiento, siendo esta comprendida dentro de las ultimas existentes, el cual tiene como objetivo realizar perforaciones en el sentido longitudinal del túnel, para poder realizar una inyección de mortero y realizar un tratamiento de fisuras presentes en el área de calizas dentro del túnel; Se tiene como fin realizar una totalidad de 73 ml sobre material gravoso y distribuidos en 4 puntos en la zona de calizas.

El proyecto se desarrolla en la zona rural del municipio de santa maría, dentro de los predios de AES Chivor, en ventana 1 por donde se realiza el ingreso al túnel y que se interviene desde cámara de válvulas hasta codo 1.



Ingreso de maquinaria. se realiza el ingreso de maquinaria inicialmente en área autorizada ubicado en la ventana 1, lugar de acceso para el túnel superior de carga Chivor I.

Imagen 3 localización ventana 1 Chivor I. fuente: Autor



Imagen 4 descargue de equipos de perforación.
Fuente: Autor

Posterior al descargue de los equipos en ventana 1 se procede al ingreso de la maquinaria hasta la zona de calizas ubicada en el túnel superior de carga, localizando de aguas abajo hacia aguas arriba el compresor, la unidad hidráulica y finalmente la mesa de perforación.



Imagen 5 Movilización de equipos al interior del túnel. **Fuente:** Autor

Perforaciones

en zona calizas. Una vez

ingresados los equipos, se procede a la realización de perforaciones aguas debajo de la transición de calizas, teniendo una longitud de 19.5m cada perforación.



Imagen 7 Inicio de actividades de perforación.
Fuente: Autor



Imagen 6 Perforaciones Agua abajo de la zona de calizas. Fuente: Autor

Terminado el proceso de perforación agua abajo, se procede a la movilización y perforación aguas arriba de la zona de calizas en donde se van a realizar las dos últimas perforaciones, con una longitud de 17m cada una.



Imagen 8 Actividades de perforación aguas arriba.
Fuente: Autor

Inyección de **mortero.** Posterior a los procedimientos de perforación, se procede al ingreso de la bomba de concreto Putzmeister al

interior del túnel ubicándola agua debajo de la transición de calizas. Se realiza el bombeo de mortero en la perforación derecha en dirección agua abajo.



Imagen 9 Ubicación de bomba putzmeister. Fuente: Autor

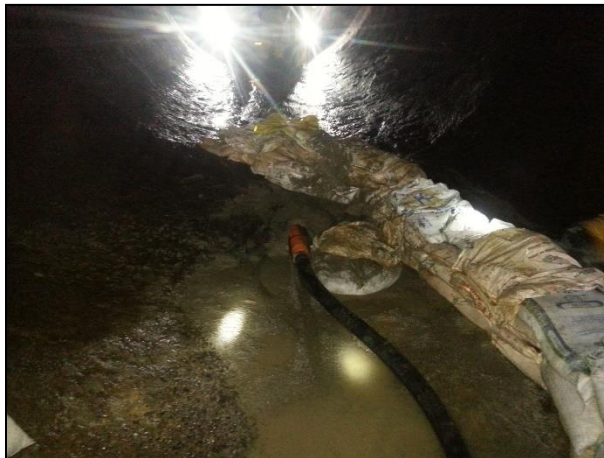


Imagen 10 Bombeo de mortero en perforación agua abajo. Fuente: Autor

Una vez finalizadas las actividades de bombeo de mortero en las perforaciones aguas abajo se procede a la movilización de la bomba hacia aguas arriba para el bombeo en las dos perforaciones superiores.



Imagen 11. Actividades de Mezclado para mortero.
Fuente: Autor



Imagen 12. Bombeo de mortero en perforación izquierda aguas arriba. Fuente: Autor



Imagen 13. Bombeo de mortero en perforación derecha aguas arriba. Fuente: Autor

Información técnica. Se realiza la perforación de 73 ml sobre material gravoso suelto, distribuidos en 4 puntos de perforación en la transición calizas del túnel de superior de carga conducción 1 en la hidroeléctrica de AES Chivor. Se bombeo mezcla de mortero en las 4 perforaciones realizadas, con una dosificación:

Tabla 1 Dosificación Mortero inyectado

Cemento Holcim	395 KG
Arena	1.11 M3
Agua	195 lt
Acelerante SikaSet L	1.5 % de peso cemento
Plastificante PlastoCrete DM	0.5% de peso cemento
TOTAL	1.0 m3 de Mortero

Ingeniero auxiliar residente de obra para el proyecto impermeabilización de terrazas de Chivor I sobre tableros Toshiba en casa de máquinas:

Obras preliminares. es el conjunto de actividades realizadas con el objetivo de adecuar el área en donde se va a trabajar, asegurando el acceso a la obra y lugares estratégicos de depósitos.

Campamento y almacén. son obras realizadas con el objetivo de crear un espacio necesario para el almacenamiento de insumos, maquinaria, y equipos de trabajo. En este caso se procede a la instalación de carpas identificadas con el logo de la empresa, estando estas ubicadas en el parqueadero de casa de máquinas, y siguiendo los procedimientos estándares de AES Chivor se realiza su pertinente puesta a tierra, ya que se encuentra ubicada bajo líneas de alta tensión.



Imagen 15 Instalación de campamento y almacén. Fuente: Autor



Imagen 14 Instalación de puestas a tierra del campamento. Fuente: Autor

Instalación de sistemas de acceso al área de terrazas. para los sistemas de acceso al área a intervenir que en este caso son las terrazas, se decidió optar por instalar un andamio certificado, dado que los sistemas existentes como las escaleras no cumplían con las especificaciones necesarias para el trabajo a realizar. Siendo así se procedió a instalar dos secciones de 1.4*1.4*2m las cuales se ubicarían en el espacio comprendido entre el transformador 3 y el muro cortafuegos.

Se realiza una demarcación de la zona de trabajo, buscando obtener un área segura, siguiendo los procedimientos estándar de la parte de seguridad de AES Chivor, para así proceder a la instalación del andamio y la correspondiente puesta a tierra del mismo.

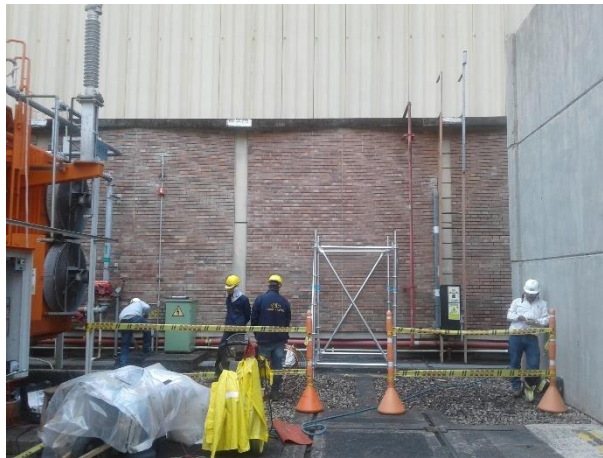


Imagen 16 Instalación de andamio certificado.
Fuente: Autor

Instalación de sistemas de anclaje.

Posterior a la instalación del andamio, se procede a la instalación de los puntos de anclaje en las terrazas. Se toma la decisión de implementar este sistema de protección ya que se hace necesario generar un ambiente seguro de trabajo, dado que es un trabajo de alto riesgo por la altura y condiciones del área.

Para la instalación de los puntos se decide contratar los servicios de la empresa GEINCOR S.A.S, empresa la cual se encuentra certificada y en capacidad de realizar este tipo de actividades; continuando con el procedimiento se realizan los pertinentes anclajes los cuales deben cumplir con la norma 1409/2012¹ la cual dictamina que los anclajes instalados deben de tener una resistencia de 5000 lbs, a lo cual se procede con las pruebas, siendo estas satisfactorias en todos los anclajes. Ver ANEXO Q

Suplemento en claraboyas. Posterior a la realización de las actividades preliminares se procede al descargue de material en el almacén, para iniciar la etapa constructiva del proyecto.

Se busca poder tener un buen manejo de los materiales, y actividades de obra para poder cumplir con los plazos estipulados, por consiguiente, se toma la decisión de crear dos frentes de trabajo conformado cada uno por 5 integrantes, formando las cuadrillas 1:4.

Se ordena que cada uno de los frentes comience en un costado de las terrazas para encontrarse finalmente en el centro de las mismas, siendo así se procede con el comienzo del suplemento de las claraboyas y para esto el cálculo de las cantidades para las unidades iniciales, cálculo realizado conforme se tenían indicaciones.

¹ Resolución 1409 de 2012; reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.


MEMORIAS DE CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA						
OBJETO: OBRA: IMPERMEABILIZACION TERRAZAS CHIVOR 1						
PAGINA: DE:						
ITEM: SUMINISTRO, FIGURADO Y ARMADO DE ACERO Fy=60000						UNIDAD: KG
ELEMENTO ESTRUCTURAL	DIAMETRO (Pulgadas)	LONGITUD (m)	CANTIDAD X ELEMENTO	NUMERO DE ELEMENTOS	KG # 3/8"	KG # 1/2"
SUPLENTO CIRCUNDA	3/8	3.70	2	15	61.827	
SUPLENTO CIRCUNDA	1/2	0.28	16	15		59.76
SUBTOTAL					61.83	59.76
TOTAL					121.59	
GRAFICO Y/O IMAGEN				OBSERVACIONES		
						
Yo. Bn. Residente de obra				Yo. Bn. Supervisor		

Imagen 17. Formato de cálculo de cantidades de obra. Fuente: Autor- Ver Anexo S

En las siguientes imágenes se verá el proceso inicial de instalación de hierros y formaletas para fundir los complementos en las claraboyas existentes; los complementos tendrán una altura de 25 cm y serán en concreto de 3000 psi, el cual será mezclado manualmente en el lugar designado, siendo este ubicado al lado del campamento, por lo cual se hace necesario el transporte en carretillas y posterior elevación a la zona de trabajo por medio de un sistema de polea instalado en el andamio.



Imagen 18 Instalación de hierros y formaletas para suplemento de



Imagen 19 Instalación de formaletas y hierros. Fuente: Autor

En el proceso de desarrollo de esta actividad se tomaron medidas de protección a los tableros que existen debajo de las terrazas, debido la importancia del buen estado del área de funcionamiento de los tableros, aun así y con la protección que se implementó, se presentaron filtraciones de material resultado de la aplicación del concreto y las perforaciones que se realizaron en las claraboyas.



Imagen 20 Fundición de suplemento en claraboyas. Fuente: Autor



Imagen 21 Zona de mezclado para concreto. Fuente: Autor

Retiro de manto asfáltico. Esta actividad corresponde al retiro de la capa de manto asfáltico existente en las terrazas, la cual por razones de tiempo de uso y condiciones mismas de la terraza se convierte en un material que no cumple con las necesidades requeridas para un buen funcionamiento de impermeabilización.

En reunión con el ingeniero director de obra, se tomó la decisión de proseguir conjuntamente las actividades de retiro de manto y los suplementos en las claraboyas, para lograr un avance diario de obra más óptimo, siguiendo esta idea se sub dividen las cuadrillas en donde se toman de cada grupo dos ayudantes de obra para que estos se dediquen solo al levantamiento del manto asfáltico.

Ante el proceso constructivo que se tiene para el tratamiento de las terrazas se contemplaba el retiro y limpieza de la superficie para el proceso de identificación de filtraciones y tratamiento con los insumos impermeabilizantes mencionados.



Imagen 22. Retiro de manto asfáltico. Fuente: Autor

Una vez retirado el manto asfáltico y según los procedimientos constructivos y requerimientos para la aplicación del *Xypex Concentrado* se tiene que proceder a realizar una limpieza del concreto para poder dejar el poro abierto y que esta pueda ser humedecido y el primer sistema de impermeabilización sea efectivo. Ante estos requerimientos se procedió a pulir la superficie con ayuda de una pulidora y discos de corte para concreto, como se puede observar

en la imagen superior, al retirar el manto asfáltico se queda impregnado una capa de asfalto la cual impide el tratamiento lo cual hace necesario el tratamiento anteriormente mencionado.

Siguiendo el proceso ya mencionado, y en búsqueda de una mejora técnica en la obra se realiza un trámite ante los ingenieros de la empresa contratante AES Chivor en búsqueda de un permiso que permita quitar la capa de prefabricado hexagonal en concreto existente la cual inicialmente no se tenía contemplada por la falta de información de los componentes de la terraza y comprometía en buen funcionamiento del tratamiento aplicado a la terraza.

Obtenida la aprobación del levantamiento de los prefabricados, se procede a realizar esta actividad y verificar el estado de la placa de la terraza.



Imagen 23 levantamiento de prefabricado. Fuente: Autor

Ante la situación planteada anteriormente y con el trabajo del levantamiento de los prefabricados se puede observar que se presenta una capa fibrosa la cual con el paso del tiempo fue adquiriendo humedad y no permitía que la terraza estuviera en condiciones ideales, debido a esto se hace necesario también realizar la limpieza y remoción de esa capa, dando esto como resultado la placa original de las terrazas; placa que presentaba una patología en las capas

superficiales, a lo cual se entiende que estas capas superficiales se encontraban en un estado de descomposición, proceso que se vio fortalecido por la humedad presente en las capas de prefabricado y demás.



Imagen 24 Aplicación de Xypex concentrado

Como puede observarse en la imagen anterior, luego de haber retirado el prefabricado se encuentra la placa y en consecuencia las grietas existentes, se realiza una limpieza y se procede con la aplicación del tratamiento impermeabilizante el cual consiste en una aplicación de una capa impermeabilizante, siendo esta proporcionada por el producto *Xypex concentrado* el cual actúa como un agente que se encarga de sellar el poro existente en el concreto.

Para la aplicación del Xypex concentrado se tomó como referencia las tablas de la ficha técnica del Xypex concentrado (Ver ANEXO X) el cual indica que se utilicen 3 partes de Xypex por una parte de agua.



Imagen 25 Fisuras encontradas en las placas. Fuente: Autor

el procedimiento utilizado para el tratamiento de las fisuras se compone de tres fases:

Limpieza y aplicación de Xypex concentrado como agente sellante del poro.

Aplicación de Xypex Patch and plug el cual es un cemento hidráulico de fraguado rápido, alta adherencia, sin contracción implementado para rellenar las fisuras presentadas.

Por último, se procede a aplicar una última capa de Xypex concentrado como protección al Xypex patch and plug.

Sistema mortero listo reforzado con fibra. Una vez terminada la fase del tratamiento de fisuras y la aplicación de una capa inicial de Xypex concentrado se procede a aplicar la capa de mortero fibra de la marca Xypex, el cual hace parte del sistema de impermeabilización.

El sistema de reforzado con como un sobre espesor que oscila 5cm dependiendo a intervenir. Se



mortero listo fibra, se utiliza piso con un entre los 2cm a del área y niveles tomó la decisión

de su implementación debido a su buen desempeño como agente impermeabilizante, una de las características principales es su sistema de fraguado por cristalización, la cual actúa como un sellante del poro del mortero, evitando que el agua penetre en los poros.



Imagen 26 Aplicación mortero listo reforzado con fibra. Fuente: Autor

Imagen 27 Mezcla manual de mortero fibra. Fuente: Autor

La dosificación utilizada para la mezcla del mortero se sigue conforme las indicaciones de la ficha técnica las cuales indican que para un bulto de 30 Kg es necesario un galón de agua, aparte de esto se hace necesario humedecer la placa para que el mortero tenga mejor adherencia.

COD	TERRAZA			CLARABOYA			AREA TOTAL
	LARGO (M)	ANCHO (M)	AREA(M2)	ALTO (M)	ANCHO (M)	AREA(M2)	
A'-A	4.20	0.75	3.15				3.15
A-B	4.2	4.2	16.64	0.75	1	3	19.64
B-C	4.23	4.27	17.06	0.77	1	3.08	20.14
C-D	4.27	2.35	9.03	0.78	1	3.12	12.15
D-E	4.2	3.7	15.54			0	15.54
E-F	4.25	2.37	9.07	0.75	1	3	12.07
F-G	4.27	4.15	16.72	0.75	1	3	19.72
G-H	4.2	4.15	16.43	0.76	1	3.04	19.47
H-I	4.25	2.37	9.07	0.77	1	3.08	12.15
I-J	4.2	3.7	15.54			0	15.54
J-K	4.35	2.45	9.66	0.75	1	3	12.66
K-L	4.3	4.25	17.28	0.77	1	3.08	20.36
L-M	4.3	4.23	17.19	0.77	1	3.08	20.27
M-N	4.35	2.45	9.66	0.75	1	3	12.66
N-O	4.23	3.7	15.65			0	15.65
O-P	4.2	2.5	9.50	0.78	1	3.12	12.62
P-Q	4.25	4.2	16.85	0.73	1	2.92	19.77
Q-R	4.2	4.25	16.85	0.75	1	3	19.85
R-S	4.25	2.35	8.99	0.74	1	2.96	11.95
S-T	4.25	3.65	15.51			0	15.51
T-U	4.3	1.32	5.68			0	5.68
U-V	4.35	3.7	16.10	0.77	1	3.08	19.18
V-W	4.3	5.85	25.16	0.75	1	3	28.16
W-X	4.3	5	21.50	0.75	1	3	24.50
X-Y	4.35	5.65	24.58	0.77	1	3.08	27.66
						TOTAL	416.04

Tabla 2 Calculo cantidades terrazas.

El rendimiento teórico que presenta es 0.90m² por bulto de 30Kg, pero en obra y con los diferentes espesores realizados, se necesitaba para un 1m² alrededor de 60kg. Para el cálculo de las cantidades se hace necesario la implementación de un formato en Excel, el cual con base al plano y medidas tomadas en obra se hace el cálculo del área pertinentes.

En base a los datos anteriores y teniendo en cuenta los rendimientos dados para el mortero fibra, se calcula la cantidad de bultos de 30 kg necesarios para la implementación del sobre piso para la impermeabilización de las terrazas. Inicialmente se calcula para las cantidades a trabajar por secciones de terrazas como lo indica el plano.



Imagen 28 plano en planta terrazas Chivor I. Fuente: autor



Imagen 29 depósito de material prefabricado. fuente: autor

Como se hace evidente en esta imagen la cantidad de escombros resultantes de la extracción de los prefabricados en concreto, se hace necesario la implementación de una tercera cuadrilla, la cual entra con el objetivo de reforzar la actividad de bajar los escombros desde las terrazas hasta el área designada para ello, ya que es una actividad que inicialmente no se tenía contemplada y su desarrollo tomo más tiempo y esfuerzo de lo que se había calculado.



Imagen 30 Área designada para depósito de escombros. Fuente: Autor

Una vez alcanzando el término de la obra se procede a designar un equipo de aseo y limpieza de la zona de trabajo, ya que es requisito exigido por el departamento de interventoría y seguridad.



Imagen 31 limpieza de tubos de conducción de líneas hacia transformadores. Fuente: autor



Imagen 32 limpieza de cúpulas y aseo de placas. fuente: Autor

ya finalizado el trabajo, junto con la limpieza y el descenso de materiales y escombros, se hace la petición por parte AES Chivor de pruebas de filtración, para poder comprobar la efectividad de los trabajos.

La prueba consiste en la inundación de placa hasta el nivel máximo por un tiempo de 6-8 horas y mantener una constante inspección de la placa por la parte interior y revisar fugas existentes.



Imagen 33 Prueba de inundación de placa. Fuente: autor

Informes de avance de obra. Diariamente el practicante realiza toma de mediciones y registro fotográfico en donde se evidencia el proceso de avance de la obra, para poder llevar informes diarios al administrador del contrato, así mismo realizar informes de avance de obra semanales, siendo todos los miércoles su día de entrega; en estos informes se evidencia las actividades realizadas, un registro fotográfico de ellas y una curva “S” de avance, la cual fue exigida por el director de obras civiles de AES Chivor. Ver anexo H.

Junta interna de obra. Semanalmente se realiza la reunión de obra en donde participan el director de obra, el residente, el inspector siso, los maestros; todo con el motivo de revisar avances de obra, actividades para la semana, discutir el desarrollo de actividades así como los incidentes ocurridos en el transcurso de la semana anterior, como mejorar en esto y que planes de desarrollo se pueden implementar.



Imagen 34 Estado final de entrega de obra.

Ingeniero auxiliar de presupuestos

En esta etapa del tiempo de práctica, el estudiante paso a formar parte del equipo de presupuestos, estando en finalización de la obra de impermeabilización de terrazas. En el tiempo transcurrido el practicante tuvo la oportunidad de participar en 5 licitaciones en donde se desempeñó como ingeniero encargado de realizar las visitas de obra, revisar requerimientos administrativos, solicitar pólizas, así como revisar los cuadros de precios solicitados, y realizar los respectivos análisis de precios unitarios.

Las 4 invitaciones en proyectos se dividen de la siguiente manera:

Modernización y remodelación edificación destinada a lavandería y prados de AES Chivor.


Modernización y remodelación edificación destinada a salón adultos y niños de AES Chivor.

Construcción de placa de contrapiso en concreto reforzado en campamento AES Chivor.

Mantenimiento de casa I en campamento Santa María, AES Chivor.

Modernización y remodelación edificación destinada a lavandería y prados de AES Chivor. Para este proyecto se recibió la invitación por AES Chivor, empresa la cual maneja la plataforma SAP *ariba*, plataforma en la cual se indican los ítems que se exigen para poder participar en la licitación, y en la cual se realiza el proceso de recepción de documentación.

Solicitud de oferta:

	Solicitud de Cotización SDC
	AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P

5	
SOLICITUD DE COTIZACIÓN	AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P.
	CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE LA BODEGA DE PRADOS Y LA ZONA DE LAVANDERÍA.




Ilustración 1. Solicitud de oferta

En la solicitud de oferta el practicante debió revisar los requisitos y documentos que se exigían para la participación en esta. Teniendo en cuenta los requisitos exigidos, se procedía a reunirse con el ingeniero director y la ingeniera administrativa para revisar los requerimientos y proceder a la obtención de todos estos.

En este caso y para esta oferta se hacía obligatorio la visita de obra, a la cual el practicante en compañía del inspector siso debían asistir, para tomar un registro fotográfico, entender la magnitud de la obra, aclarar dudas y obtener información adicional sobre el proyecto a ejecutar, para posteriormente reunirse de nuevo con los ingenieros directores y comenzar a realizar la evaluación del cuadro de precios.



Imagen 35 Zona de lavandería y prados a intervenir. Fuente: Autor

Luego de haber realizado la visita de obra, se procede a analizar el cuadro de precios y con base a los planos presentados. El practicante debe generar un formato de análisis de precios unitarios y realizar el cuadro de precios exigidos.

Para esta licitación los documentos administrativos que se exigieron fueron:

Declaración de proponente

Descripción general de la compañía

Cuestionario de auditoria para socios comerciales

Registro de proveedores

Certificado de cámara y comercio

Copia de RUT

Cedula representante legal

Certificación bancaria

Formato de precalificación industrial

Estados financieros y balances de 2 últimos años.

Los documentos de carácter técnico fueron los siguientes:

Tabla 3. Requisitos técnicos

a.	Experiencia	Lista de proyectos similares, donde figure objeto, área construida, plazo de ejecución y precio Dos certificaciones escritas de proyectos ejecutados similares donde figuren los aspectos enunciados anteriormente y además referencia del cumplimiento del proveedor o calificación de su desempeño.
b.	Perfil Personal	Adjuntar perfil ofrecido de: <ul style="list-style-type: none"> • Residente de obra • SISO • Coordinador de trabajo en alturas
c.	Confirmación cumplimiento de roles requeridos	Personal calificado en trabajo en alturas. Equipos y andamios certificados para trabajo en alturas Personal calificado en comete Soldador de las estructuras certificado y con certificado de trabajo en alturas Confirmar que tendrá presencia de siso certificado 100% en la obra
d.	Cronograma propuesto	El proponente deberá adjuntar un cronograma del proyecto con las principales actividades a realizar.
e.	Metodología Propuesta	El proponente anexará metodología propuesta y toda la información adicional que considere necesaria deba conocer AES Chivor para desarrollo de la actividad.

para la propuesta económica se hace necesario descargar el cuadro de precios y trabajar en los ítems de obra que se exigen, en este caso el proyecto se divide en 14 capítulos que comprenden las obras civiles, eléctricas, hidráulicas, siguiendo el protocolo se hace necesario la creación de un formato para análisis de precios unitarios, los cuales son necesarios para cada uno de los 112 ítems que tiene esta propuesta.

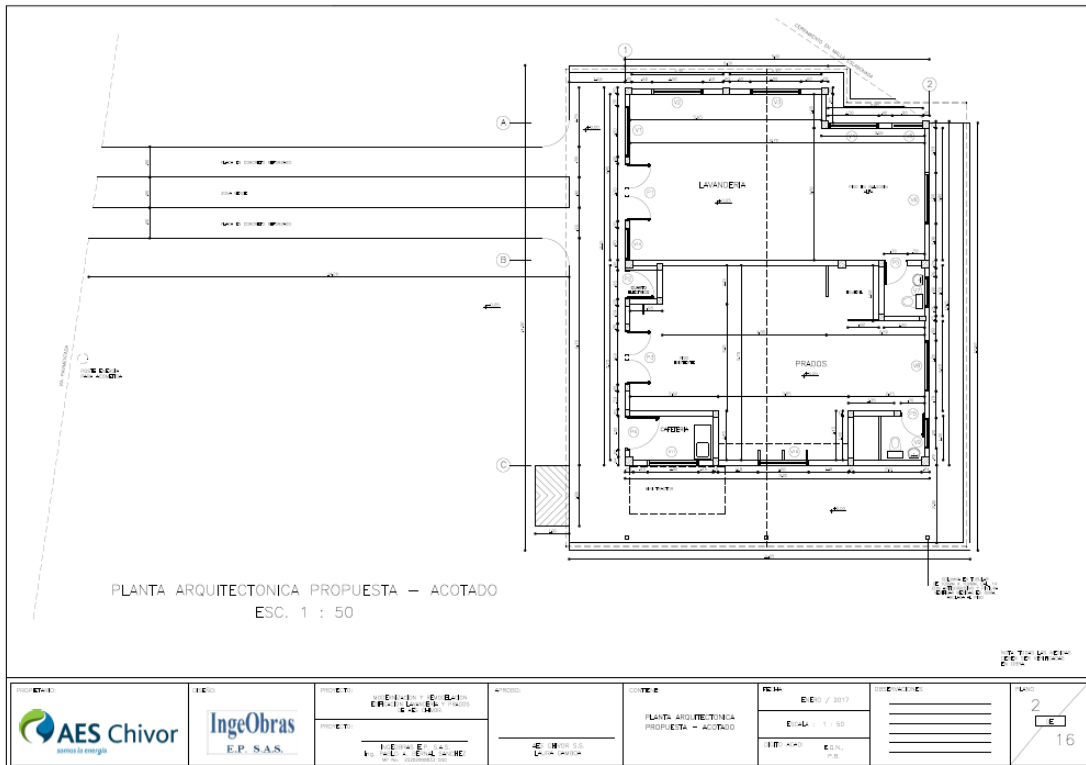


Imagen 36 plano arquitectónico de proyección lavandería y prados. Fuente: AES Chivor

para el alcance de este proyecto se facilitan 16 planos, que contienen la información técnica, arquitectónica para la evaluación necesaria del cuadro de precios, así mismo se presentan las especificaciones técnicas las cuales contienen la descripción de la actividad, procedimiento de ejecución, ensayos a realizar, medidas y formas de pago

Las siguientes imágenes son el cuadro de precios solicitado para el proyecto de lavandería y prados, el cual fue realizado por el practicante para la parte civil e hidráulica, con la supervisión del ingeniero Oscar vega, director de proyectos, y la parte eléctrica fue realizada por el ingeniero a cargo.

Para los análisis de precios unitarios fue necesario que el practicante desarrollara un formato en Excel que fuera de ayuda para la empresa y para él, en el cual pudiera estar conectado con la hoja de presupuesto.

Se hace necesario que el practicante adopte los conocimientos de las cantidades de materiales y equipos que requiere cada actividad, así como la mano de obra requerida y sus rendimientos, el cual como futuro ingeniero residente serán parte del componente fundamental de la obra.

Modernización y remodelación edificación destinada a salón de adultos y niños de AES Chivor. En este proyecto el practicante tiene que desarrollar las mismas actividades que el proyecto anterior, con la consideración de que la diferencia de tiempo para realizarlo es casi de cero días ya que la fecha para entrega difiere en 3 días.

Solicitud de oferta:

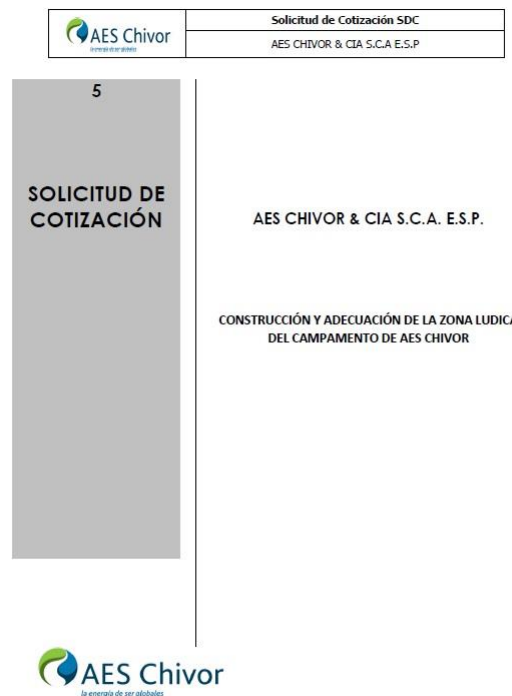


Ilustración 2. Solicitud de oferta Nro. 2

Para este proyecto al igual que el anterior se hace obligatoria la visita de obra, la cual se realiza el mismo día del proyecto de prados, dado que los oferentes que participarían serían los mismos y que la zona a intervenir se encontraba en el mismo campamento.

En este caso el proyecto se desarrollará en la zona de lúdicas, el cual es un salón que en el momento se encuentra vacío debido a que se realizan procedimientos de arreglos menores, pero el propósito del proyecto es poder remodelar todo el salón, cambiando cubiertas existentes, enchapes, pisos, ventanas entre otros elementos.



Imagen 37 Salón de lúdicas

Para esta licitación los documentos administrativos que se exigieron fueron:

Declaración de proponente

Descripción general de la compañía

Cuestionario de auditoria para socios comerciales

Registro de proveedores

Certificado de cámara y comercio

Copia de RUT

Cedula representante legal

Certificación bancaria

Formato de precalificación industrial

Estados financieros y balances de 2 últimos años.

Los documentos de carácter técnico fueron los siguientes:

Tabla 4. Requisitos técnicos Nro.2

a.	Experiencia	Lista de proyectos similares, donde figure objeto, área construida, plazo de ejecución y precio Dos certificaciones escritas de proyectos ejecutados similares donde figuren los aspectos enunciados anteriormente y además referencia del cumplimiento del proveedor o calificación de su desempeño.
b.	Perfil Personal	Adjuntar perfil ofrecido de: <ul style="list-style-type: none"> • Residente de obra • SISO • Coordinador de trabajo en alturas
c.	Confirmación cumplimiento de roles requeridos	Personal calificado en trabajo en alturas. Equipos y andamios certificados para trabajo en alturas Personal calificado en comte Soldador de las estructuras certificado y con certificado de trabajo en alturas Confirmar que tendrá presencia de siso certificado 100% en la obra
d.	Cronograma propuesto	El proponente deberá adjuntar un cronograma del proyecto con las principales actividades a realizar.
e.	Metodología Propuesta	El proponente anexará metodología propuesta y toda la información adicional que considere necesaria deba conocer AES Chivor para desarrollo de la actividad.

Propuesta económica se compone del cuadro de precios y el análisis de precios unitarios, el cual para este caso se compone de 12 capítulos y 74 ítems que al igual que el proyecto anterior se divide en obra civil, eléctrica e hidráulica.

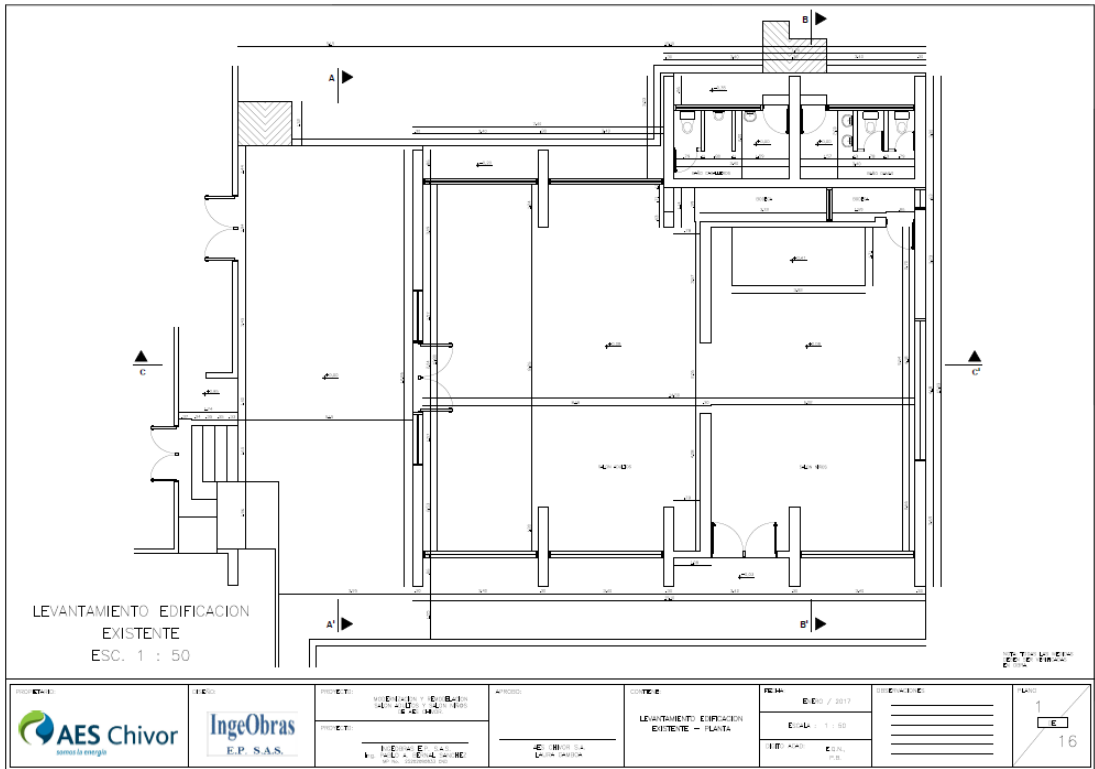


Imagen 38 Plano edificación lúdicas existente

Para este caso se entregan 15 planos, indicando las edificaciones existentes como la imagen anterior y los planos de los diseños proyectados, con esto y las especificaciones técnicas se procede a la creación de los análisis de precio unitarios y posterior el cuadro de precios.


ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
PROYECTO: MODERNIZACIÓN Y REMODELACIÓN EDIFICACIÓN DESTINADA SALÓN ADULTOS Y NIÑOS DE AES CHIVOR.						
CAPÍTULO:	ITEM:					
2.0	3.1					
UNIDAD: ML	ACTIVIDAD:					
DINTELES EN CONCRETO DE 15X20 cms. 17.5 MPa - (2500 PSI) INC. REFUERZO						
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNID.	PR. UNIT	CANT.	VR. UNIT.		
ACERO DE REFUERZO FY=60000 PSI	KG	2,330.00	3.20	7,456.00		
FORMALETA DE MADERA 3 USOS	ML	18,286.20	0.10	1,828.62		
CONCRETO 2500 PSI	M3	511,071.00	0.03	15,332.13		
DESPERDICIO	%		5.0	1,230.84		
SUBTOTAL MATERIALES					25,847.59	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	TIPO	CANT.	T/HORARIA	REND.	VR. UNIT.	
Herramienta menor 10%MO	%	10.00			1,539.37	
SUBTOTAL EQUIPOS					1,539.37	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	No.	SALARIO	% PREST	JORNAL	REDN/DIA	VR. UNIT.
OBrero	1.00	#####	35.00%	36,666.67	5.63	6,512.73
OFICIAL	1.00	#####	35.00%	50,000.00	5.63	8,880.39
SUBTOTAL MANO DE OBRA					15,393.12	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					42,780.68	

Imagen 39 Análisis de precios unitarios. Fuente: Autor

En la imagen anterior se muestra uno de los análisis de precios unitarios en donde el practicante tuvo que realizar un análisis de mercado y aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad buscando poder desglosar el contenido de una actividad y realizar los pertinentes cálculos de cantidades de cada material, así como la cantidad de mano de obra y sus respectivos rendimientos.

Construcción de placa de contrapiso en concreto reforzado en campamento AES

Chivor. Para este proyecto la invitación es a crear una placa de contrapiso para un parqueadero solar que se va a construir en el campamento de AES Chivor en el municipio de Santa María-Boyacá. Inicialmente el practicante deberá cumplir con las tareas ya anteriormente asignadas, revisión de solicitud de oferta y creación de presupuesto.

Para esta licitación los documentos administrativos que se exigieron fueron:

Declaración de proponente

Descripción general de la compañía

Cuestionario de auditoría para socios comerciales

Registro de proveedores

Certificado de cámara y comercio

Copia de RUT

Cedula representante legal

Certificación bancaria

Formato de precalificación industrial



Imagen 40 Ubicación de parqueadero campamento AES Chivor. Fuente: Autor

Los documentos de carácter técnico fueron los siguientes:

a.	Experiencia	<p>Lista de proyectos similares, donde figure objeto, área construida, plazo de ejecución y precio</p> <p>Dos certificaciones escritas de proyectos ejecutados similares donde figuren los aspectos enunciados anteriormente y además referencia del cumplimiento del proveedor o calificación de su desempeño.</p>
b.	Perfil Personal	<p>Adjuntar perfil ofrecido de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residente de obra • SISO • Coordinador de trabajo en alturas
c.	Confirmación cumplimiento de roles requeridos	<p>Personal calificado en trabajo en alturas.</p> <p>Equipos y andamios certificados para trabajo en alturas</p> <p>Personal calificado en comete</p> <p>Soldador de las estructuras certificado y con certificado de trabajo en alturas</p> <p>Confirmar que tendrá presencia de siso certificado 100% en la obra</p>
d.	Cronograma propuesto	El proponente deberá adjuntar un cronograma del proyecto con las principales actividades a realizar.
e.	Metodología Propuesta	El proponente anexará metodología propuesta y toda la información adicional que considere necesaria deba conocer AES Chivor para desarrollo de la actividad.

Tabla 5 Requisitos técnicos Nro. 3

El practicante realizo la visita de obra, en la cual se les indico la magnitud de la obra, ubicación y procedimientos anexos que podrían llegar a ocurrir y que se debían tener como referencia en la propuesta. Para este proyecto se tienen 4 oferentes más, por lo cual se hace indispensable el buen manejo de la propuesta.

Para la parte económica AES Chivor anexo un cuadro de precios con 6 capítulos los cuales se dividen en:

Preliminares

Excavaciones y rellenos

Estructuras en concreto

Acero de refuerzo

Señalización y pintura

Aseo y limpieza

Mantenimiento de casa I en campamento Santa María, AES Chivor. En este proyecto se invita al mantenimiento de la casa Nro. 1 del campamento, la cual necesita una remodelación de enchapes de piso y baños existentes, buscando la comodidad del operador que vive en ella, el proyecto se desarrolla en el campamento de AES Chivor en Santa María Boyacá. En este proyecto como en el anterior queda a disposición del practicante la resolución y de licitación, incluyendo la visita de obra y cuadro de precios; debido a que el proyecto es de pequeña magnitud, aes Chivor decide que la recepción de oferta se hará manualmente y no por medio de la plataforma SAP ARIBA; teniendo en cuenta esta condición el proyecto no requiere de documentos administrativos ni técnicos, solo un presupuesto acompañado de los análisis de precios unitarios.

Conclusiones

Se comprendió la necesidad existente de poseer un buen plan de obra a la hora del desarrollo de la misma, que comprenda todos los aspectos, tanto técnicos como económicos, que busque un beneficio reflejado en los tiempos y costos de obra.

Se adquirió conocimientos en la supervisión de obra, el manejo de la mano de obra, cantidades de obra, equipos y herramientas, generando informes que reflejen los avances y por menores que se presentan a diario en la construcción.

Se hace necesario que los personales de dirección de obra y supervisión tengan conocimientos en seguridad industrial, y que estos sean transmitidos a los grupos de trabajo, para lograr como objetivo principal formar una conciencia y cultura de la seguridad.

El desarrollo de labor como ingeniero auxiliar de residente desarrolla la capacidad de adquisición de conocimientos profesionales, así como permite que se afiancen los conocimientos adquiridos en la universidad, y se crea un nuevo punto de vista de la ingeniería civil, se abren nuevas expectativas y oportunidades.

Se entendió que el papel de ingeniero residente va mas allá de supervisar las actividades de obra, que hay que tener carácter para guiar y afrontar los inconvenientes que se presentan a diario, tanto técnicos, como económicos y administrativos.

El papel de ingeniero residente es supremamente importante ya que sobre él recae las responsabilidades de todo el proyecto, por lo tanto, se hace necesario que el ingeniero cuente con las capacidades de apropiación y conocimiento del proyecto, para poder responder ante todas las adversidades que se presenten.

El ingeniero Auxiliar de residente deja como aporte los formatos de análisis de precios unitarios, formatos de cantidades de obra, se colaboró en la elaboración de procedimientos constructivos y planes de emergencia, así como sus conocimientos técnicos en el seguimiento del proyecto y conocimientos para trabajos en altura.

Como resultado de la experiencia en la creación de presupuestos se adquiere la conciencia, de la importancia que tienen los análisis de precios, que estos van más allá de ser un precio, estos indican el desarrollo de la obra y todos sus componentes, que es necesario tener en claro cómo están estructurados y como afectan el desarrollo de la obra.

Es conveniente resaltar que si bien como ingeniero civil se está capacitado para ejercer labores de supervisión, es necesario seguir en la obtención de nuevos conocimientos, siendo estos en nuevos métodos de supervisión, métodos de seguridad, normatividad, en pocas palabras se crea la obligación de seguir en un constante crecimiento, para poder ver las obras civiles como un ente en constante cambio e innovación, el cual presenta nuevas técnicas, y que como ingeniero civil se debe estar capacitado para poder desarrollarlas.

Bibliografía

- ICONTEC. Normas técnicas ICONTEC. Bogotá D.C: instituto colombiano de normas técnicas y certificación – ICONTEC.
- Ing. Msc. Leonardo Mata, (2003), Manual de inspección y residencia de obras, Venezuela, Sociedad Venezolana de ingenieros civiles.
- Ing. Jorge Olmedo Montoya Vallecilla, (2014), Planeación, programación y control de obras de construcción, Colombia, Alfaomega-Universidad de Ibagué.
- <http://www.chivor.com.co/SitePages/Inicio.aspx#&panel1-3>
- Luis Lesur, (2002), Manual del residente de obra, México, Editorial Trillas
- Norma técnica colombiana. Referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura.NTC-5613. Bogotá D.C.: editado por el Instituto de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2008.
- Norma técnica colombiana. Documentación, presentación de tesis, trabajo de grado y otros trabajos de investigación. NTC-1486. Bogotá D.C.: editado por el Instituto de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), junio 2009.
- Norma técnica colombiana. Referencias documentales para fuentes de información electrónicas.NTC-4490. Bogotá D.C.: editado por el Instituto de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- LA SUPERVISION. Referencia documental para fuentes de información electrónica: <http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>. Editado por revista de ingeniería UADY. VOLUMEN 8.

Ilustración 4. Formato de alcoholimetría

PRUEBA DE ALCOHOLIMETRIA						
FECHA DE LA PRUEBA:		QUIEN REALIZA LA PRUEBA: FAURE STEEVEN LONDOÑO GARCIA				
CARGO: SUP. SISO						
ITEM	NOMBRE	CARGO	RESULTADO DE LA PRUEBA	OBSERVACIONES	FIRMA DEL TRABAJADOR	FIRMA DEL TESTIGO
1	OSCAR EDUARDO VEGA AGUIRRE	DIRECTOR OBRA				
2	BRAYAN ROA	AYUDANTE				
3	SEBASTIAN RODRIGUEZ ALGARRA	AYUDANTE				
4	CESAR H. CASTAÑEDA	MAESTRO DE OBRA				
5	DIDIER BEJARANO	AYUDANTE				
6	CESAR ALBERTO SANCHEZ	AYUDANTE				
7	GEINER MAURICIO URREGO PEÑA	AYUDANTE				
8	ROGER STIVEN BEJARANO	AYUDANTE				
9	LUIS ARBEY DELGADO	MAESTRO DE OBRA				
10	MARIO ANDRES ARENAS	ING. RESIDENTE				
11	BRAYAN PULIDO	AYUDANTE				
12	EDUAR GUZMAN B.	AYUDANTE				
13	WILLSON DAZA	CONDUCTOR				
14	FAURE STEEVEN LONDOÑO GARCIA	SUP. SISO				
15	GERMAN RODRIGUEZ	AYUDANTE				
16	HECTOR TABORDA	AYUDANTE				
17	JULIAN BUENO LOPEZ	AYUDANTE				
18	HUGO GOMEZ	AYUDANTE				

Ilustración 5 formato asistencia a charlas y capacitaciones




		REGISTRO DE ASISTENCIA A CHARLAS, CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO EN HSE		
LUGAR:		FECHA:		DURACION:
TEMA:				
NOMBRE INSTRUCTOR:			FIRMA:	
CERTIFICO QUE ENTENDI EL TEMA TRATADO Y ME COMPROMETO APLICARLO EN MI TRABAJO				
No.	NOMBRE	IDENTIFICACION	CARGO	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Ilustración 6. Formato de inspección de herramienta menor

 INSPECCION PREOPERACIONAL HERRAMIENTA MENOR 															
SEMANA DEL _____ AL _____ PROYECTO _____															
OPERADOR _____ UBICACIÓN _____															
HERRAMIENTA	CONCEPTO A REVISAR	LUNES		MARTES		MIERC.		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO	
		B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
Alicates	Aislamiento mango, engrasamiento tornillo sujeción														
tenasas	mango, sujecion, filo														
plomada	cuerda, estado general														
Boquillera	libre de endiduras, dobleses y abollamientos														
manguera	transparencia, estado en general														
llanas de madera	mango, estado de la madera														
Palustres	mango, soldadura, bordes														
Barras / Barretones	Estado general														
Cinceles	Cabeza libre de rebabas, que no se encuentre achatada, cóncava o poco afilada Filos de corte redondeados														
Cinta métrica	Estado del dispositivo de enrollar / desenrollar. Visibilidad de la escala de medición														
Llaves fijas, mixtas, expansivas	Estado del cuadrante y tornillo sinfín Estado de muescas de la estrella														
Llaves Expansivas	Estado de las mordazas dentadas y/o movilidad del tornillo sinfín estriado.														
Machetes	Estado del mango y la funda														
Martillos	Mango, superficie de contacto libre de rebabas														
Serruchos	Mango, revisar dientes trabados.														
Palas	Revisar ajuste del mango, astillas														
Paladragas	Mangos, resortes, ejes														
Picas	Mango														
Porras	Mango														
Prensas	Estado general														
Carretillas	Llanta y pasador en buen estado Mangos y platón														
FIRMAS	SUPERVISOR FRENTE DE TRABAJO														
	VERIFICACIÓN HSE (de acuerdo a programación)														

HALLAZGOS Y SEGUIMIENTO				
FECHA	HALLAZGO	ACCION CORRECTIVA / PREVENTIVA	RESPONSABLE	FECHA

Ilustración 7 formato horas hombre trabajadas semanal

**PROYECTO: IMPERMEABILIZACION DE LA CUBIERTA DE LA VIVIENDA DE LOS TRABAJADORES DE LA ZONA DE LA SIERRA DE LA NEBLINA
 HORARIO: DE LUNES A VIERNES 7:00 AM - 5:00 PM
 FORMATO: HORAS HOMBRE TRABAJADAS SEMANAL
 HORARIO DE SABADO: 7:00 AM - 12:00 PM**

CARGO	NOMBRE	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		TOTAL PERSON
		DISPON	TRABA	DISPON	TRABA	DISPON	TRABA	DISPON	TRABA	DISPON	TRABA	DISPON	TRABA	DISPON	TRABA	
Residente	Mario Arenas	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	0	51
Sup. Siso	Faure Londoño	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	0	52
Maestro	Arbey Delgado	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	45
Maestro	Cesar Castañeda	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	46
Ayudante	Geiner Urrego	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	0	51
Ayudante	Didier Bejarano	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	46
Ayudante	Roger Bejarano	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	45
Ayudante	Eduar Guzman	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	45
Ayudante	Brayan Pulido	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	45
Ayudante	Sebastian Rodrig	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	45
Ayudante	German Rodrigu	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	45
Ayudante	Hector Taborda	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	0	51
Ayudante	Julian Lopez	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	9	0	36
Ayudante	Hugo Gomez	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	0	52
Ayudante	Brayan Roa	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	45
Ayudante	Cesar Sanchez	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	0	52
Ayudante	Wilson Daza	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	0	45
		TOTAL	158	TOTAL	153	TOTAL	153	TOTAL	153	TOTAL	144	TOTAL	36	TOTAL	0	

Ilustración 8 plano terrazas Chivor I

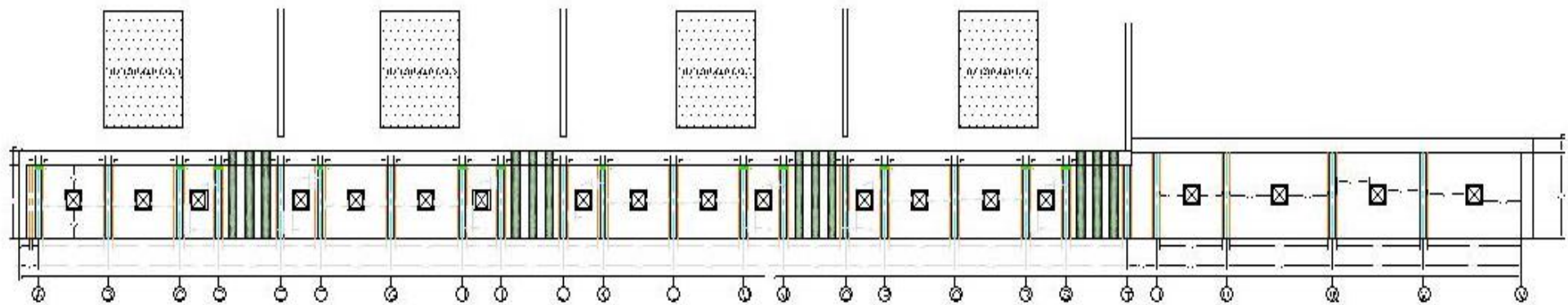
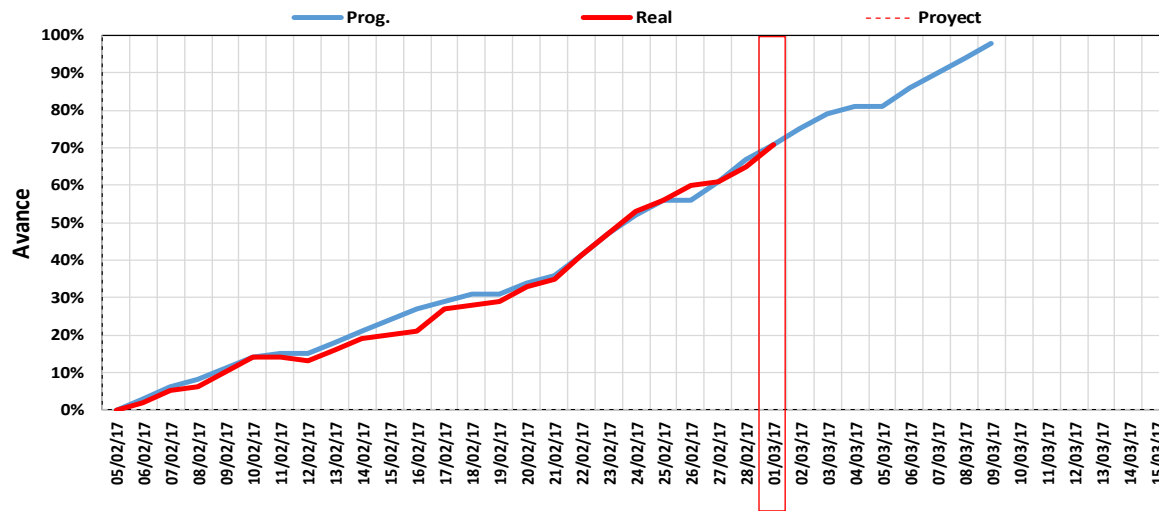


Ilustración 9 Diagrama de curva "S" de avance

Proyecto:	TERRAZAS CHIVOR I	Compañía:	VEGA Y ORTIZ S.A.S
WBS/DET:	CASA DE MAQUINAS	Alcance/Obra:	IMPERMEABILIZACION TERRAZAS DE CHIVOR I



2017	
% Avance	% Retraso
Programado	71% 0%
Real	71%

Fecha de Terminación Mensual	
Programada	09-mar-17
Real/Proyectada	09-mar-17

Dias Retraso
0

Fecha	Prog.	Real	Proyect
05/02/17	0%	0%	
06/02/17	3%	2%	
07/02/17	6%	5%	
08/02/17	8%	6%	
09/02/17	11%	10%	
10/02/17	14%	14%	
11/02/17	15%	14%	
12/02/17	15%	13%	
13/02/17	18%	16%	
14/02/17	21%	19%	
15/02/17	24%	20%	
16/02/17	27%	21%	
17/02/17	29%	27%	
18/02/17	31%	28%	
19/02/17	31%	29%	
20/02/17	34%	33%	
21/02/17	36%	35%	
22/02/17	41%	41%	
23/02/17	47%	47%	
24/02/17	52%	53%	
25/02/17	56%	56%	
26/02/17	56%	60%	
27/02/17	61%	61%	
28/02/17	67%	65%	
01/03/17	71%	71%	
02/03/17	75%		
03/03/17	79%		
04/03/17	81%		
05/03/17	81%		84%
06/03/17	86%		
07/03/17	90%		
08/03/17	94%		
09/03/17	98%		100.00%

Ilustración 10 formato de inventario de materiales




 VEGA Y ORTIZ <small>SAS</small>	INVENTARIO (material, herramientas, equipos e insumos de oficina)		
LUGAR:	FECHA:	DURACION:	
RESPONSABLE DE ALMACEN:		FIRMA:	
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	OBSERVACION
CARPA DE 4 X 2 TIPO RIASCO EN LONA, COLOR AMARILLO Y AZUL	1	UND	
ESTIBA DE 1 X 1 MTS		UND	
BOTIQUIN	1	UND	
COLOMBINA SEÑALIZACION 130 CM CON REFLETIVO	6	UND	
KIT DE DERRAMES HIDROCARBUROS 5 GALONES	1	UND	
EXTENCION ELECTRICA X 5M	2	UND	
PALA No 4	2	UND	
BALDE NEGRO CONSTRUCCION	3	UND	
CANECA DE BASURA PLASTICA ROJA	1	UND	
CANECA DE BASURA PLASTICA GRIS	1	UND	
MARTILLO	1	UND	
ALICATE	1	UND	
YANAS	2	UND	
PALUSTRES	2	UND	
MASETAS	2	UND	
CINCELES	3	UND	
GAFA DE SEGURIDAD SPORT OSCURA	1	CJA	
TALADRO HILTY	1	UND	
PULIDORA DWALT	1	UND	
PLANTA ELECTRICA	1	UND	
PICA	1	UND	
BARRAS	2	UND	

Ilustración 11 Formato preoperacional andamio

	INSPECCION PREOPERACIONAL ANDAMIOS LAYER														
MARCA EQUIPOS: _____		RESPONSABLE: _____													
PROYECTO: _____	SEMANA DEL _____	AL _____													
ITEM	CONCEPTO	LUNES		MARTES		MIERC.		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO	
		B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
ESTADO GENERAL	Planificación del montaje del andamio (inventario de piezas a utilizar)														
	Estado de las bases de apoyo														
	* Estado de los verticales y nudos (uniones, soldaduras, estado general)														
	* Estado de las diagonales (cuñas, soportes, estado general)														
	* Estado de las horizontales (cuñas, estado general)														
	Estado de los collarines														
	Estado de las escaleras														
	Estado de las viga puente														
	Estado de los rodapiés														
	Estado de los anclajes a muro														
Estado de la plaqueta de identificación															
FIRMA	FIRMA RESPONSABLE EQUIPO														
	VERIFICACIÓN HSE (de acuerdo a programación)														

HALLAZGOS Y SEGUIMIENTO

FECHA	HALLAZGO	ACCION CORRECTIVA / PREVENTIVA	RESPONSABLE	FECHA

Ilustración 13 formato permiso para trabajos en caliente



	FORMATO DE PERMISO PARA TRABAJOS EN CALIENTE Seguridad Industrial	GO-SSO-FTO-013 Versión N° 05						
1. FECHA DE EXPEDICIÓN DEL PERMISO: ____/____/____		Validez del permiso DESDE LAS ____:____ DEL ____/____/____ HASTA LAS ____:____ DEL ____/____/____						
2. Localización del trabajo: _____ 2.1. Trabajo a realizar: _____								
3. Lista de verificación: Aplicar para un área de 11 metros a la redonda del lugar de trabajo		Marque según corresponda						
		<input checked="" type="checkbox"/> X						
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
1 ¿Se realizó el análisis de riesgos para realizar el trabajo?								
2 El sitio donde se ejecutará el trabajo está aislado eléctricamente, de otros equipos y trabajos.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
3 Se ha señalado y demarcado la zona para no permitir el paso de vehículos o personas.								
4 Las personas encargadas de ejecutar la labor han recibido instrucciones a seguir en la ejecución de la tarea de manera segura.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
5 Cada trabajador cuenta con los EPP necesarios para ejecutar la labor		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
7 Los pisos están limpios y libres de materiales combustibles								
8 Se midió la concentración de gases o vapores explosivos								
9 Los líquidos inflamables y otros materiales combustibles se han retirado o protegido por materiales a prueba de incendios o protectores metálicos.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
10 Todas las aperturas en paredes y pisos están cubiertas								
11 El equipo a utilizar se encuentra en perfectas condiciones								
12 La brigada está disponible para atender una emergencia durante el desarrollo del trabajo.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
13 Se cuenta con un equipo contra incendio cerca. Distancia Aprox. ____ Cuál ____		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
4. Elementos de protección personal: (sólo equipo certificado)		Marque según corresponda						
		<input checked="" type="checkbox"/> X						
1. Peto de cuero		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
2. Prendas de dotación limpias, completa en buen estado y cumpliendo condiciones de seguridad.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">SI</th> <th style="width: 33%;">NO</th> <th style="width: 33%;">N.A.</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	NO	N.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI	NO	N.A.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
3. Protección visual. Careta _____ Gafas _____								
4. Guantes. Clase _____								
5. Protección auditiva.								
6. Mangas de Carnaza								
7. Botas para soldador ó polainas								
8. Protección respiratoria. Clase _____								
9. Equipo de iluminación.								
5. Recomendaciones: _____								
6. Personal que ejecuta el trabajo (indicar el soldador) EMPRESA: _____								
Nombre	No. de cédula	FIRMA						
_____ (Jefe de Trabajo)	_____	_____						
_____	_____	_____						
_____	_____	_____						
_____	_____	_____						
_____	_____	_____						
Los arriba firmantes nos comprometemos a aplicar y cumplir las recomendaciones y lineamientos registrados en este permiso.								
VoBo: Seguridad Industrial	VoBo: Director del área							
_____	_____							
Yo, Jefe del trabajo habiendo revisado 30 minutos despues de finalizado el trabajo en caliente referente a este permiso, he verificado que se cumplen las condiciones de seguridad para personal, equipo e instalaciones que permiten el cierre de este permiso								
Nombre: _____ Cargo: _____ Firma: _____								
Fecha: ____/____/____ Hora: ____/____								

Ilustración 15 Formato de análisis de precios unitarios




ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
PROYECTO							
CAPITULO:		ITEM:					
1.0		1.1					
UNIDAD:M2		ACTIVIDAD:	ABERTURA VANO PUERTA-VENTANA				
MATERIALES							
DESCRIPCIÓN	UNID.	PR. UNIT	CANT.	VR. UNIT.			
				-			
				-			
				-			
				-			
DESPERDICIO	%		5.0	-			
SUBTOTAL MATERIALES						-	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS							
DESCRIPCIÓN	TIPO	CANT.	T/HORARIA	REND.	VR. UNIT.		
Herramienta menor 10%MO	%	10.00			-		
SUBTOTAL EQUIPOS						-	
MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN	No.	SALARIO	% PREST	JORNAL	REDN/DIA	VR. UNIT.	
SUBTOTAL MANO DE OBRA						-	
TOTAL COSTOS DIRECTOS						-	
FIRMA R/L. VYO SAS:	 VEGA Y ORTIZ <small>SAS</small>						
FECHA:							
VALOR PRECIO UNITARIO REDONDEADO AL PESO						-	

Ilustración 16 plataforma SAP ariba

Detalles de evento

Doc986887078 - Construcción zona Lúdica

Selección pendiente

- Mensajes de evento
- Historico de respuesta
- Descargar tutoriales

- Descargar contenido
- Imprimir información de evento
- Revisar puja

▼ Lista de comprobación

1. Revisar detalles de evento
2. Seleccionar lotes
3. Enviar respuesta

▼ Contenido del evento

Todo el contenido

- 1 DOCUMENTOS DE INVITA...
- 2 OFERTA TECNICA
- 3 OFERTA ECONOMICA
- 4 DOCUMENTOS ADICIONAES

Todo el contenido

Nombre ↑	Cantidad	Precio	Subtotal
▼ 1 DOCUMENTOS DE INVITACION Más... +			
1.1 Contiene todas las instrucciones y fechas del proceso, que debe tener en cuenta en proveedor para la realización de su oferta. SDC Solicitud de Oferta (002).pdf			
1.2 Minuta Contrato Referencias			
1.3 Riesgos de seguridad industrial asociados al servicio, que debe considerar el oferente para preparación de su oferta Evaluación Preliminar de Riesgos.xls			
1.4 Especificaciones Técnicas. Especificaciones Técnicas.pdf			
1.5 Planos PLANOS.zip			
▼ 2 OFERTA TECNICA			
2.1 lista de Proyectos Similares. Adjunte lista de proyectos similares, donde se indique: Objeto, área construida, plazo de ejecución y precio).			
2.2 Experiencia: Adjunte, dos certificaciones escritas de proyectos ejecutados similares donde figuren los aspectos enunciados anteriormente y además referencia del cumplimiento del proveedor o calificación de su desempeño.			
2.3 Perfil Personal Responda si ó no. Anexa perfil del personal.			

Comentarios

Ilustración 17 planos hangar en campamento AES Chivor

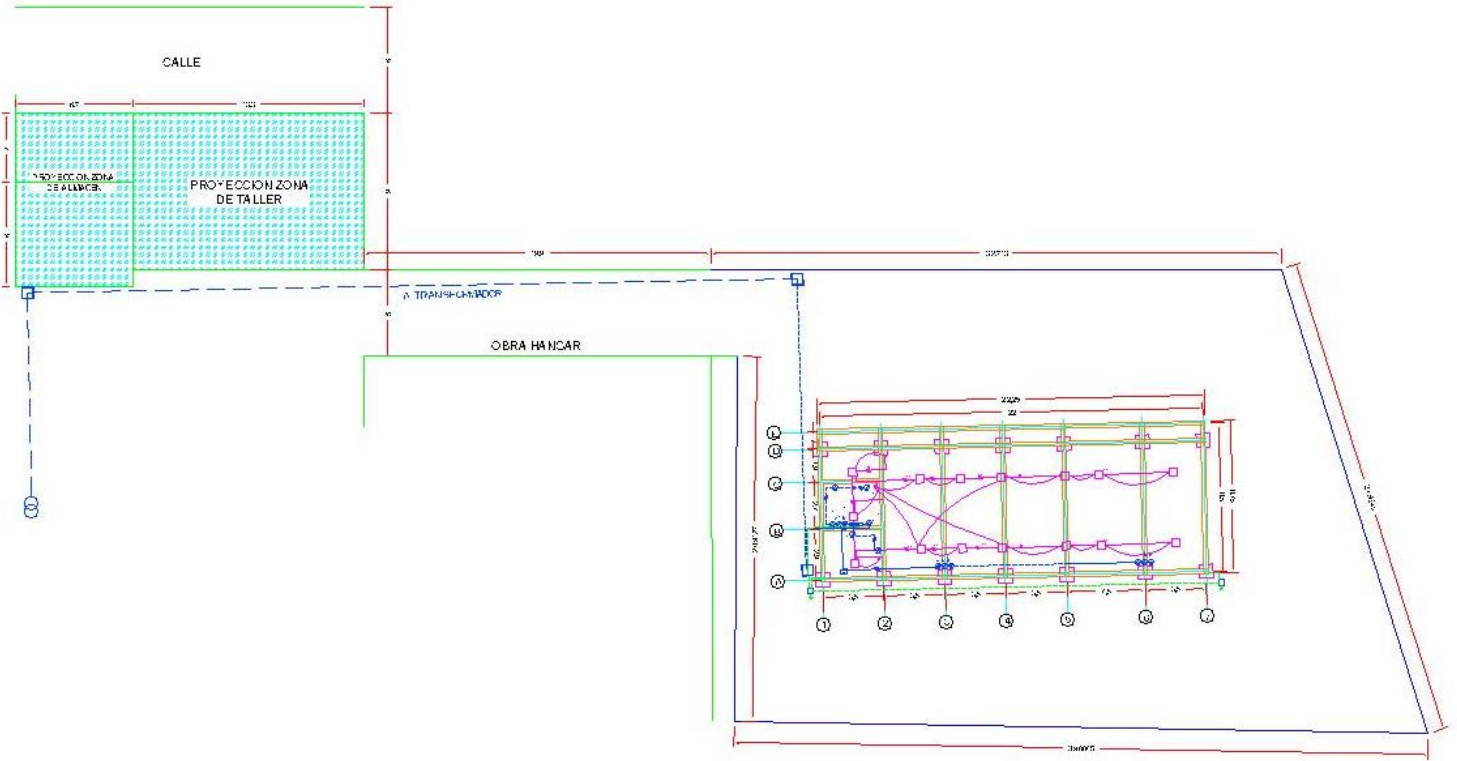


Ilustración 19 informe puntos de anclaje



REVISIÓN DE LA VARILLA ROSCADA EN ACERO INOXIDABLE

	INOXIDABLE
Pernos de anclaje	AISI 304
Fu	460 Mpa
Diámetro de varilla	16 mm
Longitud de empotramiento	120 mm

Resistencia a la tensión

ϕ	0,75
ϕRn	258,75 MPa
ϕRn	52024,77 N
Núm. de pernos por tensión	0,31

Resistencia al corte

ϕ	0,75
ϕRn	155,25 MPa
Número de planos de corte	1
ϕRn	31214,86 N
Núm. de pernos por corte	0,51

CONCLUSION

De acuerdo con los análisis se concluye que el anclaje cumple para una carga de tracción de 16 kN y de forma independiente para una carga de corte de 16 kN.

En el caso que la carga sea aplicada a 45 grados, es decir que se presente conjuntamente tracción y corte la fuerza aplicada en cada sentido es de 11.30 kN, con lo cual se obtuvo una combinación Tracción – cortante de 46%. Se anexa informe con la combinación