

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN EL
ÁREA DE OBRAS CIVILES PRINCIPALES DEL PROYECTO
HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO EN LA EMPRESA ISAGEN S.A E.S.P.**

MIGUEL LEONARDO CEDIEL NAVARRO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL
BUCARAMANGA
ESCUELA INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
2015**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN EL
ÁREA DE OBRAS CIVILES PRINCIPALES DEL PROYECTO
HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO EN LA EMPRESA ISAGEN S.A E.S.P.**

MIGUEL LEONARDO CEDIEL NAVARRO



FIRMA DEL ESTUDIANTE _____

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA
ING. JUAN CARLOS ESCANDÓN GONZÁLEZ**



VISTO BUENO SUPERVISOR _____

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL
BUCARAMANGA
ESCUELA INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
2015**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Febrero de 2015.

“Elige un trabajo que te guste y no tendrás que trabajar ni un día de tu vida”
Confucio

AGRADECIMIENTOS

Dedico este proyecto de grado a todos los que me apoyaron a lo largo de estos años en mi etapa de formación como ingeniero civil.

En primer lugar a Dios quien me llenó de fortaleza para poder cumplir hoy una meta.

A mis padres, que siempre han estado conmigo y me han ayudado a ser mejor persona cada día, a ellos les debo lo que hoy soy como persona.

A ISAGEN, especialmente a los ingenieros Hedmer Berrío, Juan Carlos Escandón, Daniel Ruiz y Jorge Mario Herrera quienes me brindaron su conocimiento, ética, profesionalismo y cualidades lo que me permitió aprovechar al máximo esta experiencia, hoy puedo decir que inicio con pie derecho mi desarrollo profesional y laboral.

Y a la Universidad Pontificia Bolivariana que no solo me permitió adquirir grandes conocimientos sino también me enseñaron a ser una persona y un profesional íntegro.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO	8
1. INTRODUCCIÓN	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo general	12
2.2 Objetivos específicos alcanzados.....	12
3. ALCANCE.....	13
4. ACTIVIDADES	14
5. ESTADO DEL ARTE	15
5.1 ISAGEN S.A. E.S.P	15
5.2 Centrales de energía ISAGEN S.A. E.S.P	16
5.3 Reseña histórica	17
5.4 Misión.....	19
5.5 Propósito superior.....	19
6. MARCO TEÓRICO	20
7. ORGANIGRAMA	23
8. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	24
9. AVANCE DE ACTIVIDADES	25
10. APORTE AL CONOCIMIENTO.....	38
11. CONCLUSIONES.....	39
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

TABLA DE IMÁGENES

Ilustración 1 Ubicación Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso	10
Ilustración 2 Características Técnicas.....	11
Ilustración 3 Ubicación Central de Energía en Colombia.....	16
Ilustración 4 Descarga de Fondo	20
Ilustración 5 Puesta a Tierra Estructuras Metálicas	20
Ilustración 6 Empradización	21
Ilustración 7 Conectores.....	21
Ilustración 8 Construcción Muros en Gaviones.....	22
Ilustración 9 Cuadro de Seguimiento Liquidación.....	25
Ilustración 10 Plantilla de Informes Semanales	26
Ilustración 11 Plantilla de Informe Mensual Total	27
Ilustración 12 Correo Empresarial	28
Ilustración 13 Cuadro de Control y Seguimiento Planos As-Built	29
Ilustración 14 Seguimiento Actas Mensuales de Obra	30
Ilustración 15 Cuadro de Control Actas Mensuales de Obra	30
Ilustración 16 Seguimiento Afectaciones Contra Terceros	31
Ilustración 17 Cuadro de observaciones	32
Ilustración 18 Comunicaciones Corrección de Observaciones	32
Ilustración 19 Presentaciones elaboradas	33
Ilustración 20 Cuadro de Seguimiento Comunicaciones	34
Ilustración 21 Reinstalación de Elementos Metálicos	35
Ilustración 22 Empradización de Predios	35
Ilustración 23 Garantías a Ventanería Instalada.....	35
Ilustración 24 Cambios Estructuras a Construir.....	36
Ilustración 25 Temario de Comité de Obra	37
Ilustración 26 Formato Ejecución Presupuestal	37

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN EL AREA DE OBRAS CIVILES PRINCIPALES DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO EN LA EMPRESA ISAGEN S.A. E.S.P.

AUTOR(ES): Miguel Leonardo Cediell Navarro.

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Ricardo Pico Vargas

RESUMEN

El trabajo de grado que se presenta a continuación contiene las actividades ejecutadas por el practicante durante los seis meses, actividades realizadas en el Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso de ISAGEN. Con el fin de dar cumplimiento a los trabajos en el Área de Obras Principales, tales como construcción de muros de contención, pavimentación, construcción de cerramientos y canalización de aguas, se llevó a cabo seguimiento y revisión de las diferentes actividades que se ejecutaban con el fin de mejorar rendimientos y optimizar los recursos necesarios para la finalización de dichos trabajos.

A continuación se presentaran las actividades correspondientes a los objetivos planteados que contribuyeron al desarrollo de esta práctica empresarial.

PALABRAS CLAVES: Proyecto Hidroeléctrico, pavimentación, muro de contención y cerramiento.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PRACTICE AS ASSISTANT BUSSINESS ENGINEERING IN THE AREA OF MAIN CIVIL WORKS SOGAMOSO HYDROELECTRIC PROJECT IN THE COMPANY ISAGEN S.A. E.S.P

AUTHOR(S): Miguel Leonardo Cediél Navarro.

FACULTY: CIVIL ENGINEERING

DIRECTOR: Ricardo Pico Vargas

ABSTRACT

The degree work is presented below contains the activities implemented by the practitioner during the six months, activities in the Sogamoso Hydroelectric Project ISAGEN. In order to comply with the work in the area of Main, works such as construction of retaining walls, paving, construction of fences and water drainage is carried out monitoring and review of the different activities that were implemented with the improve yields and optimize the resources required for completion of this work.

The activities corresponding to the objectives that contributed to the development of this business practice will be presented.

KEYWORDS: Hydroelectric Project, paving, retaining Wall y fencing.

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto consiste en la utilización de las aguas del río Sogamoso en la generación de energía eléctrica mediante la construcción de una presa de 190m de altura y una casa de máquinas con tres unidades de generación. Con 820 MW de capacidad instalada y una generación media anual de 5.056 GWh-año, es la cuarta hidroeléctrica con mayor capacidad instalada en el país que incrementará la producción de energía alrededor del 60% y pondrá al servicio de los colombianos cerca del 8,3% de la energía que consumen en un año.

La Central se encuentra ubicada en Santander, en el cañón donde el río Sogamoso cruza la Serranía de La Paz, 75 km aguas arriba de su desembocadura en el río Magdalena y 62 km aguas abajo de la confluencia de los ríos Suárez y Chicamocha.

La presa Latora y el embalse Topocoro están en jurisdicción de los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, Los Santos y San Vicente de Chucurí, que junto con los municipios de Barrancabermeja, Puerto Wilches y Sabana de Torres, ubicados aguas abajo del sitio de presa, conforman el área de influencia del Proyecto.

El desarrollo de la práctica empresarial iniciada el día 21 de julio de 2015, tiene como alcance el apoyo en el seguimiento, revisión y control a los trabajos que se desarrollan en el Área de Obras Principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso así como con todo lo referente a la parte administrativa del contrato del Área de Obras Principales. En este informe se expondrán actividades realizadas por el practicante de la empresa ISAGEN S.A. E.S.P durante los 6 meses de trabajo donde se evidencia el avance en el cumplimiento del plan de trabajo ya establecido.



Ilustración 1 Ubicación Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso

El proyecto cuenta con la construcción de seis obras principales:

1. **Túneles viales:** Debido a la interferencia de la vía Bucaramanga-Barrancabermeja con la presa fue necesario la construcción de dos túneles viales, uno de 1 Kilometro y otro de 250 metros de longitud.
2. **Embalse:** El embalse almacena el agua que se utiliza para la generación de energía eléctrica. Ocupará un área aproximada de 7000 Hectáreas y tendrá un volumen de 4.800 millones de m³ de agua almacenada.
3. **Presa:** La presa del tipo de grava con cara de concreto, tiene 190 metros de altura y 345 metros de ancho en su parte más alta. El volumen de los rellenos para su construcción es de 9. millones de m³.
4. **Salida de descarga y restitución:** El túnel de descarga y restitución devuelve al río Sogamoso la totalidad del agua después de ser utilizada para la generación de energía eléctrica, inmediatamente agua debajo de la presa.
5. **Acceso a la central subterránea:** El acceso a la central subterránea se hace a través de un túnel de 340 metros de longitud. Aquí se alojan las tres unidades de generación que se encargan de producir la energía eléctrica.
6. **Vertedero:** El vertedero es una estructura que sirve para evacuar los excesos de agua cuando se presenten crecientes que superen la capacidad de almacenamiento del embalse. El canal de vertedero tiene 72 metros de ancho, 354 metros de longitud y finaliza en un deflector tipo salto de esquí. Para descargar el agua de manera controlada cuenta con 4 compuertas radiales de 15 metros de ancho y 20 metros de alto.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Presa de gravas con cara de concreto	190 m de altura
Periodo de construcción	5 años
Caudal medio del río Sogamoso	474,6 m ³ /s
Área de la cuenca tributaria	2'117.800 ha
Área del embalse	6.960 ha
Volumen total	4.800 Mm ³

Ilustración 2 Características Técnicas

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Apoyo como estudiante en práctica –Auxiliar de Ingeniería- al Equipo de Obras Civiles de la Gerencia de Proyectos de ISAGEN en la supervisión, seguimiento y liquidación de las actividades técnico-administrativas de las obras principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, basándose en la información elaborada y distribuida por las diferentes áreas de ISAGEN y por las diferentes empresas participantes en el desarrollo de este Proyecto.

2.2 Objetivos específicos alcanzados

- ❖ Apoyo en las tareas de revisión, organización y remisión de planos As-Built; además de la respectiva actualización sistemática del listado ya existente.
- ❖ Apoyar las fases de la liquidación económica de los contratos relacionados con el Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso ejecutado por ISAGEN S.A E.S.P.
- ❖ Verificar e informar a interesados la correspondencia y comunicados generados por la Interventoría, Asesoría y Contratistas del Proyecto para actuar ante los imprevistos que se puedan presentar, además de estar al tanto del desarrollo y proceso de las obras principales del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.
- ❖ Realizar recorridos a los diferentes frentes de obra, recopilando información sobre los mismos y complementándolos con un registro fotográfico y la posterior entrega de los respectivos informes de avances semanales y mensuales.
- ❖ Velar y cumplir que la información adquirida de ISAGEN S.A E.S.P tenga un control confidencial que permita establecer y fundamentar un desarrollo adecuado, veraz y correcto de las diferentes actividades que se llevan a cabo en el área de obras principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.

3. ALCANCE

La práctica empresarial se desarrolla en la Central Hidroeléctrica Sogamoso de la empresa ISAGEN S.A. E.S.P. por un periodo de seis meses, iniciando el 21 de Julio de 2015 y finalizando el día 15 de Enero de 2016. El alcance de este proyecto corresponde al apoyo en la supervisión y liquidación a las actividades técnico-administrativas en el proceso de construcción del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.

Para el cumplimiento del alcance se realizaron una serie de actividades, encaminadas a informar el estado de las obras, lo cual permitiría tomar las medidas necesarias para la mejora del rendimiento de trabajo así como la optimización de los recursos tanto humanos como de equipos. Adicional era importante llevar un seguimiento semanal al área contractual del proyecto (Actas de obra, asistencia a comités, revisión de la liquidación, entre otros), esto con el ánimo de tener un balance que permitiera establecer las actividades pendientes y establecer las medidas necesarias para la consecución de las mismas.

4. ACTIVIDADES

En el transcurso de la práctica empresarial se realizarán unas actividades específicas para la ejecución total del proyecto que cooperan con cumplimiento del objetivo general y específicos.

- ✓ Apoyar en el proceso de la liquidación económica de los contratos adquiridos por ISAGEN para el desarrollo de las diferentes actividades y obras, correspondientes al área de obras principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.
- ✓ Visitar los diferentes frentes de obra y con estos datos registrados, archivos fotográficos e información obtenida en campo proceder a la elaboración de un informe de avance de obra semanal y mensual para el área de obras principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.
- ✓ Verificar e informar a interesados la correspondencia y comunicados generados por la Interventoría, Asesoría y Contratistas del Proyecto para actuar ante los imprevistos que se puedan presentar además de estar al tanto del desarrollo y proceso de las obras principales del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.
- ✓ Apoyo en las tareas de revisión, organización y remisión de planos As Built; además de la respectiva actualización sistemática del listado ya existente.
- ✓ Revisar y difundir las inquietudes pertinentes encontradas en las actas mensuales de avance de obra para la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Hidrosogamoso.

5. ESTADO DEL ARTE

5.1 ISAGEN S.A. E.S.P



ISAGEN S.A E.S.P es una empresa de servicios públicos mixta, de carácter comercial y del orden nacional que se enfoca en la construcción de proyectos de generación, producción y comercialización de energía con el propósito de satisfacer las necesidades de los clientes y crear valor empresarial.

Poseen y operan siete centrales de generación. El 90,11%(2732 MW) de su capacidad es hidráulica en seis centrales y 9.89%(300 MW) es térmica lo que brinda una flexibilidad operacional en condiciones hidrológicas adversas.

ISAGEN es la segunda generadora más grande de Colombia, lo cual se consolida como agente fundamental en el desarrollo de la industria de energía del país.

La Centrales Hidroeléctricas San Carlos, Jaguas y Calderas están ubicadas en el departamento de Antioquia, la Central Miel I en el departamento de Caldas y la Central Río Amoyá en el departamento del Tolima; La Central Termoeléctrica Termocentro y La Central Sogamoso se encuentran en el departamento de Santander.

5.2 Centrales de energía ISAGEN S.A. E.S.P¹



Ilustración 3 Ubicación Central de Energía en Colombia

¹ Fuente: <https://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/generacion-de-energia/>

5.3 Reseña histórica

Año 1992: Los graves problemas de generación de energía que vivió el país a principios de los años noventa, que produjeron el famoso “apagón”, obligaron al Gobierno a hacer grandes reformas estructurales al sector eléctrico. El nacimiento de ISAGEN es producto de tales reformas, que marcaron un cambio ostensible, tanto para las empresas del sector eléctrico como para los usuarios. La primera se dio durante el racionamiento de energía que vivió el país por 13 meses, entre 1992 y 1993. El Gobierno expidió el Decreto de Ley 700 de 1992, que permitió la participación del sector privado en la generación de electricidad, mediante la figura de generadores independientes, Independent Power Purchases, IPPs.

Año 1994: La segunda gran reforma se dio con las Leyes 142 y 143 de 1994, de Servicios Públicos Domiciliarios y Eléctrica respectivamente. Éstas, especialmente la 143, introdujeron el denominado “modelo de competencia minorista o competencia al detal”, que permite a los usuarios finales la elección del comercializador del servicio; abre el acceso a las redes de transmisión y distribución, y convierte la generación y la comercialización en actividades competitivas, es decir, permite la competencia en el mercado en estos dos segmentos. Establece además la separación de las actividades de generación y comercialización del negocio de transporte por redes, tanto a nivel de transmisión como de distribución, y permite ejercer la comercialización separada o conjuntamente con la generación y distribución.

Año 1995: Por escritura pública No. 230 de la Notaría Única de Sabaneta, del 4 de abril de 1995, se protocolizó la escisión de la Sociedad ISA, lo que significa que, además de la continuación de ésta, se constituyó una nueva sociedad de servicios públicos mixta, anónima, de carácter comercial, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía: ISAGEN S.A. E.S.P.

El 1 de mayo se completó el proceso de escisión de ISA: Inició labores ISAGEN S.A. E.S.P., dedicada a la producción y comercialización de energía, e Interconexión Eléctrica S. A., ISA, comenzó una nueva etapa como responsable de la expansión de la transmisión a alto voltaje, de la operación y mantenimiento de su red y de la planeación y coordinación de la operación del Sistema Interconectado Nacional.

Para enfrentar los retos de un mercado naciente, ISAGEN se planteó tres desafíos: definición de la estrategia, organización del trabajo y creación de una organización basada en el aprendizaje. ISAGEN adoptó el modelo de trabajo por procesos, el cual tiene una clara orientación a la satisfacción de los tres agentes fundamentales: accionistas, mercado y clientes, y establece condiciones que favorecen el desarrollo armónico de la Empresa y los trabajadores. A la fecha ISAGEN contaba con las centrales San Carlos, Jaguas y Calderas.

Año 1996: Se inició la construcción de la Planta Termocentro, localizada en el valle medio del río Magdalena, en el sector sur-occidental del Departamento de Santander, Municipio de Cimitarra. La planta termoeléctrica, construida por la Westinghouse Electric Corporation, con una capacidad instalada de 200 MW, consta de dos unidades de 100 MW cada una, que operaban en ciclo simple con gas natural como combustible principal, y destilado Número 2, ACPM, como combustible alterno.

Año 1997: El 24 de diciembre se dio la orden al Consorcio Miel, integrado por las firmas Odebrecht, ABB, GMD y Kvaerner, para iniciar la construcción del proyecto Miel I, que desde 1960 figuraba en los estudios de fuentes de energía en el Departamento de Caldas realizados por la Central Hidroeléctrica de Caldas, CHEC, y que había obtenido licencia ambiental en 1990.

Año 2002: El 1 de diciembre entró en operación comercial la central hidroeléctrica Miel I, ubicada en el municipio de Norcasia, al oriente del Departamento de Caldas, con un área de influencia regional integrada por los municipios de Samaná, Victoria, Marquetalia, Manzanares, Pensilvania y Norcasia. Su capacidad instalada de 396 MW, representada en 3 unidades, con una generación promedio anual de 1.460 GWh, consolidó a ISAGEN como el tercer generador más grande del país, al alcanzar los 2.132 MW instalados. Su costo total fue de 600 millones 500 mil dólares.

Año 2008: En el mes de junio inició de la construcción del proyecto Amoyá, y en septiembre del transvase Manso. Además se obtuvo un avance del 60,26% en la ejecución del proyecto Trasvase Guarinó.

Año 2009: En febrero inició la construcción del proyecto Sogamoso, que con sus 820 megavatios incrementó en cerca de un 38% la capacidad instalada de la Empresa, contribuyendo a la atención de la demanda energética nacional y al desarrollo económico del País, este proyecto cuenta con un “Seguro Todo Riesgo Construcción”, con las más importantes aseguradoras a nivel mundial y con una oficina de atención a la comunidad, una oficina para la gestión del empleo y una comisión tripartita para la gestión predial.

Año 2010: Finalizaron las obras civiles asociadas al proyecto Guarinó.

Año 2011: Finalizaron las obras civiles asociadas al trasvase Manso.

Año 2013: Entrada en operación del trasvase Manso. El 29 de junio se inauguró la Central Hidroeléctrica Amoyá.

Año 2014: En diciembre se inauguró la Central Hidroeléctrica Sogamoso. A la fecha ISAGEN posee y opera siete centrales de generación. La Centrales Hidroeléctricas San Carlos, Jaguas y Calderas están ubicadas en el departamento de Antioquia, la Central Miel I en el departamento de Caldas y la Central Río Amoyá en el departamento del Tolima; La Central Termoeléctrica Termocentro y La Central Termoeléctrica Termocentro y la Central Sogamoso ubicadas en el departamento de Santander.

5.4 Misión

ISAGEN desarrolla la capacidad de generación, produce y comercializa energía con el propósito de satisfacer las necesidades de sus clientes y crear valor empresarial. La gestión se desarrolla con ética, enfoque al cliente, sentido económico y responsabilidad social y ambiental.

5.5 Propósito superior

ISAGEN genera energía inteligente y prosperidad para la sociedad. Genera energía eficiente que contribuya a la mitigación del cambio climático, manteniendo la competitividad de la empresa en la industria, utilizando redes colaborativas y prácticas coherentes con el desarrollo humano sostenible y generando valor compartido con los grupos de interés.²

² <https://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/quienes-somos/mision-proposito-valores/>

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Descarga de Fondo: Cuando se habla de descarga de fondo se hace referencia a una estructura hidráulica, cuyas funciones pueden ser:

- ✓ Reducir el volumen de material sólido depositado en cercanías de la presa.
- ✓ Garantizar el caudal ecológico del afluente.
- ✓ Permitir el vaciado del embalse para efectuar operaciones de mantenimiento en la presa.



Ilustración 4 Descarga de Fondo

6.2 Protección de las instalaciones de uso final: Todas las instalaciones para uso final de la electricidad, deben contar con elementos y medidas de protección para impedir los efectos de las sobrecorrientes y sobretensiones resguardar a los usuarios de los contactos directos a partes energizadas y anular los efectos de los contactos indirectos.



Ilustración 5 Puesta a Tierra Estructuras Metálicas

6.3 Depósitos de material: La empradización surge de la necesidad de recuperar la capa vegetal de un sector que ha sido degradado por acciones naturales o artificiales, esta actividad promueve una mejora en las condiciones del suelo actuando como capa protectora y contribuyendo así a evitar la erosión y a mejorar la calidad del paisaje.



Ilustración 6 Empradización

6.4 Conectores: Dispositivo para unir por los extremos y alineados axialmente, dos tramos de barra de refuerzo a modo de lograr una transmisión continua de esfuerzos. La capacidad de carga de la unión mecánica debe ser como mínimo de 1.25 veces la fuerza de fluencia de las barras que une.

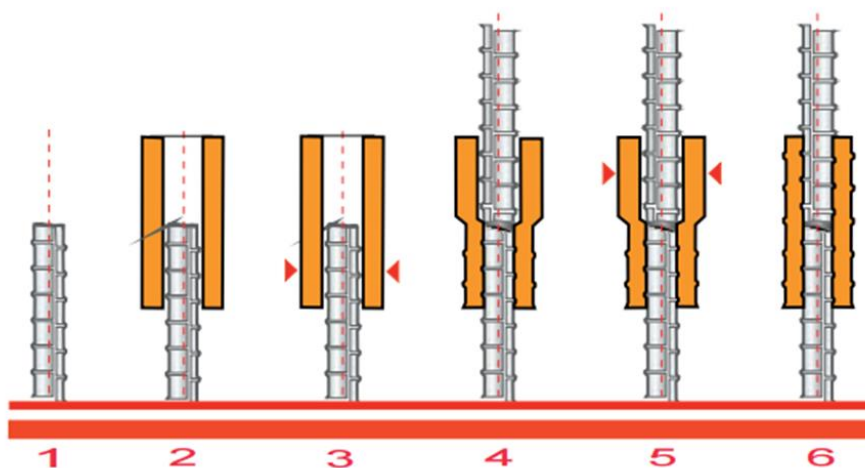


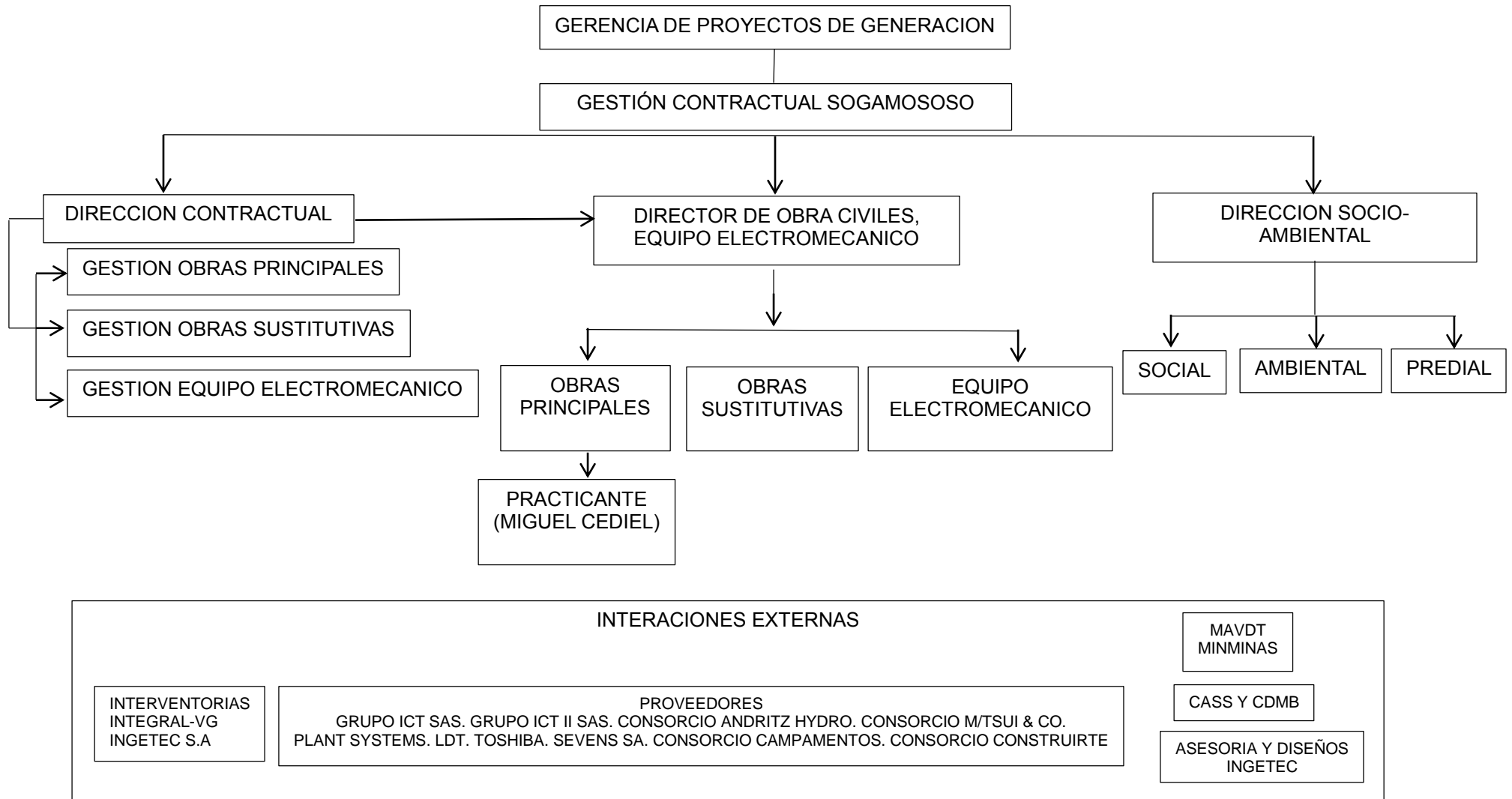
Ilustración 7 Conectores

6.5 Construcción de Muros en Gaviones: Los gaviones consisten en un recipiente de forma prismática rectangular, relleno de material granular de distintos tamaños, de enrejado metálico de malla hexagonal, que puede ser de triple torsión o electrosoldada dependiendo de las características de la obra. Son muros que presentan una elevada resistencia, puesto que al ser totalmente permeables alivian las tensiones que se acumulan en el trasdós de los muros tradicionales. Asimismo debido a su gran flexibilidad, soportan movimientos y asentamientos diferenciales sin pérdida de eficiencia. Además, son muros que se construyen de forma sencilla y económica.



Ilustración 8 Construcción Muros en Gaviones

7. ORGANIGRAMA



8. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1. Recibir la inducción que por parte de la empresa ISAGEN S.A. E.S.P sede Medellín, con el fin de conocer la empresa, su misión, propósito superior, estrategia y valores empresariales. Al llegar al campamento se realiza un empalme con la practicante anterior y se realiza la respectiva entrega de la documentación e información que se maneja en el puesto de trabajo.						
2. Apoyar en el seguimiento a la programación de las obras y el proceso constructivo de los trabajos, correspondientes al área de obras principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, apoyándose siempre con evidencia fotográfica, toma de notas y acompañamiento de los profesionales encargados, con el fin de estar siempre informado y tener un control de avance.						
3. Visitar los diferentes frentes de obra cada vez que sea posible y con estos datos registrados, archivos fotográficos e información obtenida en campo proceder a la elaboración de un informe de avance de obra semanal y mensual para el área de obras principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.						
4. Apoyo en el proceso de la liquidación económica de los Contratos adquiridos por ISAGEN para el desarrollo de las diferentes actividades y obras, correspondientes al área de obras principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.						
5. Revisión de toda la documentación con el fin de conocer Y estar enterado de lo que sucede en obra. Las notas de campo, Comunicaciones (entre la asesoría-interventoría- contratista-ISAGEN), informes diarios, planos y correos electrónicos comprenden la documentación que hay que revisar diariamente.						
6. Seguimiento, interpretación y control al proceso de correspondencia generada entre las diferentes partes involucradas en el proyecto, ISAGEN, asesoría, interventoría y firmas constructoras con el fin de obtener información que permita ir acorde a los avances del Proyecto.						

- ✓ **Visitar los diferentes frentes de obra y con estos datos registrados, archivos fotográficos e información obtenida en campo proceder a la elaboración del informe de avance de obra semanal y mensual para el área de obras principales del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso:**

El área de obras principales posee múltiples frentes de trabajo, a los cuales diaria, semanal y mensualmente se les realiza seguimiento y control a las actividades ejecutadas, esto con el fin de poder tomar decisiones oportunas en cuanto a la calidad de los trabajos y optimización de avances y recursos, y de esta forma finalizar las actividades de la mejor manera. El seguimiento semanal se expone en un informe detallado que se envía a los profesionales interesados y encargados de cada frente de trabajo que se relacione en el informe.

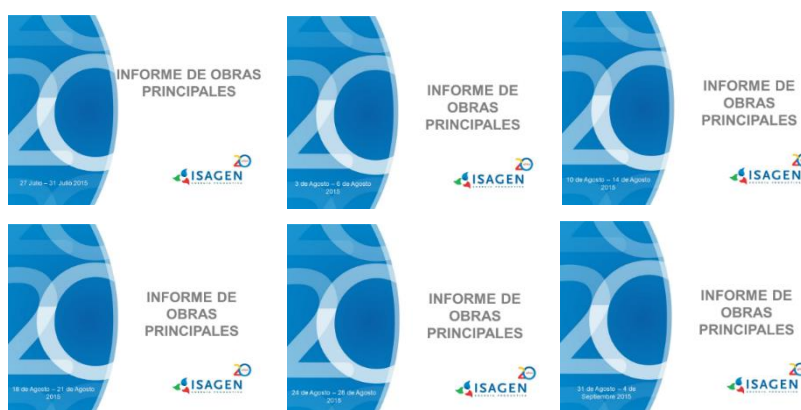


Ilustración 10 Plantilla de Informes Semanales

El seguimiento mensual se compila en un informe de carácter gerencial, dicho informe trata todos los temas que se encuentran relacionados dentro del proyecto (temas de equipos y montajes electromecánicos, temas de obras civiles, temas de manejo ambiental, temas de seguridad y salud ocupacional (SISO), temas de seguimiento y manejo presupuestal dentro del proyecto), este informe se realiza para evidenciar los avances y actividades ejecutadas durante el mes del reporte, la contribución en este tema corresponde con el apoyo en la elaboración del informe mensual de obras civiles y posterior compilación de los informes mencionados anteriormente en un Informe Mensual Total que se dirige hacia las oficinas centrales de la empresa.



Ilustración 11 Plantilla de Informe Mensual Total

- ✓ **Verificar e informar a interesados la correspondencia y comunicados generados por la Interventoría, Asesoría y Contratistas del Proyecto para actuar ante los imprevistos que se puedan presentar además de estar al tanto del desarrollo y proceso de las obras principales del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.**

Diariamente al correo de la empresa llegan comunicaciones de las partes involucradas dentro del proyecto con el fin de estar informando del movimiento que se genera día a día en la ejecución de las obras tanto en la parte constructiva como en la administrativa; dichas comunicaciones permiten a ISAGEN, conocer todos los lineamientos, decisiones, estado de contratación del personal y demás variables que afectan la ejecución de las obras, y de esta manera permitir un mejor control en el desarrollo de las actividades.

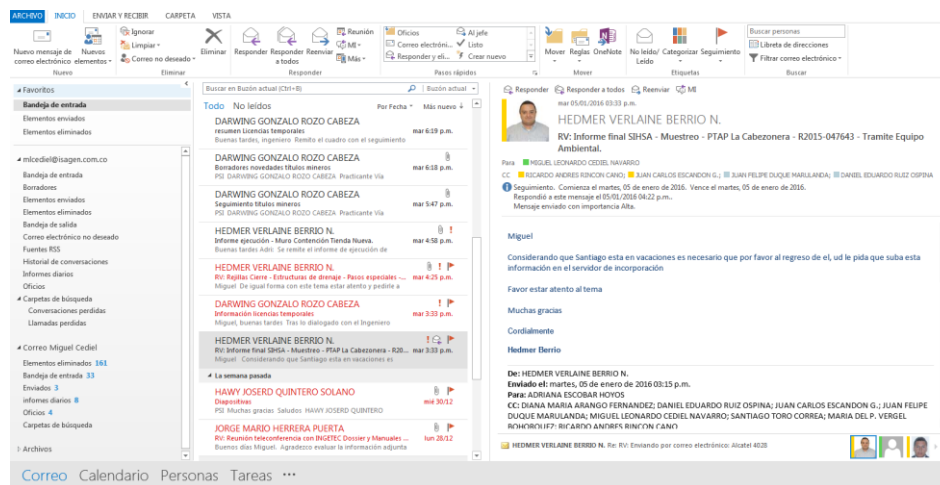
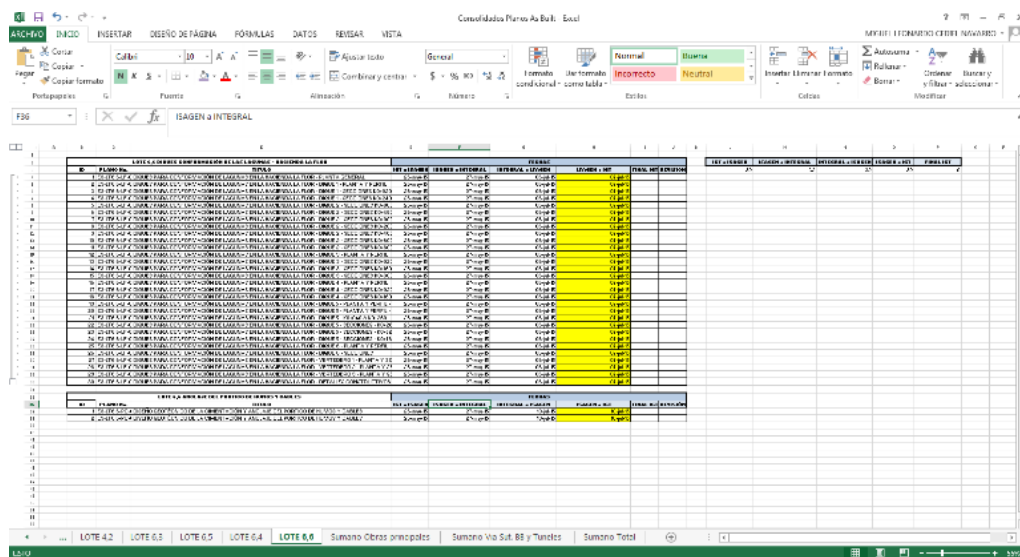


Ilustración 12 Correo Empresarial

- ✓ **Apoyo en las tareas de revisión, organización y remisión de planos As Built; además de la respectiva actualización sistemática del listado ya existente:**

Se adelantó la revisión de los planos de Obra Construida (As-Built) recibidos por parte de la Asesoría, verificando que las observaciones encontradas en revisiones anteriores hayan sido atendidas, de no ser así remitir los respectivos comentarios a la Asesoría del Proyecto con el fin de tener una información veraz y confiable en dado caso que se tengan que realizar en el futuro modificaciones, reparaciones o simplemente actividades de consulta en cualquier frente de construcción. Esta actividad se finalizó dejando un documento de consulta, en el cual se relacionan todos los Planos del Proyecto y sus respectivos comentarios.



LOTE	NO. PLAN	FECHA	ESTADO	COMENTARIOS
4.2	4.2.01	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.02	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.03	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.04	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.05	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.06	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.07	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.08	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.09	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.10	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.11	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.12	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.13	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.14	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.15	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.16	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.17	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.18	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.19	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.20	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.21	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.22	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.23	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.24	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.25	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.26	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.27	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.28	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.29	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.30	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.31	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.32	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.33	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.34	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.35	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.36	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.37	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.38	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.39	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.40	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.41	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.42	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.43	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.44	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.45	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.46	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.47	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.48	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.49	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.50	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.51	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.52	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.53	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.54	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.55	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.56	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.57	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.58	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.59	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.60	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.61	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.62	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.63	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.64	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.65	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.66	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.67	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.68	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.69	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.70	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.71	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.72	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.73	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.74	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.75	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.76	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.77	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.78	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.79	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.80	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.81	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.82	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.83	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.84	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.85	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.86	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.87	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.88	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.89	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.90	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.91	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.92	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.93	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.94	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.95	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.96	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.97	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.98	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.99	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.100	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.101	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.102	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.103	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.104	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.105	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.106	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.107	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.108	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.109	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.110	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.111	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.112	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.113	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.114	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.115	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.116	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.117	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.118	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.119	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.120	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.121	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.122	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.123	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.124	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.125	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.126	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.127	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.128	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.129	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.130	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.131	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.132	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.133	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.134	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.135	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.136	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.137	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.138	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.139	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.140	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.141	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.142	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.143	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.144	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.145	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.146	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.147	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.148	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.149	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.150	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.151	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.152	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.153	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.154	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.155	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.156	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.157	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.158	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.159	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.160	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.161	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.162	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.163	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.164	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.165	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.166	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.167	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.168	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.169	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.170	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.171	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.172	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.173	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.174	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.175	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.176	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.177	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.178	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.179	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.180	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.181	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.182	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.183	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.184	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.185	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.186	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.187	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.188	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.189	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.190	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.191	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.192	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.193	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.194	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.195	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.196	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.197	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.198	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.199	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.200	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.201	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.202	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.203	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.204	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.205	10/01/2023	Correcto	
4.2	4.2.206	10/01/2023	Correcto	

- ✓ **Revisar y difundir las inquietudes pertinentes encontradas en las actas mensuales de avance de obra para la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Hidrosogamoso.**

Se ha realizado registro de seguimiento y control de las actas mensuales de avance de obra que presenta el contratista a ISAGEN y la Interventoría, estas actas mensuales de avance de obra, permiten observar mes a mes los costos de ejecución del proyecto y así mismo los pagos que se deben realizar a los contratistas.

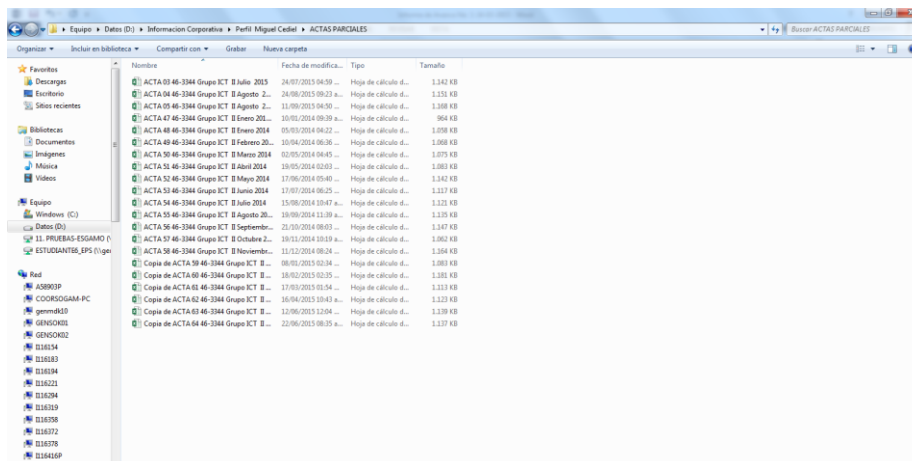


Ilustración 14 Seguimiento Actas Mensuales de Obra

ÍTEM	DESCRIPCIÓN Y ACTIVIDAD	UN	CANTIDADES ESTIMADAS DEL CONTRATO	VALOR UNITARIO (PESOS COL \$)	VALOR TOTAL	CANTIDADES ACTA No.40
1	MANTENIMIENTO DE ACCESOS Y ZONA DE DEPOSITO				\$ 1.972.164.677	
1.1	Mantenimiento de accesos y zona de deposito	mes	50,00	39.443.293,64	1.972.164.677,0	1,00
2	MANEJO DE AGUAS Y DESECACIÓN DE FUNDACIONES				\$ 1.985.644.663	
2.1	Manejo de aguas superficiales y subterráneas y desecación de fundaciones para la construcción de la presa, atagüa y demás estructuras de la obra	S.G.	1,00	740.657.536,81	740.657.536,8	
2.2	Desviación del río Sogamoso	S.G.	1,00	876.127.953,34	876.127.953,3	
2.3	Cierre y operación de los túneles de desviación	S.G.	1,00	61.747.319,37	61.747.319,4	
2.4	Desmontaje, marcado, inventario y transporte hasta el predio el Cedral, del puente metálico sobre el río Sogamoso.	S.G.	1,00	307.111.853,92	307.111.853,9	
3	EXCAVACIONES EN CORTE ABIERTO				\$ 83.471.024.480	
3.1	Excavación del coluvión en los estribos de la presa y la atagüa	m³	787.000,00	10.143,77	8.084.584.690,0	
3.2	Excavación para la atagüa.	m³	61.700,00	12.216,86	753.790.282,0	
3.3	Excavación para la fundación de la losa perimetral de la cara de concreto y de las zonas ZA y ZB de la presa.	m²	68.000,00	13.331,90	906.569.200,0	
3.4	Preparación para la fundación de la estructura de CCR de la atagüa	m²	12.000,00	11.349,19	136.190.280,0	
3.5	Preparación para la fundación de la losa perimetral de la cara de concreto y de las zonas ZA y ZB de la presa.	m²	41.200,00	12.938,97	533.086.664,0	
3.6	Preparación de la fundación de los rellenos de la presa en coluvión, depósito aluvial o suelo	m²	71.500,00	11.349,19	811.467.086,0	
3.7	Excavación para la fundación de la zona A del vertedero	m³	3.400.000,00	18.791,00	63.889.400.000,0	4.506,90

Ilustración 15 Cuadro de Control Actas Mensuales de Obra

- ✓ **Actividades adicionales:** Adicional a las actividades establecidas en el plan de trabajo de la práctica empresarial, se han desarrollado algunas actividades que se han establecido como medida de supervisión y seguimiento a algunas labores importantes dentro del proyecto.

1. Seguimiento semanal a posibles afectaciones a terceros en el área de influencia del proyecto; este seguimiento se realizó, con el fin de tener evidencia fotográfica y física a sectores en el área de influencia del Proyecto que presuntamente presentan afectaciones por la construcción del mismo.

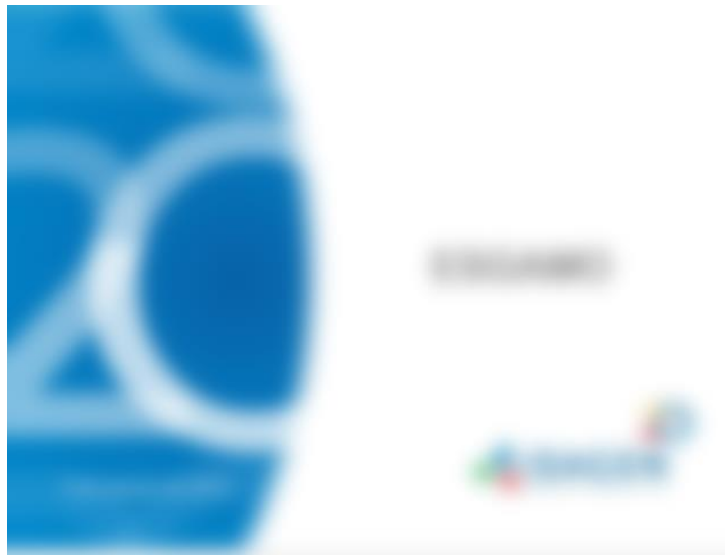
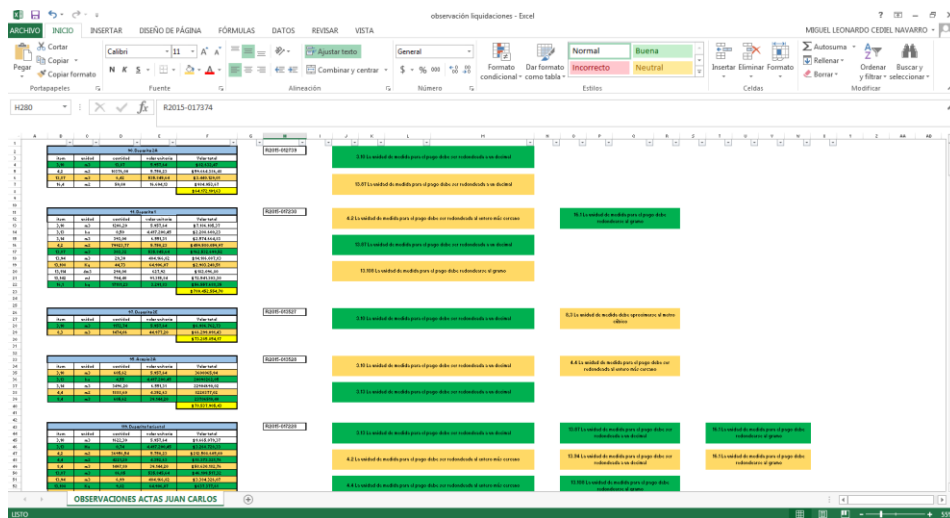


Ilustración 16 Seguimiento Semanal Posibles Afectaciones Contra Terceros

2. Revisión de las cantidades de obra y cumplimiento de unidad de medida y pago de acuerdo a las especificaciones técnicas del Proyecto, en las actas de liquidación recibidas por parte del contratista; estas actas de liquidación de cantidades de obra generalmente presentan observaciones o comentarios, los cuales deben ser atendidos y solucionados por parte del contratista, la función en esta tarea fue de revisar y validar las aproximaciones correctas (de acuerdo a Especificación Técnica del Contrato de construcción del Proyecto), revisión de cálculos que soportan las cantidades presentadas dentro del Acta de Liquidación y emisión hacia la Interventoría de las observaciones encontradas o en su defecto la recepción a satisfacción del Frente de Trabajo liquidado en dicha Acta.



FRENTE	OBSERVACION	COMENTARIO
10.0	10.00 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.01 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.02 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.03 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.04 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.05 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.06 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.07 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.08 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.09 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.10 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.11 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.12 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.13 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.14 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.15 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.16 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.17 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.18 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.19 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.20 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.21 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.22 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.23 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.24 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.25 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.26 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.27 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.28 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.29 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.30 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.31 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.32 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.33 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.34 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.35 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.36 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.37 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.38 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.39 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.40 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.41 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.42 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.43 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.44 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.45 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.46 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.47 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.48 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.49 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	
10.0	10.50 La cantidad de medida para el pago debe ser reducida a un decímetro.	

Ilustración 17 Cuadro de observaciones

Medellín,

Ingeniero
JORGE ALBERTO ROMERO
Director de Interventoría
CONSORCIO INTEGRAL - VIO INGENIERIA
Santitas 15 Vía del Frente Sogamoso Oficina El Central
Proyecto Sogamoso, Bloque Interventoría A
Betulia, Santander

Referencia: Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso
Contrato No. 46/3146 - Interventoría Durante Construcción
Centro Liquidación Acta de Acuerdo No. 69 - Grupo ICT II S.A.S
Contrato No. 46/3344

Estimado Ingeniero Romero:

Una vez revisada el Acta de Liquidación correspondiente al Frente relacionado en la tabla resumen, radicada en ISAGEN, informamos que no se tienen comentarios por parte de ISAGEN y se puede dar por cerrada la liquidación correspondiente:

FRENTE	NOMBRE	RAMIFICADO LIQUIDACION ISAGEN	RAMIFICADO CORRECCION ISAGEN
AA	Acta de Acuerdo No. 69	R201E-020514 GIC-14-54- 1027/05-2015	No Aplica

Tabla resumen

Cordialmente,

Juan Carlos Escarabón González
Coordinador Encargado Obras Civiles
Gestión Contractual Proyectos

Cel: 301 221 229
JANFERR@ISAGEN

Ilustración 18 Comunicaciones de Solicitud Corrección de Observaciones

3. Elaboración de presentaciones para diferentes necesidades, solicitadas y orientadas por los profesionales en la empresa; en ISAGEN generalmente las decisiones se toman conjuntamente, esto quiere decir que diferentes equipos de trabajo y diferentes dependencias de la empresa están sujetas o implicadas a una determinación que se tome, por esta razón es de vital importancia colocar en contexto a todos los protagonistas de esta decisión; una presentación o esquema se convierte en una herramienta útil, debido a que en ella se evidencian las alternativas, inconvenientes o dificultades frente a problemas que requieren de una decisión acertada sin la necesidad de realizar una reunión en el sitio. El aporte en este tema fue de realizar diversas presentaciones para su posterior trámite con los equipos o profesionales encargados.



Ilustración 19 Presentaciones elaboradas

4. Seguimiento a las comunicaciones de los contratos que posee a cargo el Equipo de Proyectos; este seguimiento se realizó con el fin de tener conocimiento y trazabilidad en todas las comunicaciones enviadas por el contratista, esta actividad facilita la respuesta a comunicaciones, también evidencia los documentos pendientes por tramitar desde la interventoría y el contratista.

CONTRATO 41-581							
FECHA	RADICADO	NO. COMUNICACIÓN	ASUNTO	RESPUESTA	FECHA DE RESPUESTA	RESPUESTA DE OTACC A COMUNICADO DE INTEGRAL	FECHA DE RESPUESTA
19/02/2015	R2015-03222	OTACC-OBRSISAGEN-00173	DOCUMENTACIÓN DE SERVICIOS OTACC				
04/03/2015	R2015-03222	OTACC-OBRSISAGEN-00174	RECORRIDO AMBIENTAL INICIAL				
04/03/2015	R2015-03222	OTACC-OBRSISAGEN-00175	INGRESO DE PERSONAL	INTRO-C-0024-OTACC-2015	04/03/2015		
04/03/2015	R2015-03249	OTACC-OBRSISAGEN-00176	PERSONAL TRABAJADOR TURAS	INTRO-C-0023-OTACC-2015	24/02/2015		
04/03/2015	R2015-03249	OTACC-OBRSISAGEN-00177	INVESTIGACION ACCIDENTE LABORAL OSCAR PUIG ACOSTA	INTRO-C-0029-OTACC-2015	20/02/2015		
05/03/2015	R2015-03281	OTACC-OBRSISAGEN-00178	ACTUALIZACION SEGURIDAD SOCIAL OPERADOR MIMICARGADOR	INTRO-C-0027-OTACC-2015	20/02/2015		
16/03/2015	R2015-04079	OTACC-OBRSISAGEN-00179	FICHA TECNICA LUMINARIAS	INTRO-C-0031-OTACC-2015	23/03/2015		
23/03/2015	R2015-04079	OTACC-OBRSISAGEN-00180	DISEÑO MUROS DE CIERRE				
19/03/2015	R2015-04034	OTACC-OBRSISAGEN-00181	CERTIFICACION COMPETENCIA PERSONAL TRABAJOS DE SOLDADURA	INTRO-C-0030-OTACC-2015	23/03/2015		
19/03/2015	R2015-04032	OTACC-OBRSISAGEN-00182	FORMACION BRIGADISTAS	INTRO-C-0037-OTACC-2015	23/03/2015		
19/03/2015	R2015-04032	OTACC-OBRSISAGEN-00183	INGRESO DE PERSONAL	INTRO-C-0039-OTACC-2015	23/03/2015		
19/03/2015	R2015-04036	OTACC-OBRSISAGEN-00184	DOCUMENTOS VEHICULO	INTRO-C-0034-OTACC-2015	23/03/2015		
19/03/2015	R2015-04035	OTACC-OBRSISAGEN-00185	DOCUMENTACION OPERADOR MIMICARGADOR	INTRO-C-0034-OTACC-2015	23/03/2015		
20/03/2015	R2015-04062	OTACC-OBRSISAGEN-00186	FOLAJE DE VIDA AUXILIAR 2015	INTRO-C-0032-OTACC-2015	23/03/2015		
20/03/2015	R2015-04064	OTACC-OBRSISAGEN-00187	INFORME AMBIENTAL				
20/03/2015	R2015-04059	OTACC-OBRSISAGEN-00188	DOCUMENTOS OPERADOR MIMICARGADOR	INTRO-C-0030-OTACC-2015	23/03/2015		
23/03/2015	R2015-04034	OTACC-OBRSISAGEN-00189	RESPUESTA REUNION SIS NO. 3	INTRO-C-0042-OTACC-2015	30/03/2015		
24/03/2015	R2015-04035	OTACC-OBRSISAGEN-00191	RESPUESTA COMUNICADOS INTRO-C-0038-OTACC-2015 E INTRO-C-0027-OTACC-2015	INTRO-C-0042-OTACC-2015	30/03/2015	OTACC-OBRSISAGEN-00191-RESPONDE A-INTRO-C-0038-OTACC-2015 E INTRO-C-0027-OTACC-2015	24/03/2015
24/03/2015	R2015-04033	OTACC-OBRSISAGEN-00192	PERSONAL TRABAJO EN ALTURAS	INTRO-C-0042-OTACC-2015	30/03/2015		
24/03/2015	R2015-04037	OTACC-OBRSISAGEN-00193	RESULTADOS DE VOLUMENOS				
24/03/2015	R2015-04033	OTACC-OBRSISAGEN-00194	LIBERACION DE PERSONAL ENTRO COMUNICACIONES DE LA OFICINA PARA LA GESTION DE EMERGENCIAS			OTACC-OBRSISAGEN-00194-RESPONDE A-INTRO-C-0029-OTACC-2015	24/03/2015
24/03/2015	R2015-04039	OTACC-OBRSISAGEN-00195	COMEDOR, OBRA PARCIAL INACTIVA QUE PRESENTA ATRASOS EN LA EJECUCION			OTACC-OBRSISAGEN-00195-RESPONDE A-INTRO-C-0030-OTACC-2015	24/03/2015
24/03/2015	R2015-04040	OTACC-OBRSISAGEN-00196	RESPUESTA A SU OFICIO INTRO-C-0041-OTACC-2015 DISEÑOS DE MEDIO LAY HORTIZOS			OTACC-OBRSISAGEN-00196-RESPONDE A-INTRO-C-0034-OTACC-2015	24/03/2015
27/03/2015	R2015-04162	OTACC-OBRSISAGEN-00197	SOLICITUD DE PRECIOS ADICIONALES CORRIENTE EN HALLA ELABORADA SUB-ESTACION DE POLICIA TIENDA NUEVA - ENTRO PLANOS PARA CONSTRUCCION Y ESPECIFICACION TECNICA				
27/03/2015	R2015-04041	OTACC-OBRSISAGEN-00198	RESPUESTA COMUNICADO INTRO-C-0037-OTACC-2015	INTRO-C-0042-OTACC-2015	30/03/2015	OTACC-OBRSISAGEN-00198-RESPONDE A-INTRO-C-0021-OTACC-2015	27/03/2015
27/03/2015	R2015-04045	OTACC-OBRSISAGEN-00199	RESULTADO ANALISIS LADRILLO PARA TREFORADO				
27/03/2015	R2015-04043	OTACC-OBRSISAGEN-00200	PERSONAL PARA TRABAJO EN ALTURAS	INTRO-C-0043-OTACC-2015	30/03/2015		
30/03/2015	R2015-04045	OTACC-OBRSISAGEN-00201	PROGRAMACION DE SEMANA				
30/03/2015	R2015-04044	OTACC-OBRSISAGEN-00202	FICHA TECNICA TRANSFORMADORES AUTOPROTEGIDOS				
30/03/2015	R2015-04043	OTACC-OBRSISAGEN-00203	DISEÑO GARITAS				
30/03/2015	R2015-04042	OTACC-OBRSISAGEN-00204	PERSONAL PARA TRABAJO EN ALTURAS	INTRO-C-0043-OTACC-2015	04/03/2015		
03/04/2015	R2015-04047	OTACC-OBRSISAGEN-00205	GARITAS PERSONALES DE OBLIGADO				
04/04/2015	R2015-04210	OTACC-OBRSISAGEN-00206	DISEÑO PERGOLA				
04/04/2015	R2015-04212	OTACC-OBRSISAGEN-00207	INFORME MENSUAL AGOSTO-SEP TIEMPRE				
06/04/2015	R2015-04076	OTACC-OBRSISAGEN-00208	INFORME MENSUAL AGOSTO-SEP TIEMPRE				
06/04/2015	R2015-04247	OTACC-OBRSISAGEN-00209	INFORME CONTRATACION DE PERSONAL				
06/04/2015	R2015-04242	OTACC-OBRSISAGEN-00210	SOLICITUD PRECIOS ADICIONALES Y CERRAMIENTO EN HALLA ELABORADA SUB-ESTACION DE POLICIA TIENDA NUEVA				
06/04/2015	R2015-04041	OTACC-OBRSISAGEN-00211	PERSONAL PARA TRABAJO EN ALTURAS	INTRO-C-0045-OTACC-2015	04/03/2015		

Ilustración 20 Cuadro de Seguimiento Comunicaciones

5. Seguimiento a obras y garantías pendientes por parte del contratista; El contratista posterior a la fase de construcción dejó una serie de obras pendientes, dichas obras requieren una coordinación y organización especial, debido a que se necesita optimizar de una forma efectiva los recursos y el personal encargado de la ejecución de los trabajos por diversas razones, tales como la permanencia intermitente en el sitio de obras del personal y equipo, la ausencia de personal encargado por parte del contratista de verificar calidad y ejecución de los trabajos y la solicitud de acuerdo al documento de referencia de las actividades que el contratista está sujeto a realizar.



Ilustración 22 Empradización de Predios Utilizados por El Contratista



Ilustración 21 Reinstalación de Elementos Metálicos



Ilustración 23 Garantías a Ventanería Instalada

6. Aporte, validación y seguimiento a diseños técnicos propuestos en el sitio de obra; en algunos casos durante el transcurso de la ejecución de las obras se encuentran inconvenientes los cuales no están especificados dentro de los planos para construcción, por esta razón se requiere tomar decisiones y elaborar esquemas para afrontar dichos inconvenientes, estos esquemas deben socializarse con la Interventoría y el Contratista ya que son definiciones que se van a ejecutar en el sitio de obras.



Ilustración 24 Cambios en las Dimensiones de Estructuras a Construir

7. Asistencia y seguimiento a compromisos adquiridos por la Interventoría, Contratista e ISAGEN en los comités de obra; Los comités de obra son el mecanismo mediante el cual se verifican conjuntamente las variables que afectan el desarrollo de las obras, en ellos, se verifican avances de obra, se revisa el cumplimiento del programa de construcción y proposiciones varias que tienen incidencias importantes dentro del desarrollo de la obra.

TEMARIO COMITÉ DE OBRA No. 6

OTACC

FECHA: Miércoles 21 de Octubre de 2015
HORA: 10:00 a.m.
LUGAR: OFICINAS ISAGEN CAMPAMENTO EL CEDRAL

TEMAS

1. Ingeniería de detalle arquitectura del sistema de control – Cerramiento eléctrico
Obras principales y Campamento el Cedral.
2. Presentación avance de obra.
3. Seguimiento Programa de construcción.
4. Seguimiento programa construcción Comedor – Ruta crítica
5. Frentes activos con personal.
6. Avance en los diseños – Informe OTACC (Se adjunta cuadro de seguimiento).
7. Entrega oficial de los diseños (planos, memorias de cálculo, etc.) por parte del Contratista.

Ilustración 25 Temario de Comité de Obra

8. Elaboración del Reporte de Caja mensual del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso; El reporte de caja es una herramienta utilizada para realizar una comparación que se realiza mensualmente con respecto al presupuesto ejecutado (lo que se gastó) contra el presupuesto programado (lo que se esperaba gastar), más que un mecanismo de toma de decisiones, se convierte en un mecanismo informativo y de control para los intereses de ISAGEN.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO						
PRESUPUESTO DETALLADO DE CAJA 2015						
Pos Pre	CeGe	Nombre Pos Pre	Ene		Feb	
			% cumpl. mes	71,83%	% cumpl. mes	14,85%
			Prog	Ejec	Prog	Ejec
PROYECTOS SOGAMOSO			94.719.792.736	68.038.265.415	81.703.916.831	12.131.187.391
INVERSIÓN			94.351.258.318	67.869.439.378	81.045.486.479	11.780.667.066
GASTO			368.534.418	168.826.037	658.430.352	350.520.325
PROYECTO HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO			94.719.792.736	68.038.265.415	81.703.916.831	12.131.187.391
INVERSIÓN			94.351.258.318	67.869.439.378	81.045.486.479	11.780.667.066
1615041600		Proy. Interventorias	1.386.449.108	2.133.707.395	1.078.726.896	334.681.054
EP07		EJECUCIÓN OBRAS CIVILES Y EQUIPOS	1.386.449.108	2.133.707.395	1.078.726.896	334.681.054
EP07		46/3146 Inten. y Ases. O. Civiles y EEM	1.386.449.108	2.133.707.395	1.078.726.896	334.681.054
1615041800		Otros Cargos Directo	360.899.629	78.527.329	360.899.629	85.928.397
AP07		AMBIENTAL PROYECTOS	360.899.629	78.527.329	360.899.629	85.928.397
AP07		Compra de predios para la central	360.899.629	78.527.329	360.899.629	85.928.397
1615041801		Otros C.Dir.PMA Soci	17.002.646.352	17.250.129.546	14.846.280.979	-372.296.488
AP07		AMBIENTAL PROYECTOS	2.326.763.620	4.604.863.248	1.433.569.527	47.749.492
AP07		46/3171 Manejo de oficina gestion empleo	35.519.225	77.792.439	35.164.033	
AP07		46/3335 CER UNAB PIPC gestión social	167.185.114	415.710.961	156.674.659	
AP07		46/3388 Natura Progr. educación ambiental	197.426.862	317.562.159	166.151.319	-24.549.603
AP07		46/3407Confenaleco Programa reest. Condic	211.338.533	254.595.937	94.433.441	
AP07		46/3408 Compens. Pérdid Senic. Ecosiste	304.219.948	229.115.193	0	403.580
AP07		46/4186-Restitución Activid. Productivas	1.010.000.000	2.785.224.049	578.809.637	
AP07		Ajuste a Planes Ordenamiento Territorial		397.550.000		
AP07		Control a Daños a Infraestructura	63.125.000		64.387.500	
AP07		Convenio atencion poblacion indirecta				
AP07		Servidumbre				

Ilustración 26 Formato de Seguimiento a la Ejecución Presupuestal

10. APOORTE AL CONOCIMIENTO

En el tiempo del desarrollo de la práctica empresarial en ISAGEN, cabe destacar que el enriquecimiento a nivel técnico, laboral, profesional ha sido evolutivo y con miras a encaminar un aprendizaje y un desempeño de calidad. Siendo el proceso a nivel de conocimientos importante, se debe resaltar conjuntamente que en los seis meses de prácticas desarrollados también se ha aprendido la importancia que deben tener las relaciones personales y laborales con todas las partes que se ven involucradas en la ejecución de un proyecto.

Aportes importantes y de destacar se pueden mencionar:

1. Ampliación de vocabulario técnico y de manejo en obras de ingeniería civil (inyección barras de anclaje, pie de amigo, extensómetro, descarga y restitución).
2. En las visitas semanales que se realizan a la zona de obras principales del proyecto se ha logrado identificar la importancia que tiene la mano de obra (maquinaria pesada, herramienta menor y trabajadores) para el eficiente desarrollo de las actividades.
3. La importancia y el papel que cumplen todos los involucrados dentro de un contrato de obra (contratista, interventor y contratante)
4. El aprendizaje y enriquecimiento en procesos constructivos de actividades como excavación, preparación y vertimiento de concreto, pavimentación, armado de vigas, construcción de gaviones, replanteo topográfico, empradización y canalización de aguas de esorrentía.

11. CONCLUSIONES

- ✓ Para un buen desarrollo del programa de obra, control de actividades y administración del proyecto es importante velar por una buena comunicación entre las partes involucradas, por lo cual ha sido vital y lo seguirá siendo, informar y entregar de manera oportuna, clara y concreta cualquier inquietud, corrección e informes semanales a los interesados esto con el fin de modificar y lograr mejoras en el desarrollo del proyecto, en este caso del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.
- ✓ Para afianzar y adquirir nuevos conocimientos que ayuden en el desarrollo de una correcta práctica profesional ha sido y será de gran importancia desarrollar todas las actividades con un pre-conocimiento establecido por el tutor y profesionales encargados, que ha permitido la resolución de inquietudes lo cual ha generado una entrega oportuna de cada actividad propuesta y a desarrollar en el plan de trabajo.
- ✓ Se apoyó la supervisión, recopilación y actualización de información emitida por parte de las firmas Contratistas, Interventoras y Asesoras con respecto a los avances de obra en la ejecución de las obras del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Intranet, correo y servidor empresarial ISAGEN S.A. E.S.P.
- <http://www.mexpresa.com/pdf/union-de-varillas.pdf>
- <http://www.minminas.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>
- https://www.isagen.com.co/comunicados/presentacion_hidrosogamoso.pdf
- Especificaciones particulares ISAGEN S.A. E.S.P
- <https://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/generacion-de-energia/>
- ISAGEN S.A. E.S.P. Presentación Institucional 2013. [en línea]
- <https://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/quienes-somos/>
- ISAGEN S.A. E.S.P. Presentación Institucional 2013. [en línea]
- <https://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/quienes-somos>

